

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES
LABORATÓRIO DE SISTEMA DE TRANSPORTE

PROJETO PONTO DE PARTIDA

PARTE I

EDIÇÃO UFRGS 2020/1



Daniel Sergio Presta Garcia
Caroline da Luz Soares
João Paulo Pinzon do Carmo
Júlia Lenzi Cardoso
Mateus Dias Bassani
Rafael Augusto da Silva

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES
LABORATÓRIO DE SISTEMA DE TRANSPORTE

PROJETO PONTO DE PARTIDA

EDIÇÃO UFRGS 2020/1

PORTO ALEGRE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

2020

Ficha Catalográfica

P964 Projeto Ponto de Partida [recurso eletrônico] : edição 2020/1: parte I / Daniel Sergio Presta García … [et al.] . Porto Alegre : Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Laboratório de Sistemas de Transportes, 2020.
1151 p. : il. color. (1 arquivo .pdf: 81,9 MB).

ISBN 978-65-86232-78-3

1. Rodovias. 2. Ensino superior. 3. Ensino e aprendizagem I. Presta García, Daniel Sergio. II. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Laboratório de Sistemas de Transportes.

CDU: 625.7

O presente trabalho foi realizado com apoio dos
Recursos de Desenvolvimento Tecnológico - RDT,
da Concessionária das Rodovias Integradas do Sul S.A. - VIA SUL,
sob regulação da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT

AGRADECIMENTOS

À empresa CCR ViaSul – Concessionária das Rodovias Integradas do Sul S.A. pelo apoio, em especial aos engenheiros Gabriela Zucchetti Kessler e Guilherme Zottis Ribeiro pelo apoio à realização do projeto.

Aos desenvolvedores do SAEPRO, em especial aos engenheiros Marcelo André Wandscheer e Fernando Fraga de Freitas dos Santos, por concederem acesso ao software para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do projeto.

À Banca Examinadora da Audiência Pública Simulada, composta pelos profissionais: engenheiros Sara Maria Pinho Ferreira, António Fidalgo Couto, António Manuel Cabral Vieira Lobo, Michelle Andrade, Alejandro Ruiz Padillo, Alessandra Ribeiro da Silva, Luciano Bezerra e a acadêmica de engenharia civil Danielle Rosa Toldo.

Ao monitor Rafael Augusto da Silva pela dedicação e disposição em auxiliar na preparação e evolução dos alunos durante o semestre, ao bolsista João Paulo Pinzon do Carmo pelo empenho na implementação e estruturação de ferramentas e aos colaboradores deste projeto na sua edição 2020/1.

Ao Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT e ao Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN pelo incentivo ao desenvolvimento da produção científica.

SUMÁRIO

1 Capítulo I - Apresentação 5

1.1 Análise de Alternativas Viárias 6

1.2 Aspectos Relevantes para a Análise de Viabilidade 8

1.3 Critérios de Avaliação e Seleção para Estudos de Viabilidade 17

1.4 Considerações Finais 21

1.5 Referências Bibliográficas 22

2 Capítulo II - AGL 25

2.1 Volume I – Relatório de Projeto 26

2.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Apropriação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 266

2.3 Fiscalização e Defesa 293

3 Capítulo III - UnificaSul 296

3.1 Volume I – Relatório de Projeto 297

3.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Apropriação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 556

3.3 Fiscalização e Defesa 590

4 Capítulo IV - HECH 599

4.1 Volume I – Relatório de Projeto 600

4.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Apropriação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 842

4.3 Fiscalização e Defesa 867

5 Capítulo V - Rodoflux 870

5.1 Volume I – Relatório de Projeto 871

5.2 Volume III – Documentos de Habilitação, Orçamento das Obras, Apropriação de Custos e Proposta Técnica e de Preços 1083

5.3 Fiscalização e Defesa 1110

6 Capítulo VI – Resultado da Pesquisa de Satisfação 1113



CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO

Tiago Kirsch Lanes
Daniel Sergio Presta García

AVALIAÇÃO E SELEÇÃO EM PROJETOS RODOVIÁRIOS

Tiago Kirsch Lanes
Daniel Sergio Presta García
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Escola de Engenharia

ANÁLISE DE ALTERNATIVAS VIÁRIAS

Obras de infraestrutura – incluindo as rodoviárias – são caracterizadas pelos seus custos altos e irreversíveis enquanto capital direto, ao mesmo tempo em que são indispensáveis para permitir a produção e o fluxo de bens e serviços. Apesar da sua relevância e impactos econômicos e sociais, os entes públicos que são, via de regra, responsáveis pela sua gestão, fiscalização e concessão, nem sempre possuem metodologias definidas ou critérios unificados para a avaliação de projetos.

Tais obras de grande vulto – incluindo projetos rodoviários de engenharia – devem ser precedidas por Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA, conjunto de estudos que devem validar e viabilizar a obra com base nos benefícios decorrentes da sua implantação.

O EVTEA visa justamente apresentar a possibilidade de execução do projeto e defendê-lo como melhor alternativa dentre as opções comparadas no referente à capacidade técnica, ao beneficiamento econômico e ao menor impacto social e ambiental – sem que, no entanto, consolidem-se critérios claros para tais comparações.

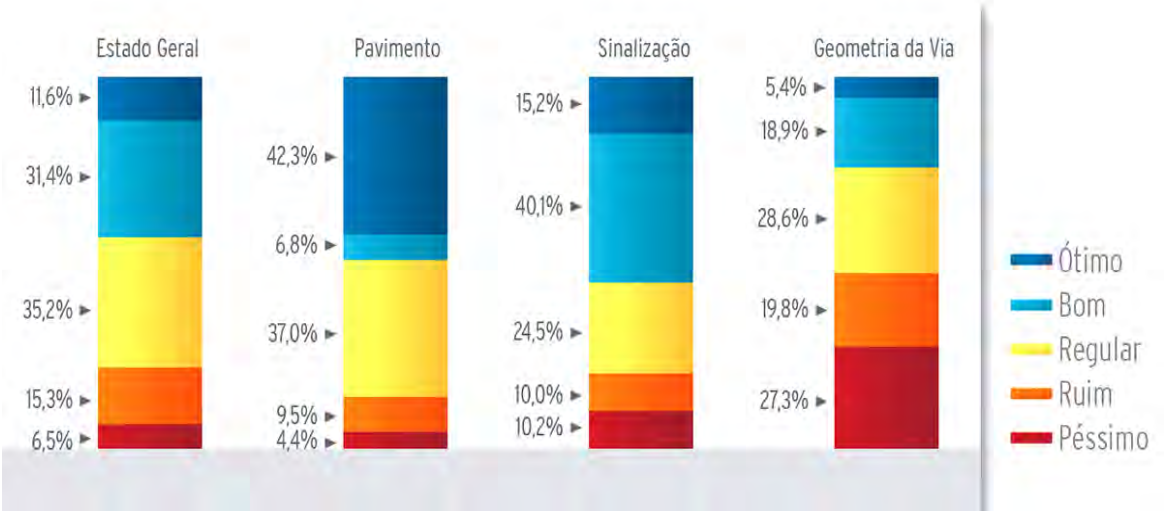
Tradicionalmente, as autoridades veem melhorias na infraestrutura como uma responsabilidade social, atrelada mais à viabilidade enquanto empreendimento que pela demanda de serviço (HORAK, 2001). Ou seja, o enfoque no que é passível de ser concretizado dentro de um horizonte de eventos. No caso dos transportes, a demanda é caracterizada por ser altamente diferenciada quanto a horários, propósitos, veículos e cargas, demarcada por concentrações no espaço e no tempo e por ser um processo derivado, ou seja, um meio para um destino – seu valor agregado está nas benesses resultantes nas atividades econômicas e nas estruturas sociais afetadas pelo empreendimento viário. O sistema de transporte possui relações intrínsecas com as características socioeconômicas das regiões que ocupa e que conecta – em

um processo cíclico, o transporte atrai desenvolvimento, e o desenvolvimento exige melhorias no transporte.

O desenvolvimento econômico está alicerceado no transporte – de pessoas e mercadorias (PÖYRY, 2013). Do ponto de vista do usuário, os benefícios podem ser mensuráveis de várias formas: economia de tempo, desenvolvimento econômico, redução de acidentes, dentre outros. Os investimentos em transportes constituem-se em custos irrecuperáveis - altamente específicos - sem retorno capitalizado e uma das áreas que mais produzem externalidades, interligando e interdependendo diferentes agentes econômicos (SENNA, 2014).

Quanto à constituição da via em si, a **Figura 1** resume as características observadas nas vias brasileiras. Destaca-se o baixo desempenho das características geométricas, devido à presença de trechos sem acostamento, curvas perigosas sem dispositivo de proteção, falhas de sinalização, fluxo além da capacidade e ausência de faixas exclusivas e pontos de ultrapassagem. *"A concentração de trechos deficientes na maior parte das rodovias demanda grandes volumes de investimento, e a não intervenção de forma rápida e eficiente torna esse custo ainda maior ao longo dos anos"* (CNT, SEST SENAT, 2018).

Figura 1 – Características das vias brasileiras



Fonte: CNT, SEST SENAT, 2018

Nenhuma política, programa ou projeto deveria ser adotado sem antes responder a duas questões: **há melhores maneiras de alcançar o objetivo?** E **há melhores usos para esses recursos?** (TREASURY, 2011). Para isso, é necessário identificar outras possibilidades para a obtenção de resultados similares e estabelecer as relações através de indicativos de custos e de

benefícios entre as opções, tendo por "custos" todos os impactos causados com base em seu valor econômico.

Para uma devida análise, tais indicadores devem permitir confrontar alternativas e caracterizar diferentes configurações de projeto (GARCÍA et al., 2017). Mesmo com tal necessidade, e apesar de que pesquisas focadas na seleção de projetos apresentarem resultados em diferentes setores da indústria, no setor de transportes ainda são limitadas (BAABAK; MOSTAAN; HANNON, 2013), especialmente quanto a grande diversidade de cenários, com diferentes problematizações, dificuldades, valores e recursos – tanto in loco, em seu local de implantação final, quanto em âmbito departamental e político. Ou seja: tal sistematização precisaria considerar tanto as características específicas do projeto quanto os objetivos estratégicos do órgão responsável (BAABAK; MOSTAAN; HANNON, 2012). A avalição de um projeto deve, antes de tudo, analisar sua necessidade (confrontando o cenário da opção com o de não-realização, ou seja, sem a aplicação do mesmo) e sua sustentabilidade (se haverá recursos disponíveis tanto para sua execução quanto para sua manutenção ao longo da via útil).

Caso o projeto apresentado não obtenha resultados satisfatórios ou conclusivos no conjunto da análise, uma retroalimentação por feedback pode elucidar alternativas para revisões que melhorem os resultados até a obtenção da satisfação e até da excelência. A combinação de diferentes elementos dentre as alternativas avaliadas pode, nessa análise global, obter desempenhos melhores do que ao observar cada aspecto em separado. A escala do estudo também pode requerer ajustes, partindo de um cenário de características mais amplas para então analisar pontualmente aspectos mais específicos que requeiram maior refinamento e acuidade – sempre tendo em vista, como já comentado anteriormente, os gastos e prazos decorrentes dos próprios estudos frente as necessidades de cada etapa.

ASPECTOS RELEVANTES PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE

A metodologia apresentada pelas Nações Unidas na década de 1950 (MEINICK, 1958) ainda é adotada para a análise de viabilidade de projetos. HOLANDA (*apud* DALBEM e BRANDÃO, 2010). Caso o projeto apresentado não obtenha resultados satisfatórios no conjunto da análise, um feedback, baseado nas respostas obtidas, pode resultar em alternativas derivadas até a obtenção da satisfação – e até da excelência - orientando instituições públicas em relação à análise de projetos visando o desenvolvimento econômico (PEREIRA, 2011).

A qualificação da infraestrutura de transporte visa maximizar seu desempenho em função das dimensões técnicas, legais, sociais, administrativas, políticas, econômicas e

financeiras - dimensões que se não forem consideradas, podem inviabilizar a obtenção de uma solução otimizada, ou até mesmo de qualquer uma implementável, frente às diferentes motivações para diferentes formuladores de políticas e agências reguladoras, baseadas em prognósticos e suposições (SENNA e MICHEL, 2006).

A qualificação da infraestrutura de transporte visa maximizar seu desempenho em função das dimensões técnicas, legais, sociais, administrativas, políticas, econômicas e financeiras - dimensões que, se não forem consideradas, podem inviabilizar a obtenção de uma solução otimizada ou até mesmo de qualquer uma implementável.

Apesar de muitos administradores e pesquisadores já terem desenvolvido seus próprios critérios e indicadores para avaliar o desempenho de um projeto rodoviário, esses são frequentemente *ad hoc*, destinados a cada caso específico, devido à complexidade de interdependências (TALVITIE, 1999). Prevendo razoavelmente as consequências da introdução do novo elemento, tanto qualitativa como quantitativamente, é possível estabelecer regras para sua implantação, capazes de mitigar os resultados negativos e potencializar os positivos (LISBOA, 2002). Três perspectivas devem ser consideradas ao analisar o desempenho de um projeto viário: a governamental (que inclui grupos focais e públicos estratégicos), a administrativa (no caso, da organização responsável pelo sistema) e a do usuário (que inclui ainda operadores de transporte e a comunidade afetada).

A avalição de um projeto deve, antes de tudo, analisar sua necessidade (confrontando o cenário da opção com o de não-realização, ou seja, sem o mesmo) e sua sustentabilidade (se haverá recursos disponíveis tanto para sua execução quanto para sua manutenção ao longo da via útil) – exigindo políticas e planos consistentes para o bom funcionamento do setor (EHRHARDT, 2002). Portanto, a participação dos atores sociais relevantes, a integração governamental e o debate político são o único caminho para minimizar essas restrições (EHRHARDT; OLIVER; KENNY, 2001).

Catalogando e comparando diferentes critérios de avaliação, propôs-se o levantamento dos critérios que deveriam ser considerados ao se analisar uma proposta de viabilidade de projeto rodoviário, buscando identificar aqueles que devam ser considerados e priorizados na realização dos estudos e na seleção das alternativas, independentes do cenário da realização da obra em si, mediante sua universalidade. Durante o levantamento bibliográfico, foram identificados diversos indicadores para avaliação de um projeto rodoviário, considerando tanto as premissas dos órgãos gestores quanto as informações necessárias para a boa realização pelas empresas (MOLENAAR e NAVARRO, 2011). Tais indicadores estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Indicadores identificados

1. Indicador B/C (Relação Custos-Benefícios)
2. Indicador TIR (Taxa Interna de Retorno)
3. Indicador VPL (Valor Presente Líquido)
4. Indicador PRC (Período de Retorno de Capital)
5. Custo Total
6. Acervo Técnico
7. Extensão
8. Tempo de Viagem
9. Redução do Tempo de Viagem
10. Número de Pistas
11. VDM (Volume Diário Médio)
12. Número N
13. População Afetada
14. Crescimento Populacional Previsto
15. PIB Local Quando da Implantação
16. Crescimento do PIB
17. Custo do Tempo do Usuário
18. Custo de Terraplenagem
19. Custo de Pavimentação
20. Custo de Obras de Arte Especiais
21. Custo de Drenagem
22. Custo de Desapropriações
23. Vida Útil
24. Reciclagens e Reaproveitamentos
25. Custo Operativo
26. Custo Operacional
27. Custo de Transporte
28. Redução no Custo de Transporte
29. Túneis
30. Corpos de Água Atravessados
31. Área Desmatada
32. Áreas de Preservação Afetadas
33. Árvores imunes na Faixa de Domínio
34. Ruído
35. Qualidade do Ar
36. Intrusão Visual
37. Segregação Urbana
38. Desapropriações Residenciais Regulares
39. Desapropriações Residenciais Irregulares e de Baixa Renda
40. Desapropriações de Estabelecimentos
41. Empregos Gerados
42. Impacto na Agricultura
43. Impacto na Indústria
44. Impacto no Comércio
45. Impacto no Turismo
46. Impacto em Espaços Públicos
47. Realocação de População Atingida
48. Extensão em Área Urbana
49. Centros Urbanos Conectados
50. Impactos na Renda Média Local
51. Valor da Terra
52. Valorização da Terra
53. Qualidade do Pavimento
54. Qualidade da Drenagem
55. Resistência a Derrapagem
56. Vida Útil do Pavimento
57. Custo de Recuperação do Pavimento
58. Interseções
59. Obras de Arte Necessárias
60. Extensão em Rampa Máxima
61. Extensão em Raio Mínimo
62. Tortuosidade
63. Comprimento Virtual
64. Volume de Corte
65. Volume de Aterro
66. Volumes Externos ao Leito
67. DMT
68. Nível de Serviço
69. Redução de Tráfego em Vias Concorrentes
70. Capacidade Máxima Atingida
71. Tempo de Congestionamento
72. VDMc
73. Iluminação
74. Trechos de Ultrapassagem
75. Informação ao Usuário
76. Risco de Acidentes
77. Gravidade dos Acidentes
78. Locais de Conflito Entre Modais
79. FEC (Fator Equivalência de Carga)
80. Número de Acidentes

Durante o levantamento bibliográfico, foram identificados diversos indicadores e critérios para avaliação de um projeto rodoviário. Eles foram então compilados em critérios distintos, apresentados suscintamente a seguir:

- **Indicador B/C (Relação Custos-Benefícios):** Indicador adimensional que relaciona os custos e benefícios de forma monetarizada.
- **Indicador TIR (Taxa Interna de Retorno):** Indicador percentual que indica o quanto de um investimento é recuperado a cada ano, indicando sua rentabilidade.
- **Indicador VPL (Valor Presente Líquido):** Indicador adimensional da medida do benefício líquido do investimento dentro do período de análise.
- **Indicador PRC (Período de Retorno de Capital):** Indicador do tempo, em anos, para um investimento retornar o capital investido na sua implantação.
- **Custo Total:** A soma de todos os custos financeiros decorrentes, expresso em moeda corrente, eventualmente cambiado para o dólar americano.
- **Acervo Técnico:** Experiência da equipe, computada pela apresentação das Anotações de Responsabilidade Técnica – ART dos membros da equipe envolvida, analisa de forma quantitativa e qualitativa a capacitação técnica da equipe ao desempenhar projetos similares.
- **Extensão:** Extensão total em quilômetros do trecho rodoviário a ser executado.
- **Tempo de Viagem:** Estimativa do tempo necessário para percorrer todo o trecho rodoviário em questão.
- **Redução do Tempo de Viagem:** Compara o tempo de viagem entre os destinos conectados pelo trecho rodoviário, com e sem a execução da obra prevista.
- **Número de Faixas:** Número de faixas de rodagem previstos para a pista do trecho rodoviário.
- **VDM (Volume Diário Médio):** Quantidade média de veículos que cruzam determinada seção viária; ou seja, o volume diário médio de veículos de passeio (carros padrões) trafegando pelo trecho
- **Número N:** É o número de repetições de eixo padrão durante o período de projeto; ou seja, a equivalência de passagens de um eixo simples de 8,2 tf passando sobre o trecho.

- **População Afetada:** Quantidade de pessoas que são afetadas, direta ou indiretamente, pela implantação do trecho rodoviário.
- **Crescimento Populacional Previsto:** A taxa de crescimento previsto para a população das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.
- **PIB Local Quando da Implantação:** Soma de todos os bens e serviços finais produzidos na região impactada quando da implantação do empreendimento.
- **Crescimento do PIB:** Taxa prevista para o crescimento do PIB na área impactada durante a vida útil do empreendimento.
- **Custo do Tempo do Usuário:** Valor que relaciona a renda média dos usuários da via com o tempo de viagem, buscando determinar o quanto o tempo de viagem custa para a produtividade do usuário.
- **Custo de Terraplenagem:** Custo total das obras de terraplenagem do trecho rodoviário.
- **Custo de Pavimentação:** Custo total das obras de pavimentação do trecho rodoviário.
- **Custo de Obras de Arte Especiais:** Custo total das obras de arte especiais executadas ao longo do trecho rodoviário.
- **Custo de Drenagem:** Custo total das obras de drenagem do trecho rodoviário.
- **Custo de Desapropriações:** Custo total das desapropriações necessárias para a implantação do trecho rodoviário.
- **Vida Útil:** Expectativa em anos do período de funcionalidade da obra a ser executada.
- **Reciclagens e Reaproveitamentos:** Quantidades de materiais e recursos reaproveitados, com ou sem transformação, na execução do empreendimento.
- **Custo Operativo:** Dado em $/km.pista, representa o custo específico unitário para que a via atenda aos parâmetros de qualidade estipulados.
- **Custo Operacional:** Investimentos para assegurar os padrões rodoviários de prestação de serviço. Correspondem às condições de tráfego e utilização incidentes sobre os usuários.
- **Custo de Transporte:** Custos para a realização da movimentação de produtos entre origem e destino ao longo da via, relacionando consumo de combustível, valores de pedágios e outras despesas com o veículo.

- **Redução no Custo de Transporte:** Redução proporcional no custo de transporte entre origem e destino decorrentes da implantação do empreendimento em questão.
- **Túneis:** necessidade e extensão total de túneis enquanto alternativa dentro da opção selecionada.
- **Corpos de Água Atravessados:** Quantidade de rios, arroios, canais e demais corpos de água que deverão ser cruzados no projeto na opção analisada.
- **Área Desmatada:** Extensão, em km², de mata que deverá ser removida para a execução do empreendimento.
- **Áreas de Preservação Afetadas:** Impacto necessário em áreas protegidas e de preservação, reservas ambientais e áreas vulneráveis, previstos pelo projeto da opção analisada.
- **Árvores imunes na Faixa de Domínio:** Quantidade de ocorrências de árvores imunes à poda presentes ao longo de toda a faixa de domínio do empreendimento.
- **Ruído:** Som gerado pelo tráfego decorrente da conclusão do empreendimento. Analisado tanto na sua intensidade, em decibéis, quanto na quantidade de pessoas expostas ao mesmo.
- **Qualidade do Ar:** Impacto na qualidade do ar da região decorrente do consumo de combustíveis fósseis pelos usuários do trecho rodoviário ao longo do percurso.
- **Intrusão Visual:** Interferências visuais decorrentes da rodovia executada: sinalização, letreiros, outdoors, etc. Deve ser analisado tanto em quantidade e densidade quanto no número de pessoas afetadas.
- **Segregação Urbana:** Mudanças necessárias no comportamento dos pedestres devido à dificuldade de acesso entre as margens da rodovia.
- **Desapropriações Residenciais Regulares:** Considerando quantidade, valor despendido e relação com a comunidade.
- **Desapropriações Residenciais Irregulares e de Baixa Renda:** Considerando quantidade, valor despendido e relação com a comunidade, com impactos agravados pelas relações socioeconômicas e culturais.
- **Desapropriações de Estabelecimentos:** Desapropriações de áreas produtivas, considerando ainda impactos na economia local.

- **Empregos Gerados:** Quantidade de empregos gerados com a realização do empreendimento, temporários ou permanentes, e de forma direta ou indireta.
- **Impacto na Agricultura:** Análise qualitativa do interesse da atividade econômica na realização do empreendimento.
- **Impacto na Indústria:** Análise qualitativa do interesse da atividade econômica na realização do empreendimento.
- **Impacto no Comércio:** Análise qualitativa do interesse da atividade econômica na realização do empreendimento.
- **Impacto no Turismo:** Análise qualitativa do interesse da atividade econômica na realização do empreendimento.
- **Impacto em Espaços Públicos:** Impacto em espaços de uso comum, geralmente ocupados para atividades recreativas, como parques, praças, quadras esportivas, etc.
- **Realocação de População Atingida:** Análise das perdas e ganhos para os atingidos.
- **Extensão em Área Urbana:** Distância a ser percorrida quando no trecho dentro de perímetros urbanos.
- **Centros Urbanos Conectados:** Quantidade de centros urbanos entre os quais a mobilidade é beneficiada pelo empreendimento.
- **Impactos na Renda Média Local:** Análise global dos benefícios para a economia local.
- **Valor da Terra:** Custo por área da região a ser ocupada pelo trecho viário.
- **Valorização da Terra:** Variação percentual no valor da terra no entorno do trecho viário quando da conclusão da obra.
- **Qualidade do Pavimento:** Conjuntos de soluções adotadas para a pavimentação do trecho viário, visando atingir a qualidade almejada.
- **Qualidade da Drenagem:** Conjuntos de soluções adotadas para a drenagem do trecho viário visando atingir a qualidade almejada.
- **Resistência a Derrapagem:** Ação do atrito garantido pela pavimentação e pela drenagem no trecho.
- **Vida Útil do Pavimento:** Expectativa de tempo antes da necessidade de obras de restauração no pavimento do trecho viário.

- **Custo de Recuperação do Pavimento:** Montante necessário para a reabilitação do pavimento dentro da expectativa de vida útil.
- **Interseções:** quantidade de interferências e conexões viárias no trecho em questão.
- **Obras de Arte Necessárias:** Necessidade e extensão total de obras de arte de engenharia necessárias para a realização da alternativa dentro da opção selecionada.
- **Extensão em Rampa Máxima:** Distância a ser percorrida dentro do trecho com a máxima declividade permitida para o mesmo.
- **Extensão em Raio Mínimo:** Distância a ser percorrida dentro do trecho em curvas com o menor raio permitido para o mesmo.
- **Tortuosidade:** Análise do quanto a quantidade de curvas e deflexões impacta na distância relativa entre o início e o fim do trecho, analisando em graus por km.
- **Comprimento Virtual:** Análise do quanto a presença de rampas em ambos os sentidos do trecho resulta em um aumento de consumo de carga por parte dos veículos.
- **Volume de Corte:** Quantidade, em m^3, de solo a ser removido para a execução da obra viária.
- **Volume de Aterro:** Quantidade, em m^3, de solo a ser alocado para a execução da obra viária.
- **Volumes Externos ao Leito:** Quantidade, em m^3, de solo que deverão ser originários (no caso de jazidas) ou destinados (no caso de bota-foras) a áreas externas a da execução do trecho viário.
- **DMT:** Distância média de transporte entre os diferentes movimentos para a distribuição das obras de terraplenagem ao longo do trecho viário.
- **Nível de Serviço:** Qualidade a ser oferecida pelo trecho viário quando da conclusão do empreendimento.
- **Redução de Tráfego em Vias Concorrentes:** O quanto a via será atrativa ao tráfego, realocando o fluxo de outras alternativas viárias para si.
- **Capacidade Máxima Atingida:** Percentual do quanto a quantidade máxima de veículos que podem trafegar ao mesmo tempo pelo trecho viário é atingida, enquanto frequência, ciclos e duração.

- **Tempo de Congestionamento:** Tempo estimado de espera em congestionamentos quando em operação do trecho.
- **VDMc:** Volume diário médio de veículos comerciais (veículos de grande dimensão e carga, como ônibus e caminhões) trafegando pelo trecho; ou seja, a incidência de veículos pesados.
- **Iluminação:** Qualidade da iluminação instalada ao longo do trecho viário, afetando tanto a visibilidade quanto a segurança no mesmo.
- **Trechos de Ultrapassagem:** Extensão ao longo do trecho em que é permitida a ultrapassagem entre veículos.
- **Informação ao Usuário:** Quantidade e qualidade das informações e sinalizações fornecidas ao usuário ao longo de todo o trecho.
- **Risco de Acidentes:** Análise da segurança viária quanto a quantidade de acidentes no trecho viário.
- **Gravidade dos Acidentes:** Análise de segurança viária quanto a severidade dos acidentes no trecho viário.
- **Locais de Conflito Entre Modais:** Quantidade de pontos de conflito entre os diferentes modais de mobilidade, especialmente quanto aos mais vulneráveis (pedestres).
- **FEC (Fator Equivalência de Carga):** Ponderação do peso dos veículos que trafegam ao longo do trecho viário.
- **Número de Acidentes:** valor bruto de acidentes pontuais, de forte impacto e influência, em especial quando não relacionado com as dimensões do trecho.

Uma avaliação envolvendo tais critérios deve levar em consideração sua grande quantidade e variedade. Ademais, apesar de todos serem considerados importantes para o bom desempenho de um projeto rodoviário, um sistema de avaliação englobando tal montante se tornaria por demais complexo. Torna-se necessário, assim, verificar quais desses apresentam uma importância, de fato, relevante. Assim, mostrou-se necessária a realização de uma análise quantitativa dos critérios identificados.

Salienta-se, contudo, a importância da compreensão do contexto sociocultural e institucional do local de forma qualitativa, para identificação dos mecanismos através dos quais um projeto pode gerar impactos, bem como definir cursos para a implementação e auxiliar assim na avaliação operacional mais efetiva (KHANDKER; KOOLWAL; SAMAD, 2009).

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E SELEÇÃO PARA ESTUDOS DE VIABILIDADE

Buscou-se na literatura acadêmica, em manuais de órgãos reguladores e em estudos e análises pelos critérios a serem considerados, focando-se em fontes estadunidenses e ingleses, ambos usados como referências em regulamentações nacionais, quando em fontes nacionais, adaptadas à nossa própria realidade. Uma vez identificados, os critérios foram estruturados na forma de um questionário fechado contendo uma lista preliminar de itens a serem avaliados.

Como grupo de especialistas, adotou-se a participação de membros dos órgãos reguladores, contando com a participação de fiscais das autarquias relacionadas com o âmbito rodoviário, ou seja, do Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Na primeira rodada, solicitou-se que cada participante escolhesse, dentre os critérios listados, os dez que considerassem mais relevantes e ainda avaliassem a importância destes na seleção da alternativa determinada por um EVTEA. Para tal, adotou-se uma escala tipo Likert, de mensuração multi-item de relevância, conforme a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Escala de relevância dos critérios selecionados

Relevância	*Pouca*	*Pequena*	*Moderada*	*Forte*	*Muito Forte*	*Determinante*
Peso	0	1	2	3	4	5

Sendo atribuído peso zero para os critérios que não fossem selecionados, a escala tipo Likert adota um número efetivo de pontos fixos de escolha, apresentando a de cinco pontos um nível de confiabilidade adequado e ajusta-se a correspondentes com diferente nível de habilidade e tempo de resposta (DALMORO, M.; VIEIRA, K. M.; 2014).

Os participantes foram coletados de um grupo de especialistas levantado junto aos órgãos executivos de trânsito - DAER e DNIT, focando naqueles envolvidos diretamente com avaliação e seleção de projetos, que compõem um grupo seleto e restrito de profissionais especializados, e tendo como exigência do método a possibilidade de dispor-se voluntariamente a participar do estudo.

Durante o período de outubro a novembro de 2018, foi estabelecido contato com os órgãos, inicialmente através das sedes de Porto Alegre (Rio Grande do Sul), mas

também obtendo contato com agentes de diversos estados, incluindo São Paulo e o Distrito Federal. Em uma estimativa inicial, visou-se a participação de 10 profissionais de cada órgão, focando especialmente naqueles envolvidos com a avaliação e seleção de projetos, num total de 20 participações, buscando obter valores de coeficiente de variação (CV) abaixo de 0,5 e de coeficiente de correlação de postos de Spearman, ou rô de Spearman (ρ), no limite de +0,8, conforme recomendações do método Delphi de previsão qualitativa (DALKEY, 1969). Contudo, os retornos obtidos foram abaixo do esperado – algo previsto dentro do próprio método.

No estudo em questão, tal quantidade reduzida nos retornos deve-se a uma dificuldade inerente de um processo que requer participação voluntária, ainda mais lidando com profissionais de alta atribuição e qualificação, atuantes em instituições públicas e estatais. Conseguiu-se a participação de apenas um profissional do DAER e de sete do DNIT – incluindo analistas de unidades do interior do estado do Rio Grande do Sul, profissionais das sedes de outros estados brasileiros e até de atuação a nível federal - destacando a participação de agentes envolvidos diretamente responsáveis pelos EVTEAs referentes à sua competência. Totalizaram-se, assim, oito especialistas, obtendo CV de 0,6 e ρ de +0,6.

Na segunda etapa, os critérios da primeira etapa foram novamente apresentados aos participantes. Adotou-se como delimitação que o critério em questão tivesse obtido uma avaliação média de 1,000 ou superior, indicando uma representatividade mínima de relevância. Houve então retorno de cinco respostas – aceitável dentro da perda esperada de 50% por rodada prevista no método – atingindo CV de 0,7 e ρ de +0,5. O coeficiente de 70% na variação dos resultados, apesar de acima do almejado, não chega a invalidar os resultados, enquanto que o ρ de +0,5 indicam uma aleatoriedade média nos resultados, ainda dentro da amplitude interquartil (ou seja: dentro do intervalo mediano central). Os resultados obtidos na segunda rodada estão apresentados na Tabela 2. Os resultados obtidos na segunda rodada estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados da 2ª Etapa do Questionário.

	Mediana	Média	Desvio	Avaliação	Relevância
Redução no Custo de Transporte	5	4,200	1,095	Relevância Determinante	84,0%
Indicador B/C (Relação Custos-Benefícios)	4	4,000	1,000	Relevância Muito Forte	80,0%
População Afetada	3	3,400	1,140	Relevância Forte	68,0%
Redução do Tempo de Viagem	3	3,000	1,225	Relevância Forte	60,0%
Custo Total	3	2,400	0,894	Relevância Forte	48,0%
Indicador TIR (Taxa Interna de Retorno)	2	2,800	1,304	Relevância Moderada	56,0%
VDM (Volume Diário Médio)	2	2,600	1,517	Relevância Moderada	52,0%
Áreas de Preservação Afetadas	2	2,400	0,548	Relevância Moderada	48,0%
VDMc	2	2,200	0,837	Relevância Moderada	44,0%
Nível de Serviço	2	2,200	0,837	Relevância Moderada	44,0%
Custo do Tempo do Usuário	2	2,200	0,447	Relevância Moderada	44,0%
Risco de Acidentes	2	1,800	0,837	Relevância Moderada	36,0%
Indicador PRC (Período de Retorno de Capital)	1	2,000	1,732	Relevância Pequena	40,0%
Número N	1	1,600	0,894	Relevância Pequena	32,0%

Quanto aos resultados obtidos, o índice que obteve maior desempenho foi a redução no custo de transporte, que inclusive obteve mediana máxima e 84% do máximo da pontuação possível, indicando o quanto realmente é um critério determinante para a seleção de uma alternativa viária. O indicador B/C foi o único dos indicadores econômicos propostos pela CGPLAN para validação de EVTEA a obter uma relevância forte, com o indicador TIR obtendo ainda uma relevância acima de 50%.

Observa-se assim que os indicadores prioritários na seleção de um EVTEA são tanto de ordem técnica quanto econômica, com um forte enfoque nas melhorias advindas da obra viária. Apesar de tais melhorias terem suas preocupações centradas no usuário,

também há uma preocupação significante com a inserção da obra – e seus impactos tanto nas comunidades humanas quanto no meio ambiente.

O gráfico da **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta as relevâncias relativas obtidas de cada critério, adotando uma relevância total de 100% neste caso – ou seja, desconsiderando aqueles critérios que não foram inseridos na segunda etapa. Observa-se que, como a classificação é feita com relação à mediana, acaba por haver certos deslocamentos na ordenação dos valores.

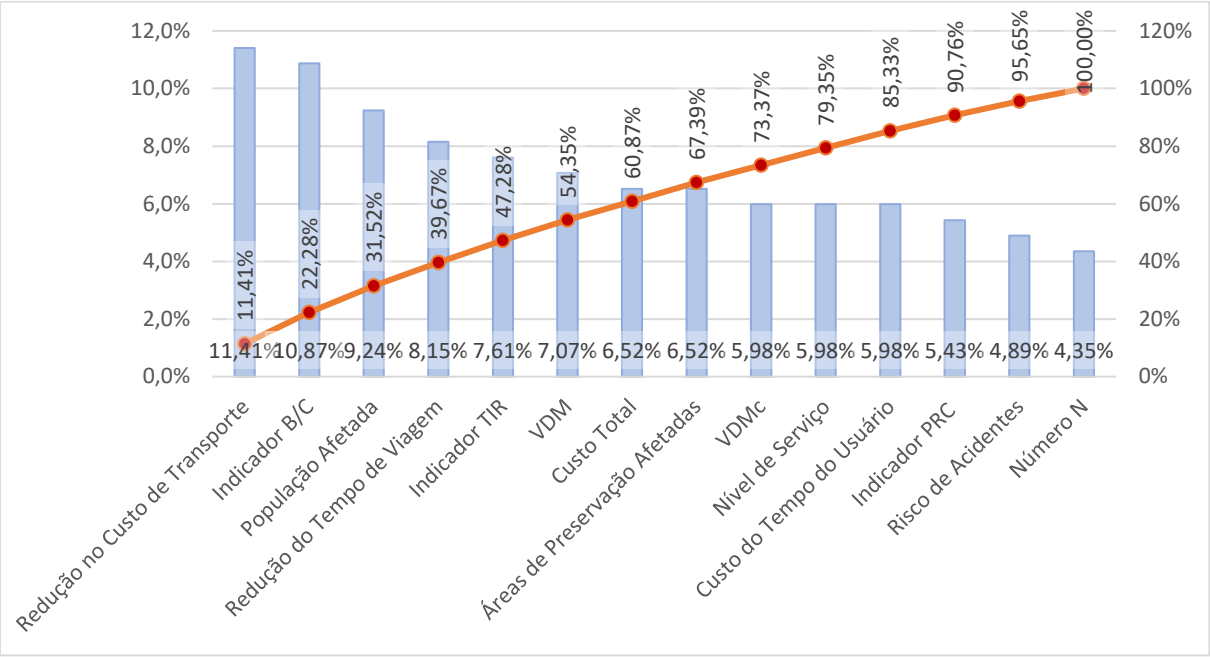


Figura 3 – Relevâncias relativas

Os critérios podem ser classificados quanto a sua natureza e, embasando-se na bibliografia consultada, os mesmos foram divididos em: (I) indicadores econômicos, (II) benefícios ao usuário, (III) impactos gerados pela alocação da via e (IV) dimensionamento técnico do tráfego. Manteve-se ainda (V) o custo total em separado por ser comumente o critério de definição, especialmente quanto de processos licitatórios. O gráfico da Figura 4 retrata como cada categoria obteve aproximadamente o mesmo grau de relevância.

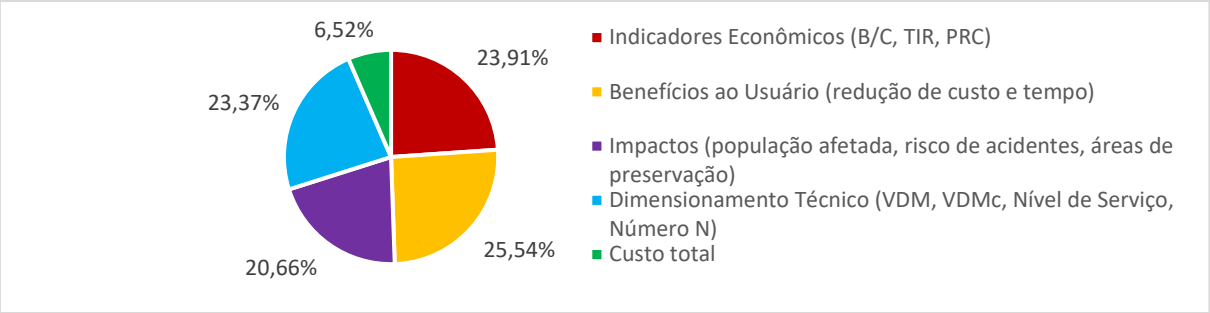


Figura 4 - Relevância por natureza

O custo total não obteve a maior relevância dentre os critérios – não atingindo sequer a classificação mais alta. Contudo, ainda é o critério determinante na seleção, sendo recorrentemente um impeditivo ou, pelo menos, um desestímulo ao refinamento dos benefícios decorrentes (TOURAN, 2009), reforçando a adoção de uma análise multicriterial para a avaliação e seleção de projetos.

Tal processo de análise deveria incluir pelo menos estudos a respeito de:

- Viabilidade econômica: a possibilidade de execução do projeto e disponibilidade de recursos, com base nos indicadores econômicos consagrados;
- Demanda: as necessidades da malha viária, com base nos aspectos técnicos de análise e medição de tráfego.
- Impactos ao usuário: as melhorias garantidas aos condutores que trafegam pela via, tanto em custo financeiro quanto em custo de tempo.
- Impactos à comunidade: a análise macro dos resultados da implantação do empreendimento viário.
- Análise dos custos de fato para a execução da obra em si.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se analisar a metodologia para avaliação e seleção de alternativas viárias, deparou-se com uma vasta gama de critérios a serem analisados, seja por recomendação dos órgãos públicos de diferentes origens, seja por estudos de especialistas teóricos do tema, atestando a complexidade da consolidação de análises e mostrando-se evidente as dificuldades da obtenção de um consenso quanto aos critérios de avaliação. Mesmo assim,

dentro dessa gama foram constatados certos paralelos, pontos em comum e concordâncias quanto àqueles que seriam de fato determinantes para o projeto.

Devido à própria natureza das obras públicas e da conjuntura econômica, é compreensível a adoção do custo como critério determinante de avaliação. Contudo, o custo - ainda mais em uma análise tão pontual - não deve ser o único parâmetro para a seleção e aprovação. A importância e o impacto decorrentes das obras de infraestrutura são muito mais complexos; são um legado oneroso, sim, mas com potencial para mudanças tanto pontuais em sua própria localização quanto em vários aspectos da estrutura sócio-política-econômica – seja com impactos positivos ou negativos.

O método para validação dos critérios a serem adotados possui suas próprias problemáticas. A necessidade da participação dos agentes envolvidos, de sua demonstração de interesse e disponibilidade para tal debate vão de encontro à falta de consenso supracitada. Apesar dos inúmeros estudos e abordagens a respeito do tema, ainda falta diálogo entre as diversas fontes. Porém, constatou-se uma hierarquização dos mesmos, buscando-se mapear suas relevâncias e aglutiná-las em aspectos maiores que descrevessem os parâmetros necessários para a constatação da excelência de um projeto.

Há uma imensa necessidade de investimentos em infraestrutura. Não de investimentos maciços, inviáveis economicamente; mas de investimentos otimizados, planejados, estudados e fundamentados. E o desenvolvimento e a consolidação de ferramentas para seleção e avaliação de tais projetos demonstram sua importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAABAK, A.; MOSTAAN, K. HANNON, D. Recommended guide for next generation of transportation design build procurement and contracting in the State of Georgia. **Georgia Institute of Technology.** Atlanta, 2012. Doi:10.13140/2.1.2627.4088

_____. How Can Innovative Project Delivery Systems Improve The Overall Efficiency Of GDOT In Transportation Project Delivery? **Georgia Institute of Technology**. Atlanta, 2013. doi:10.13140/2.1.2627.4088.

CNT. SEST SENAT**. Pesquisa CNT de rodovias 2018:** relatório gerencial. Brasília, 2018.

DALBEM, M. C.; BRANDÃO, L.; MACEDO-SOARES, T. D. L. V. A. Avaliação econômica de projetos de transporte: melhores práticas e recomendações para o Brasil. **RAP Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, p. 87-117, jan/fev. 2010.

DALKEY, Norman. **The Delphi Method:** An experimental study of group opinion. United States Air Force Project Rand. Santa Mônica, 1969. Doi: 10.1016/S0016-3287(69)80025-X.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. M. Dilemas na construção de escalas tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **RGO Revista Gestão Organizacional.** Chapecó, v. 6, edição especial, p. 161-174, 2013.

EHRHARDT, D.; OLIVER C.; KENNY C. Deterring corruption and improving governance in road construction and maintenance. **The World Bank Group Transport Papers**. Washington D.C., 2001. 97 p.

GARCÍA, D. S. P. *et al*. Projeto Ponto De Partida: Uso De Indicadores De Desempenho Para O Método De Avaliação Da "Nota De Proposta Técnica" De Projetos De Rodovias. ANPET, XXXI., **Anais...** 2017, Recife. 12 p.

HORAK, E.; EMERY, S.; AGAIENZ, A. Key performance indicators for road infrastructure asset management by a roads agency in a large local authority. In: SOUTH AFRICAN TRANSPORT CONFERENCE, 20., **Anais...** 2001.

KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. Washington D.C.: The World Bank, 2009. ISBN 978-0-8213-8028-4.

LISBOA, M. V. **Contribuição para tomada de decisão na classificação e seleção de alternativas de traçado para rodovias em trechos urbanizados**. 2002. 206 p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica. Universidade de São Paulo, 2002.

MEINICK, Julio. **Manual de Proyectos de Desarollo Económico**. México, D.F.: Nações Unidas, 1958.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Diretoria Geral. **Manual de custos rodoviários. Volume 1:**

MOLENAAR, K.; NAVARRO, D. Key Performance Indicators in Highway Design and Construction.**TRRTransportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, Washington D.C., v. 2228, p. 51–58, dez. 2011.

PEREIRA, A. DA C. **Análise de investimentos em infraestrutura de transportes**. Natal, RN: IFRN, 2011.

PIRES, R. F. **Avaliação socioeconômica do projeto da rodovia br-448: uma abordagem expedita utilizando a análise de custo-benefício**. 2010. 100 p. Trabalho de Diplomação (Engenheiro Civil). Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

PÖYRY. **Estudo de impacto ambiental – EIA/RIMA ramal ferroviário e rodoviário Klabin.** São Paulo, 2013. 97 p.

SENNA, L. A. S. **Economia e planejamento de transportes.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SENNA, L. A. D. S; MICHEL, F. D. **Rodovias autossustentadas. O desafio do século XXI**. São Paulo: CLA, 2006.

TALVITIE, A. Performance indicators for the road sector.**Transportation**. Washington D.C., 1999, 26. 5-30. Doi 10.1023/A:1005152400108.

TOURAN, A. *et al.*(EDS.). **A guidebook for the evaluation of project delivery methods**. Washington, D.C: Transportation Research Board, 2009.

TREASURY, H.The green book.**Appraisal and Evaluation in Central Government,** Londres, 2011.**https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/220541/green_book_complete.pdf**



CAPÍTULO II

AGL

Andressa Galeazzi
Lais Klein Gaiardo
Gabriel Barbosa Taffarel
Daniel Sergio Presta Garcia

R E P Ú B L I C A F E D E R A T I V A D O B R A S I L
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
E S C O L A D E E N G E N H A R I A – E E
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE O ENTRONCAMENTO DA ERS-230 E ERS-453 – CAXIAS DO SUL E O AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	IB
Região:	Montanhosa
Configuração:	Pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	16,8 km em diretriz

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

EQUIPE AD1 – AGL Engenharia Rodoviária
SETEMBRO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

InsÃtuição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Parda (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **PPP UFRGS 2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1º**

Disciplina: **ENG09029 – Rodovias**

Turma: **A**

Código da Equipe: **AD1**

Nome: **AGL Engenharia Rodoviária**

Integrantes do grupo:

Andressa Galeazzi

Gabriel Barbosa Taffarel

Laís Klein Gaiardo

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 32
1.1 Apresentação 32
1.2 Conhecimento do problema… 33

2. ESTUDOS DE TRAÇADO 36
2.1 Condicionantes do traçado 36
2.1.1 Condicionantes de relevo 36
2.1.2 Condicionantes hidrológicas 37
2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 37
2.1.4 Outras condicionantes 38
2.2 Alternativa escolhida 38
2.3 Diretriz do traçado 43
2.3.1 Exploração e Plano de Voo 43
2.3.2 Conclusões e Recomendações 45
2.3.2.1 Quanto a viabilidade técnica 45
2.3.2.2 Quanto a viabilidade ecônomica 45
2.3.2.3 Quanto a viabilidade ambiental 45

3. PROJETO GEOMÉTRICO 47
3.1 Parâmetros de Projeto 47
3.1.1 Planimetria 47
3.1.2 Altimetria 47
3.1.3 Seções Transversais 48
3.1.4 Terraplenagem 48
Relatório de Inconformidades (RIC) 49
3.2 Planimetria 51
3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT) 51
3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 53
3.2.3 Verificação das intertangentes 53
3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL). 55
3.3 Altimetria 57
3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 57
3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 58
3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT) 60
3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 63
3.4 Seções Transversais 64
3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal 64
3.4.2 Seções transversais 65

4. PROJETO DE TERRAPLENAGEM 218
4.1 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS) 218
4.2 Relatório de Volumes (RVT) 238
4.3 Relatório de Maciços (RMA e RMC) 258

4.3.1 Relatório de Maciços e Centro de Gravidade de Aterro (RMA).....258
4.3.2 Relatório de Maciços e Centro de Gravidade de Corte (RMC).....261
4.4 Resumo dos volumes geométricos e compensados.....263
4.5 Critérios utilizados para distribuição dos materiais.....265
4.6 Quantitativos dos serviços de terraplenagem e demais serviços.....265

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

Nos úlĀmos 8 anos, os aeroportos brasileiros Āveram um aumento de 116% na demanda de terminais de passageiros, levando, assim, a necessidade de ampliação ou criação da maioria deles. O aeroporto de Vila Oliva é um exemplo disso.

Devido a impossibilidade de ampliação do atual aeroporto de Caxias do Sul, o Hugo Cantergiani, surgiu a proposta de criação de um novo aeroporto no distrito de Vila Oliva. Além da construção desse empreendimento, se vê necessário a construção de uma nova estrada que atenda a demanda dos veículos, tanto de carga quanto de passageiros, que irá conectar Caxias do Sul com Vila Oliva. Com isso, o consórcio AD surge com o objeĀvo de criar essa rodovia que está situada em região montanhosa, de classe IB, com pista simples e acostamento, seguindo a Norma técnica do DNER 1999.

O município de Caxias do Sul é o segundo maior do estado em importância econômica e em número de habitantes, com aproximadamente 517.000 (IBGE 2020). É considerado o 2º maior polo metalmecânico do país, possui mais de 6.500 indústrias e é conhecida como a terra da uva e vinho. Estas indústrias possuem um papel importante para a economia brasileira, pois boa parte delas atuam com exportação de produtos, tendo como principais compradores o Chile, a ArgenĀna e os Estados Unidos, segundo o Ministério do Desenvolvimento e Comércio Exterior.

Vila Oliva e originou em 1932 quando os irmãos Oliva adquiriram 33.000 km² de terra para exploração de madeira e pinho, e posteriormente originou-se uma vila. Até 1954 era um distrito pertencente a São Francisco de Paula e, através de um plebiscito, foi anexado à Caxias do Sul. O distrito se localiza à 40 km do município, possui 1.300 habitantes (censo de 2000), sua principal aĀvidade econômica é a fruĀcultura, tendo como principais produções a maçã, o caqui e a ameixa, e é bem conhecido por seu tradicionalismo.



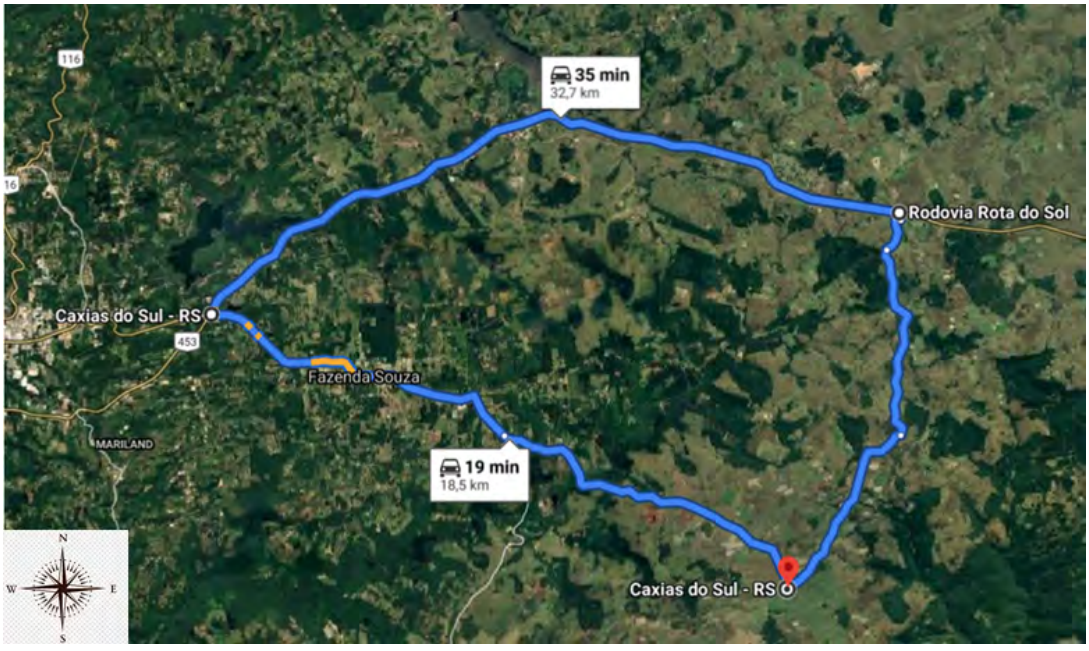
Fonte: Wikipédia

Figura 1 - Localização do município de Caxias do Sul.

1.2 Conhecimento do problema

O atual aeroporto regional de Caxias do Sul, Hugo Cantergiani, não consegue mais atender a alta demanda de pessoas que se deslocam para a região devido ao turismo e ao setor empresarial. Ele possui 2100 m de pista e está localizado em área urbana o que gera a impossibilidade de futuras ampliações. Com isso, surgiu a proposta de construção de um novo aeroporto no distrito de Vila Oliva, localizado a cerca de 40 km de Caxias do Sul, que contará com 440 hectares em área rural e fácil acesso ao município.

Atualmente, possui-se duas alternaĀvas de percurso entre Caxias do Sul e Vila Oliva, uma que começa no entroncamento entre a Rodovia Rota do Sol (ERS-453) e a Est. Fazenda Souza com 32,7 km e o outra pela Est. de Fazenda Souza com 18,5 km. Esta úlĀma opção, conta com uma pista simples, sem acostamento e apenas 13,5 km de pavimentação e, assim sendo necessária a subsĀtuição da mesma devida a impossibilidade suportar a alta demanda de veículos que o novo aeroporto trará.



Fonte: Google Maps

Figura 2 - Opções de trajetos já existentes

De acordo com o estudo realizado sobre a região, constatou-se que o solo predominante é o Nitossolo, que, segundo a EMBRAPA, é caracterizado por ser argiloso, com ausência de gradiente textural, bem estruturado, normalmente profundo e bem drenado, é atravessada pelo Rio Piaí, afluente do Rio Caí, possui diversos corpos d'água e grandes quanĀdades de edificações relaĀva a presença da comunidade local, Fazenda Souza, que fica no intermédio do trajeto. Em virtude disso, durante a realização do estudo de traçado, buscou-se ter uma concordância entre a viabilidade técnica, financeira e ambiental do local.

Analisando que esta região tem seu relevo pertencente ao Planalto Meridional, seria possível classificá-la como ondulada, pois o valor obĀdo do RMD foi 14,80%. No entanto, conforme decisão unânime da comissão do Projeto Ponto de ParĀda, presente na circular 002, a região classifica-se como montanhosa apresentando algumas áreas com altas elevações, com suas curvas

de níveis variando de 520 a 890 metros, assim dificultando a criação do traçado em determinados ponto.

A construção dessa nova rodovia, trará mais crescimento a região, gerando mais turismo e impulsionando a economia. Com ela, será mais fácil o escoamento das produções agrícolas e se terá fácil acesso a Caxias do Sul que atende uma demanda elevada de empresários durante o ano inteiro e para a região das Hortênsias que é movida pelo turismo.

ESTUDOS DE TRAÇADO

2. ESTUDOS DE TRAÇADO

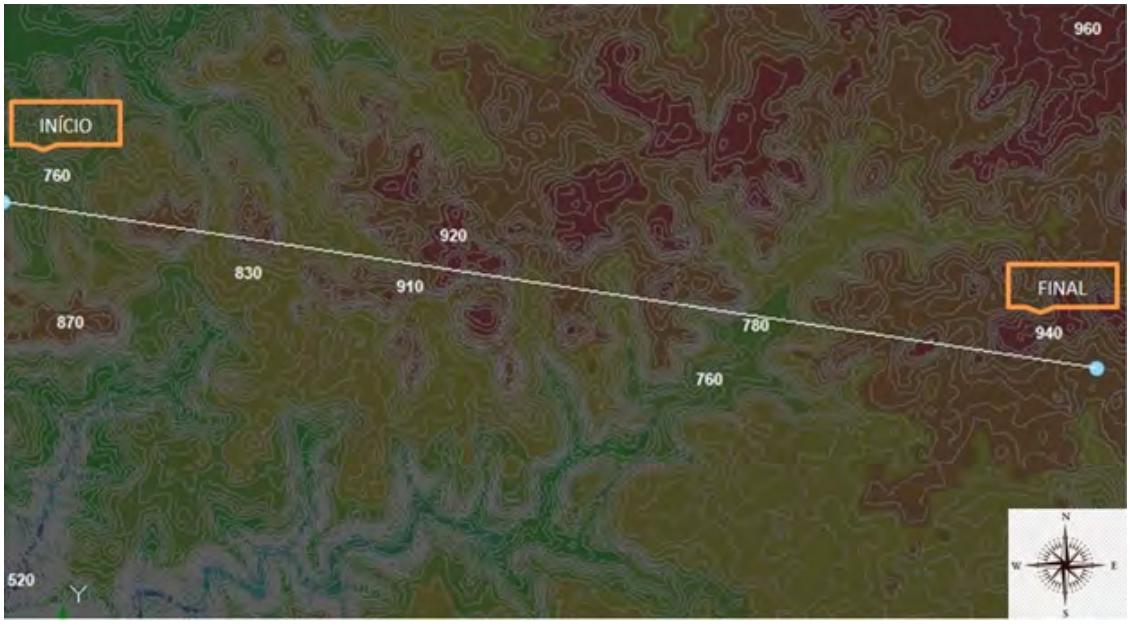
Visando as necessidades e as condicionantes da região, o consórcio AD elaborou dois traçados que em conjunto buscaram da melhor forma possível conciliar os aspectos que viriam a ser dilemas para a execução do projeto. As duas empresas levaram em consideração cinco condicionantes que poderiam interferir na viabilidade da rodovia, sendo elas o relevo, a hidrografia, a ocupação do solo, as estradas preexistentes e a vegetação da região. As alternaĀvas foram discuĀdas e analisadas considerando como parâmetro os indicadores de desempenhos (acréscimo sobre a diretriz, porcentagem de declividade anômala e interferência por quilômetro).

2.1 Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

O relevo da região é classificado como ondulada devido a seu RMD de 14,8%. No entanto, determinou-se por decisão unânime do Projeto Ponto de ParĀda, que essa região seria classificada como montanhosa, categorização dada a localizações com RMD de 15%. O relevo analisado possui algumas áreas com altas elevações e curvas de níveis variando de 520 a 890 metros, acarretando em maiores dificuldades na criação do traçado em determinados ponto.

A região em análise apresenta declividades acentuadas em certos pontos que levam as empresas a terem um cuidado não apenas com o traçado sinuoso, mas também com as questões de terraplenagem que poderão acarretar em custo elevado para a rodovia.



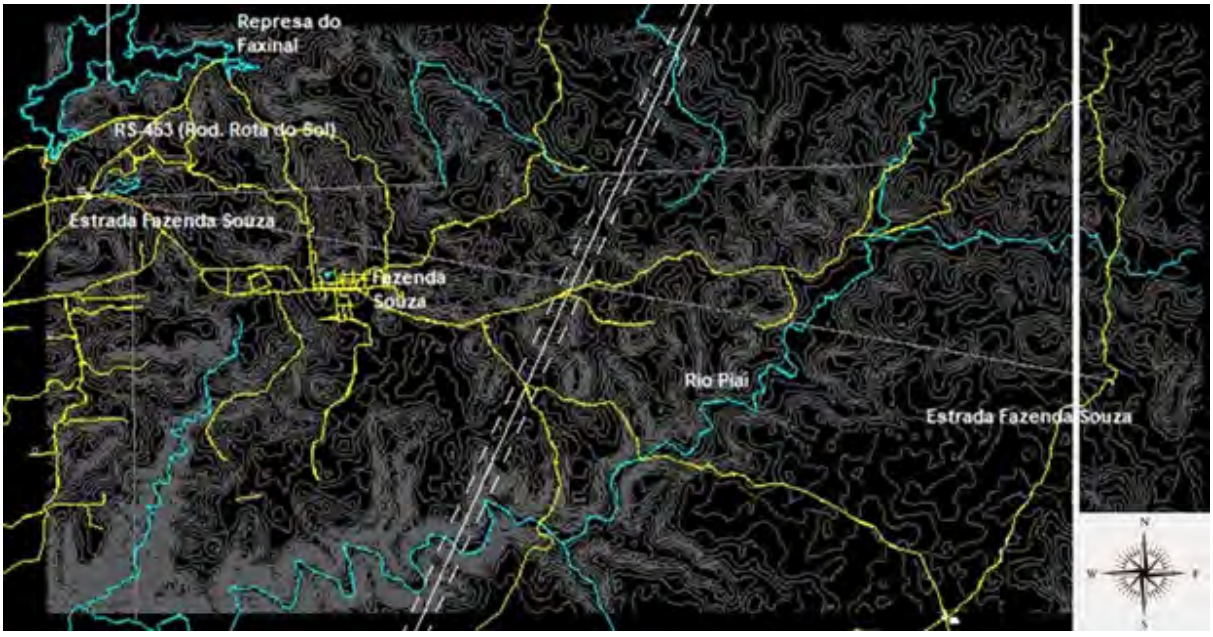
Fonte: SAEPRO

Figura 3 - Mapa de calor com diretriz indicada

2.1.2 Condicionantes hidrológicas

O município de Caxias do Sul está localizado sobre as bacias do Rio Taquari-Antas e do Rio Caí. A região escolhida para a construção do aeroporto, é atravessada pelo Rio Piaí, afluente do Rio Caí, e possui diversos corpos d'água que inviabilizam a construção da rodovia em certos trechos.

As condicionantes hidrológicas são responsáveis pelo aumento do custo da rodovia devido aos recursos de estruturas auxiliares para escoamento d'água, como bueiros. É importante ser analisado que a construção de uma rodovia desta magnitude pode afetar diretamente no meio ambiente, por isso, foi normalizado pelos responsáveis do Projeto Ponto de ParĀda que se tenha um afastamento mínimo de 50m entre a rodovia e as nascentes, 30m de corpos d'água, e quando necessário cruzar algum curso d'água passar o mais perpendicular possível.



Fonte: SAEPRO

Figura 4 - Hidrografia da Região, Estradas (amarelo), Rio e corpos d'água (azul)

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

A existência de edificações, redes elétricas, estradas pré existentes são as principais condicionantes de ocupação do solo que foram analisadas durante a execução do projeto. Estas interferências possuem um grande impacto socioeconômico para a construção da rodovia.

Para o projeto, foi autorizado a passagem do traçado sobre essas interferências. No entanto, deve-se levar em conta os custos de desapropriações e a recomendação de não ultrapassar mais ou menos 1,00m da cota do terreno natural nas estacas que interceptam as estradas já existentes, o que muitas vezes pode não ser vantajoso.

A região analisada é atravessada pela Est. de Fazenda Souza, que liga a RS-453 (Rota do Sol) à Vila Oliva e outras ruas internas que também são consideradas no projeto. Além disso, o trajeto passa por Fazenda Souza, um distrito de Caxias do Sul com mais de dois mil habitantes e que é forte na região pela produção de horĀfruĀgranjeiras, sendo assim, deve ser evitado ao máximo interferir na região.

2.1.4 Outras condicionantes

Uma outra condicionante que deve ser levada em conta é a de vegetação. Ela possui uma grande influência nos custos da rodovias devido ao desmatamento e reflorestamento, e recomenda-se evitar ao máximo por gerar grandes impactos ambientais no ecossistema da região.

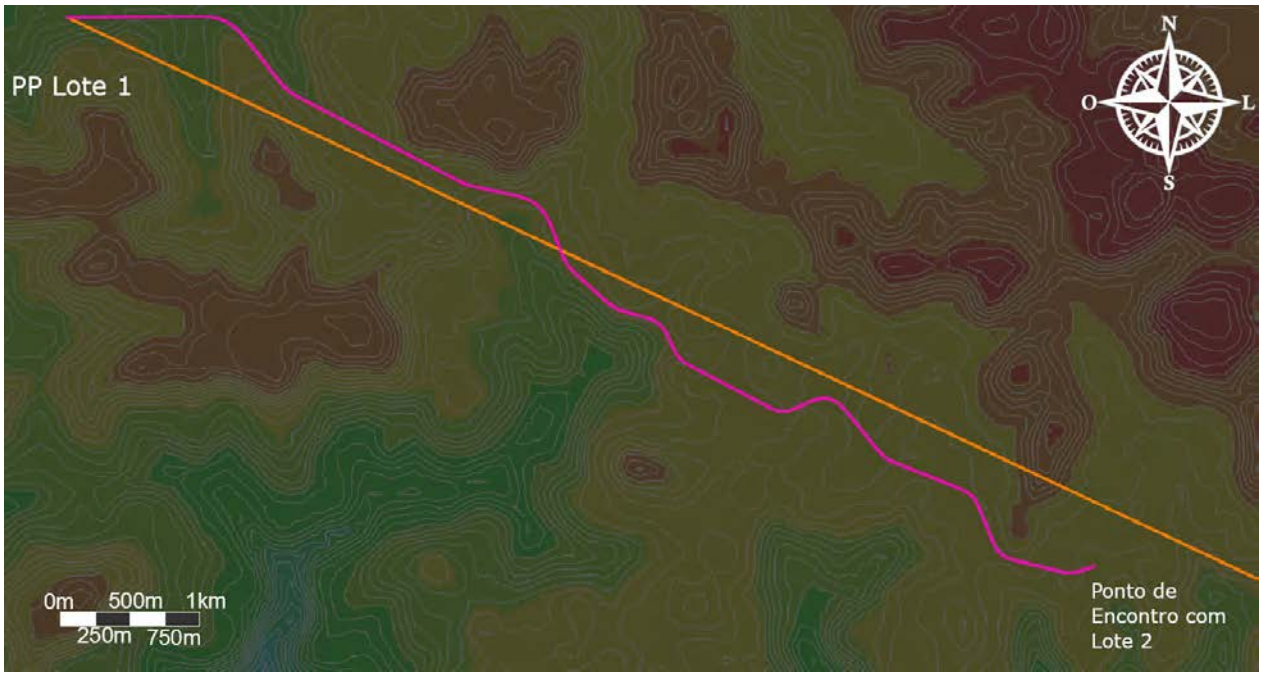
Visto que esta região é majoritariamente rural evidencia-se a presença de grande áreas de matas nativas e locais utilizados para cultivo de plantações, referente a agricultura local, avidade` econômica predominante da comunidade, sendo condicionantes importantes para a escolha de traçado.

2.2 Alternav a escolhida

O traçado desenvolvido pela empresa AGL Engenharia Rodoviária, responsável pelo Lote 1 do projeto, desde o seu início teve o propósito de realizar o mínimo de desapropriações possíveis, tendo em vista a existência de fábricas e uma pequena comunidade local, sem deixar de lado o perfil almé trico, no qual se buscou ter uma fluidez sempre tentando acompanhar ao máximo o relevo local e as curvas de níveis. Também buscou-se um equilíbrio entre os indicadores desta etapa (acréscimo sobre a diretriz, declividades anômalas e interferências por km) aspirando sempre a menor disparidade possível.

A escolha por este traçado dentre as outras opções que foram estudadas deu-se não só em razão de que nas outras alternativas os segmentos passavam por uma região com um relevo mais acidentado, mas sim por um conjunto de observações feitas ao decorrer deste desenvolvimento como a busca por uma menor extensão de interferências em mata nativa à qual empenhou-se ao máximo para reduzir; também visando uma extensão menor para a rodovia neste Lote 1, de mesmo modo sem esquecer o fator de relevância nesta escolha, o de ponto de encontro entre os Lotes 1 e 2 ao qual foi acordado de forma amigável com a outra empresa do consórcio, onde sempre se prezou pelo mais justo para ambas as partes; e claro sem esquecer o aspecto do relevo local, tendo em vista a existência do aeroporto, motivo da construção desta rodovia, pode-se contar com a vinda de muitas pessoas que não possuem conhecimento sobre o relevo desta região e assim ter-se um trecho connuo` e fluido o máximo possível se torna importante para que não sejam geradas surpresas aos condutores e assim consequentemente acidentes na pista.

Com uma extensão de 9 km, a rodovia se inicia na estrada Rota do Sol, visando o ponto de encontro com a empresa Trans Estruturas, responsável pelo desenvolvimento do Lote 2 do projeto, (coordenadas UTM-z22 501.839,9919/6.775.592,4766).



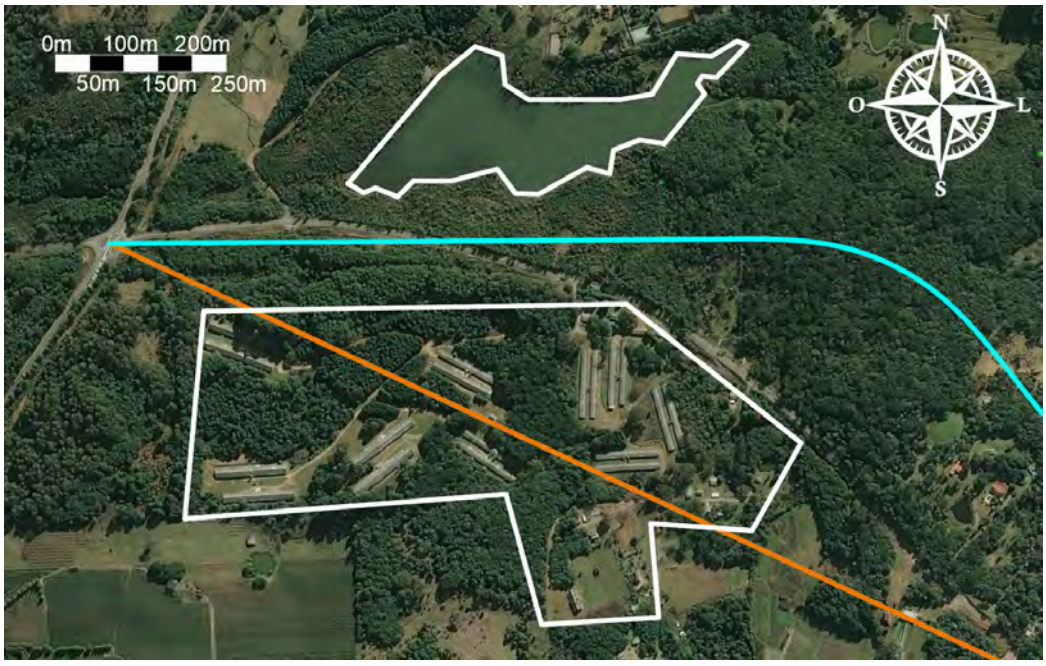
Fonte: SAEPRO

Figura 5 - Traçado com diretriz e mapa de calor.

Seu início fora definido pelo lado superior da diretriz, sendo tomada essa escolha pela existência de uma quanĀdade significaĀva de empresas e residências em sua parte inferior, o que não seria interessante tendo em vista o fator desapropriações. Após percorrer-se um trecho de aproximadamente 4 km deliberou-se pela conĀnuação do traçado ser pela parte inferior da diretriz e assim desviar-se da pequena comunidade local existente preservando-a, e por conseguinte seguindo para o ponto de encontro com a outra empresa presente no consórcio.

Os raios das curvas do traçado, foram criados conforme a norma do DNER 1999, a qual afirma que eles devem respeitar um valor mínimo, 115m, e estar em concordância com a velocidade de diretriz da rodovia, neste caso 60km/h. Para um traçado mais fluente, a norma também admite que curvas de mesmo senĀdo devem ter intertangentes com o quádruplo do valor da velocidade mínima e deve-se respeitar uma sucessão de raios que evitem curvas muito acentuadas depois de curvas mais brandas. Embasado nisso, a empresa AGL Engenharia Rodoviária comprometeu-se a deixar a rodovia mais confortável aos motoristas respeitando as normas estabelecidas; tendo em vista isto, procurou-se uĀlizar o menor números de PIs possível (responsáveis por demarcar onde ficaram as curvas) e assim gerando um trecho com poucas curvas, pois caso fosse feito ao contrário havia risco de acidentes na pista e não se teria espaço para uma intertangente mínima (distância necessária entre a fim de uma curva e o início de outra).

Uma das dificuldades que se percebeu foi no ponto de encontro com o lote 2. Durante a reunião de compaĀbilização da planimetria notou-se que a sucessão de raios entre o Lote 1 e o Lote 2 ficaria na zona IV (terá maior detalhamento no item 3.2.2 como foi resolvido).



Fonte: SAEPRO

Figura 6 - Complexo de prédios no início do traçado.



Fonte: SAEPRO

Figura 7 - Comunidade Fazenda Souza.

Um conflito que presenciou-se em grande quanĀdade durante a realização do estudo foi a numerosa presença de corpos d'água, córregos, edificações, além do corpo estradal já existente na região referente ao primeiro trecho do projeto. A respeito dos corpos d'água o indicado fora de manter uma distância de 50m (30m para os corpos d'água e 20m para os taludes), esta distância foi manĀda com extrema rigidez, visando a exigência feita pelo edital PPP-UFRGS-2020/1, para todos os corpos d'água mapeados pelo arquivo *PPP25-Cadastro da Região Novo*, fornecido pelo coordenador do edital, e pela empresa AGL Engenharia Rodoviária. Já para os córregos, havendo a permissão de passagem pelo edital corrente, teve-se o cuidado

de se efetuar uma travessia o mais perpendicular possível visando as ações futuras na alĀmetria e greide do projeto, pois estes córregos serão os responsáveis pelas demarcações da maioria dos bueiros.

Quanto às estradas, levou-se em consideração todas as vias existentes, as principais e de uso interno da região, cuidando para atravessá-las o mais perpendicular possível, buscando evitar ao máximo tal conduta.

Para as edificações empenhou-se ao máximo para realizar o que fosse mais executável sem prejudicar a presença da comunidade local e sim preservá-la, mantendo-se sempre dentro da faixa de desapropriação, esĀpulada em 20m.



Fonte: SAEPRO

Figura 8 - Interferências com corpos d'água.



Fonte: SAEPRO

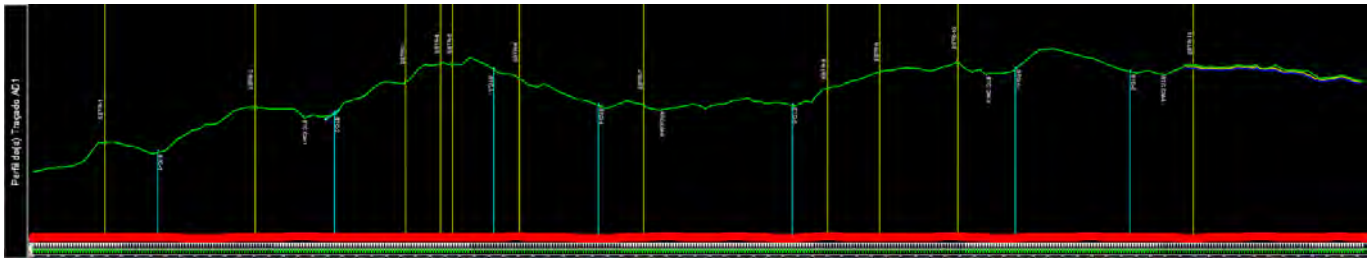
Figura 9 - Interferências com estradas.

Ao decorrer do desenvolvimento do projeto notou-se a grande presença de mata naĀva, o que dificultou as escolhas de traçado. Para o projeto, foi autorizado a passagem por ela, porém acarretaria em um aumento elevado no custo final da rodovia, sem esquecer que esse fator deve ser levado a sério, pois pode inviabilizar todo um projeto em decorrência do desmatamento. Assim sendo foi feito um estudo para tentar minimizar a interferência com a mata naĀva de forma a se manter dentro do plano de voo e sem causar grandes alterações nos indicadores que Ānha-se, conseguido reduzir a interferência de 5,1km para 4,7km (aproximadamente 7,8%). A AGL Engenharia Rodoviária entende que não foi uma redução drásĀca, porém, por se tratar de uma região rural, existe uma densidade de mata naĀva muito grande, para reduzir mais essa interferência seria necessário fazer um novo plano de voo, o que seria inviável monetariamente tanto para a AGL Engenharia Rodoviária quanto para Trans Estruturas.

Na tabela 1, é possível observar as diversas interferências encontradas durante o estudo do traçado, quando se baseando apenas no relevo. Tomou-se, então, como prioridade evitar os corpos d'água, cumprindo com o requerimento do edital PPP-UFRGS-2020/1. Foi realizado um estudo *à posteriori* para reduzir ou oĀmizar as demais interferências, de forma a possibilitar um melhor perfil alĀmétrico e, consequentemente, um melhor greide.

Tabela 1 – Número de Interferências da empresa AGL Engenharia Rodoviária

Interferências	Unidade	Valor
Estradas	un	**11**
Edificações	un	**20**
Mata NaĀva	un	**55**
Corpos D'água	un	**0**
Córregos	un	**7**
Rede Elétrica	un	**0**
Total Interferências	un	**93**



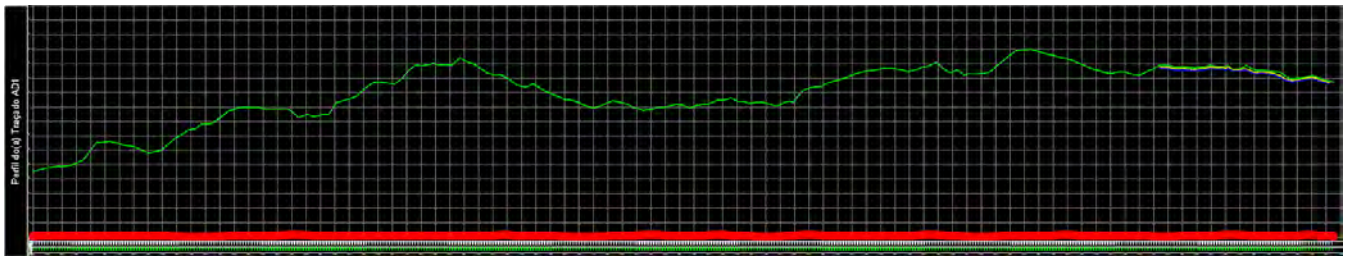
Fonte: SAEPRO

Figura 10 - Interferências com estradas marcadas em amarelo e com fluxos d'água em azul.

A empresa AGL Engenharia Rodoviária manteve um balanço entre os indicadores ET1, ET2 e ET3, encontrados na Tabela 2, usando-se do critério de "peso" para oĀmizar os conflitos encontrados ao desenvolver o traçado. Dessa forma conseguiu-se minimizar os impactos negaĀvos e elaborar um traçado mais consistente e equilibrado.

Tabela 2 – Indicadores de Desempenho do Traçado da empresa AGL Engenharia Rodoviária

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**7,559**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**15,25**
	Interferências por quilômetro	un/km	**10,28**



Fonte: SAEPRO

Figura 11 - Perfil alĀmétrico.

2.3 Diretriz do traçado

A diretriz usada fora uma “linha” que norteou os estudos de traçado para os Lotes 1 e 2. Já a diretriz do traçado é o percurso resultante dos estudos desenvolvidos pelas empresas do consórcio.



Fonte: SAEPRO

Figura 12 - Diretriz usada

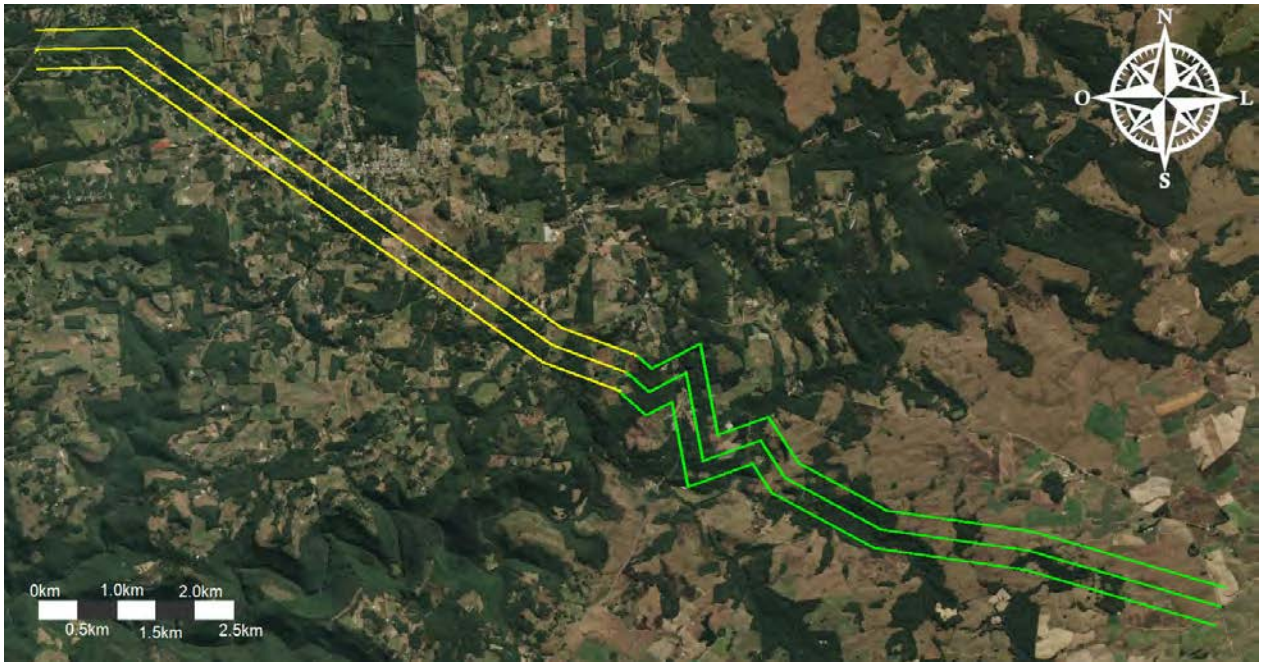
2.3.1 Exploração e Plano de Voo

O Plano de Voo, realizado após a finalização do traçado, que abrange uma área de 250 metros a parĀr do seu eixo para ambos os lados e contempla 500 metros de largura em seu total, foi decidido em um consenso entre o consórcio englobando os dois traçados de forma justa.

Iniciando na rotatória da Rodovia Rota do Sol que liga à Estrada de Fazenda Souza e finalizando em Vila Oliva, ele conta com 18,2 km de extensão e 10 deflexões. Seu custo foi dividido entre as equipes baseado na quilometragem e no número de deflexões de cada traçado individualmente, resultando em um valor de R$ 35.000,00 dividido igualitariamente e sendo acrescido dos valores por km percorrido e deflexão realizada para cada Lote, exibido na Tabela 3.

Tabela 3 – Indicadores de Desempenho do Traçado da empresa AGL Engenharia Rodoviária

Equipes	Descrição	Custo Unitário	Unidade	Valor
AGL Engenharia Rodoviária	Levantamento Voo	R$ 35.000,00	1/2	R$ 17.500,00
	Valor por km percorrido	R$ 15.000,00	8,851910 km	R$132.778,65
	Valor por deflexão	R$ 10.000,00	2	R$20.000,00
	Total			**R$170.278,65**
Trans Estruturas	Levantamento Voo	R$ 35.000,00	1/2	R$ 17.500,00
	Valor por km percorrido	R$ 15.000,00	9,319380 km	R$139.790,70
	Valor por deflexão	R$ 10.000,00	8	R$80.000,00
	Total			**R$237.290,70**
Total Consórcio				**R$407.569,35**



Fonte: SAEPRO

Figura 13 - Plano de voo, a parte em amarelo se refere ao lote 1 e a verde, o lote 2.

2.3.2 Conclusões e Recomendações

2.3.2.1 Quanto a viabilidade técnica

Por ser uma rodovia de classe IB, segundo a norma técnica do DNER 1999, ela propulsionar uma via de fácil locomoção, melhorando o tráfego entre regiões e escoamento de mercadorias e produtos agrícolas, será inteiramente pavimentada, oposto do que ela é atualmente com apenas 13,5 km de asfalto, e terá acostamento melhorando o fluxo de veículos.

2.3.2.2 Quanto a viabilidade ecônomica

Com a construção da rodovia, espera-se que haja um crescimento econômico na região de Vila Oliva e Fazenda Souza, devido ao fácil escoamento de seus produtos agrícolas e ao turismo, marcado pelos CTGs (Centros de Tradições Gaúchas) e tradicionalismo. Essa obra também irá impulsionar a economia das cidades ao redor, como Caxias do Sul, que depende do aeroporto para atender uma demanda elevada de empresários durante o ano inteiro, e para a região das Hortênsias que é movida pelo turismo.

2.3.2.3 Quanto a viabilidade ambiental

Por ser uma região rural, nota-se a grande quanĀdade de áreas de mata naĀva, tornando, assim, inviável a construção de uma rodovia sem impacto ambiental. Por mais que a empresa AGL Engenharia Rodoviária tenha evitado ao máximo passar por regiões assim, ainda se nota uma grande metragem de desmatamento. Por isso, sugere-se executar um projeto de reflorestamento, para minimizar esse impacto.

PROJETO GEOMÉTRICO

3. PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi elaborado seguindo os parâmetros do DNIT e do Termo de Referência do Projeto Ponto de Parda` do edital PPP-UFRGS-2020/1.

3.1 Parâmetros de Projeto

3.1.1 Planimetria

Para a planimetria, considerou-se que a rodovia deverá manter uma distância igual ou superior a 50m de nascentes e de 30m de corpos d'água e rios paralelos; para as regiões com matas nativas devem consideradas uma árvore a cada 12 m², sendo 30% destas apresentando diâmetro superior a 0,30m e os 70% restantes, entre 0,15 e 0,30m, e para fins de limpeza e desmatamento utilizar a área ocupada pelo corpo estradal (limite dos offsets) adicionada a este 2,00m para cada lado; para as edificações, considerar apenas as angidas` (total ou parcialmente) pela faixa de domínio e o valor ficcio` de R$ 380,00/m² de área construída; para os bueiros dos córregos e rios serão todos do po` BSTC (bueiro simples tubular de concreto), seu diâmetro foi definido pelo desenvolvimento de todos os afluentes do rio à montante, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Dimensionamento simplificado do bueiro

Desenvolvimento a montante (m)	Diâmetro (m)
0 – 1000	0,60
1000 – 2000	0,80
2000 – 3000	1,00
3000 – 4000	1,20
> 4000	1,50

Fonte: Termo de Referência do PPP-UFRGS - 2020/1

3.1.2 Alme tria

Em relação a almeatria foi seguido as seguintes regras: rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30% em estacas com seções em corte ou mistas e aterros elevados (acima de 1,50m) poderão apresentar rampa em nível (0,00%); estacas que interceptam o sistema viário existente não poderão ultrapassar ±1,00m da cota do terreno natural, medida no eixo, está condição também é válida para a estaca inicial (PP) e final (PF) e para segmentos sobre estradas existentes; bueiros deverão ser projetados em passagens de córregos, rios, áreas inundáveis (nestes casos de 200 em 200 metros) e nos pontos de cotas mínimas em curvas côncavas; em áreas inundáveis e em cotas mínimas considerar o diâmetro mínimo; estacas com bueiros deverão apresentar aterros com altura suficiente para um recobrimento mínimo de 0,60m acima da geratriz superior do bueiro, ao longo de toda a seção; na região dentro do limite de cheia máxima e em planícies extensas deverá ser respeitada a altura mínima de plataforma de 1,50m em aterro.

3.1.3 Seções Transversais

Nas seções de transversais de terreno foram respeitadas as seguintes normas: deverão ter 60,00m de levantamento para cada lado; deverá ser considerado 0,20m como a espessura de limpeza e acrescido, entre os offsets, 2,00m para cada lado;a inclinação da seção transversal de projeto em tangente (abaulamento) deverá ser de 2% e aplicar superelevação e superlargura nas curvas horizontais; os taludes de corte 1,0/1,0 (V/H) e de aterro 1,0/1,5 (V/H) deverão ter no máximo 8 metros de altura, para alturas maiores uĀlizar taludes de 6,00m intercalados com até 4 banquetas (ou bermas em aterros) com 4,00m de largura e abaulamento de +3,00%.

3.1.4 Terraplenagem

Na terraplenagem deve-se respeitar as regras: considerar fator de homogeneização de 1,3 para solos de 1ª Categoria; optar pela uĀlização das camadas de aterro inferior (Proctor 95%) e superior (Proctor 100%) ou aterro total e ao uĀlizar, de forma simplificada, o aterro total, este deve ser considerado, para fins de orçamento, como aterro superior (100% do Proctor Normal); as áreas para Bota-Fora, Bota-Espera e/ou EmprésĀmos Concentrados deverão ser aprovadas pela fiscalização, conforme Diretrizes do projeto e este local deverá ser demarcado por um retângulo, com área que atenda o volume necessário ou superior, considerando o aproveitamento de material de até 6,00m de altura (EmprésĀmos Concentrados) e 3,00m de altura (Bota-Fora e Bota-Espera); o caminho de trabalho (distância morta) será representado de forma simplificada entre o centro do retângulo que representa Bota-Fora, Bota-Espera e/ou EmprésĀmos Concentrados e a estaca de ingresso do material no trecho.

Na Tabela 5 é possível ver os valores específicos de parâmetros que a norma exige e os que foram levados em conta durante a realização do projeto.

Tabela 5 - parâmetros de projeto

Caracterísc as	**Unidade**	**NORMA**	**PROJETO**
Velocidade diretriz	km/h	60	60
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	115	171
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	700	-
Rampa máxima	%	6	6
Valor mínimo de K para curvas verĀcais convexas: Desejável Absoluto	-	 18 14	17,460
Valor mínimo de K para curvas verĀcais côncavas: Desejável Absoluto	-	 17 15	21,621
Largura da faixa de rolamento	m	3,50	3,50
Largura do acostamento externo	m	2,50	2,50
Faixa de Domínio	m	10	20 + 20

Relatório de Inconformidades (RIC)

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	11/06/2020	17:59:41	Andressa Galeazzi	Diretriz	Projeto Geométrico	Planimetria	Intertangente maior que máxima	PI-0: intertangente maior que máxima (3000,00) = 16823,28	
Alerta	04/09/2020	16:04:49	Andressa Galeazzi	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Altimetria	k desejável convexo	PIV-15: k convexo (17,460) inferior ao desejável (18,000)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 boa (Zona II)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 boa (Zona II)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 aceitável (Zona III)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 boa (Zona II)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 desejável (Zona I)	
Alerta	04/09/2020	22:19:49	gabur	Traçado AD1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 desejável (Zona I)	

3.2 Planimetria

3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											494465,648	6779676,424
				89°35'29"	89°35'29"	NE	1164,375	1164,345		8,302			
1	1+164,375	52°14'18"	D									495629,993	6779684,726
				141°49'48"	38°10'12"	SE	688,226	425,321			541,070		
2	1+852,601	24°16'29"	E									496055,314	6779143,656
				117°33'18"	62°26'41"	SE	1455,981	1290,822			673,542		
3	3+308,582	15°13'41"	E									497346,137	6778470,114
				102°19'37"	77°40'22"	SE	562,481	549,513			120,086		
4	3+871,063	56°46'33"	D									497895,649	6778350,028
				159°06'11"	20°53'48"	SE	492,424	175,642			460,034		
5	4+363,487	27°09'00"	E									498071,291	6777889,993
				131°57'10"	48°02'49"	SE	471,266	350,478			315,050		
6	4+834,753	26°20'20"	E									498421,769	6777574,943
				105°36'49"	74°23'10"	SE	351,575	338,601			94,627		
7	5+186,328	49°52'00"	D									498760,370	6777480,316
				155°28'50"	24°31'09"	SE	300,911	124,878			273,776		
8	5+487,239	37°51'56"	E									498885,248	6777206,540
				117°36'53"	62°23'06"	SE	847,661	751,098			392,914		
9	6+334,901	52°27'01"	E									499636,346	6776813,626
				65°09'52"	65°09'52"	NE	380,967	345,734		160,011			
10	6+715,868	75°33'39"	D									499982,081	6776973,638
				140°43'31"	39°16'28"	SE	617,971	391,199			478,385		
11	7+333,839	28°55'12"	E									500373,280	6776495,253
				111°48'18"	68°11'41"	SE	691,242	641,785			256,764		
12	8+025,081	45°57'56"	D									501015,065	6776238,489
				157°46'15"	22°13'44"	SE	485,852	183,803			449,743		
13	8+510,933	53°57'03"	E									501198,867	6775788,747
				103°49'11"	76°10'48"	SE	531,203	515,826			126,889		
14	9+042,136	31°09'05"	E									501714,693	6775661,858
				72°40'05"	72°40'05"	NE	181,717	173,466		54,134			
PF	9+223,853	107°33'51"	D									501888,159	6775715,992

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

Os raios das curvas de concordância horizontal foram analisados a parr` do ábaco, disponível na página 66 do manual da norma do DNER de 1999, para que houvesse uma sucessão de curvas aceitáveis, evitando grandes variações na velocidade operacional e tornando a rodovia mais fluida. Estes raios ficaram dentro das zonas de sucessão desejável (I), boa (II) e aceitável (III). Durante a reunião entre o consórcio para a compatibilização da planimetria do ponto de encontro entre o Lote 1 e o Lote 2 constatou-se que a sucessão dos raios do primeiro Lote não eram compatíveis com as do segundo. Surgiu, então, a necessidade de diminuir os raios de concordância horizontal dos úlmos` 4 PI's do Lote 1, visto que não havia possibilidade do Lote 2 aumentar seus valores de raio pois, dessa forma, não estaria hábil cumprir com a intertangente mínima. Para que, ao se encontrarem, as duas empresas tivessem suas curvas dentro da norma estabelecida o Lote 1 concordou em diminuir e adaptar seu projeto.

3.2.3 Verificação das intertangentes

Segundo a norma do DNER de 1999, é necessário determinar primeiro a superelevação das curvas e o comprimento de transição antes de encontrar a intertangente mínima. Para isso, a empresa AGL Engenharia Rodoviária, calculou esses elementos a parr` das fórmulas abaixo e , após isso, montou-se uma tabela para que fosse encontrado o valor das intertangentes mínimas.

$$e = e_{máx} \times \left(\frac{2 \times R_{mín}}{R} - \frac{{R_{mín}}^2}{R^2}\right); \quad e \geq |i|$$

$$L_T = \frac{lc \times |i|}{e} \qquad\qquad T = lc \times \frac{i}{e}$$

Onde:
e: superelevação da curva (%)
emáx: superelevação máxima de projeto (%)
Rmín: Raio mínimo de projeto (m)
R: Raio da curvatura (m)
lc: comprimento de espiral da curva de transição (m)
T: comprimento da distribuição da SE fora da curva para curvas de transição (m)
i: declividade transversal em tangente (geralmente 2%)

Tabela 6 - Valores das intertangentes

PI	e máx (%)	i (%)	e (%)	Lc min.	Lc min. tabelado	Lc (m)	Lt (m)	Raio (m)	Intertangente Mínima (m)	Intertangente de Projeto (m)
PP	10	2							58,26830175	911,414
1	10	2	0,054918367	13,77865961	30	160	58,26830175	350	94,82812403	304,076
2	10	2	0,049234375	12,05632716	30	90	36,55982228	400	51,12689772	1257,983
3	10	2	0,054918367	13,77865961	30	40	14,56707544	350	59,74860838	262,201
4	10	2	0,061972222	16,07510288	30	140	45,18153294	300	74,31568382	134,275
5	10	2	0,054918367	13,77865961	30	80	29,13415087	350	48,00652114	248,62
6	10	2	0,063585018	16,62941677	30	60	18,87237027	290	41,50387419	110,303
7	10	2	0,079535147	22,96443269	30	90	22,63150392	210	40,49623822	48,563
8	10	2	0,078366685	22,43037611	30	70	17,8647343	215	35,99609415	611,732
9	10	2	0,088244898	27,55731922	30	80	18,13135985	175	43,06197965	61,388
10	10	2	0,088244898	27,55731922	30	110	24,9306198	175	39,04693826	335,711
11	10	2	0,07084	19,29012346	30	50	14,11631846	250	33,64339703	476,338
12	10	2	0,0819375	24,11265432	30	80	19,52707857	200	37,92636872	228,211
13	10	2	0,086959877	26,79183813	30	80	18,39929015	180	27,33455585	331,411
14	10	2	0,089532872	28,36782861	30	40	8,9352657	170	8,9352657	114,229

3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL)

PLANILHA DE COORDENADAS

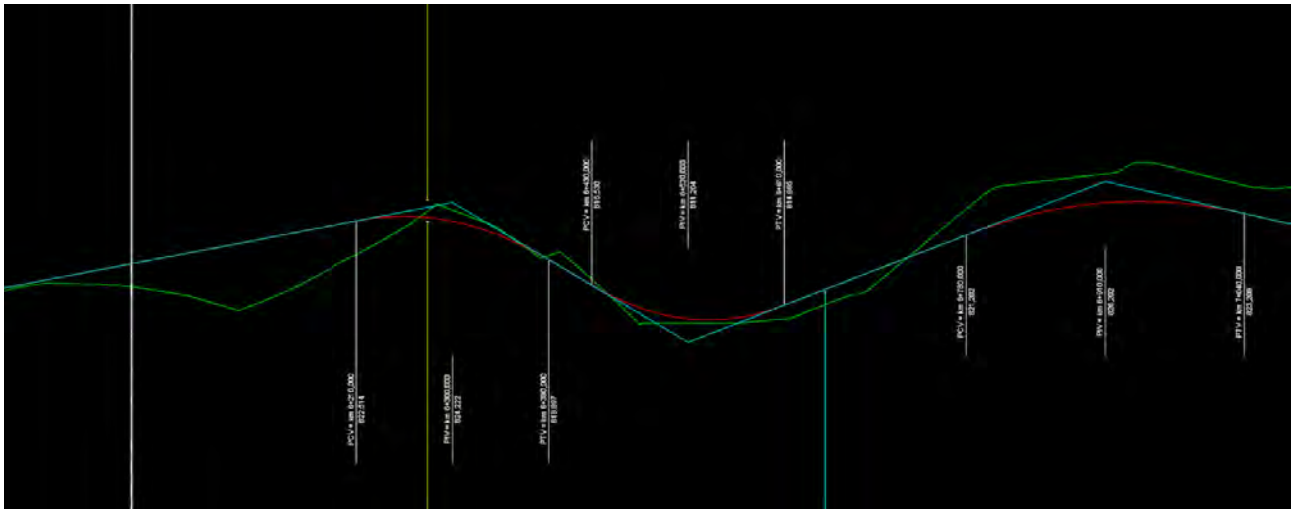
Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000											494465,64757787	6779676,42403944
1	0+911,414	1+071,414	1+230,520	1+390,520	52°14'18,60"D	350,000	160,000	160,000	159,107	252,961	252,961	89°35'29,41"	911,414	1164,375	495629,99301396	6779684,72554846
2	1+694,597	1+784,597	1+864,066	1+954,066	24°16'29,13"E	400,000	90,000	90,000	79,470	131,188	131,188	141°49'48,00"	304,076	688,226	496055,31427464	6779143,65591792
3	3+212,049	3+252,049	3+305,072	3+345,072	15°13'41,04"E	350,000	40,000	40,000	53,023	66,811	66,811	117°33'18,87"	1257,983	1455,981	497346,13653227	6778470,11375732
4	3+607,273	3+747,273	3+904,551	4+044,551	56°46'33,26"D	300,000	140,000	140,000	157,278	233,469	233,469	102°19'37,83"	262,201	562,481	497895,64933654	6778350,02753659
5	4+178,827	4+258,827	4+344,678	4+424,678	27°09'00,96"E	350,000	80,000	80,000	85,852	124,680	124,680	159°06'11,09"	134,275	492,424	498071,29108011	6777889,99306578
6	4+673,298	4+733,298	4+806,612	4+866,612	26°20'20,24"E	290,000	60,000	60,000	73,313	97,966	97,966	131°57'10,13"	248,620	471,266	498421,76943296	6777574,94320412
7	4+976,915	5+066,915	5+159,687	5+249,687	49°52'00,64"D	210,000	90,000	90,000	92,772	143,305	143,305	105°36'49,89"	110,303	351,575	498760,36996827	6777480,31594755
8	5+298,250	5+368,250	5+440,340	5+510,340	37°51'56,82"E	215,000	70,000	70,000	72,090	109,043	109,043	155°28'50,53"	48,563	300,911	498885,24812182	6777206,54023364
9	6+122,072	6+202,072	6+282,272	6+362,272	52°27'01,27"E	175,000	80,000	80,000	80,200	126,886	126,886	117°36'53,72"	611,732	847,661	499636,34643505	6776813,62642932
10	6+423,661	6+533,661	6+654,448	6+764,448	75°33'39,14"D	175,000	110,000	110,000	120,788	192,693	192,693	65°09'52,44"	61,388	380,967	499982,08089454	6776973,63770734
11	7+100,159	7+150,159	7+226,347	7+276,347	28°55'12,80"E	250,000	50,000	50,000	76,188	89,568	89,568	140°43'31,58"	335,711	617,971	500373,27975993	6776495,25289431
12	7+752,686	7+832,686	7+913,136	7+993,136	45°57'56,64"D	200,000	80,000	80,000	80,451	125,336	125,336	111°48'18,78"	476,338	691,242	501015,06488085	6776238,48935893
13	8+221,347	8+301,347	8+390,840	8+470,840	53°57'03,79"E	180,000	80,000	80,000	89,492	132,305	132,305	157°46'15,42"	228,211	485,852	501198,86748714	6775788,74674759
14	8+802,251	8+842,251	8+894,679	8+934,679	31°09'05,98"E	170,000	40,000	40,000	52,429	67,488	67,488	103°49'11,63"	331,411	531,203	501714,69318122	6775661,85784712
PF	9+048,909				107°33'51,40"D							72°40'05,65"	114,229	181,717	501888,15935952	6775715,99205789

3.3 Alme tria

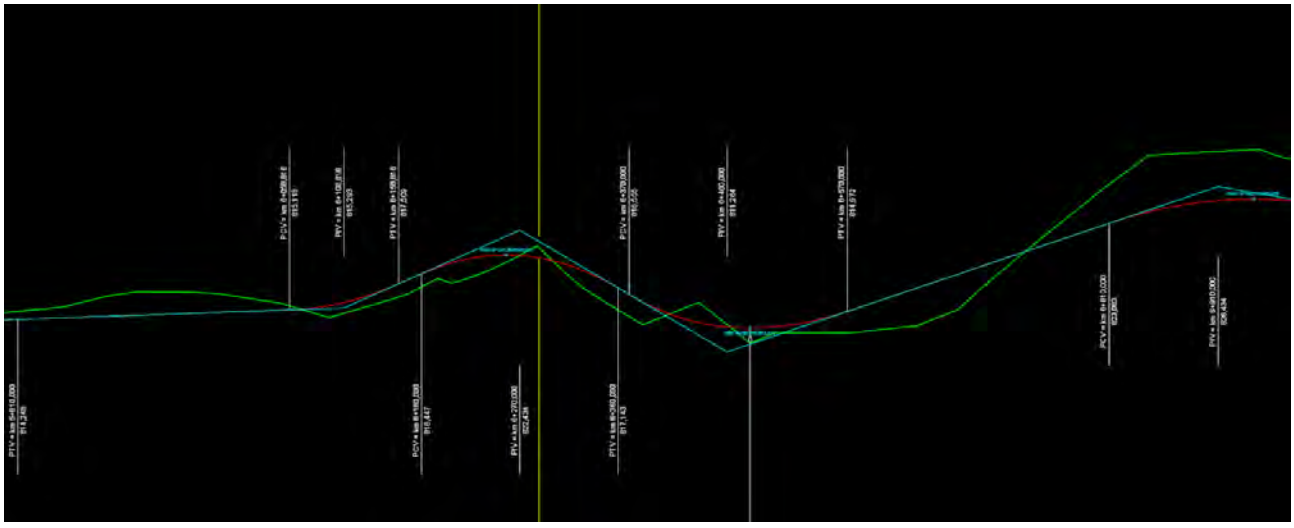
3.3.1 Memória descriva e jusfic ava do projeto almé trico (greide)

Durante o desenvolvimento do greide tentou-se manter o mais aderido ao terreno possível. Com a marcação das cotas de passagem obrigatória (Bueiros e seus recobrimentos e interferências com estradas) foram feitos ajustes para cumprir estas determinadas cotas. Percebeu-se, então, que a parĀr da estaca 6+020,00 havia uma sinuosidade do terreno e uma cota de passagem obrigatória no pináculo dessa sinuosidade. CaracterísĀcas pouco comuns de uma rodovia de classe I-B. Foi feito, assim, um estudo, desde a planimetria, para reduzir esta sinuosidade, e também os aterros gerados.



Fonte: SAEPRO

Figura 14 - Perfil alĀmétrico com greide antes das mudanças.



Fonte: SAEPRO

Figura 15 - Perfil AlĀmétrico com greide pós ajustes.

Dessa forma, conseguiu-se reduzir a sinuosidade do trecho e ainda aumentar o maciço de corte seguinte, fechando um diagrama de massas mais equilibrado.

Foi preciso, também a inserção de um PIV no final do trecho para facilitar a negociação e a compaĀbilização com o lote 2.

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verc ais e cálculo do greide

O greide estabelece o perfil alĀmétrico do projeto, que consĀtui-se pelas rampas e curvas de concordância verĀcal. Após o greide ser finalizado as rampas e pontos máximos e mínimos podem ser calculados.

Pela normas determina-se que para uma rodovia de Classe IB em Região Montanhosa a rampa máxima seja de 6,00% e a rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30%, como já visto no item 3.1.2.

É possível ver na Tabela 7 os valores das rampas máximas e mínimas obĀdas neste projeto.

Tabela 7 - Rampas máximas e mínima

PIV	Estaca ou km	Cota (m)	i anterior (%)	i posterior (%)
1	0+207,139	749,023	1,61	6,00
2	0+500,413	766,620	6,00	-1,74
10	4+240,000	789,171	-1,44	0,33
11	5+210,000	792,327	0,33	6,00
12	5+380,000	802,527	6,00	3,04
13	5+760,000	814,073	3,04	0,35
19	7+870,000	818,786	3,55	-0,38
20	8+320,000	817,057	-0,38	-1,34

A cota máxima global deste projeto é 825,290 e está localizada na estaca 6+942,141. Já a cota mínima global é 761,088 e está localizada na estaca 0+847,156.

As estacas de máximos locais foram:

- Estaca 0+538,960, cota 765,676
- Estaca 1+527,165, cota 789,453
- Estaca 2+841,201, cota 820,145
- Estaca 6+257,350, cota 820,160
- Estaca 6+942,141, cota 825,290
- Estaca 7+918,272, cota 818,578

As estacas de mínimos locais foram:

- Estaca 0+847,156, cota 761,088
- Estaca 1+829,125, cota 785,649
- Estaca 4+258,968, cota 789,250
- Estaca 6+480,916, cota 813,470
- Estaca 7+665,608, cota 813,921

Tabela 8 - Pontos de interferência e localização

Interferências	Estaca (km)	Cota (m)
ESTR-1	0+487,299	764,923
BTC-1	0+845,616	758,917
ESTR-2	1+508,590	789,394
BTC CM-1	1+829,125	784,287
BTC-2	1984,195 a 2079,156	781,5 a 788,33
ESTR-3	2+531,570	806,722
ESTR-4	2+769,290	819,207
ESTR-5	2+850,132	820,131
BTC-3	3+131,192	815,616
ESTR-6	3+305,072	810,372
BTC-4	3+842,505	791,202
ESTR-7	4+150,798	790,459
BTC CM-2	4+257,780	788,022
BTC-5	5+161,983	790,850
ESTR-8	5+402,550	803,101
ESTR-9	5+757,203	813,688
ESTR-10	6+287,556	819,899
BTC CM-3	6+480,916	812,072
BTC-6	6+678,765	815,827
BTC-7	7+458,073	813,985
BTC CM-4	7+665,608	812,617
ESTR-11	7+888,571	818,434

Onde:
ESTR: Código para interferência com estradas
BTC: Código para bueiros tubulares de concretos existentes pela interferência com córregos
BTC CM: Código para bueiros tubulares de concretos existentes por cota mínima

Tendo-se em vista uma maior elucidação, o bueiro BTC-1 abrange além de um interferência com um córrego a existência de uma cota mínima que estava a menos de 20m da interferência em questão, sendo permiĀda tal conduta pelo Projeto Ponto de ParĀda, edital PPP-UFRGS-2020/1. Já referente ao bueiro BTC CM-2, sua estaca não encontra-se com exaĀdão na estaca mínima, mas ainda assim encontra-se dentro do limite de 20m falado acima, tal ação deu-se para que não houvesse o deslocamento da cota mínima e para que o bueiro recebesse o recobrimento de 0,60 juntamente com o seu devido diâmetro. Também contamos com uma excepcionalidade quanto ao comprimento bueiro BTC-2, por possuir uma extensão superior aos demais bueiros optou-se por também realizar a representação deste bueiro na alĀmetria, onde será possível observar nos itens 2.2-Linha Geral e 2.3-Detalhamento do Projeto Geométrico do Volume 2 – Projeto ExecuĀvo da empresa AGL Engenharia Rodoviária.

3.3.3 Relatório de Alme tria (RAT)

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	∆i (%)	k (m)	∆PIV (m)	∆Cota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	745,684												
1	0+127,139	747,734	0+207,139	749,023	0+287,139	753,823	0,878	80,000	80,000	4,3877	36,47	207,139	3,340	127,139	1,6123	
2	0+430,413	762,420	0+500,413	766,620	0+570,413	765,403	-1,354	70,000	70,000	-7,7385	-18,09	293,274	17,596	143,274	6,0000	
3	0+790,000	761,585	0+910,000	759,499	1+030,000	766,173	2,190	120,000	120,000	7,3003	32,88	409,587	-7,121	219,587	-1,7386	
4	1+370,000	785,083	1+470,000	790,645	1+570,000	789,129	-1,769	100,000	100,000	-7,0776	-28,26	560,000	31,146	340,000	5,5617	
5	1+770,000	786,097	1+860,000	784,733	1+950,000	787,522	1,038	90,000	90,000	4,6149	39,00	390,000	-5,912	200,000	-1,5159	
6	2+440,000	802,707	2+490,000	804,257	2+540,000	807,192	0,347	50,000	50,000	2,7726	36,07	630,000	19,524	490,000	3,0990	
7	2+680,000	815,413	2+770,000	820,697	2+860,000	820,081	-1,475	90,000	90,000	-6,5563	-27,45	280,000	16,440	140,000	5,8716	
8	3+060,000	818,711	3+140,000	818,164	3+220,000	814,387	-0,807	80,000	80,000	-4,0355	-39,65	370,000	-2,534	200,000	-0,6847	
9	3+470,000	802,587	3+540,000	799,283	3+610,000	798,272	0,573	70,000	70,000	3,2756	42,74	400,000	-18,881	250,000	-4,7202	
10	4+210,000	789,604	4+240,000	789,171	4+270,000	789,268	0,133	30,000	30,000	1,7700	33,90	700,000	-10,112	600,000	-1,4446	
11	5+120,000	792,035	5+210,000	792,327	5+300,000	797,727	1,277	90,000	90,000	5,6746	31,72	970,000	3,157	850,000	0,3254	
12	5+330,000	799,527	5+380,000	802,527	5+430,000	804,047	-0,370	50,000	50,000	-2,9618	-33,76	170,000	10,200	30,000	6,0000	
13	5+710,000	812,554	5+760,000	814,073	5+810,000	814,248	-0,336	50,000	50,000	-2,6882	-37,20	380,000	11,545	280,000	3,0382	
14	6+058,816	815,118	6+108,816	815,293	6+158,816	817,509	0,510	50,000	50,000	4,0802	24,51	348,816	1,221	248,816	0,3500	
15	6+180,000	818,447	6+270,000	822,434	6+360,000	817,143	-2,320	90,000	90,000	-10,3095	-17,46	161,184	7,141	21,184	4,4302	
16	6+370,000	816,555	6+460,000	811,264	6+570,000	814,972	2,289	90,000	110,000	9,2505	21,62	190,000	-11,171	10,000	-5,8793	
17	6+810,000	823,063	6+910,000	826,434	7+010,000	824,703	-1,276	100,000	100,000	-5,1024	-39,20	450,000	15,170	240,000	3,3712	
18	7+600,000	814,489	7+700,000	812,757	7+800,000	816,304	1,319	100,000	100,000	5,2774	37,90	790,000	-13,677	590,000	-1,7312	
19	7+810,000	816,658	7+870,000	818,786	7+930,000	818,555	-0,590	60,000	60,000	-3,9303	-30,53	170,000	6,029	10,000	3,5462	
20	8+260,000	817,288	8+320,000	817,057	8+380,000	816,255	-0,143	60,000	60,000	-0,9531	-125,91	450,000	-1,728	330,000	-0,3841	
21	8+715,123	811,774	8+765,123	811,105	8+815,123	810,505	0,017	50,000	50,000	0,1372	729,04	445,123	-5,952	335,123	-1,3372	
												283,786	-3,405	233,786	-1,2000	

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	∆i (%)	k (m)	∆PIV (m)	∆Cota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PF			9+048,909	807,700												

3.3.4 Análise das curvas de concordância verc al

Segundo a norma do DNER, 1999, os valores de K são definidos conforme a velocidade de diretriz do projeto e a conformação da curva, côncava ou convexa. Para a rodovia em questão, a velocidade de diretriz é de 60km/h, resultando em curvas verĀcais convexas um K mínimo de 14 e desejável de 18. Para as curvas côncavas, ela define um K mínimo de 15 e desejável de 17. A norma também afirma que não há um valor máximo, porém deve se ter o cuidado com K maiores ou iguais a 43, em razão da drenagem.

Os K's analisados no projeto são apresentados na Tabela 9, onde mostra-se o cuidado que se teve para que os valores não ficassem abaixo do mínimo e que na existência de inclinações opostas no mesmo PIV não se ultrapassa-se de 43. É possível destacar, para um maior esclarecimento, que ao PIV-16 foi atribuída uma projeção anterior de 90m e uma projeção posterior de 110m, tal aĀtude deu-se para que a estaca de cota mínima fica-se um posição favorável para a inserção do bueiro BTC CM-3.

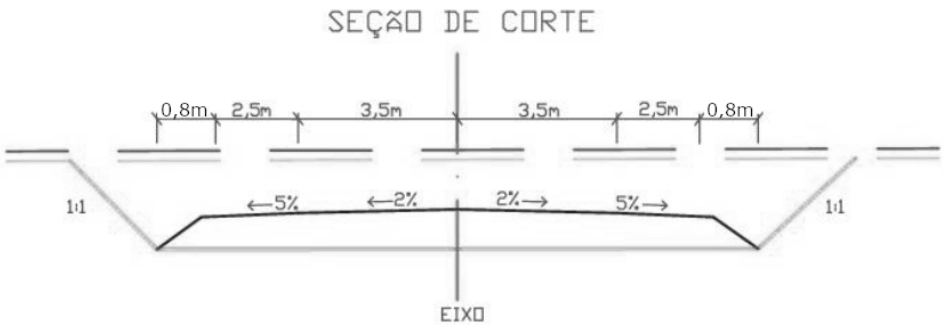
Tabela 9 - Análise dos K's de norma e de projeto.

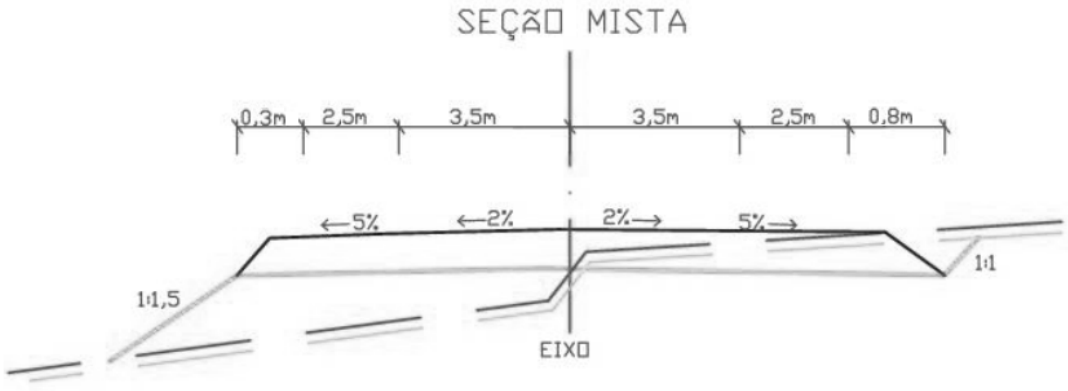
						K		
PIV	Estaca ou km	Cota (m)	i anterior (%)	i posterior (%)	Tipo	K mínimo	K desejável	K (projeto)
PP	0+000,000	745,684	0,00	1,61				0
1	0+207,139	749,023	1,61	6,00	Côncava	15	17	36,465
2	0+500,413	766,620	6,00	-1,74	Convexa	14	18	-18,091
3	0+910,000	759,499	-1,74	5,56	Côncava	15	17	32,875
4	1+470,000	759,499	5,56	-1,52	Convexa	14	18	-28,258
5	1+860,000	784,733	-1,52	3,10	Côncava	15	17	39,004
6	2+490,000	804,257	3,10	5,87	Convexa	14	18	36,068
7	2+770,000	820,697	5,87	-0,68	Côncava	15	17	-27,454
8	3+140,000	818,164	-0,68	-4,72	Convexa	14	18	-39,649
9	3+540,000	799,283	-4,72	-1,44	Côncava	15	17	42,740
10	4+240,000	789,171	-1,44	0,33	Côncava	15	17	33,898
11	5+210,000	792,327	0,33	6,00	Côncava	15	17	31,721
12	5+380,000	802,527	6,00	3,04	Convexa	14	18	-33,763
13	5+760,000	814,073	3,04	0,35	Convexa	14	18	-37,200
14	6+108,816	815,293	0,35	4,43	Côncava	15	17	24,508
15	6+270,000	815,293	4,43	5,88	Convexa	14	18	-17,460
16	6+460,000	811,264	-5,88	3,37	Côncava	15	17	21,621
17	6+910,000	826,434	3,37	-1,73	Convexa	14	18	-39,197
18	7+700,000	812,757	-1,73	3,55	Côncava	15	17	37,897
19	7+870,000	818,786	3,55	-0,38	Convexa	14	18	-30,532
20	8+320,000	817,057	-0,38	-1,34	Convexa	14	18	-125,911
21	8+765,123	811,105	-1,34	-1,20	Côncava	15	17	729,043
PF	9+048,909	807,700	-1,20	0,00				0

3.4 Seções Transversais

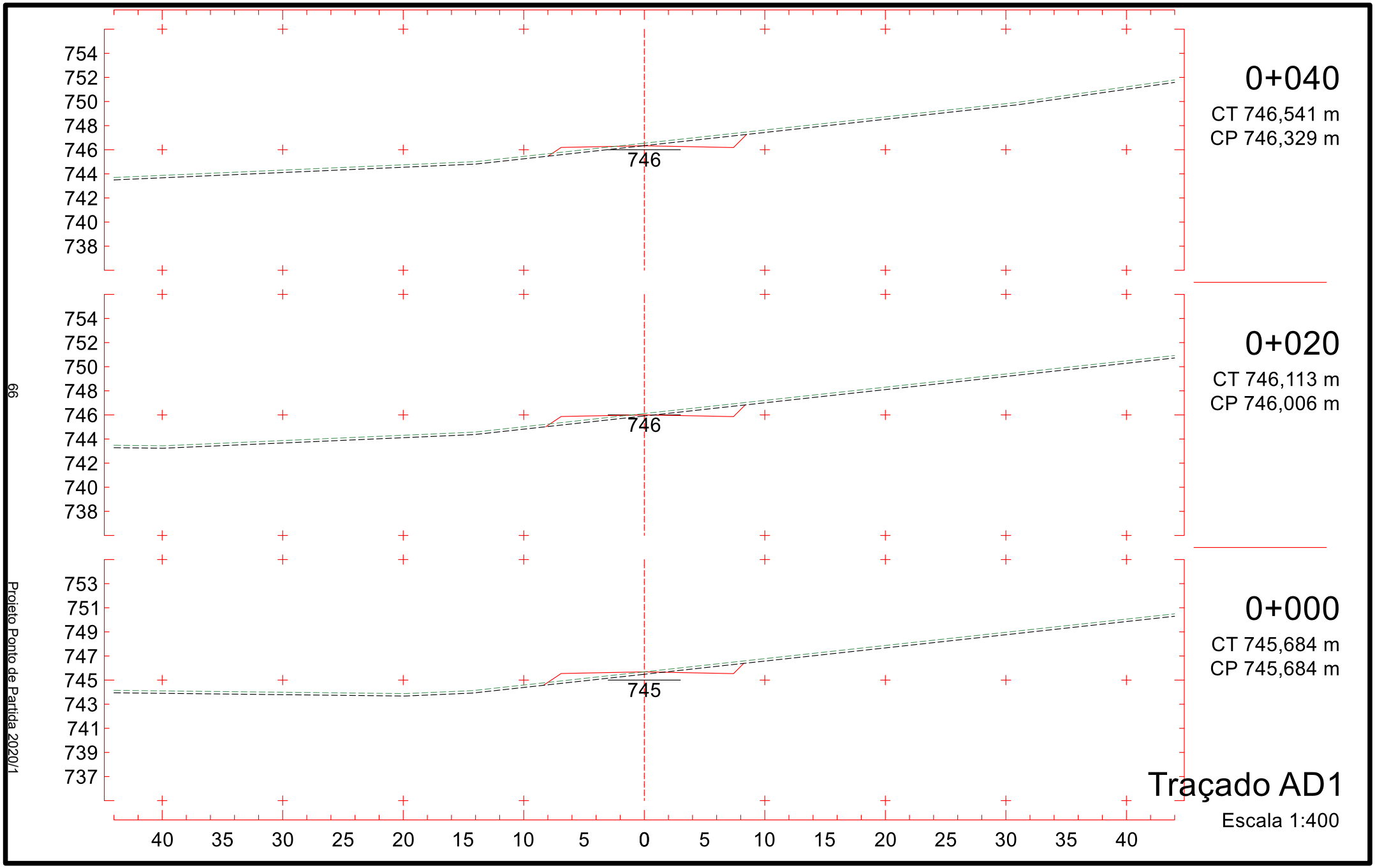
3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal



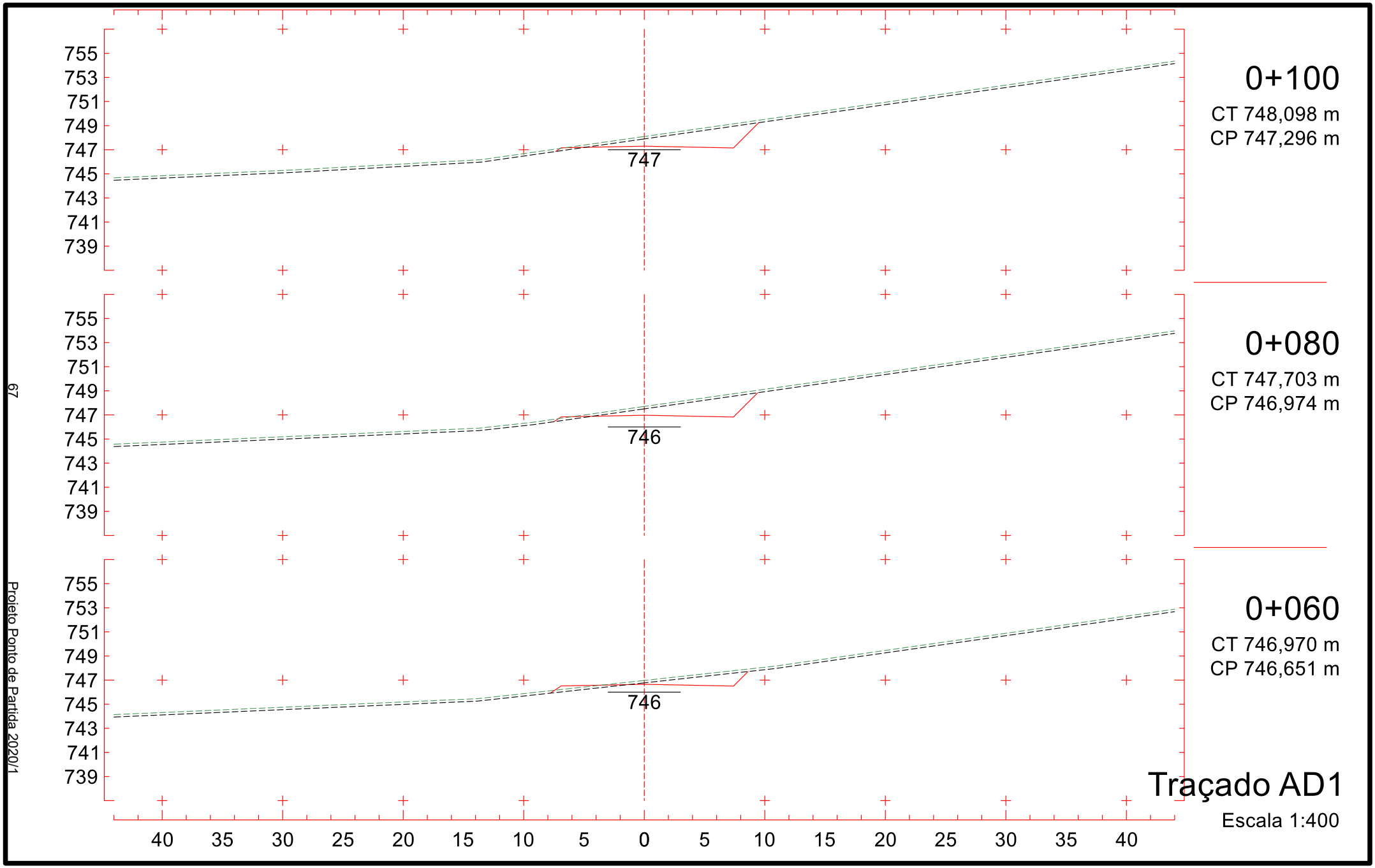


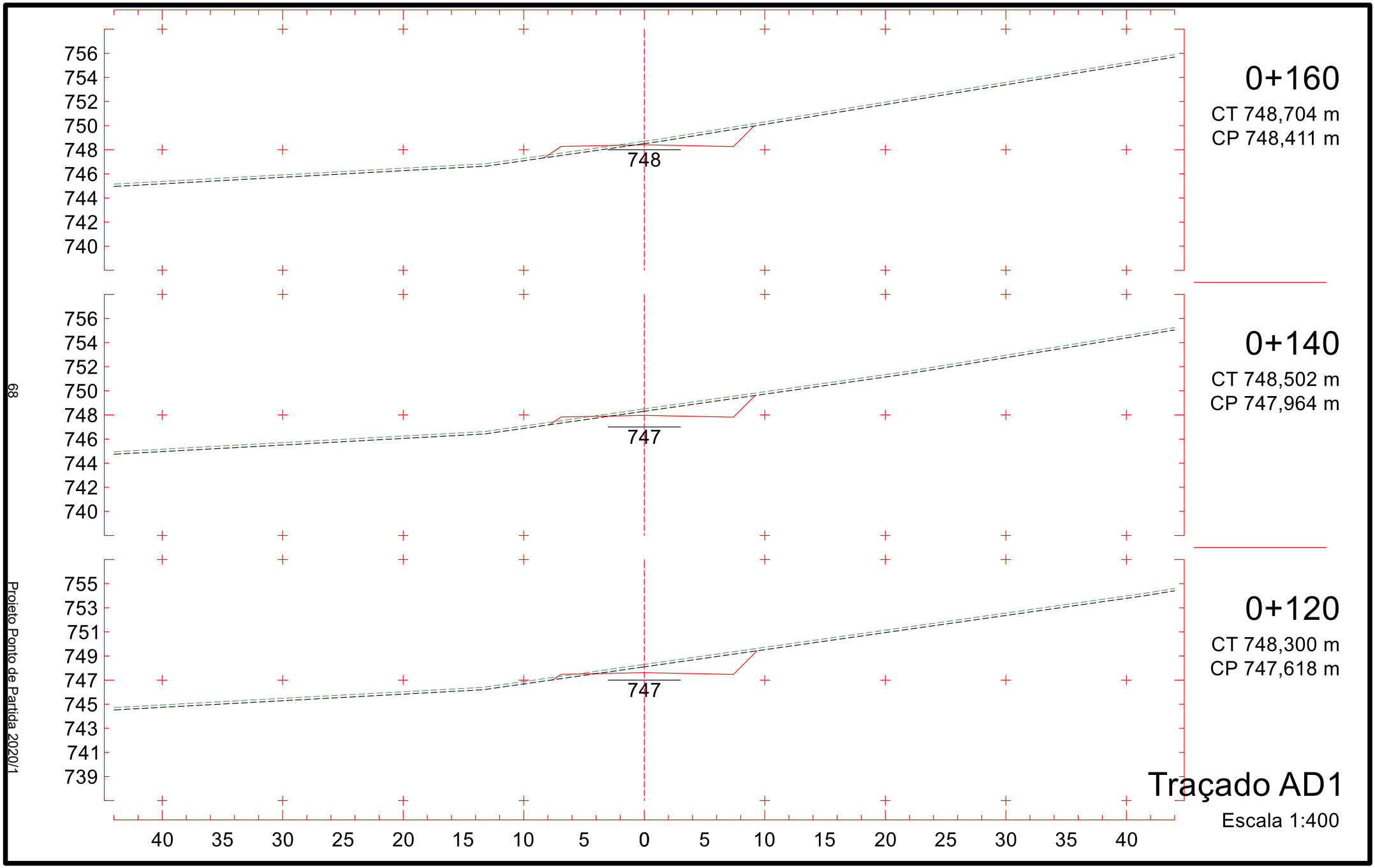


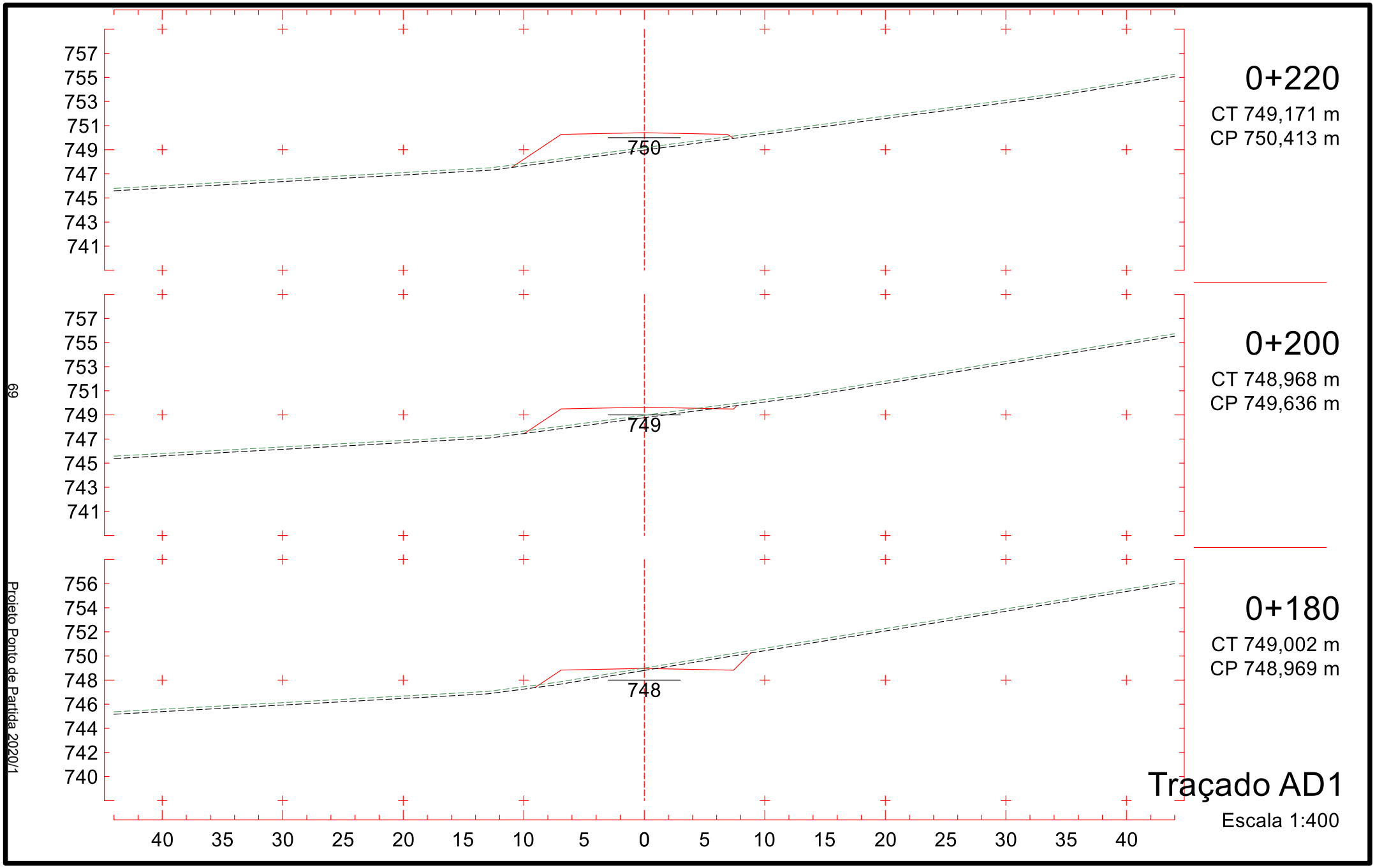
3.4.2 Seções transversais

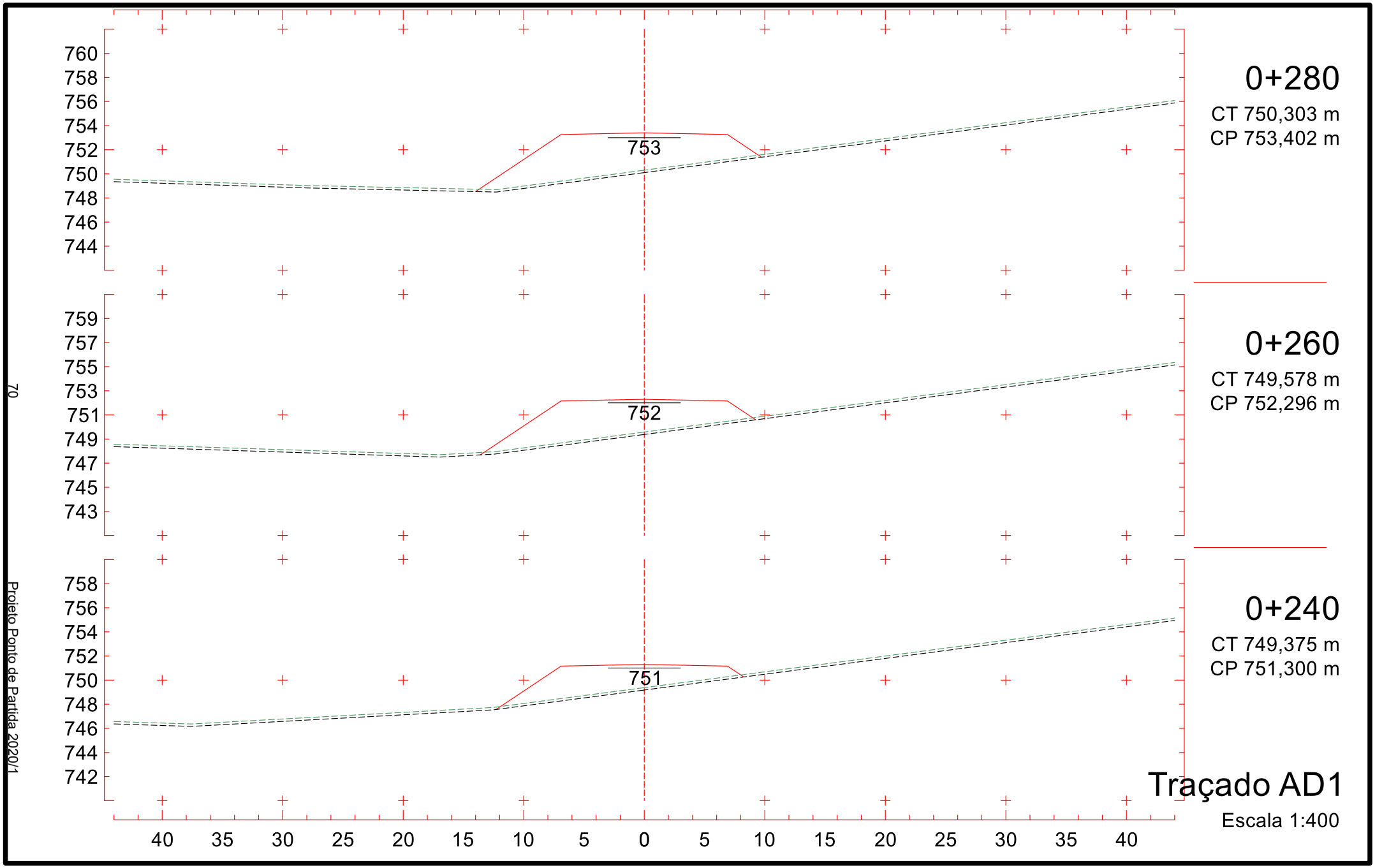


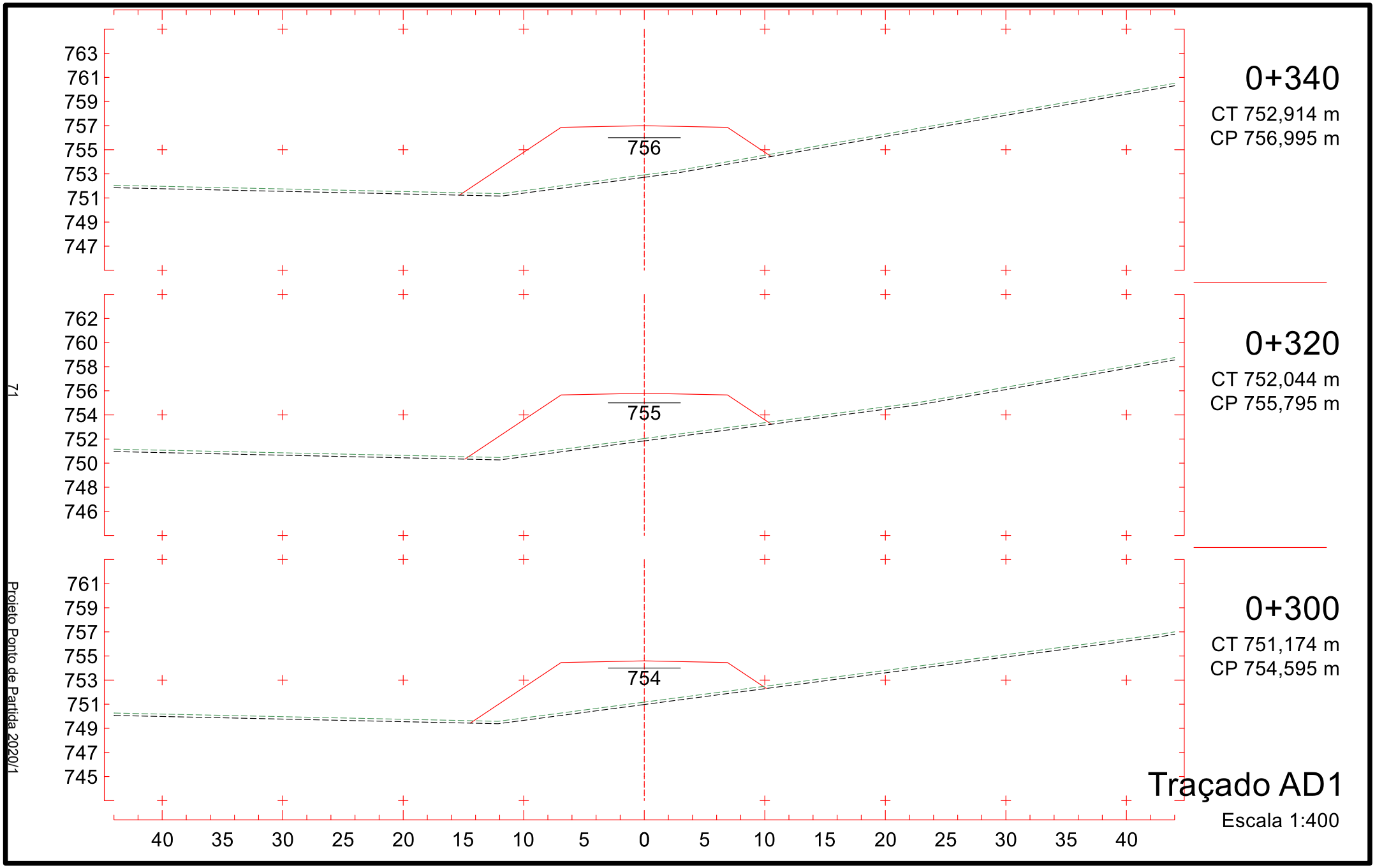
Projeto Ponto de Partida 2020/1


0+100
CT 748,098 m
CP 747,296 m
747
0+080
CT 747,703 m
CP 746,974 m
746
0+060
CT 746,970 m
CP 746,651 m
746
Traçado AD1
Escala 1:400
755
753
751
749
747
745
743
741
739
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40


0+160
CT 748,704 m
CP 748,411 m
0+140
CT 748,502 m
CP 747,964 m
0+120
CT 748,300 m
CP 747,618 m
Traçado AD1
Escala 1:400
748
747
747
756
754
752
750
748
746
744
742
740
755
753
751
749
747
745
743
741
739
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

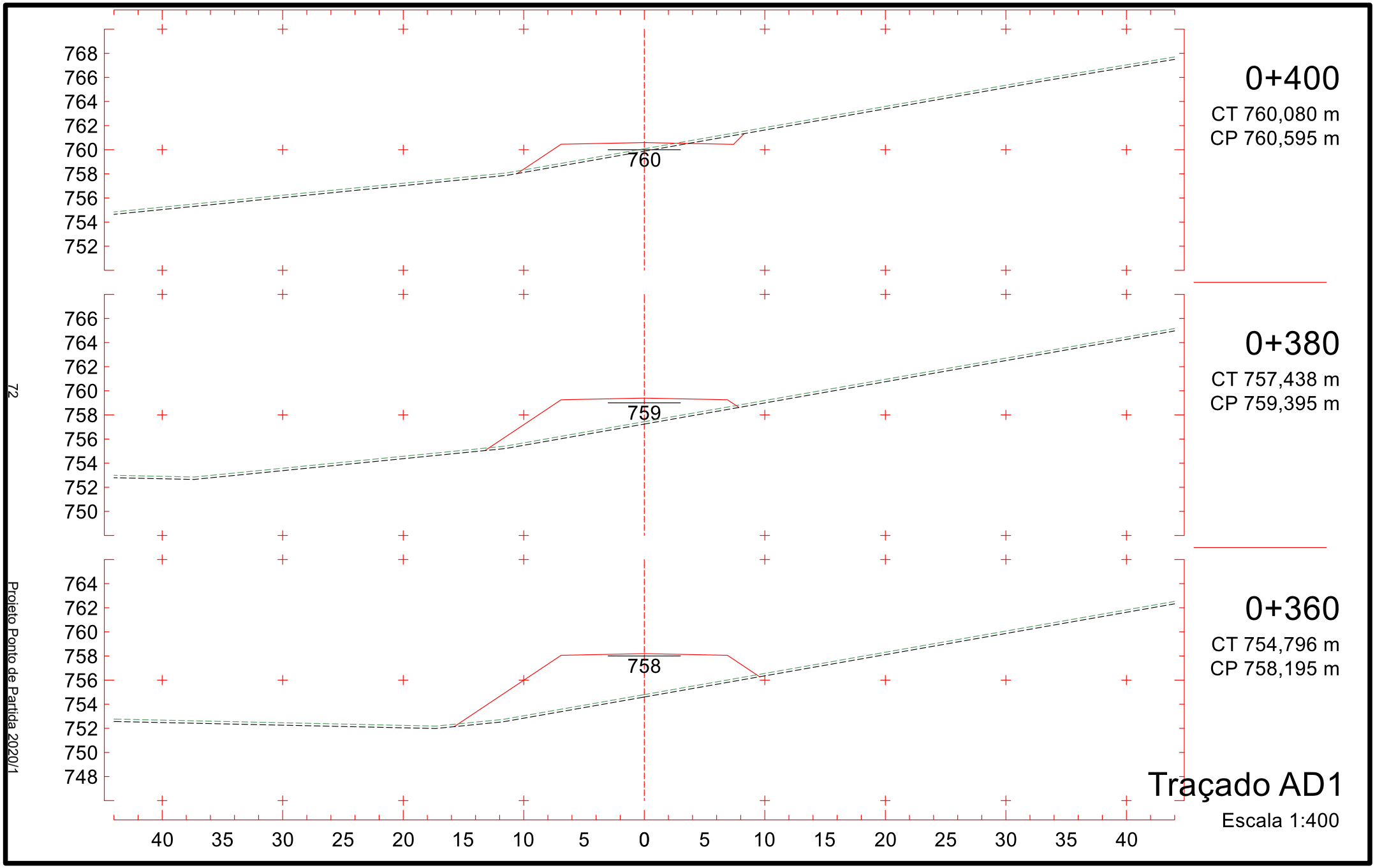

0+220
CT 749,171 m
CP 750,413 m
0+200
CT 748,968 m
CP 749,636 m
0+180
CT 749,002 m
CP 748,969 m
Traçado AD1
Escala 1:400
750
749
748
757
755
753
751
749
747
745
743
741
756
754
752
750
748
746
744
742
740
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

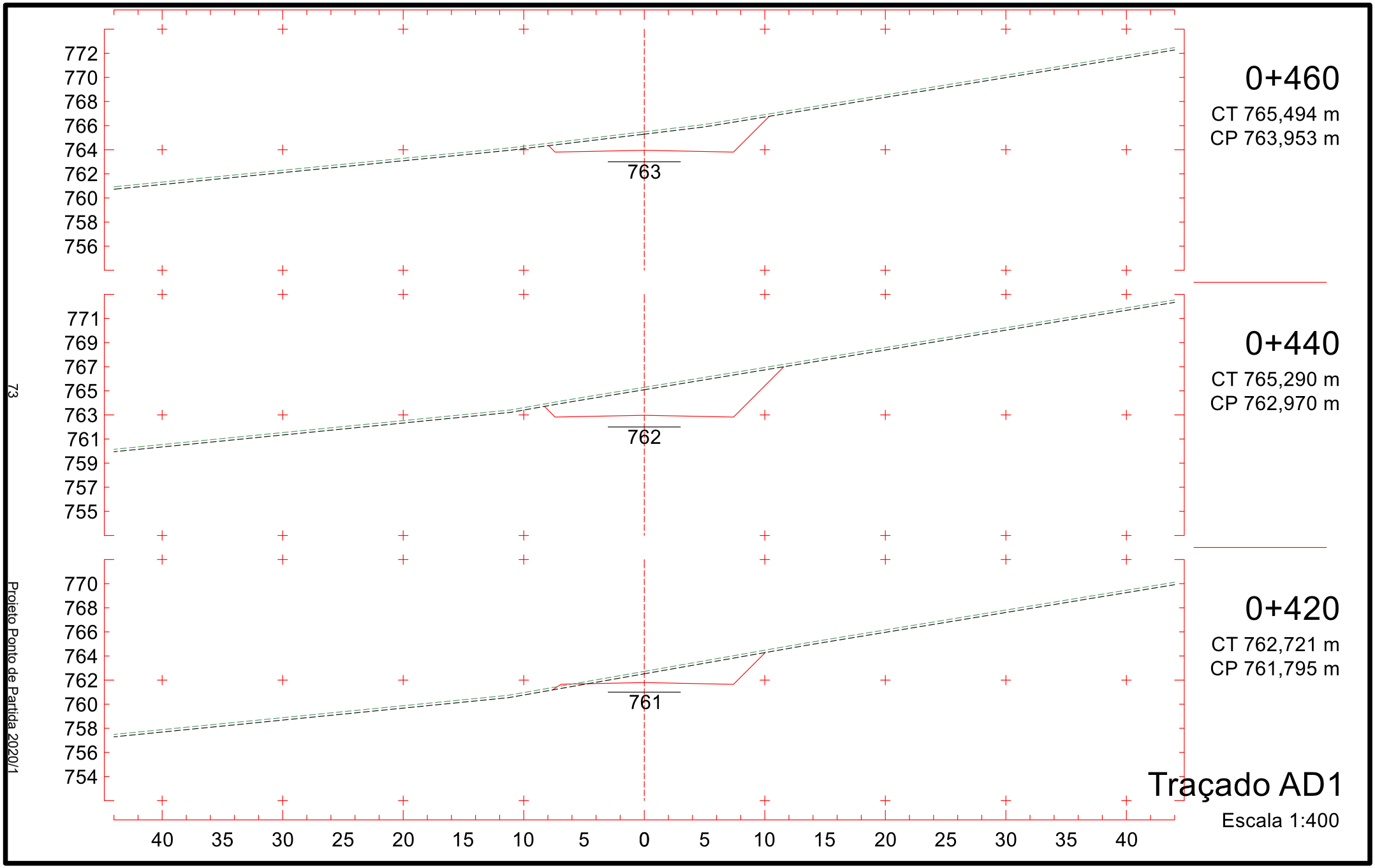

760
758
756
754
752
750
748
746
744
753
0+280
CT 750,303 m
CP 753,402 m
759
757
755
753
751
749
747
745
743
752
0+260
CT 749,578 m
CP 752,296 m
758
756
754
752
750
748
746
744
742
751
0+240
CT 749,375 m
CP 751,300 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

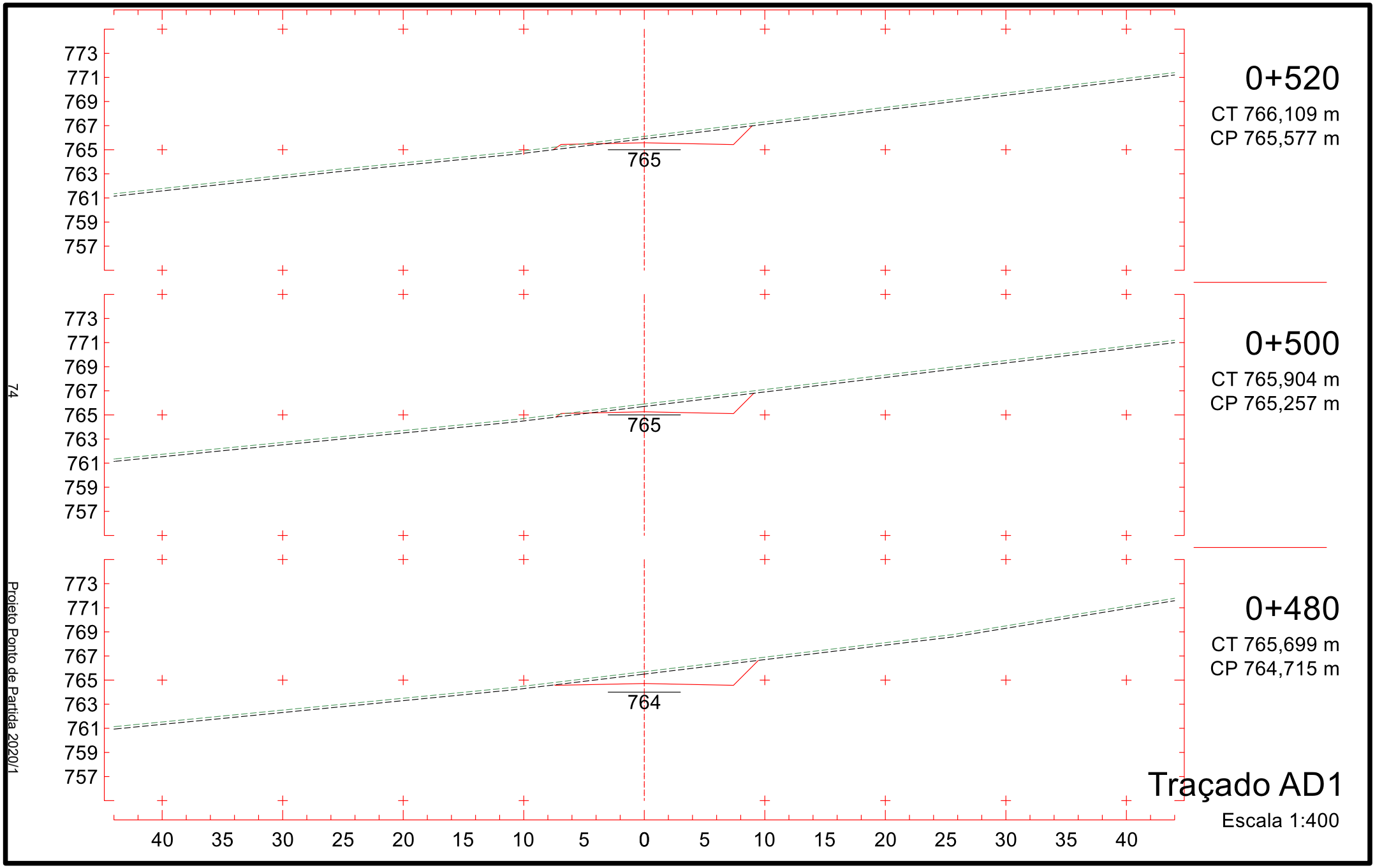


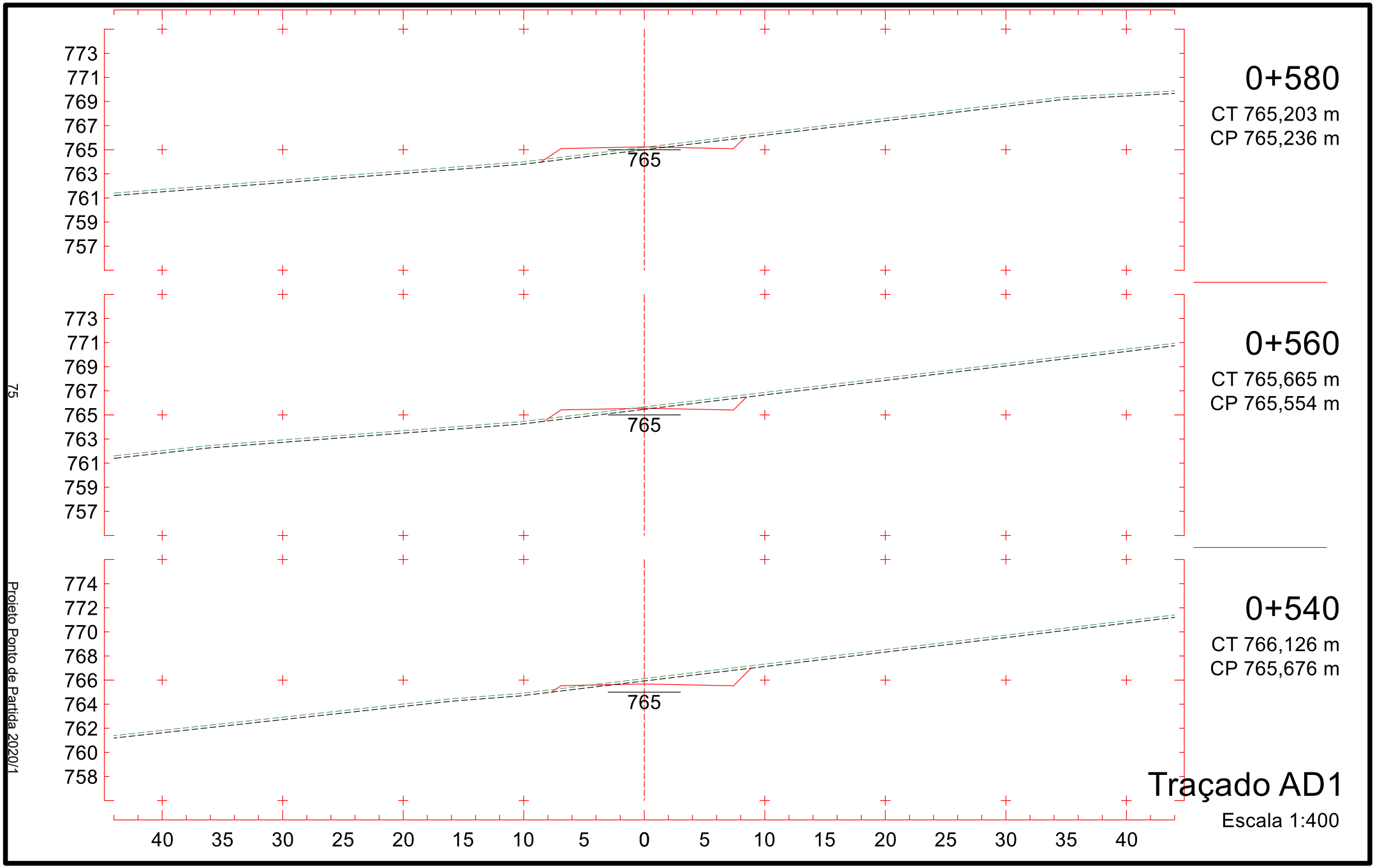
Z1

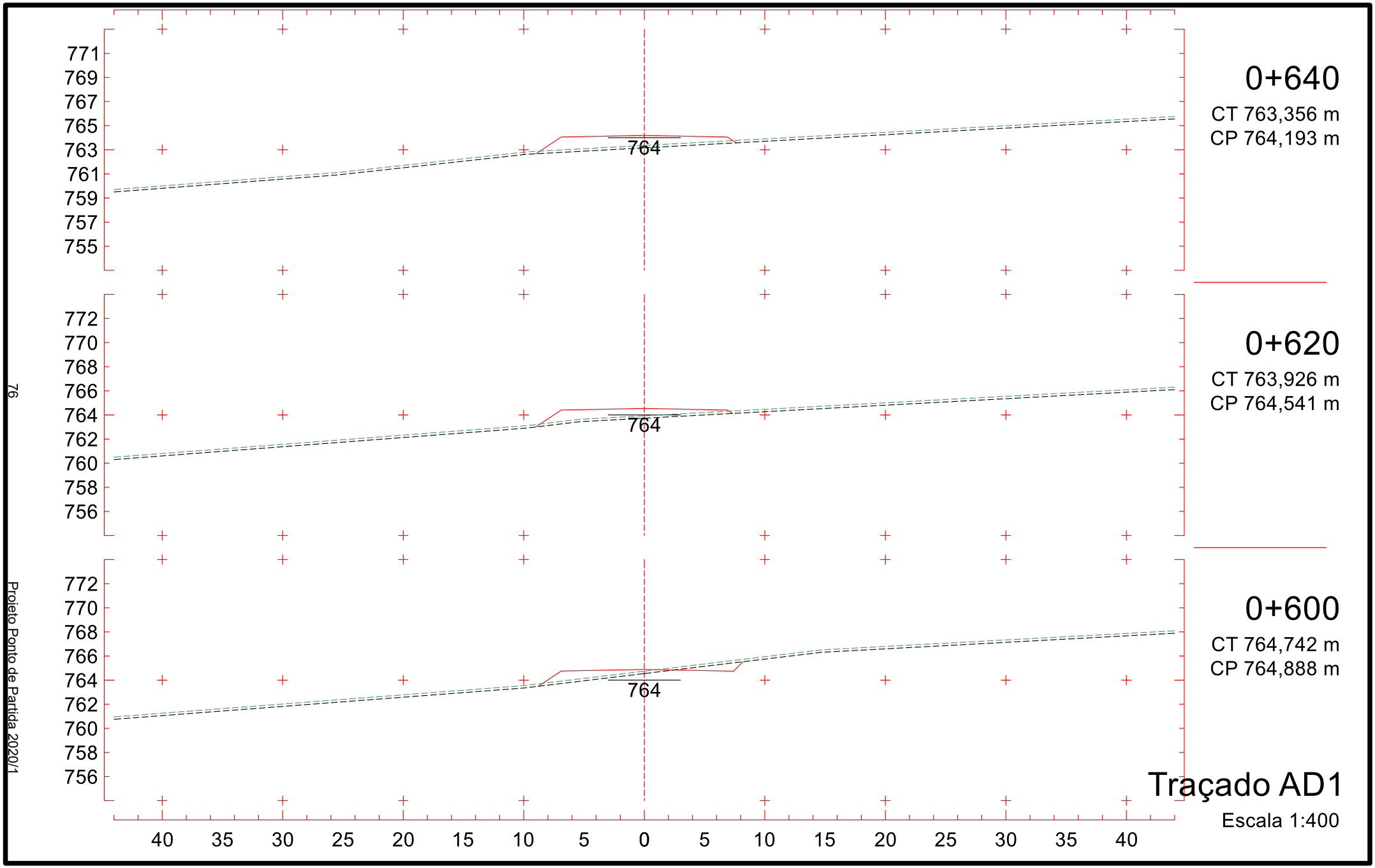
Projeto Ponto de Partida 2020/1

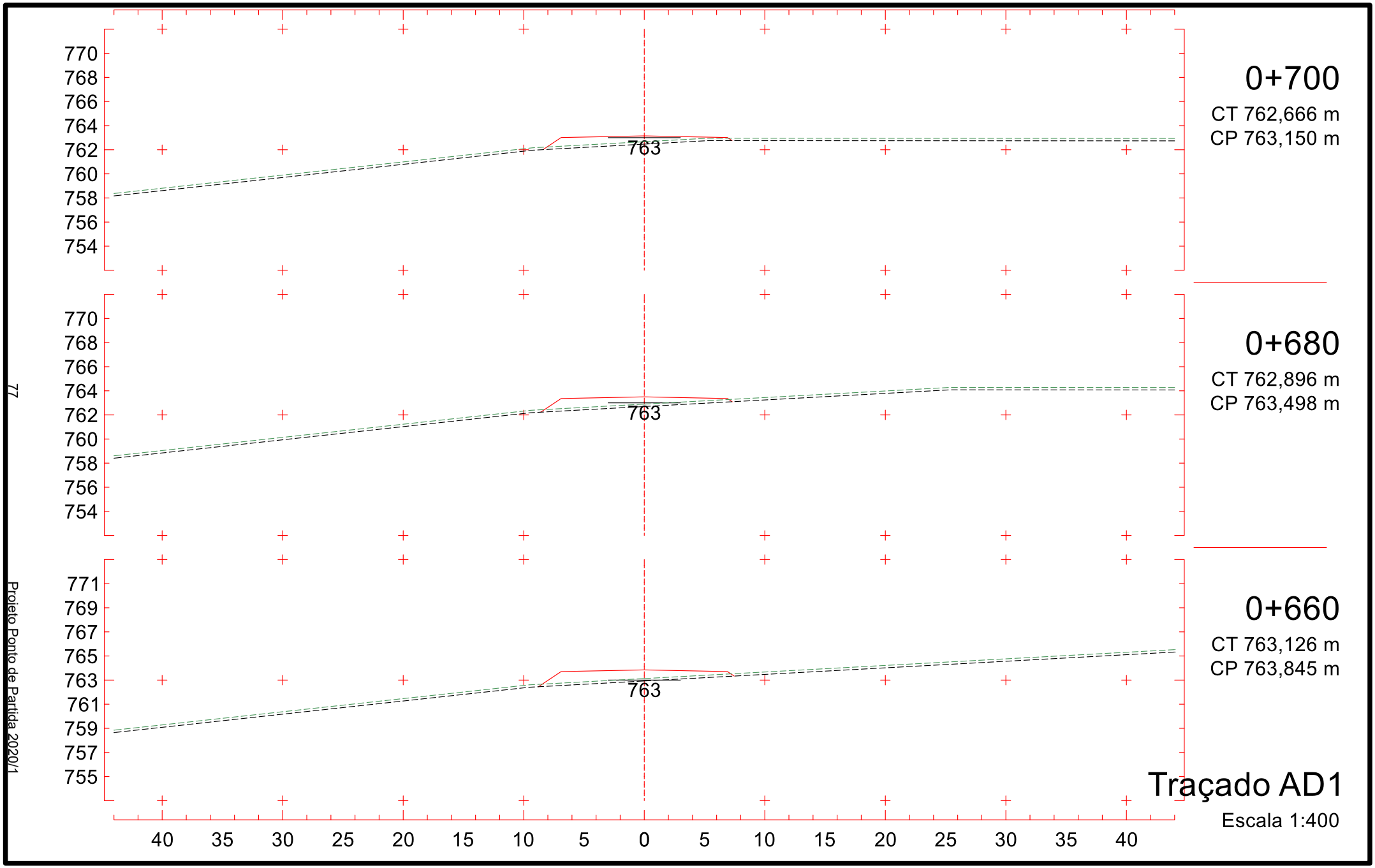

768
766
764
762
760
758
756
754
752
760
0+400
CT 760,080 m
CP 760,595 m
766
764
762
760
758
756
754
752
750
759
0+380
CT 757,438 m
CP 759,395 m
764
762
760
758
756
754
752
750
748
758
0+360
CT 754,796 m
CP 758,195 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


772
770
768
766
764
762
760
758
756
763
0+460
CT 765,494 m
CP 763,953 m
771
769
767
765
763
761
759
757
755
762
0+440
CT 765,290 m
CP 762,970 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
761
0+420
CT 762,721 m
CP 761,795 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


773
771
769
767
765
763
761
759
757
765
0+520
CT 766,109 m
CP 765,577 m
0+500
CT 765,904 m
CP 765,257 m
764
0+480
CT 765,699 m
CP 764,715 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


0+580
CT 765,203 m
CP 765,236 m
0+560
CT 765,665 m
CP 765,554 m
0+540
CT 766,126 m
CP 765,676 m
Traçado AD1
Escala 1:400
765
773
771
769
767
765
763
761
759
757
774
772
770
768
766
764
762
760
758
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

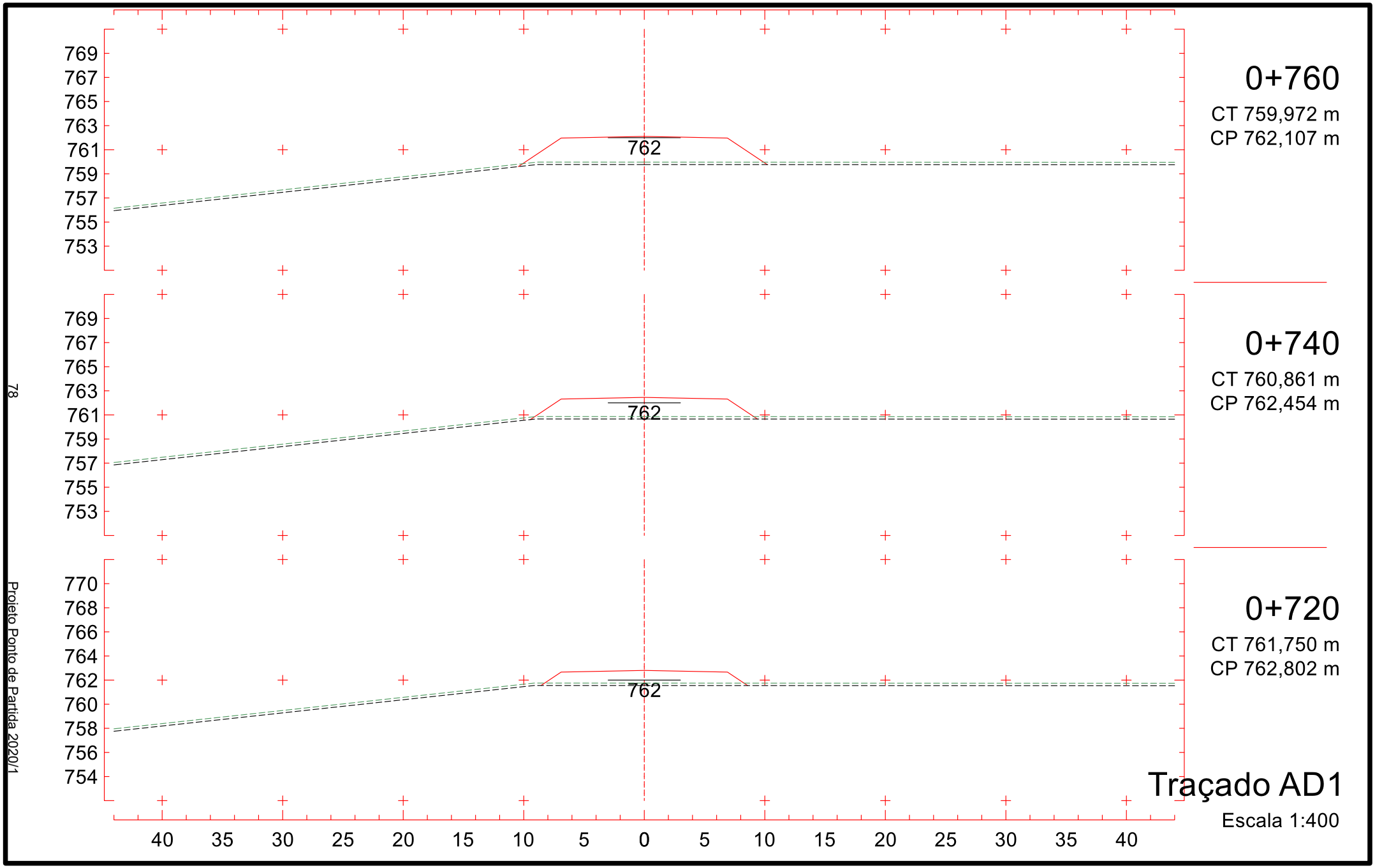

771
769
767
765
763
761
759
757
755
764
0+640
CT 763,356 m
CP 764,193 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
764
0+620
CT 763,926 m
CP 764,541 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
764
0+600
CT 764,742 m
CP 764,888 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

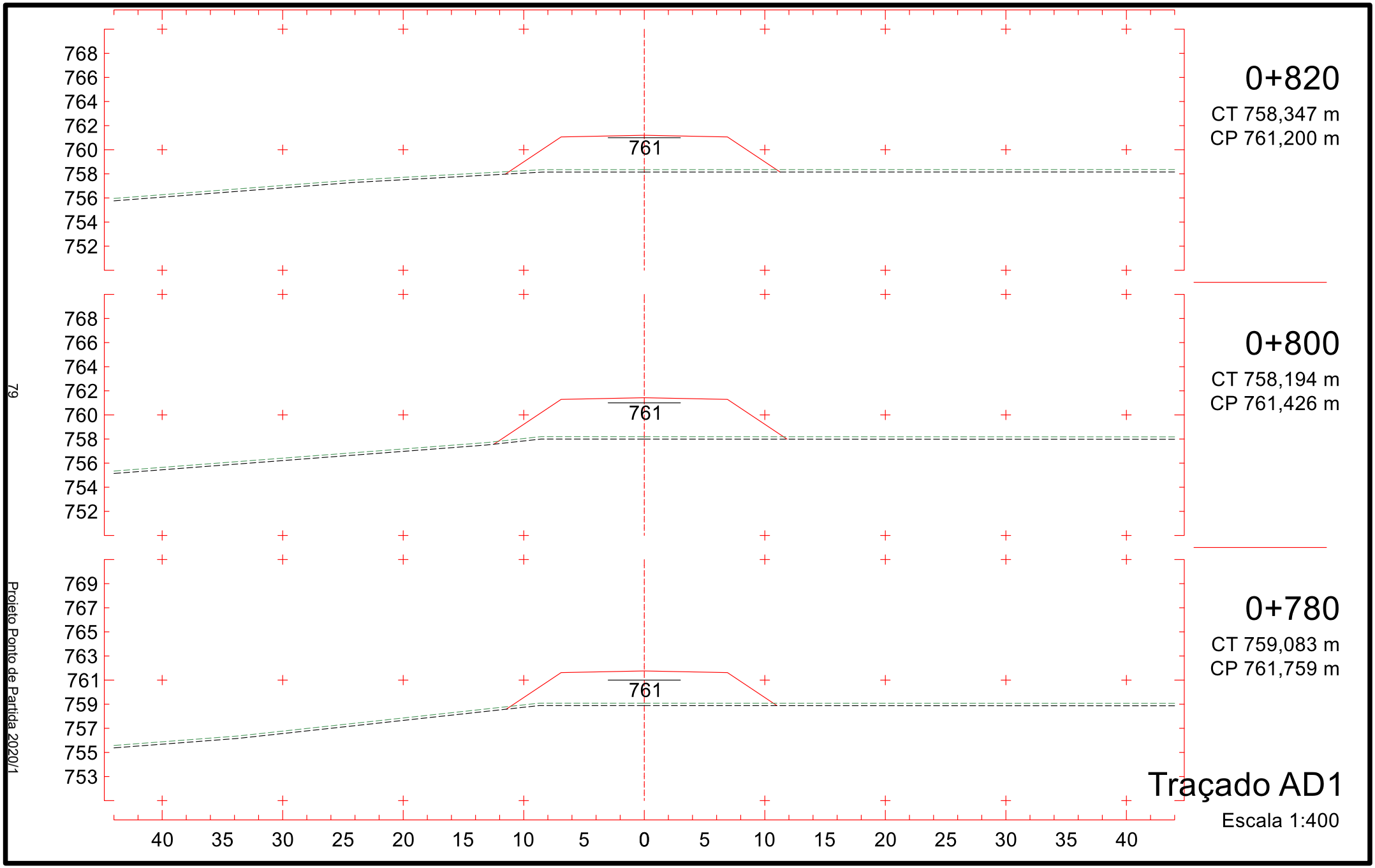


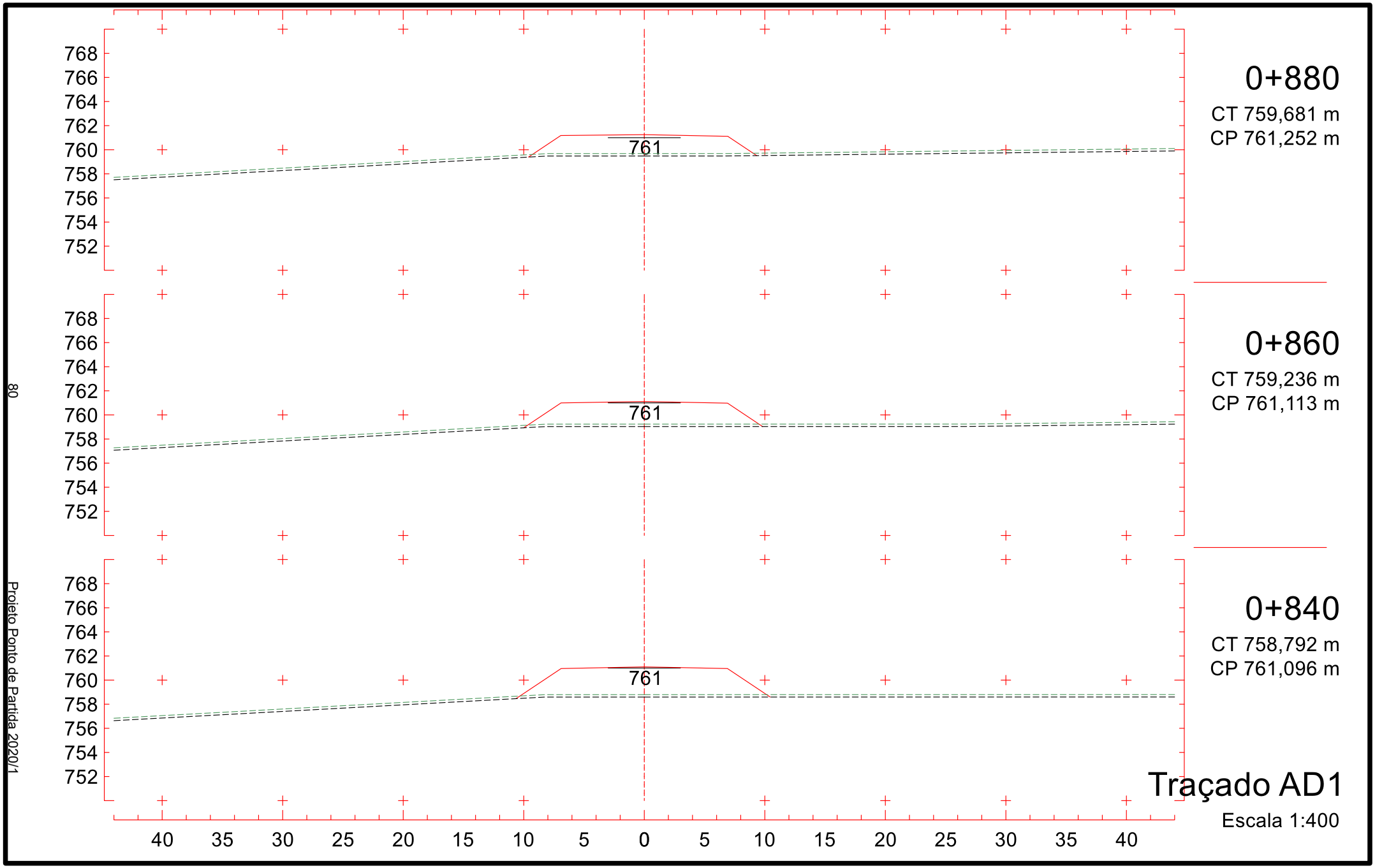
77

Projeto Ponto de Partida 2020/1

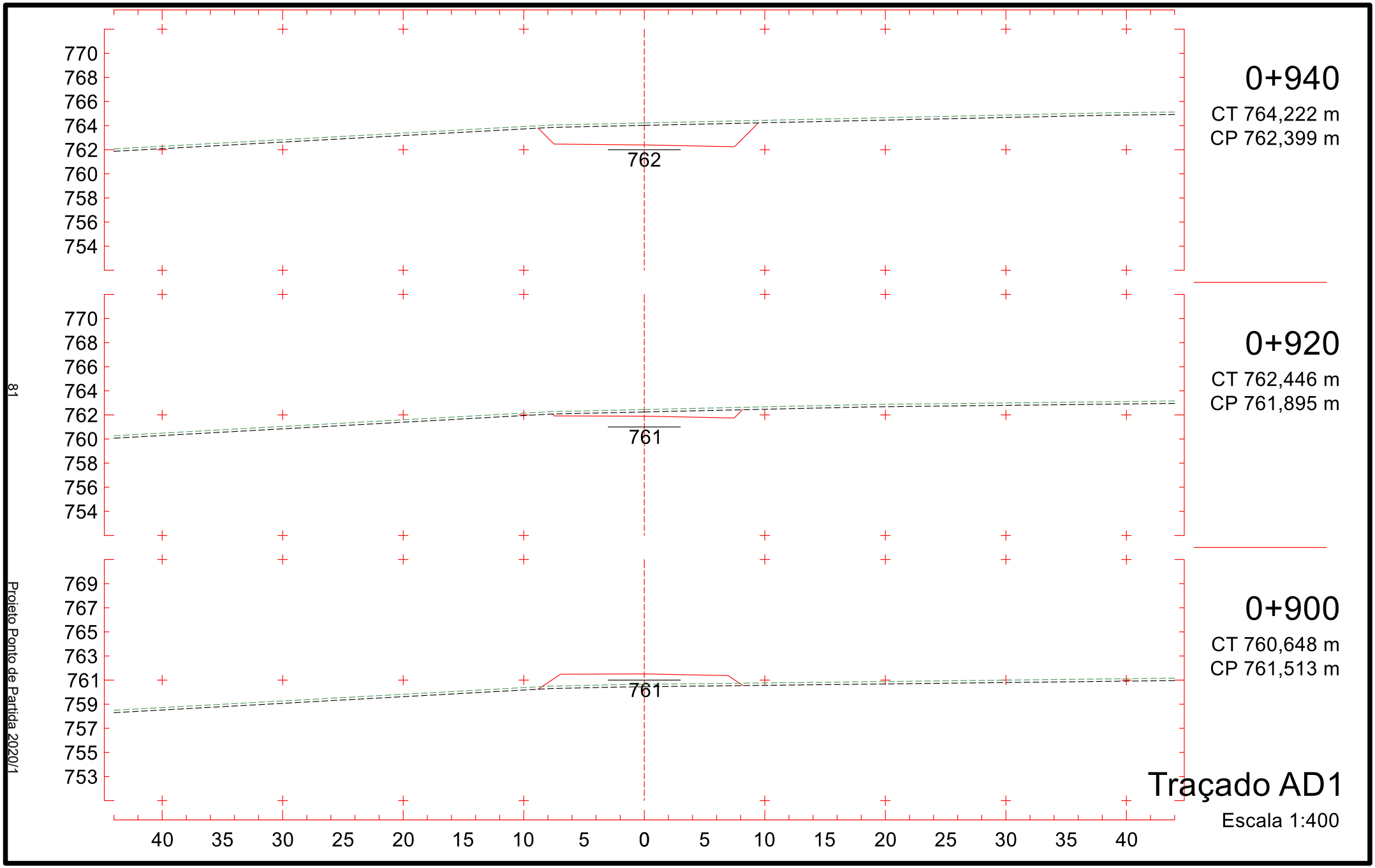
52

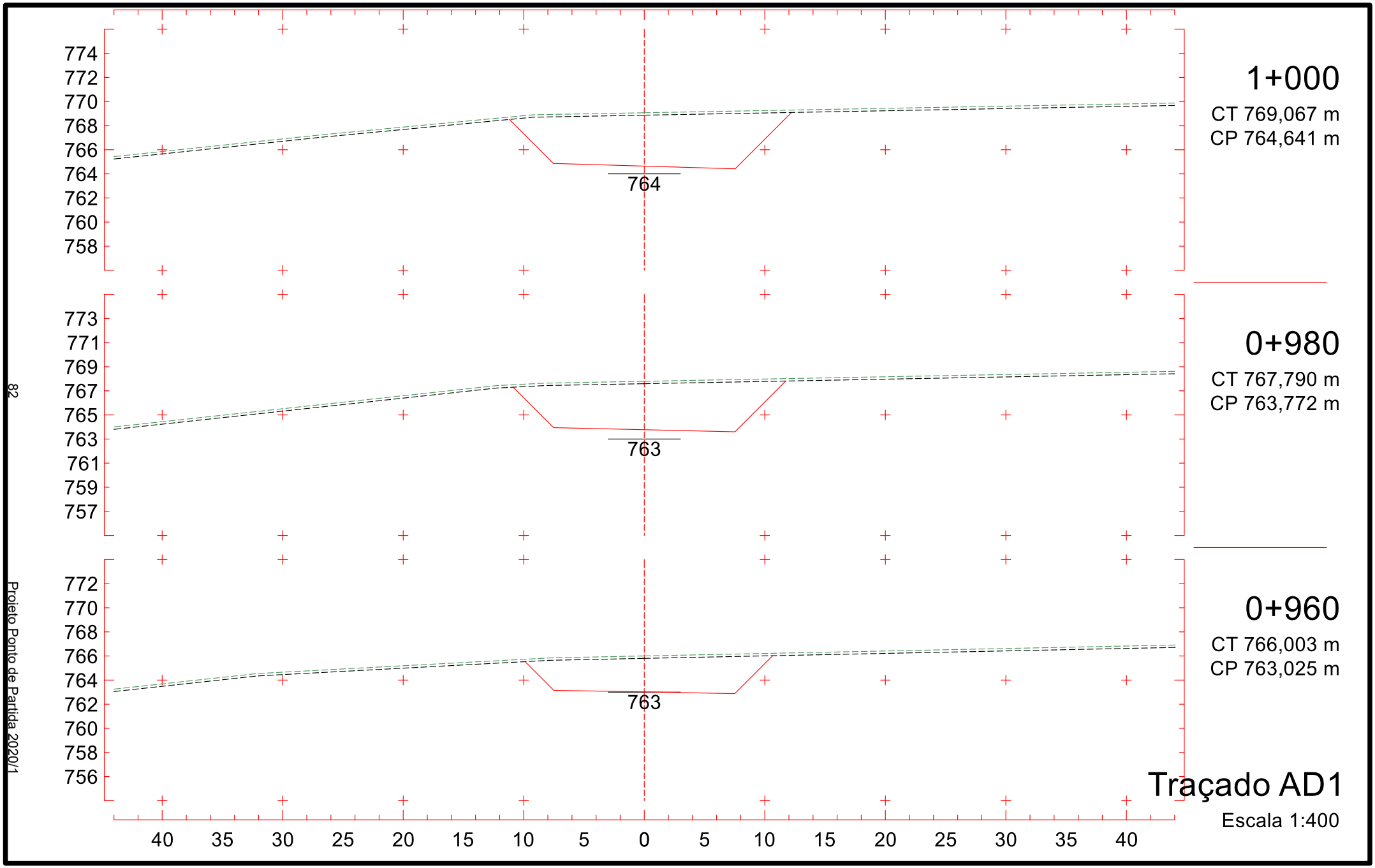

0+760
CT 759,972 m
CP 762,107 m
0+740
CT 760,861 m
CP 762,454 m
0+720
CT 761,750 m
CP 762,802 m
Traçado AD1
Escala 1:400
762
769
767
765
763
761
759
757
755
753
770
768
766
764
762
760
758
756
754
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

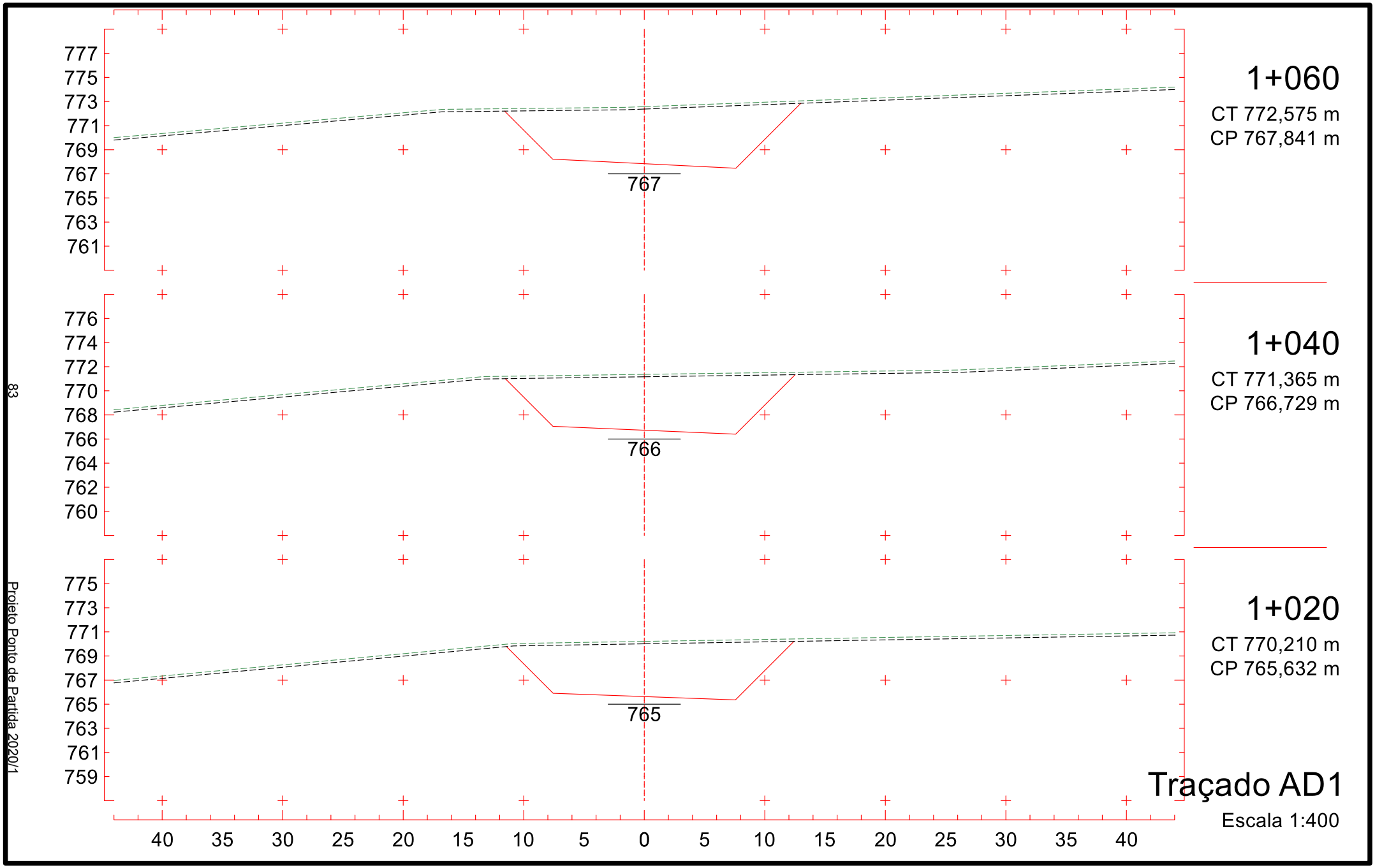

768
766
764
762
760
758
756
754
752
761
0+820
CT 758,347 m
CP 761,200 m
768
766
764
762
760
758
756
754
752
761
0+800
CT 758,194 m
CP 761,426 m
769
767
765
763
761
759
757
755
753
761
0+780
CT 759,083 m
CP 761,759 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

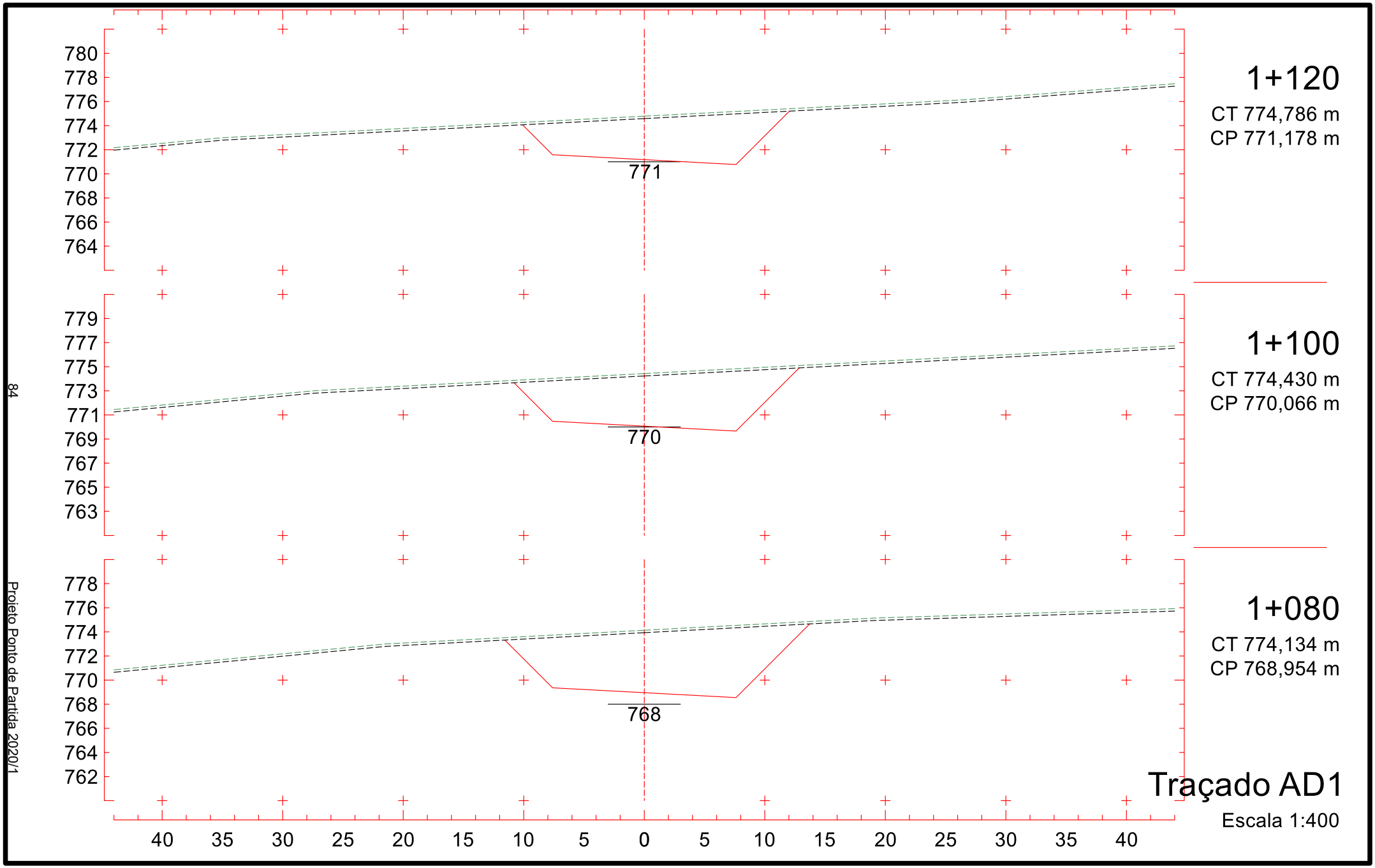


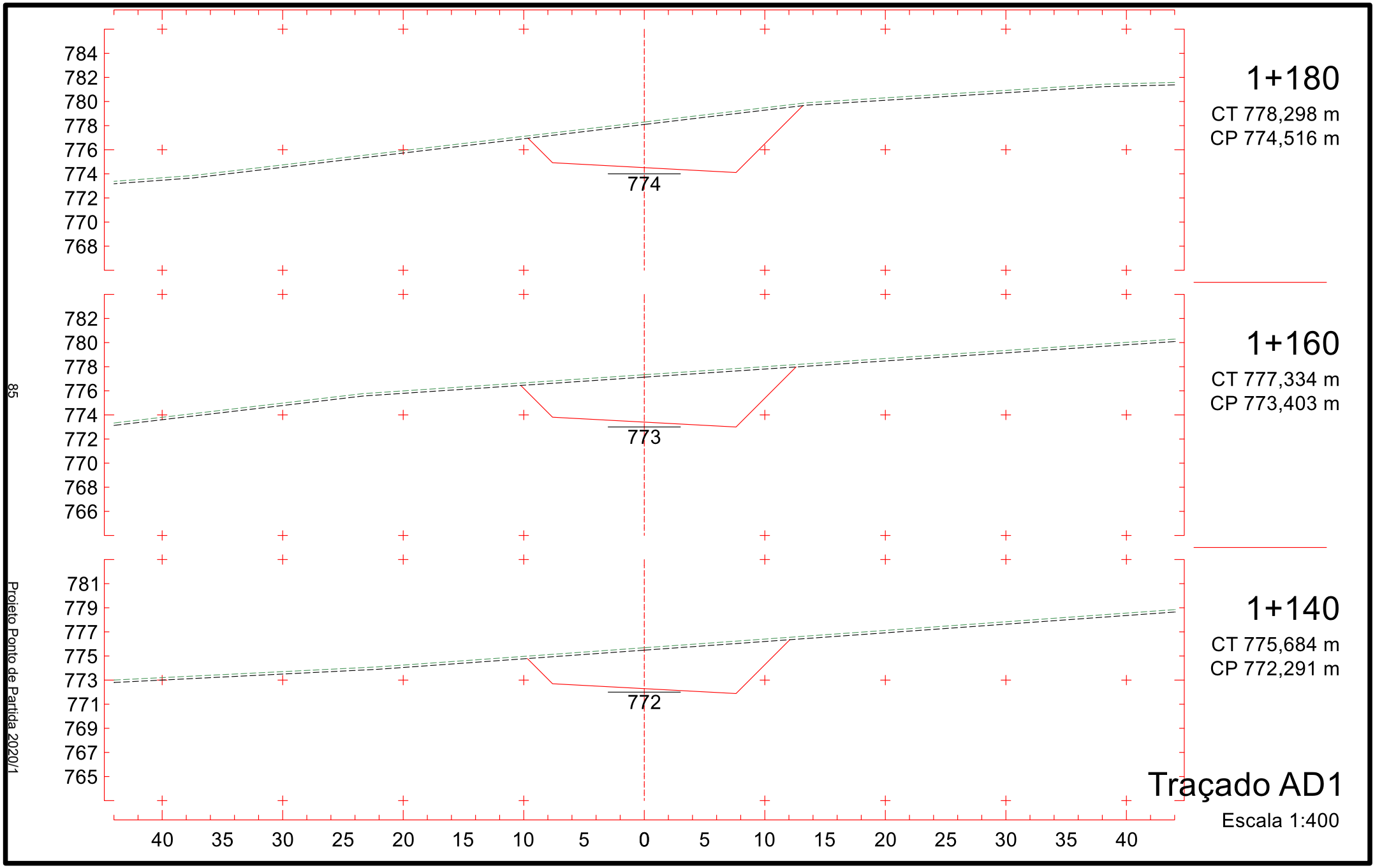
Projeto Ponto de Partida 2020/1

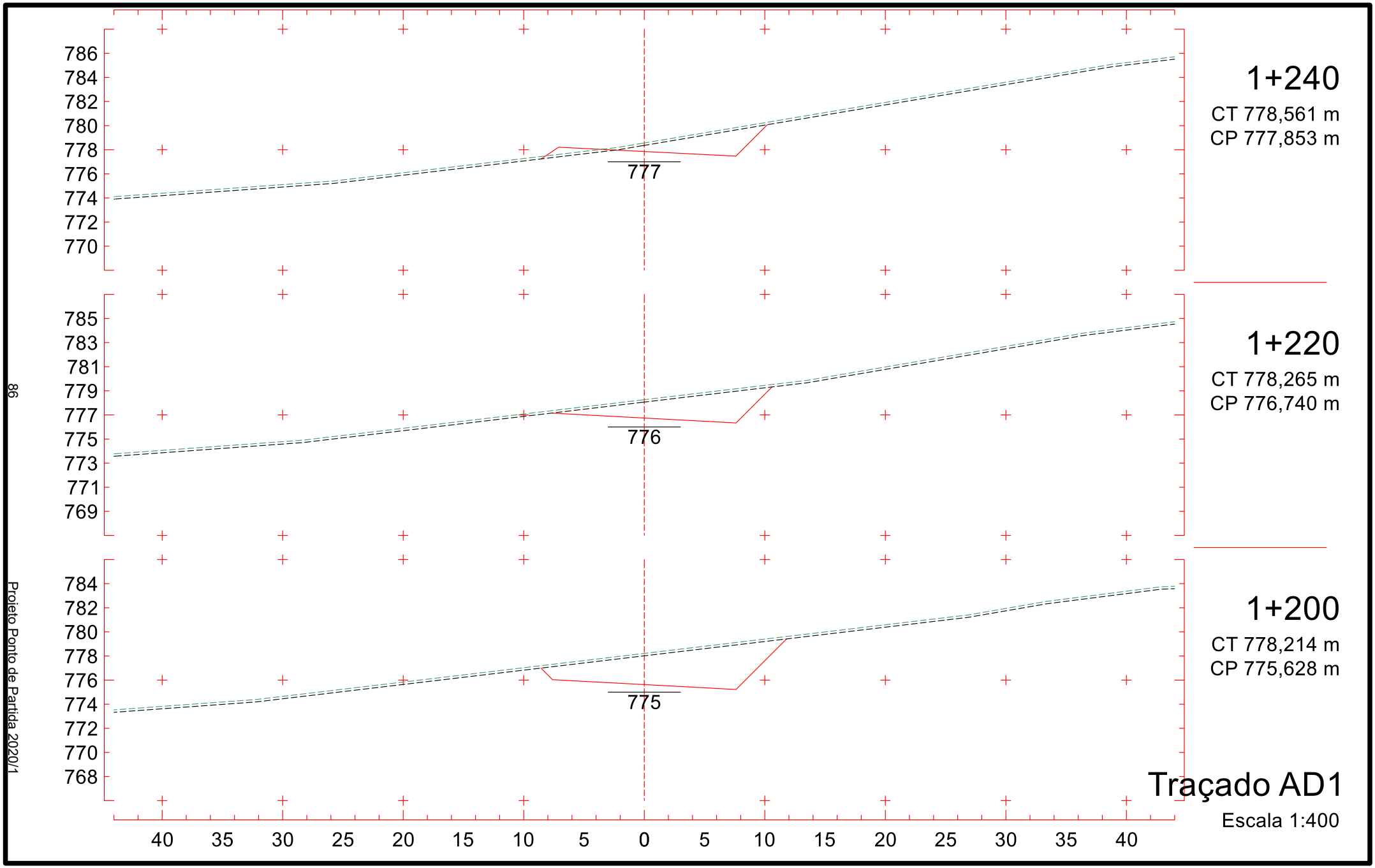

770
768
766
764
762
760
758
756
754
762
0+940
CT 764,222 m
CP 762,399 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
761
0+920
CT 762,446 m
CP 761,895 m
769
767
765
763
761
759
757
755
753
761
0+900
CT 760,648 m
CP 761,513 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

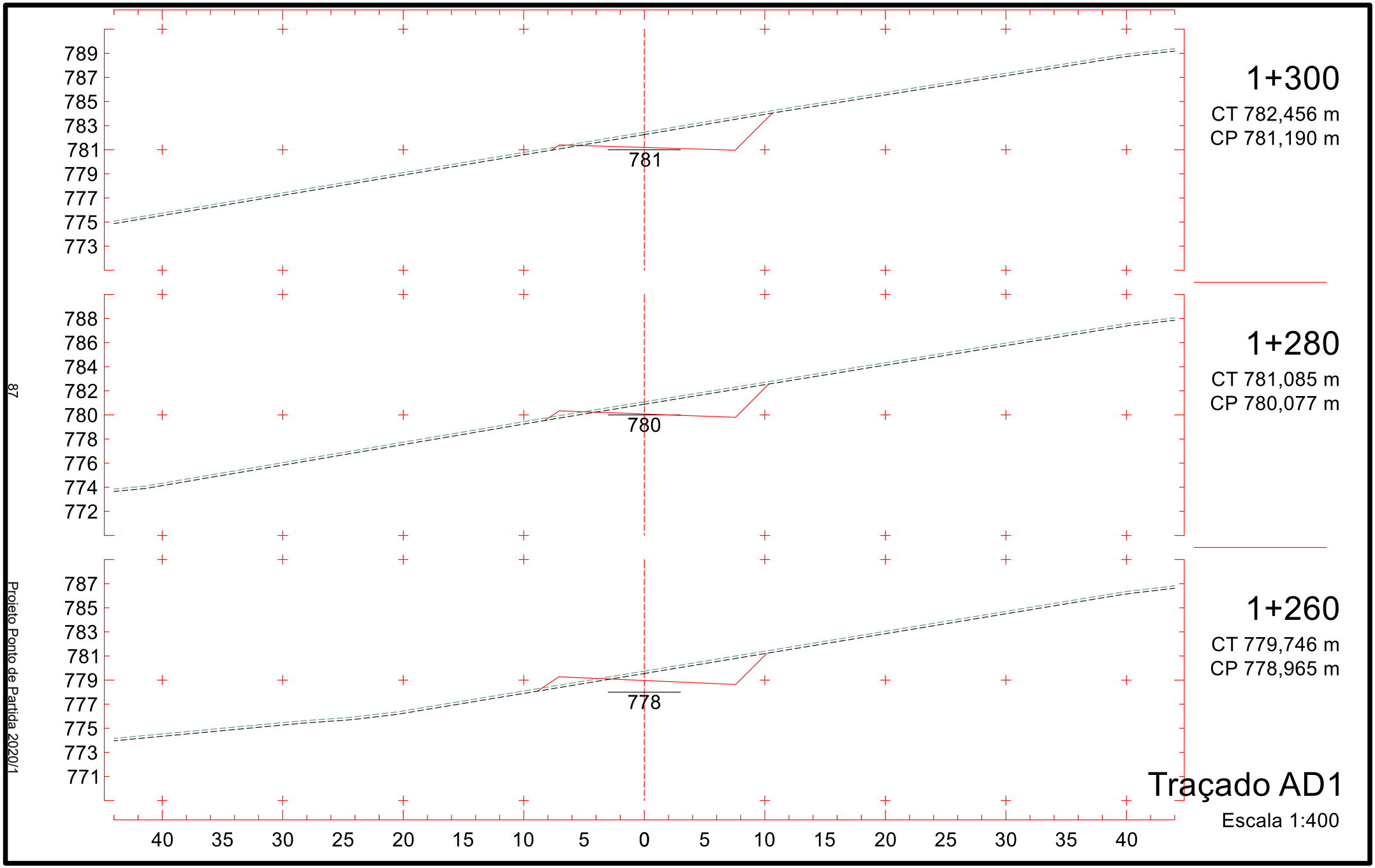

774
772
770
768
766
764
762
760
758
764
1+000
CT 769,067 m
CP 764,641 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
763
0+980
CT 767,790 m
CP 763,772 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
763
0+960
CT 766,003 m
CP 763,025 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

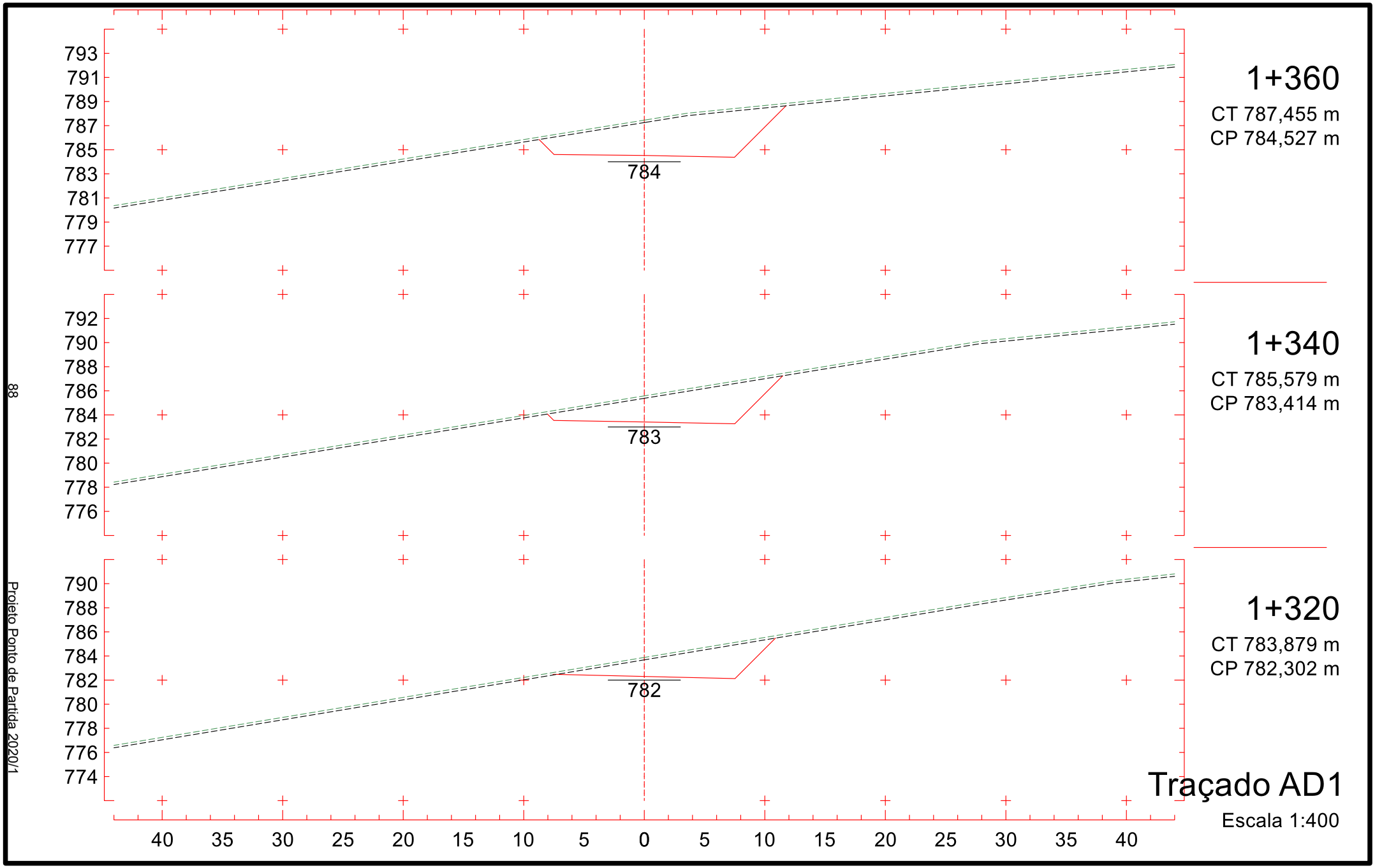

777
775
773
771
769
767
765
763
761
767
1+060
CT 772,575 m
CP 767,841 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
766
1+040
CT 771,365 m
CP 766,729 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
765
1+020
CT 770,210 m
CP 765,632 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

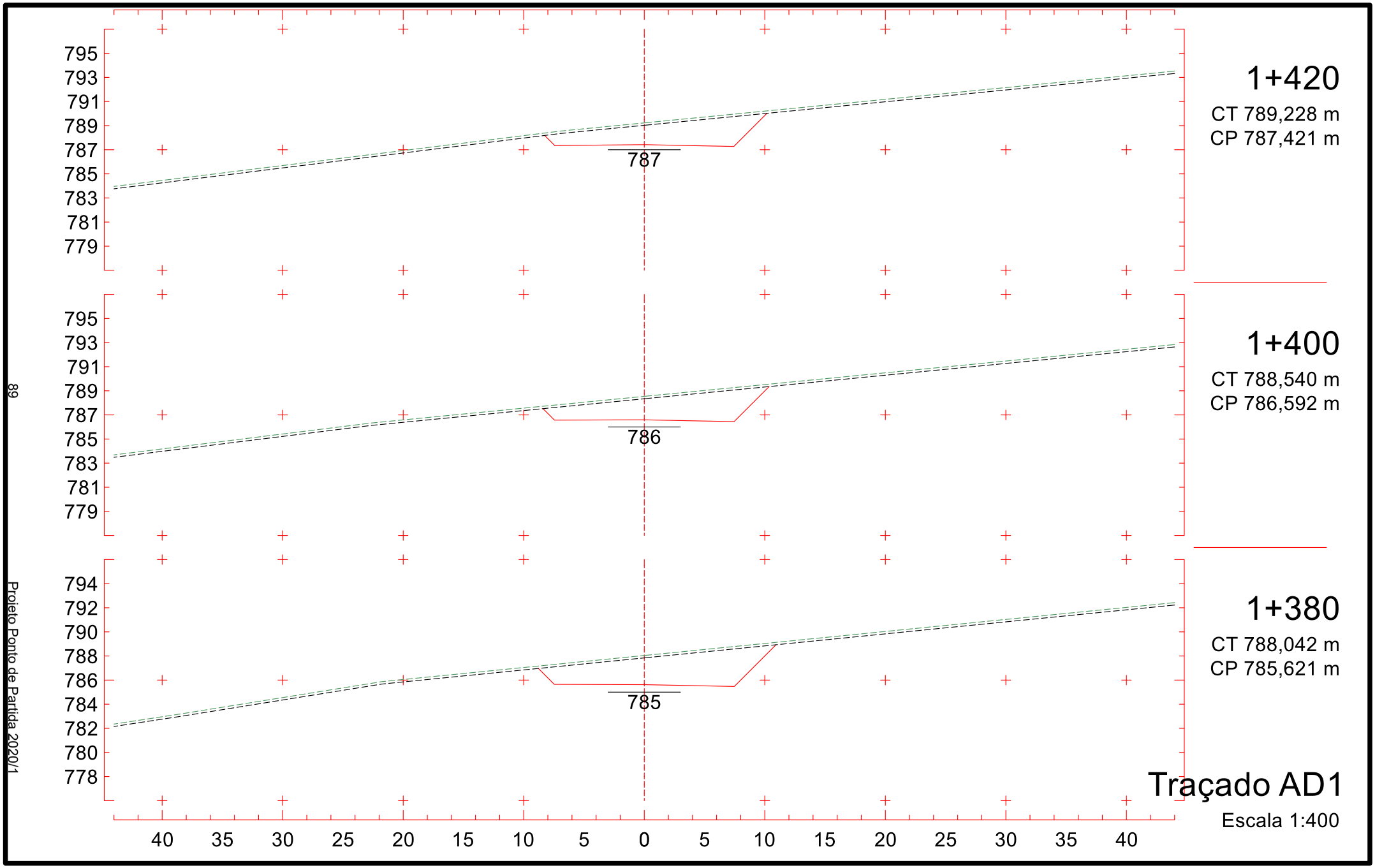

780
778
776
774
772
770
768
766
764
771
1+120
CT 774,786 m
CP 771,178 m
779
777
775
773
771
769
767
765
763
770
1+100
CT 774,430 m
CP 770,066 m
778
776
774
772
770
768
766
764
762
768
1+080
CT 774,134 m
CP 768,954 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

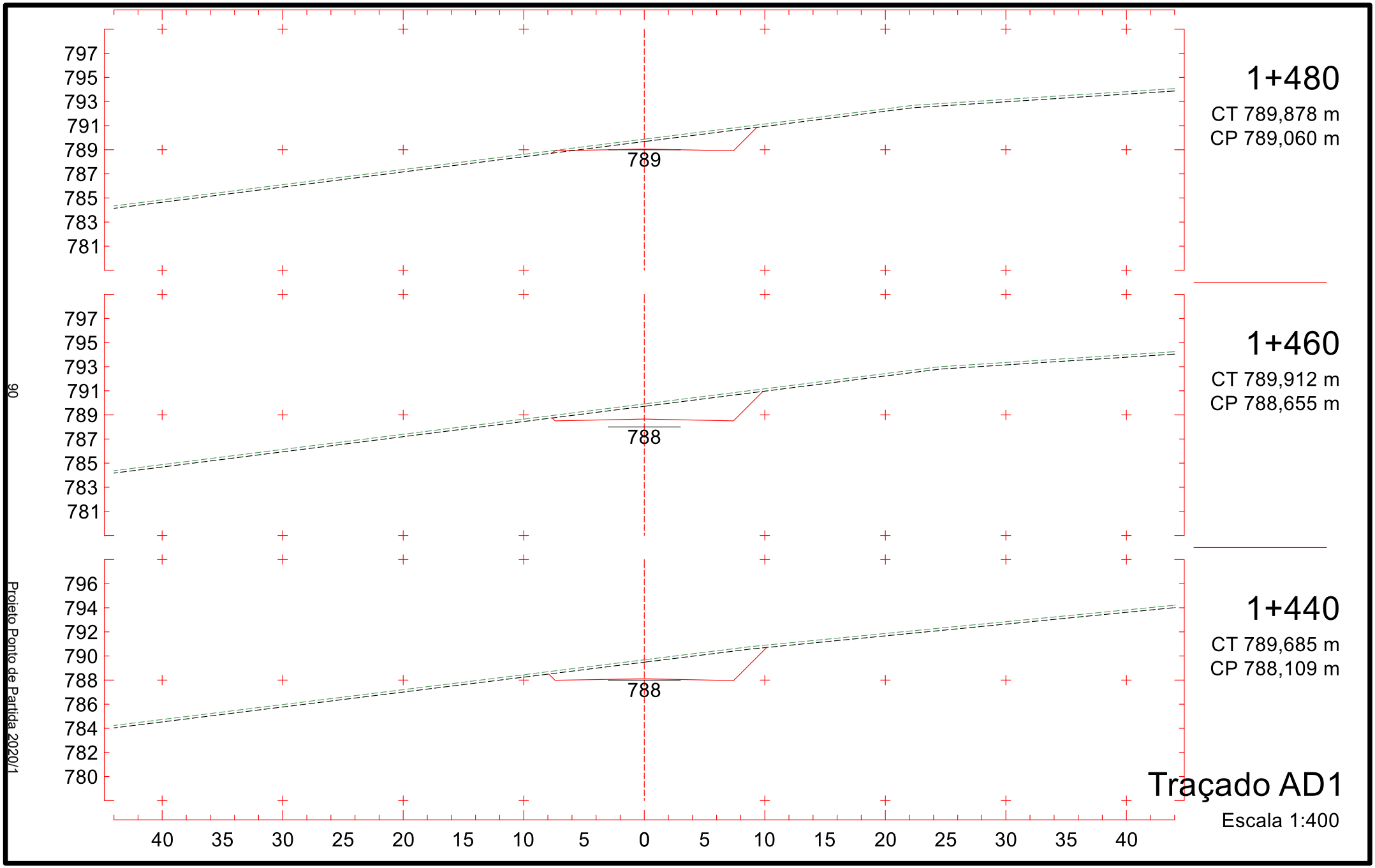

784
782
780
778
776
774
772
770
768
774
1+180
CT 778,298 m
CP 774,516 m
782
780
778
776
774
772
770
768
766
773
1+160
CT 777,334 m
CP 773,403 m
781
779
777
775
773
771
769
767
765
772
1+140
CT 775,684 m
CP 772,291 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


1+240
CT 778,561 m
CP 777,853 m
777
786
784
782
780
778
776
774
772
770
1+220
CT 778,265 m
CP 776,740 m
776
785
783
781
779
777
775
773
771
769
1+200
CT 778,214 m
CP 775,628 m
775
784
782
780
778
776
774
772
770
768
Traçado AD1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40


789
787
785
783
781
779
777
775
773
781
1+300
CT 782,456 m
CP 781,190 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
780
1+280
CT 781,085 m
CP 780,077 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
778
1+260
CT 779,746 m
CP 778,965 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

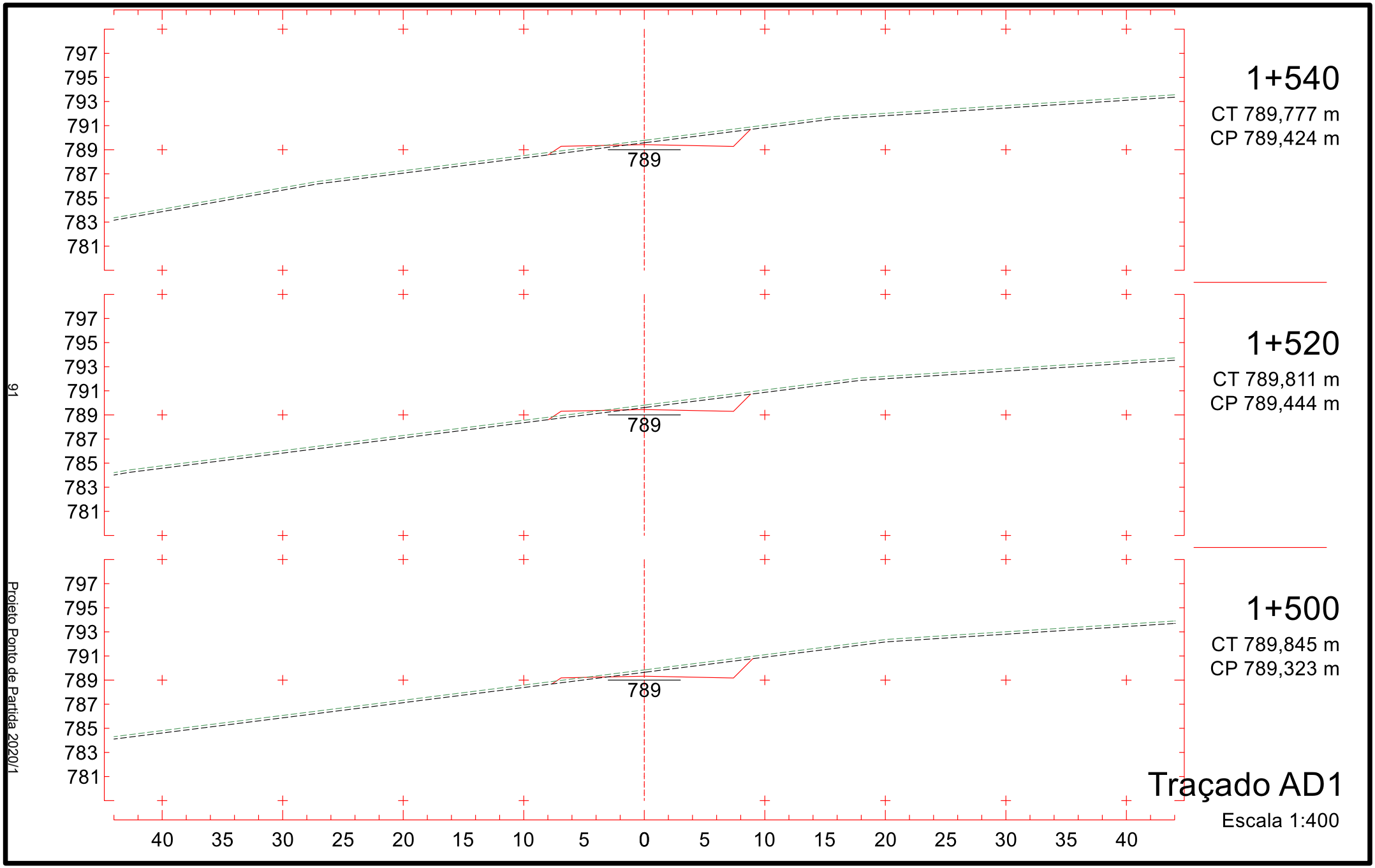

793
791
789
787
785
783
781
779
777
784
1+360
CT 787,455 m
CP 784,527 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
783
1+340
CT 785,579 m
CP 783,414 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
782
1+320
CT 783,879 m
CP 782,302 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

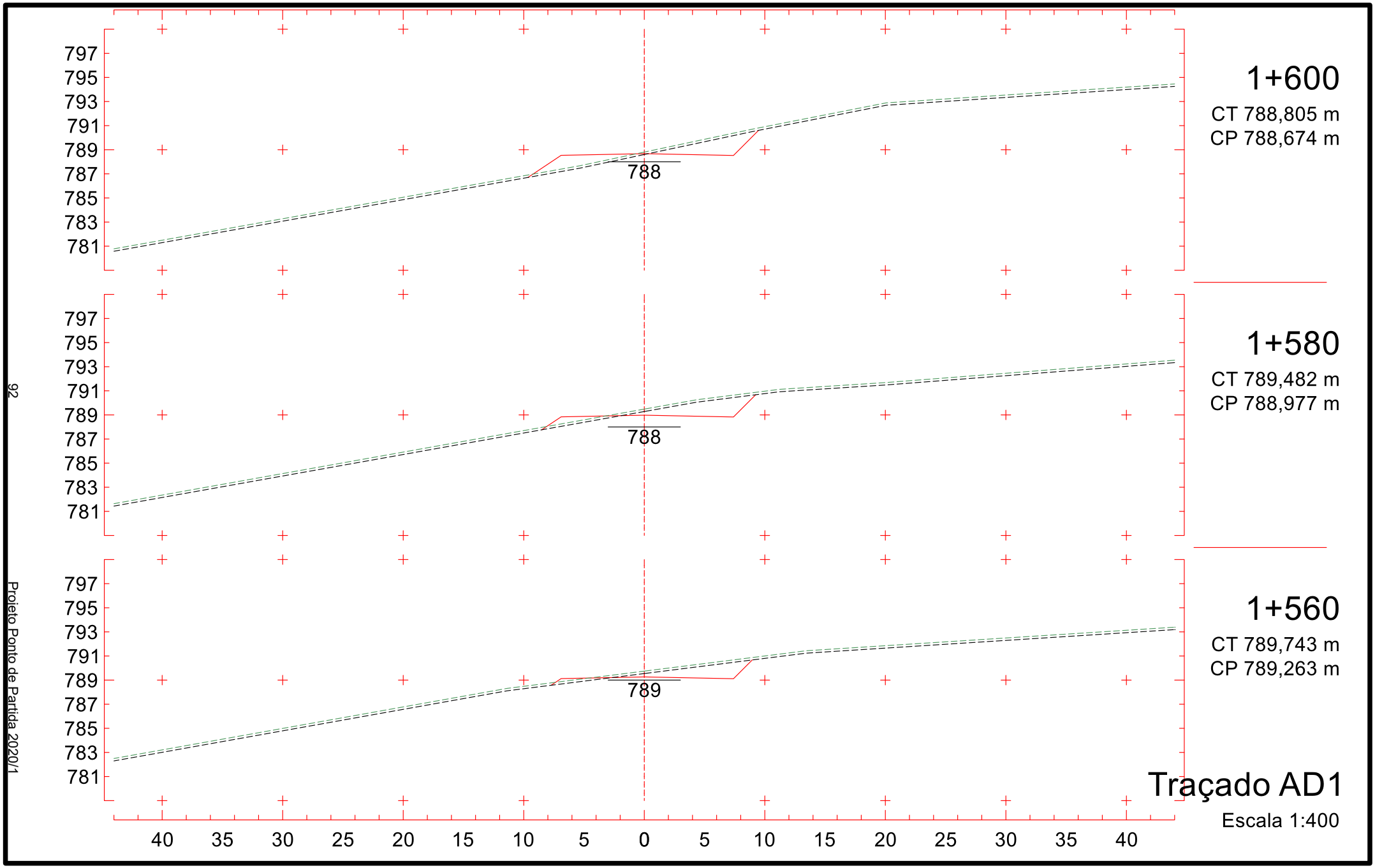

795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
1+420
CT 789,228 m
CP 787,421 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
786
1+400
CT 788,540 m
CP 786,592 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
785
1+380
CT 788,042 m
CP 785,621 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

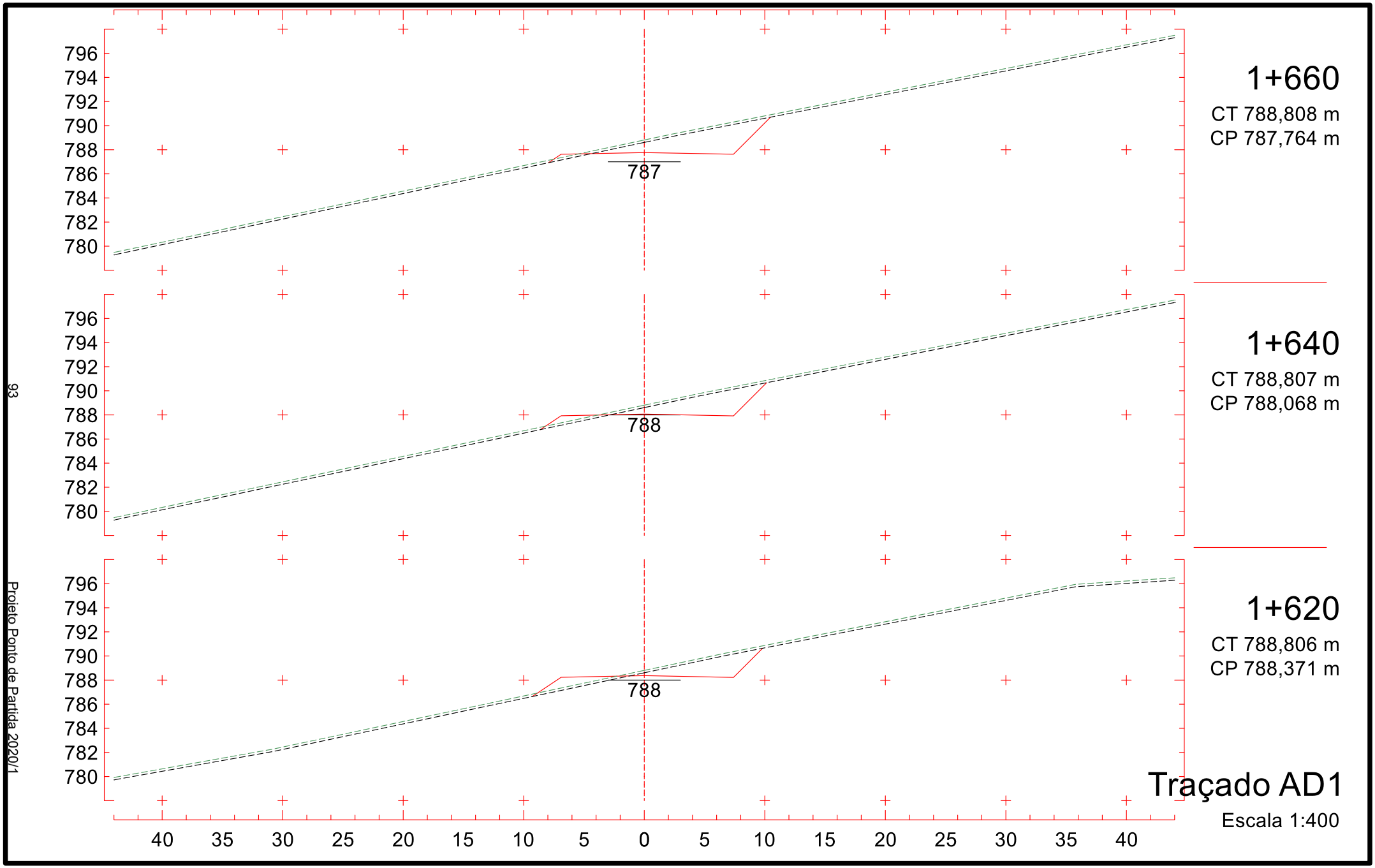


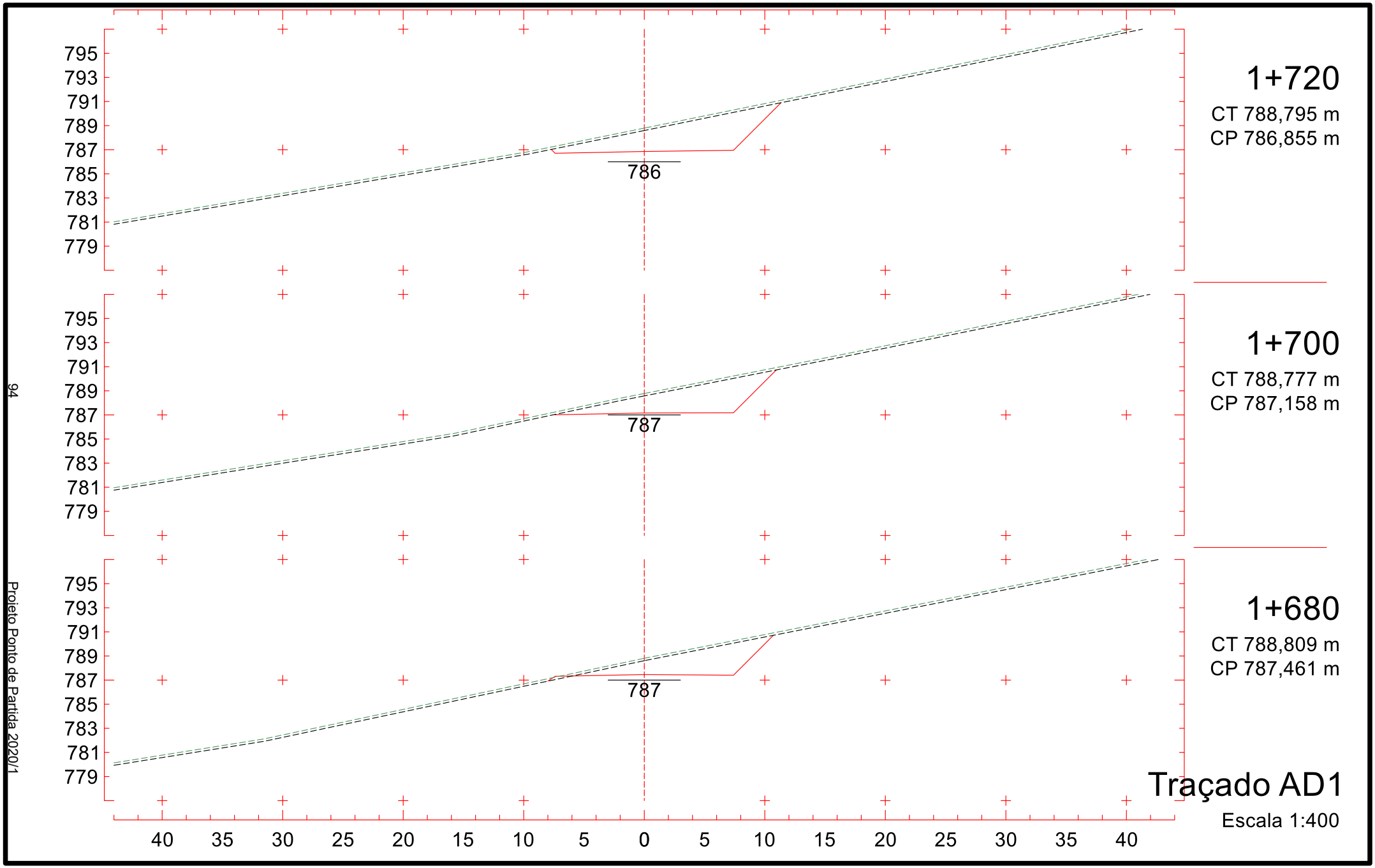
90

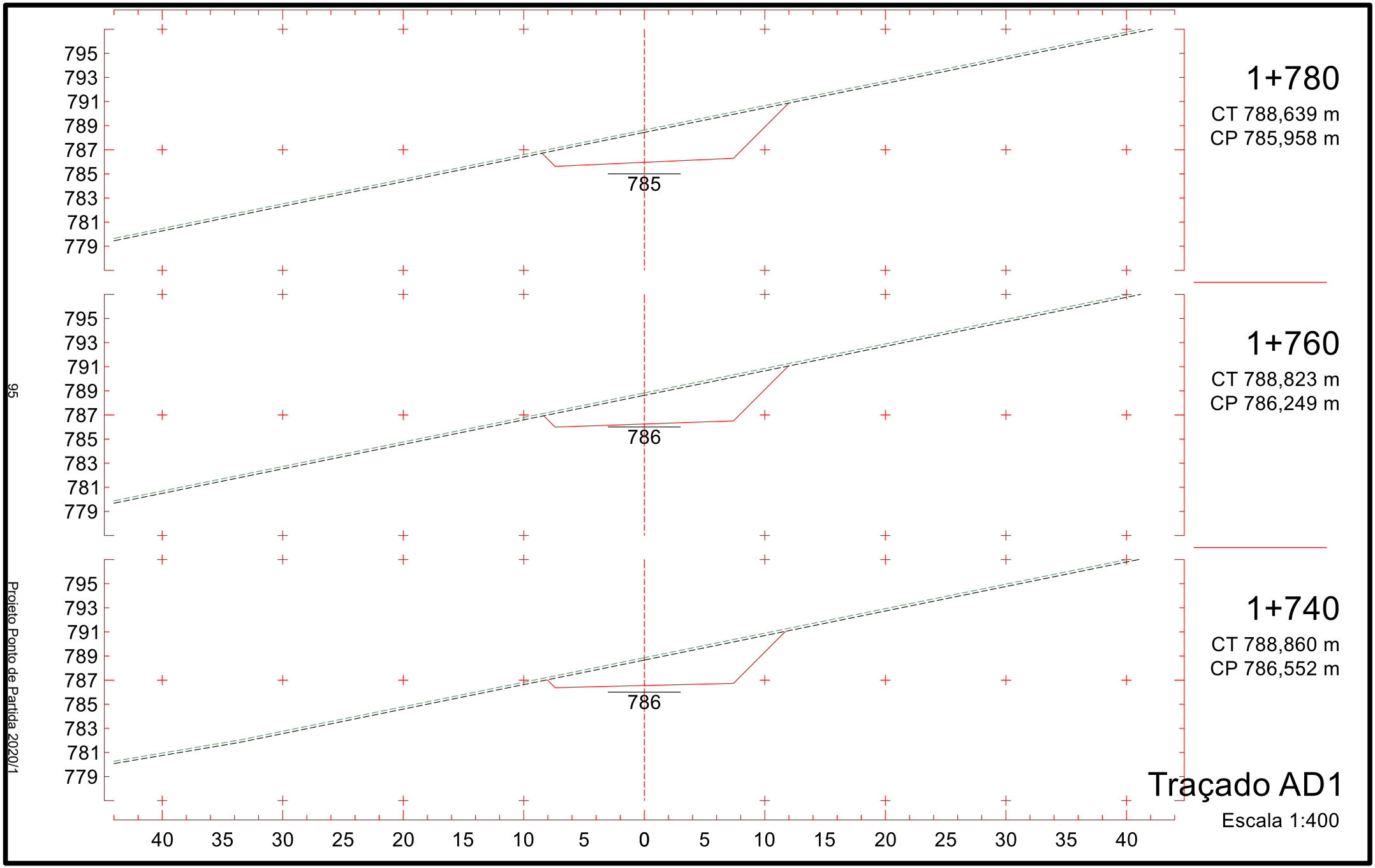
Projeto Ponto de Partida 2020/1


797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
1+540
CT 789,777 m
CP 789,424 m
1+520
CT 789,811 m
CP 789,444 m
1+500
CT 789,845 m
CP 789,323 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


797
795
793
791
789
787
785
783
781
788
1+600
CT 788,805 m
CP 788,674 m
788
1+580
CT 789,482 m
CP 788,977 m
789
1+560
CT 789,743 m
CP 789,263 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


796
794
792
790
788
786
784
782
780
787
1+660
CT 788,808 m
CP 787,764 m
788
1+640
CT 788,807 m
CP 788,068 m
788
1+620
CT 788,806 m
CP 788,371 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

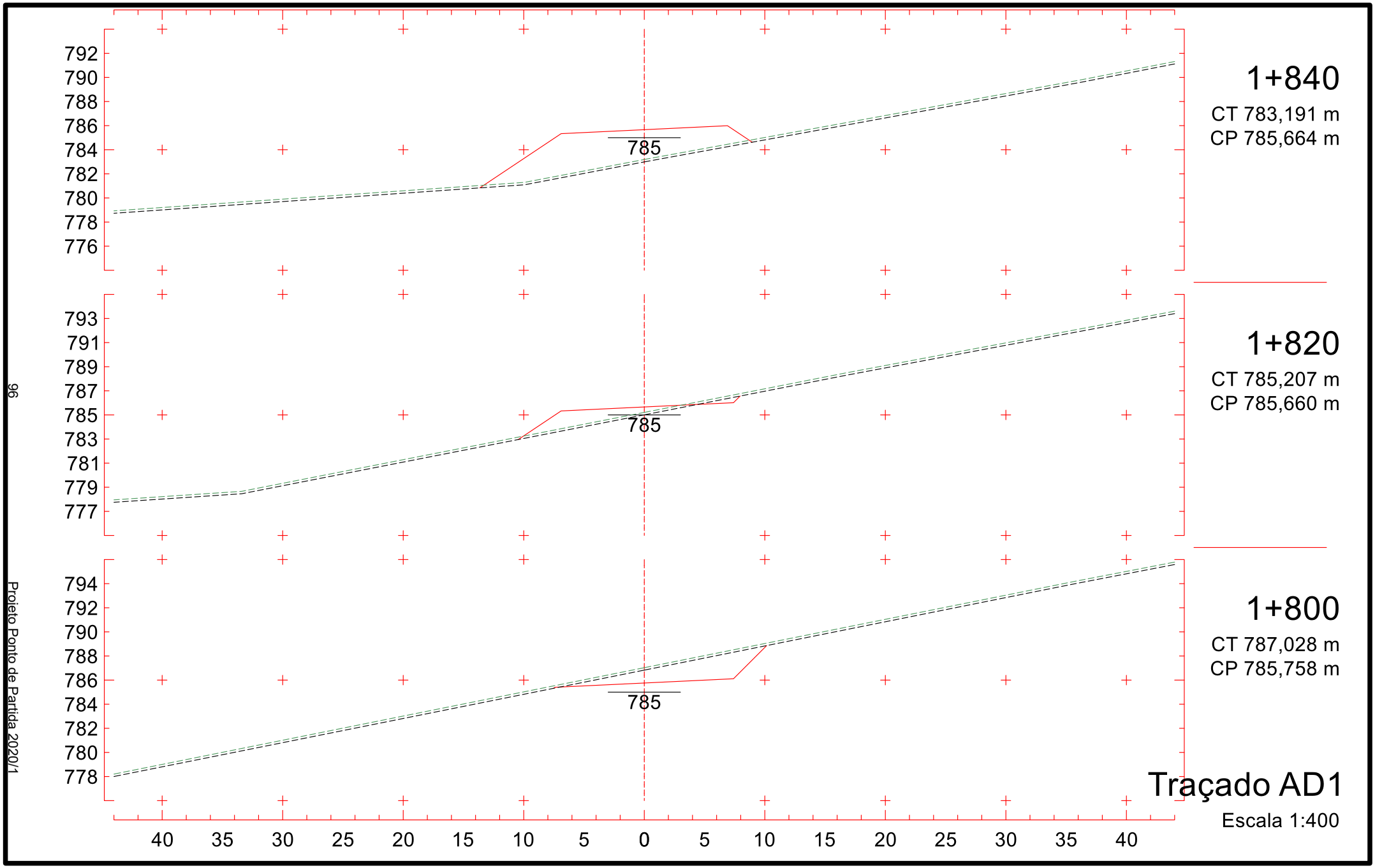

795
793
791
789
787
785
783
781
779
786
1+720
CT 788,795 m
CP 786,855 m
787
1+700
CT 788,777 m
CP 787,158 m
787
1+680
CT 788,809 m
CP 787,461 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

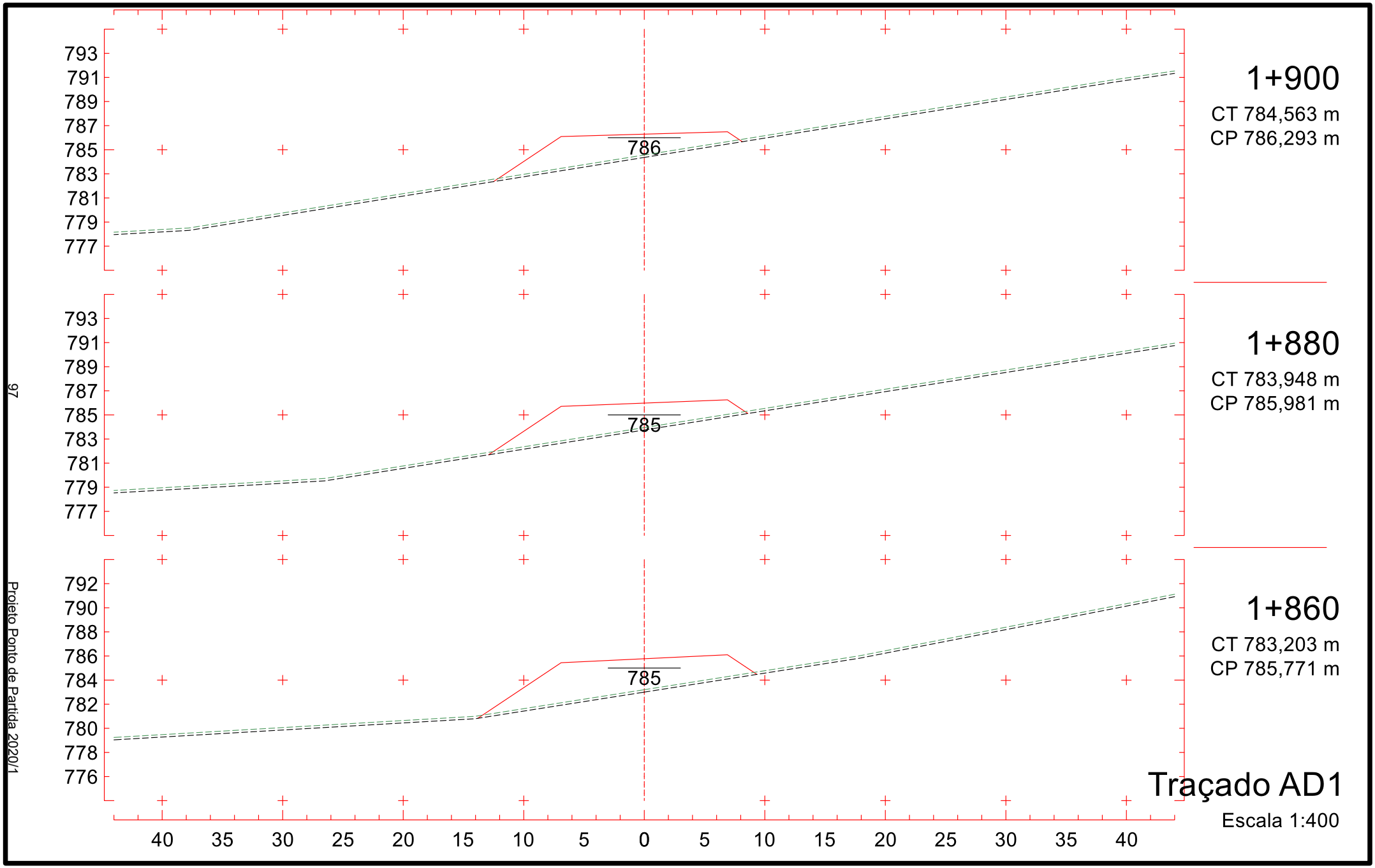


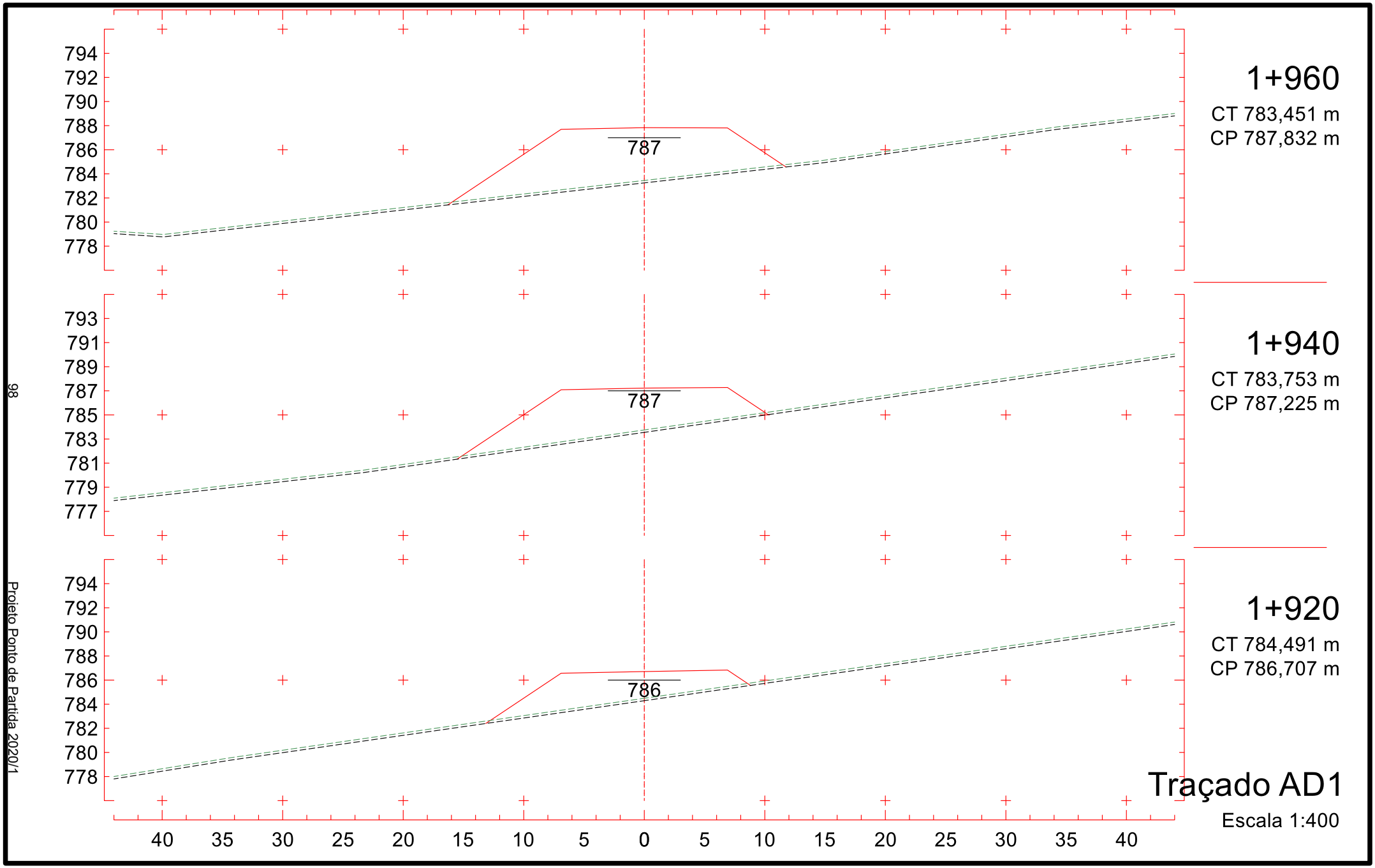
95

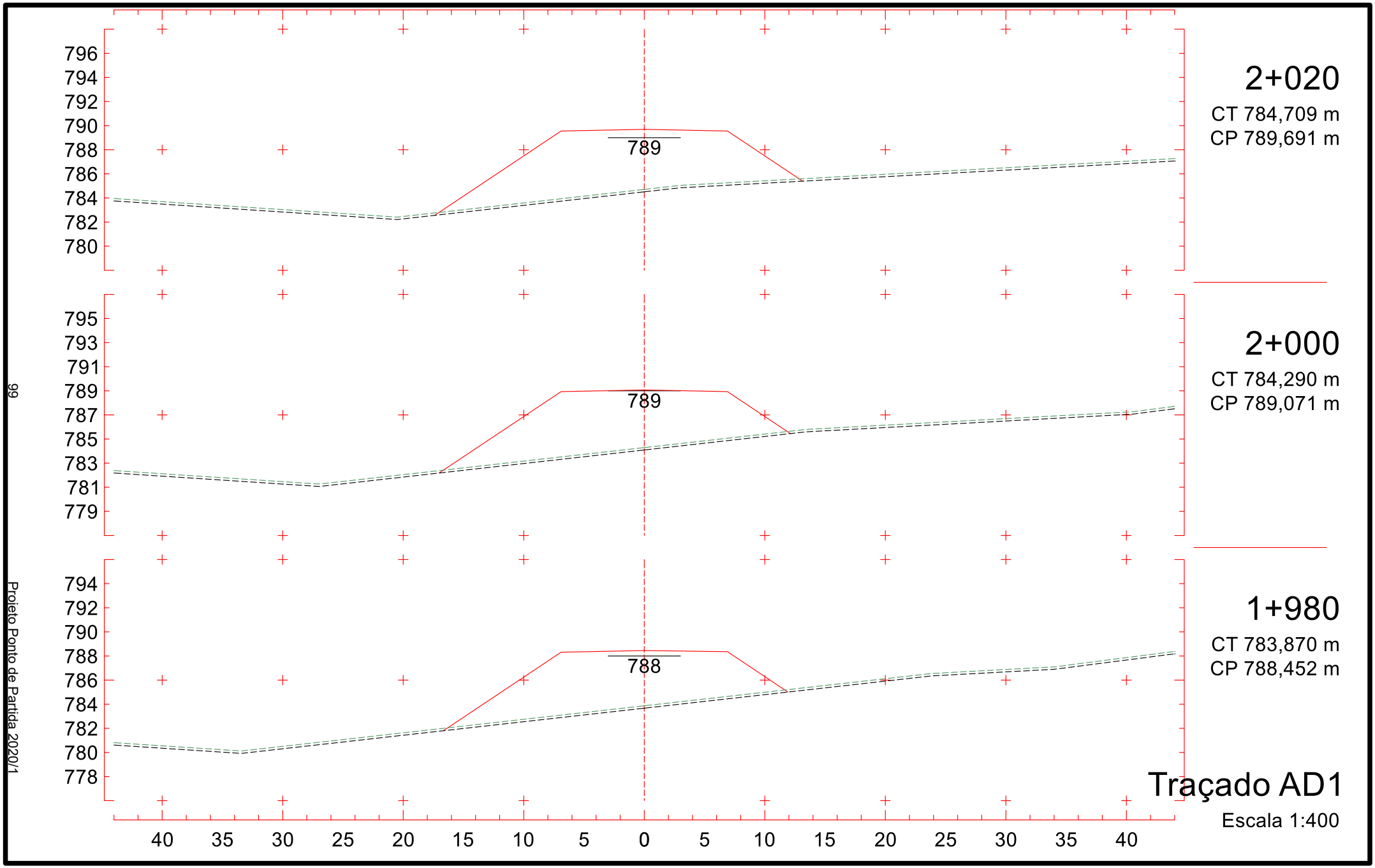
Projeto Ponto de Partida 2020/1

70

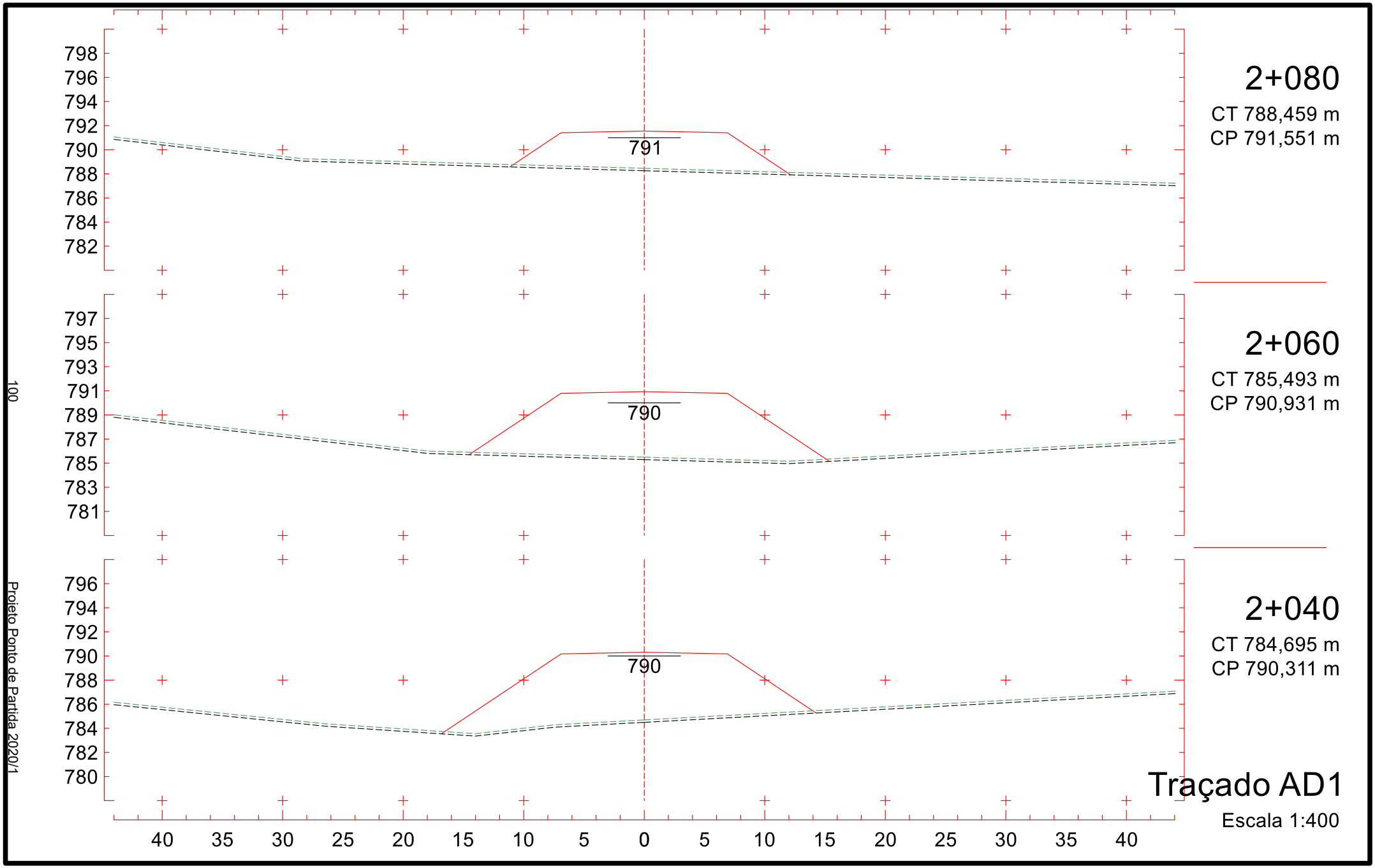

792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
1+840
CT 783,191 m
CP 785,664 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
1+820
CT 785,207 m
CP 785,660 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
785
1+800
CT 787,028 m
CP 785,758 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


793
791
789
787
785
783
781
779
777
786
1+900
CT 784,563 m
CP 786,293 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
1+880
CT 783,948 m
CP 785,981 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
1+860
CT 783,203 m
CP 785,771 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
1+960
CT 783,451 m
CP 787,832 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
787
1+940
CT 783,753 m
CP 787,225 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
1+920
CT 784,491 m
CP 786,707 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

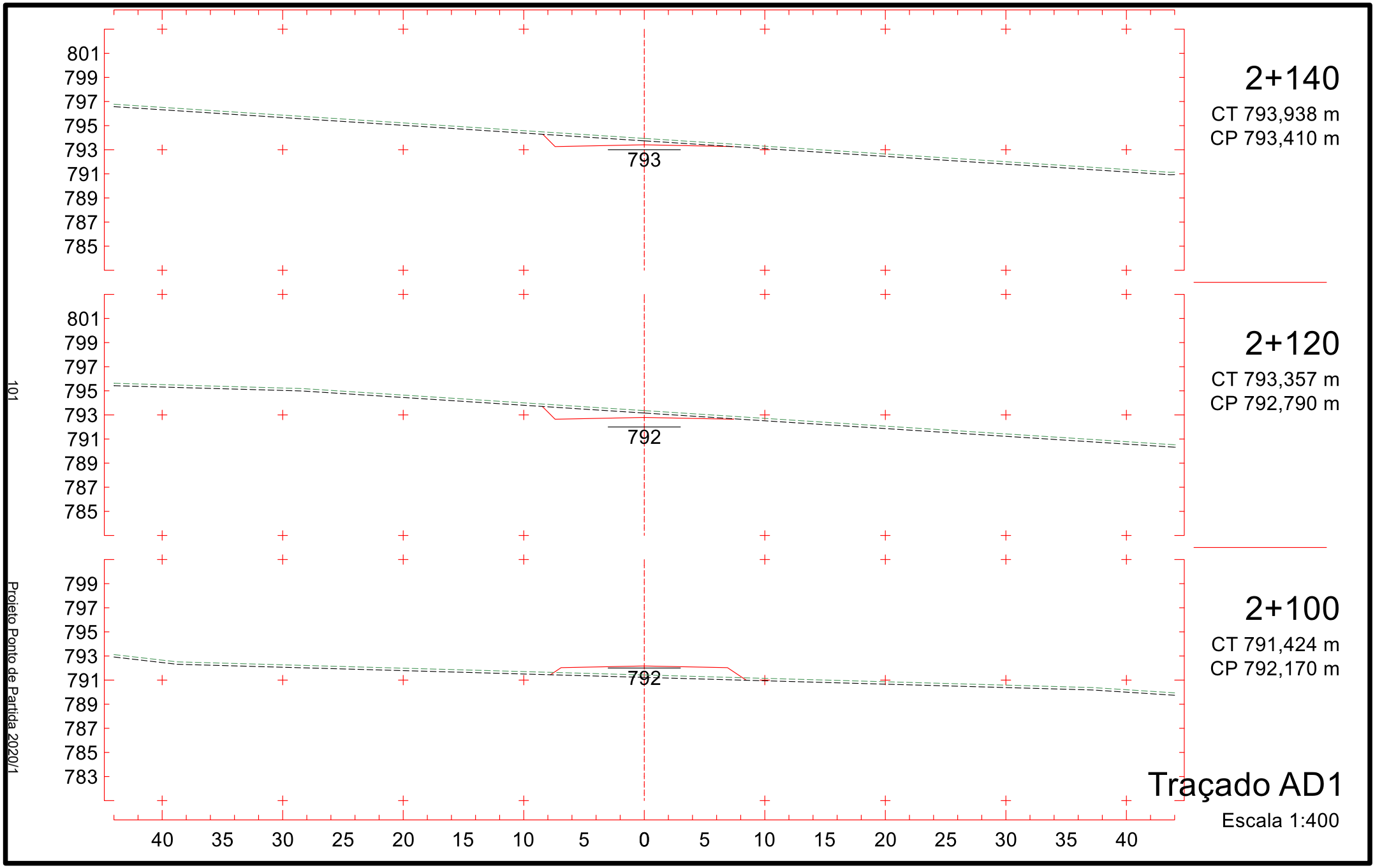


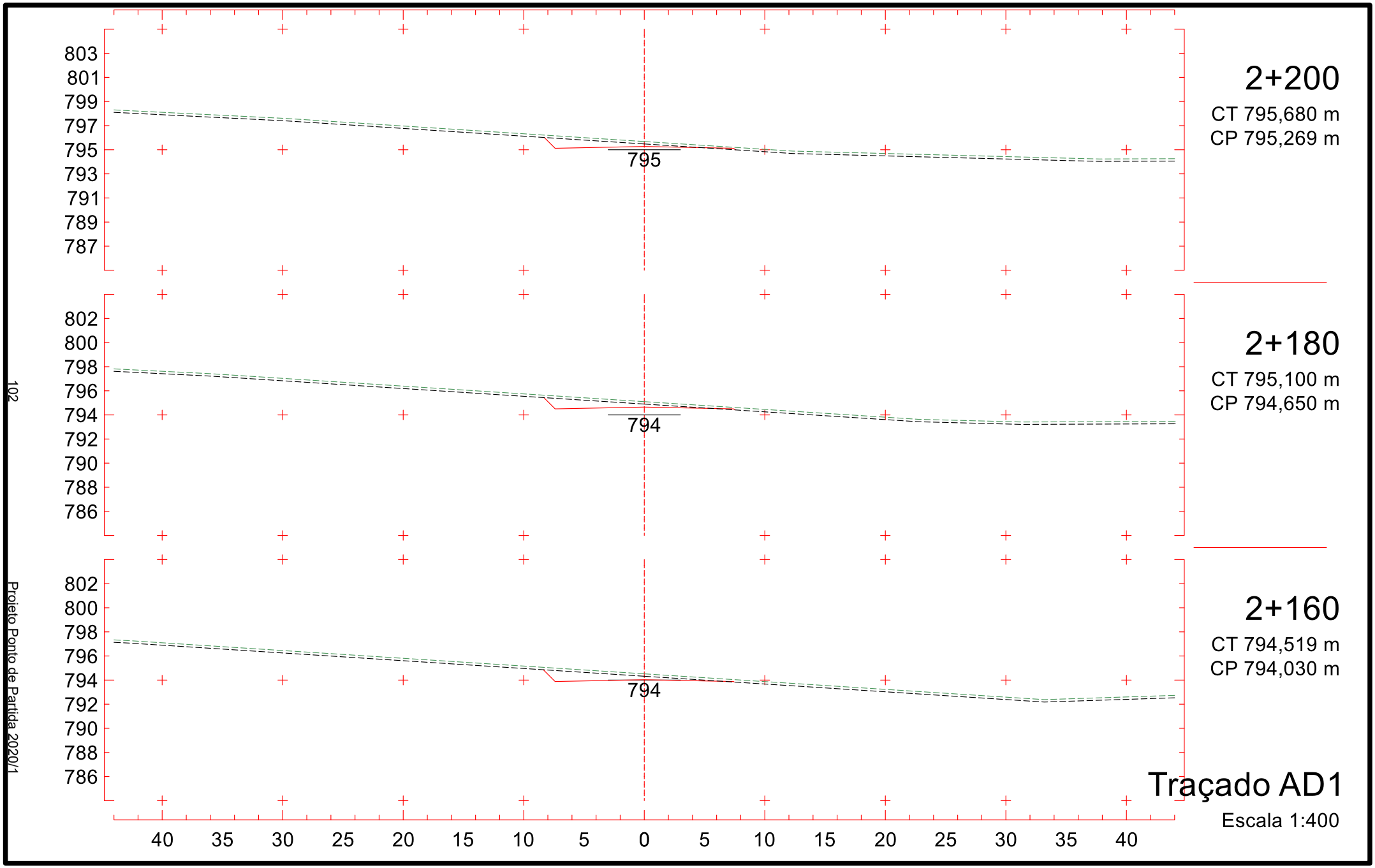
Projeto Ponto de Partida 2020/1

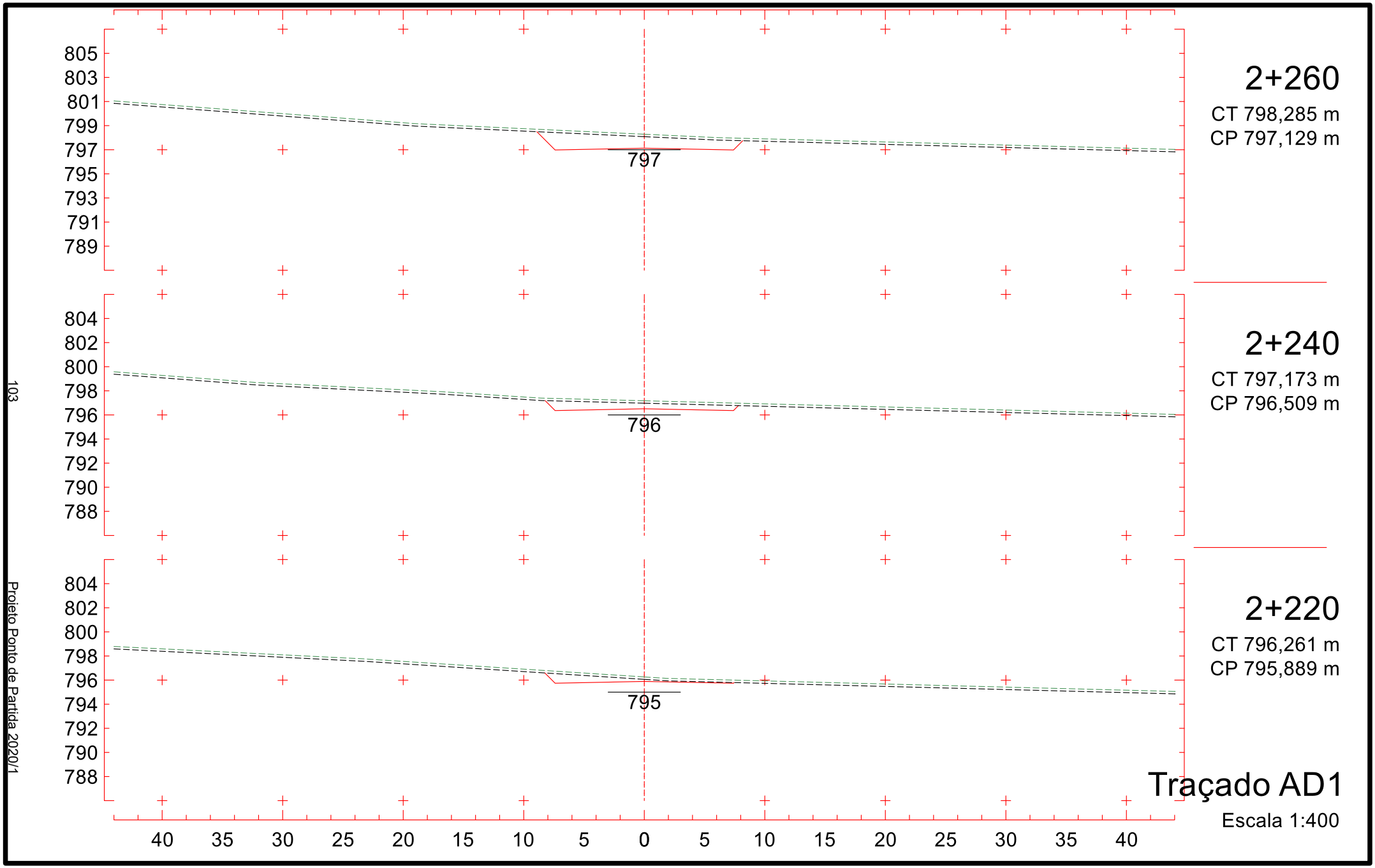


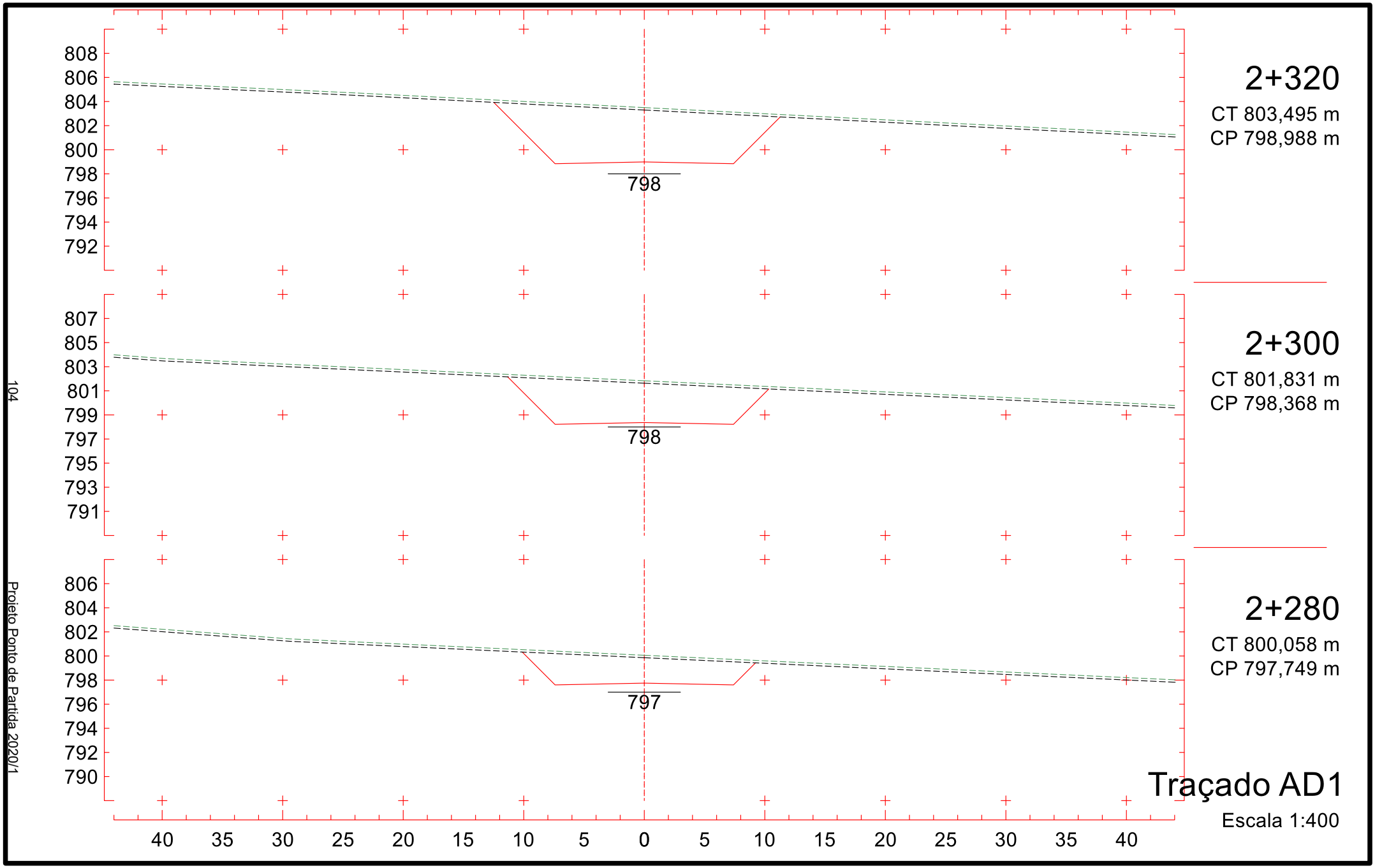
100

Projeto Ponto de Partida 2020/1

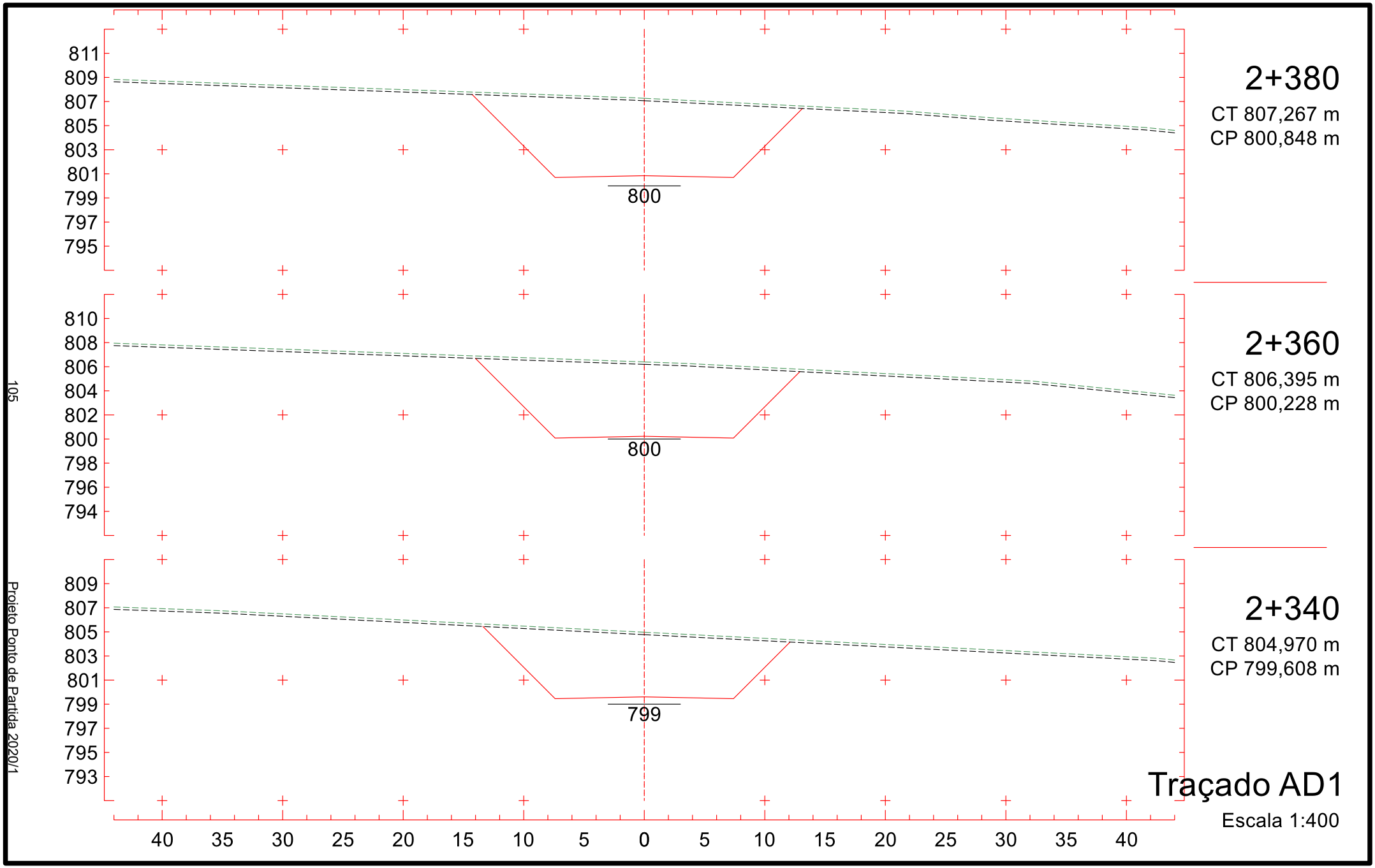

801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
2+140
CT 793,938 m
CP 793,410 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
792
2+120
CT 793,357 m
CP 792,790 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
792
2+100
CT 791,424 m
CP 792,170 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
2+200
CT 795,680 m
CP 795,269 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
2+180
CT 795,100 m
CP 794,650 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
2+160
CT 794,519 m
CP 794,030 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

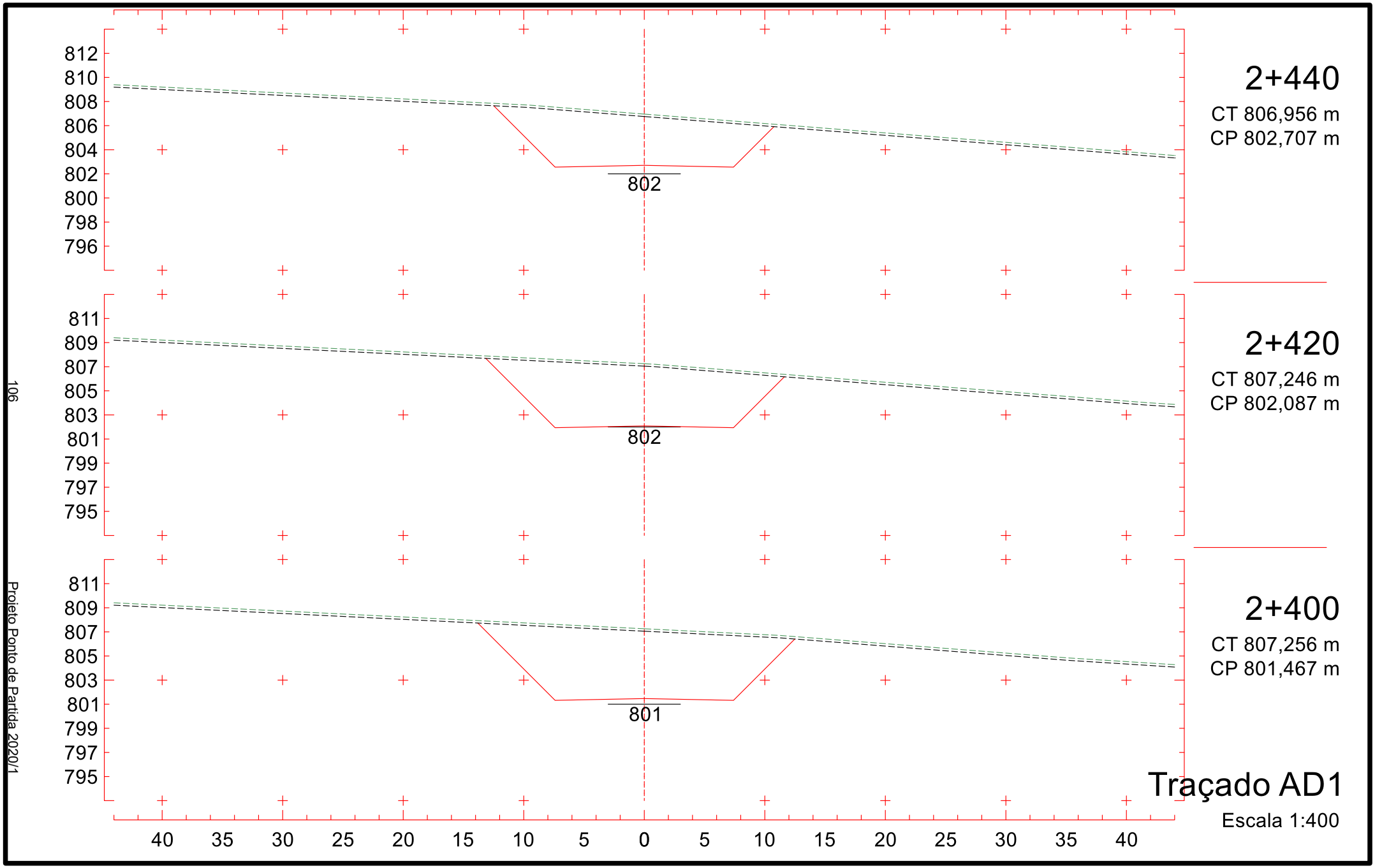

805
803
801
799
797
795
793
791
789
797
2+260
CT 798,285 m
CP 797,129 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
796
2+240
CT 797,173 m
CP 796,509 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
795
2+220
CT 796,261 m
CP 795,889 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

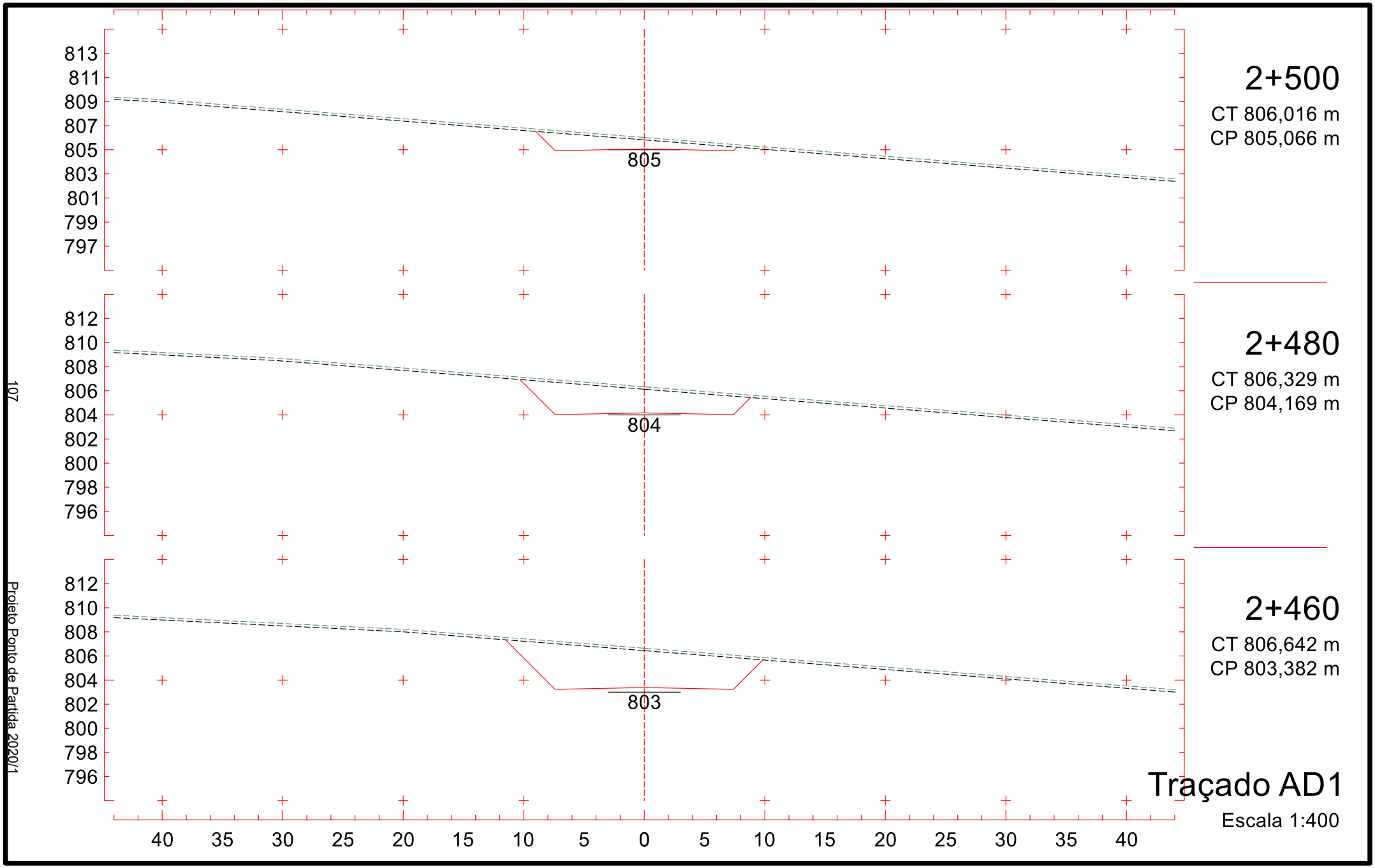


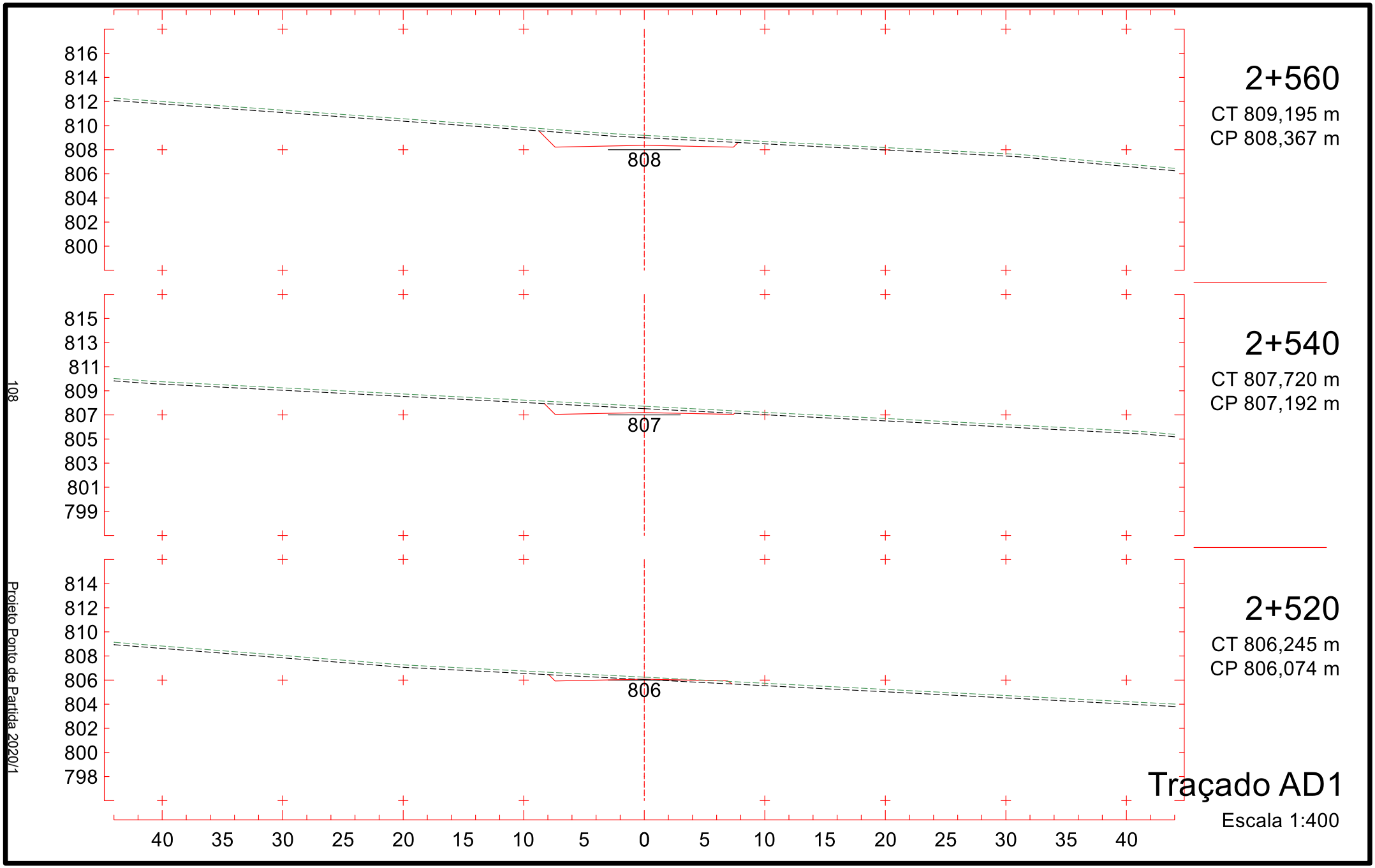
Projeto Ponto de Partida 2020/1

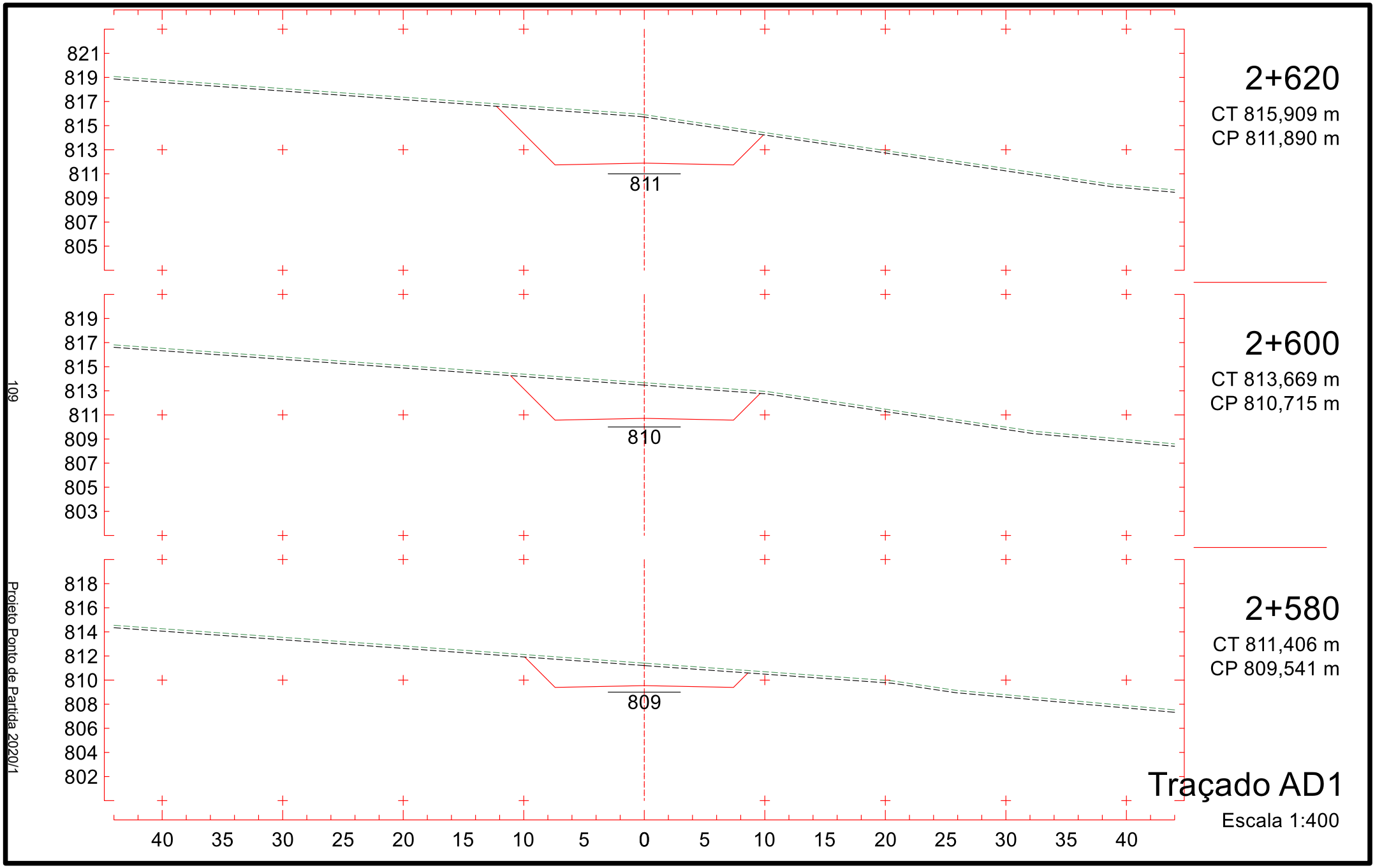


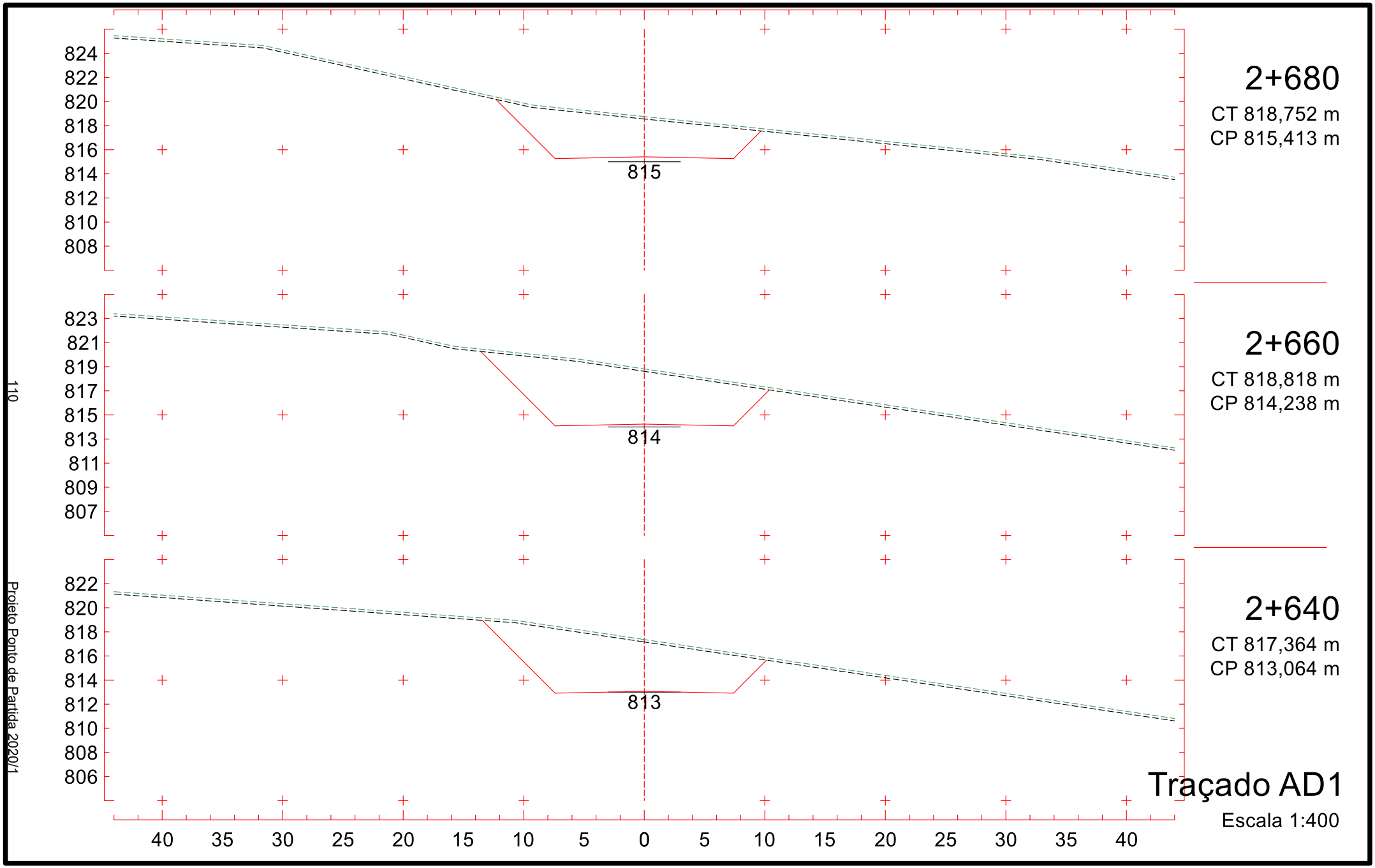
Projeto Ponto de Partida 2020/1

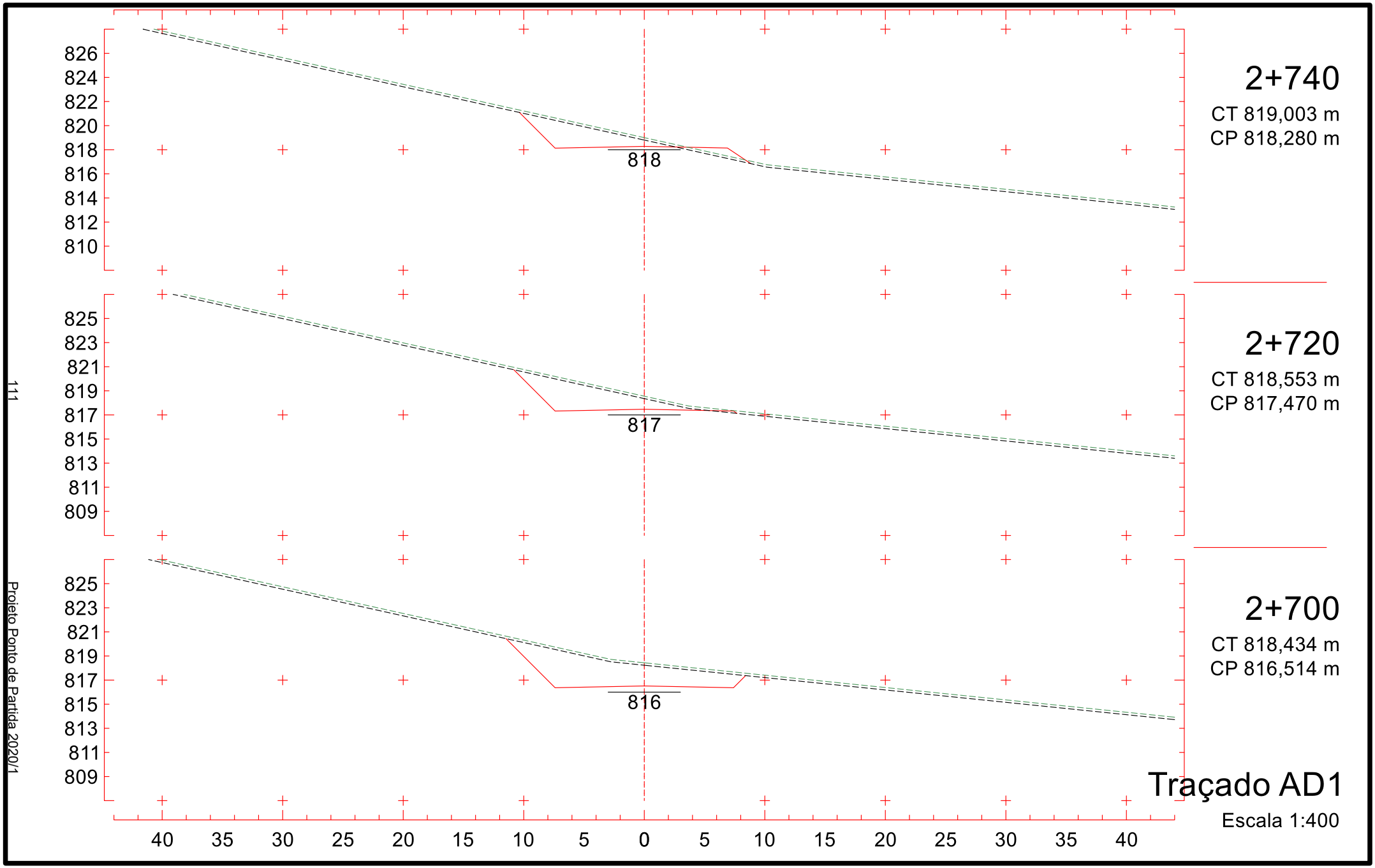

812
810
808
806
804
802
800
798
796
802
2+440
CT 806,956 m
CP 802,707 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
802
2+420
CT 807,246 m
CP 802,087 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
801
2+400
CT 807,256 m
CP 801,467 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

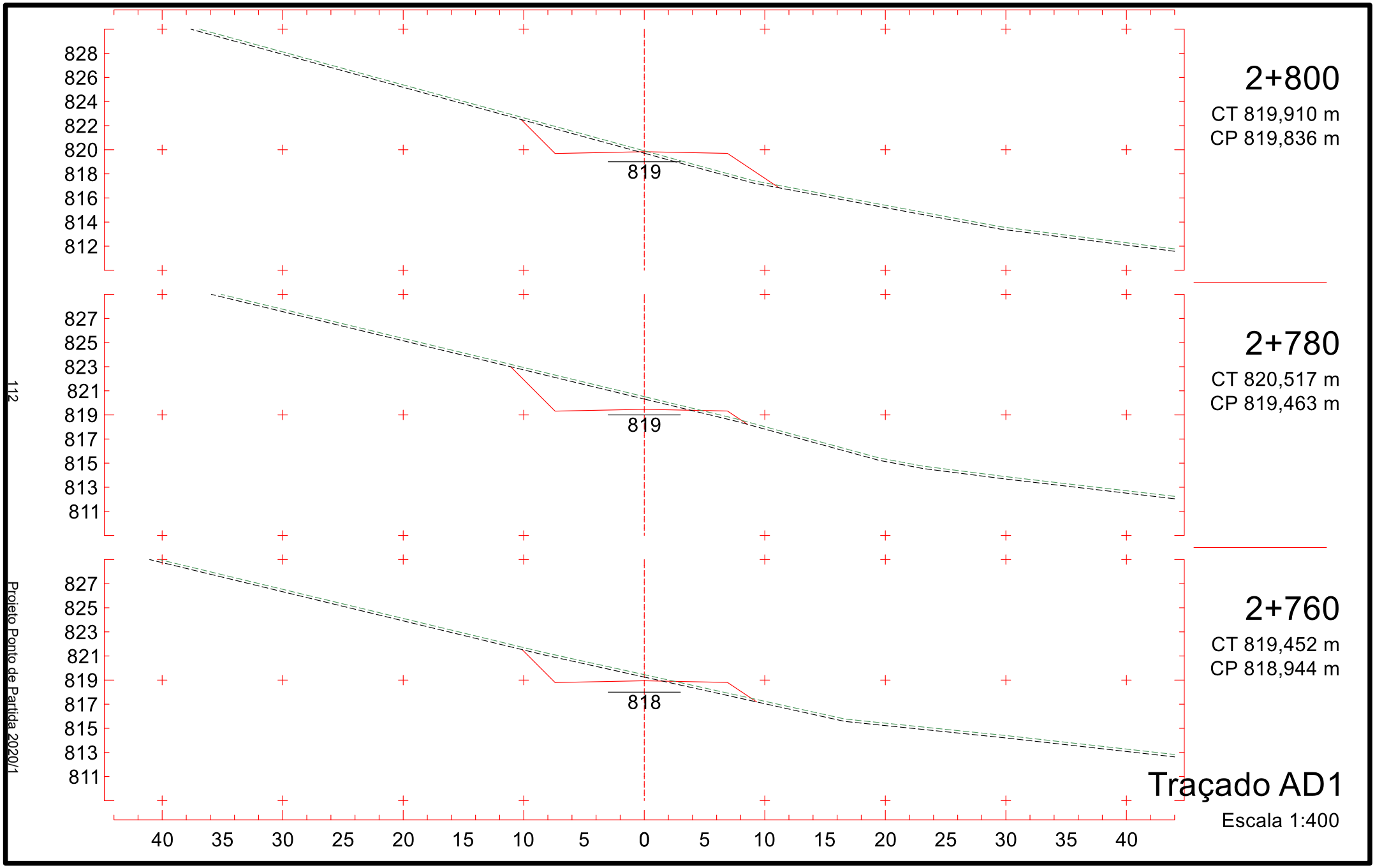

813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
2+500
CT 806,016 m
CP 805,066 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
2+480
CT 806,329 m
CP 804,169 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
803
2+460
CT 806,642 m
CP 803,382 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

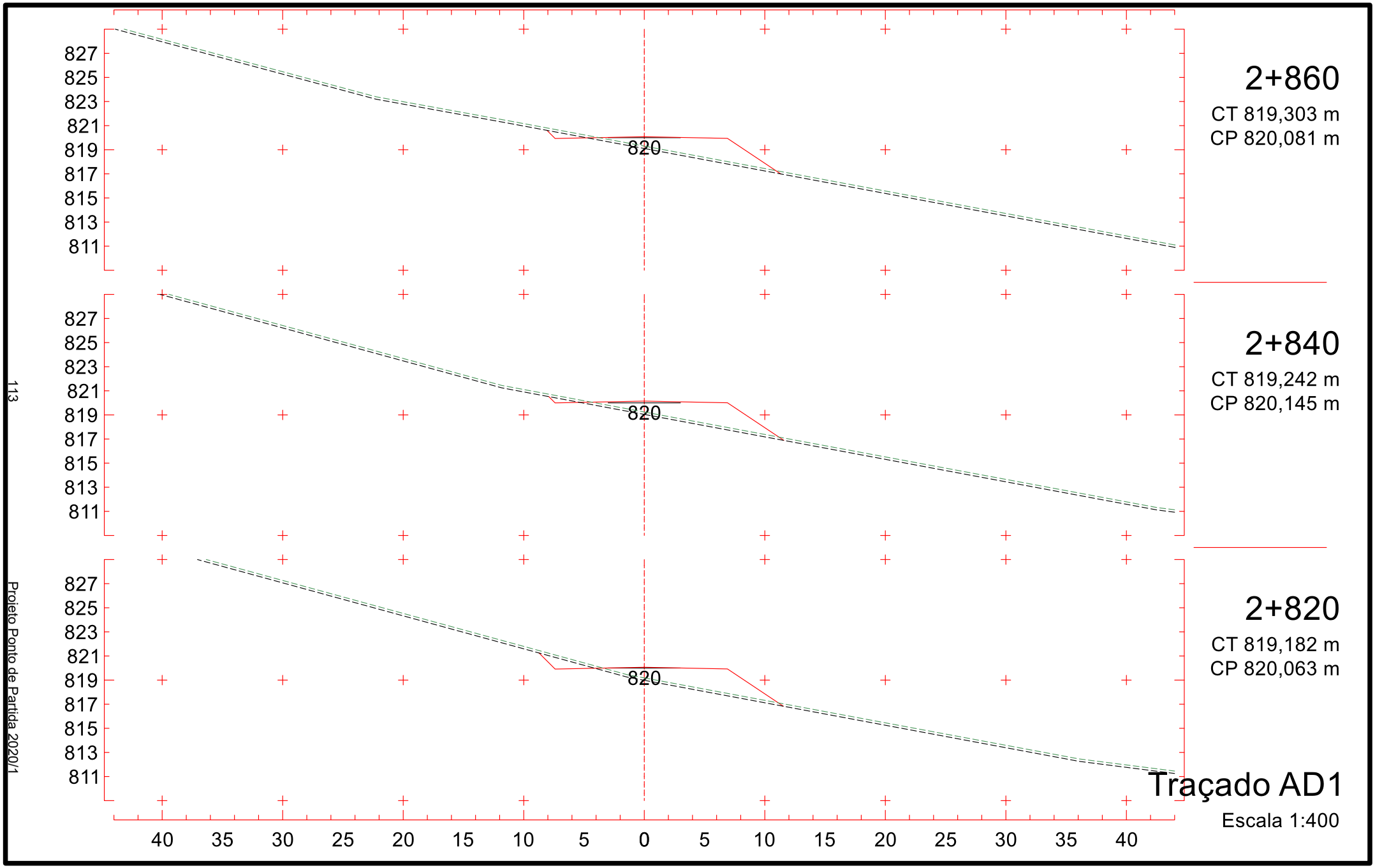

816
814
812
810
808
806
804
802
800
808
2+560
CT 809,195 m
CP 808,367 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
807
2+540
CT 807,720 m
CP 807,192 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
806
2+520
CT 806,245 m
CP 806,074 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

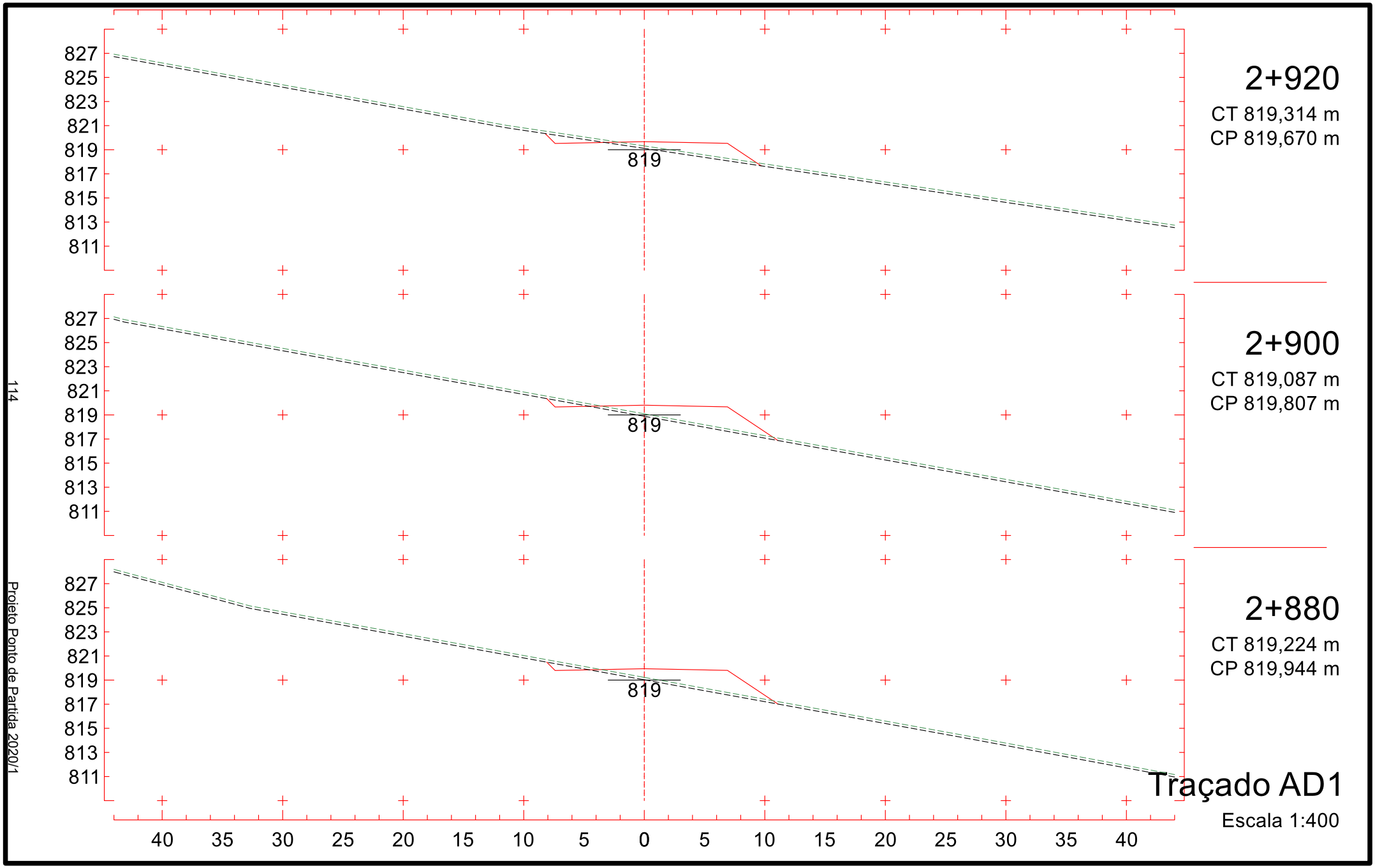

821
819
817
815
813
811
809
807
805
811
2+620
CT 815,909 m
CP 811,890 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
810
2+600
CT 813,669 m
CP 810,715 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
809
2+580
CT 811,406 m
CP 809,541 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

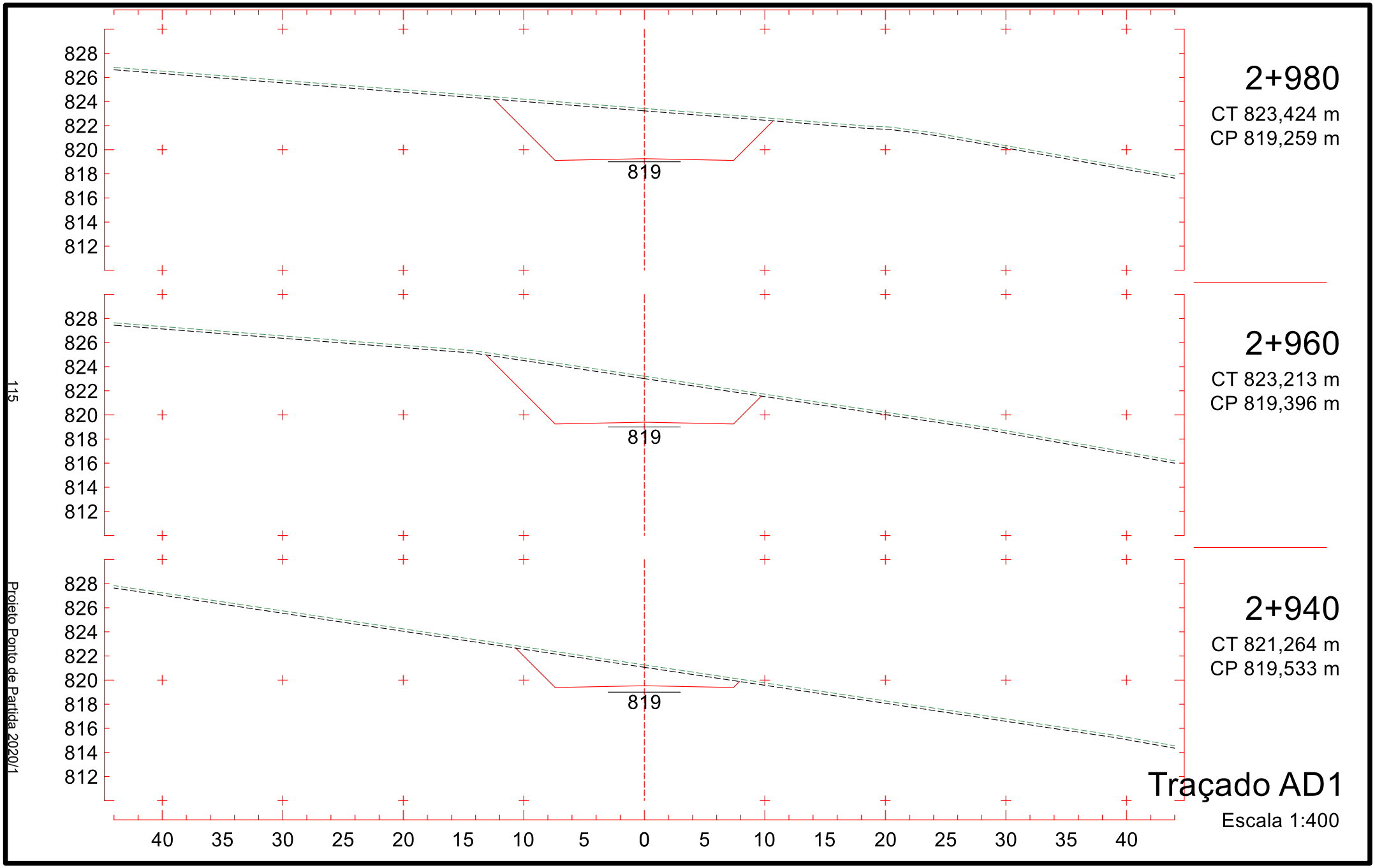

824
822
820
818
816
814
812
810
808
815
2+680
CT 818,752 m
CP 815,413 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
814
2+660
CT 818,818 m
CP 814,238 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
813
2+640
CT 817,364 m
CP 813,064 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

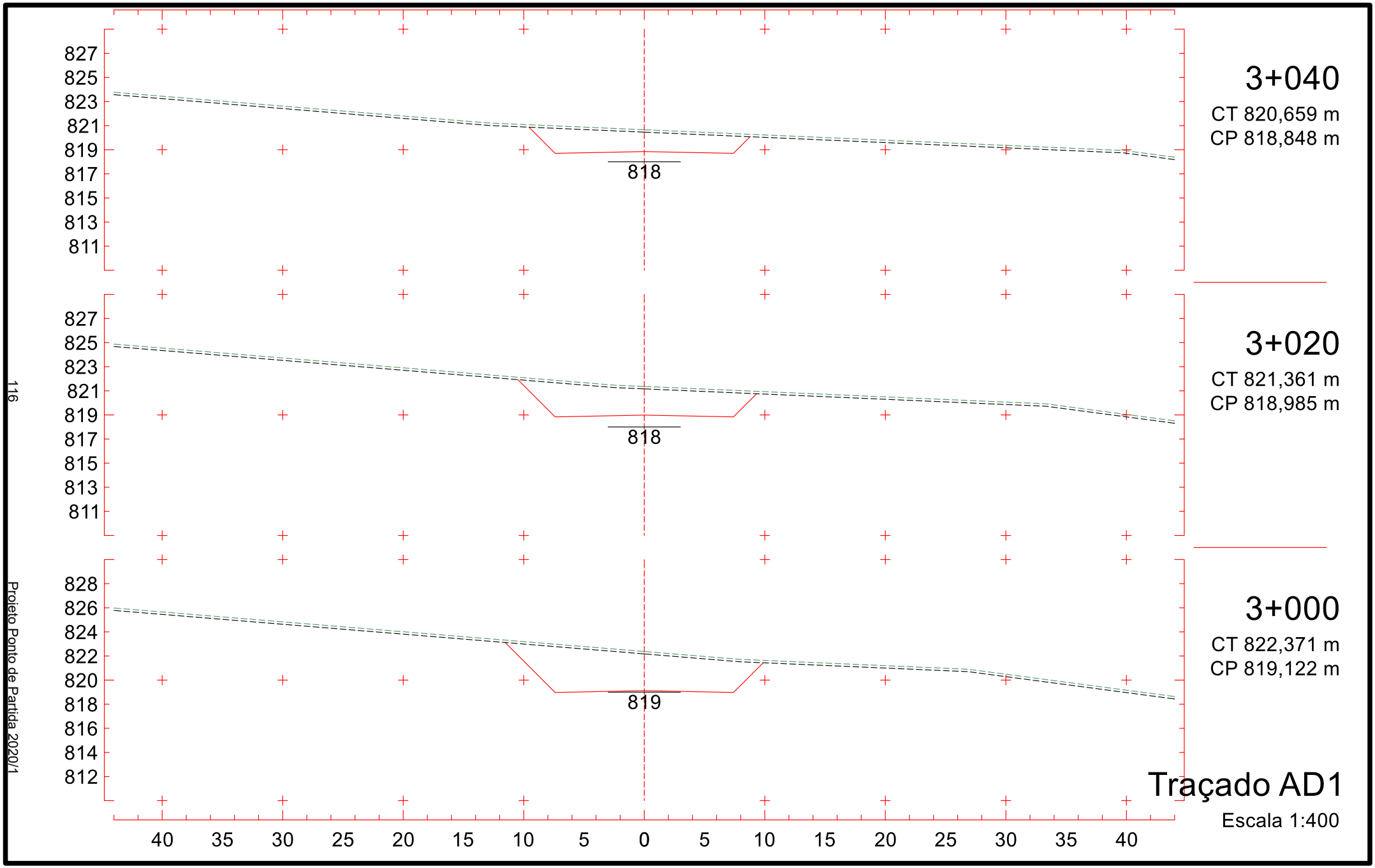

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
2+740
CT 819,003 m
CP 818,280 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
2+720
CT 818,553 m
CP 817,470 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
816
2+700
CT 818,434 m
CP 816,514 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


828
826
824
822
820
818
816
814
812
819
2+800
CT 819,910 m
CP 819,836 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
2+780
CT 820,517 m
CP 819,463 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
818
2+760
CT 819,452 m
CP 818,944 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

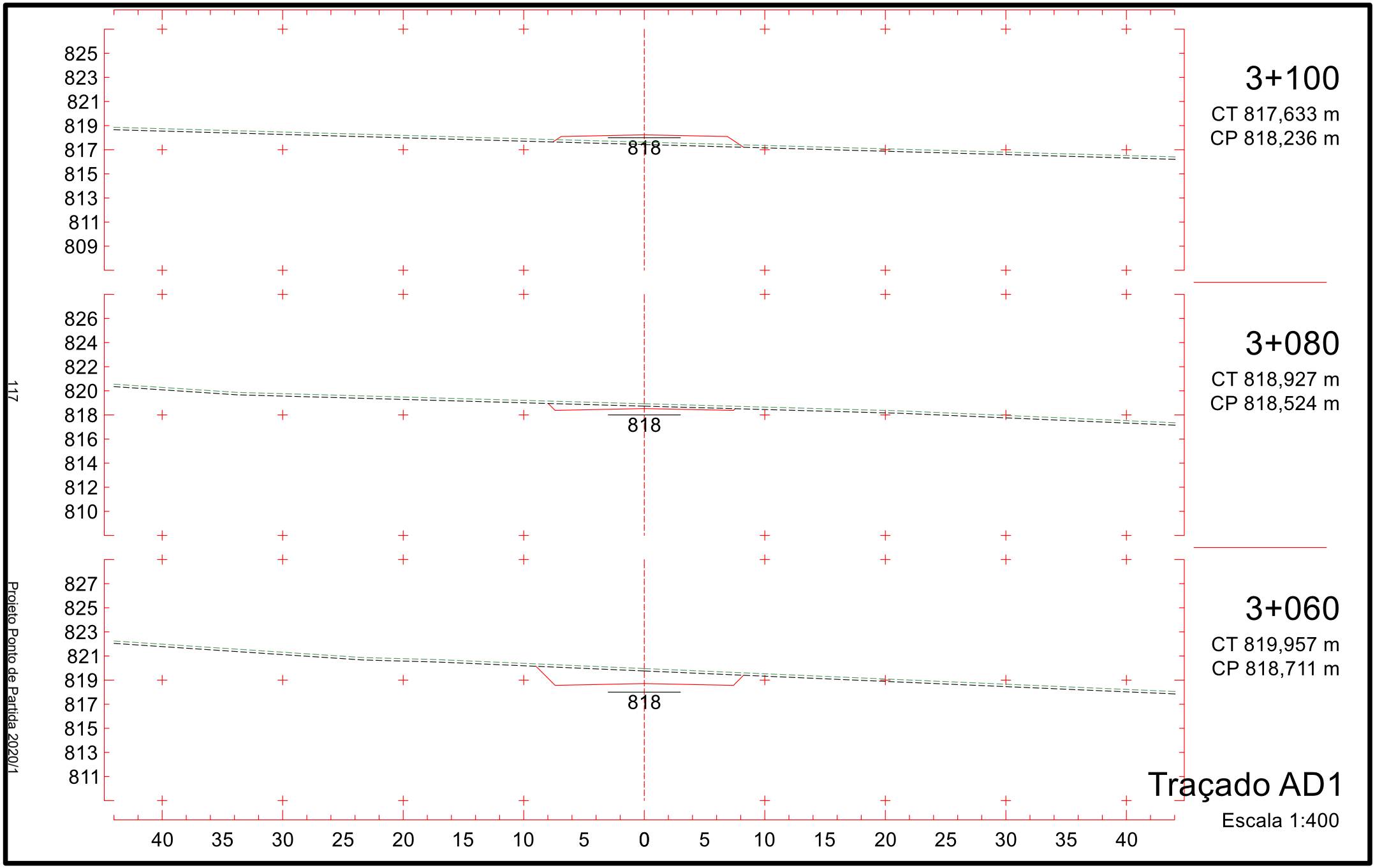

827
825
823
821
819
817
815
813
811
820
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
2+860
CT 819,303 m
CP 820,081 m
2+840
CT 819,242 m
CP 820,145 m
2+820
CT 819,182 m
CP 820,063 m
Traçado AD1
Escala 1:400

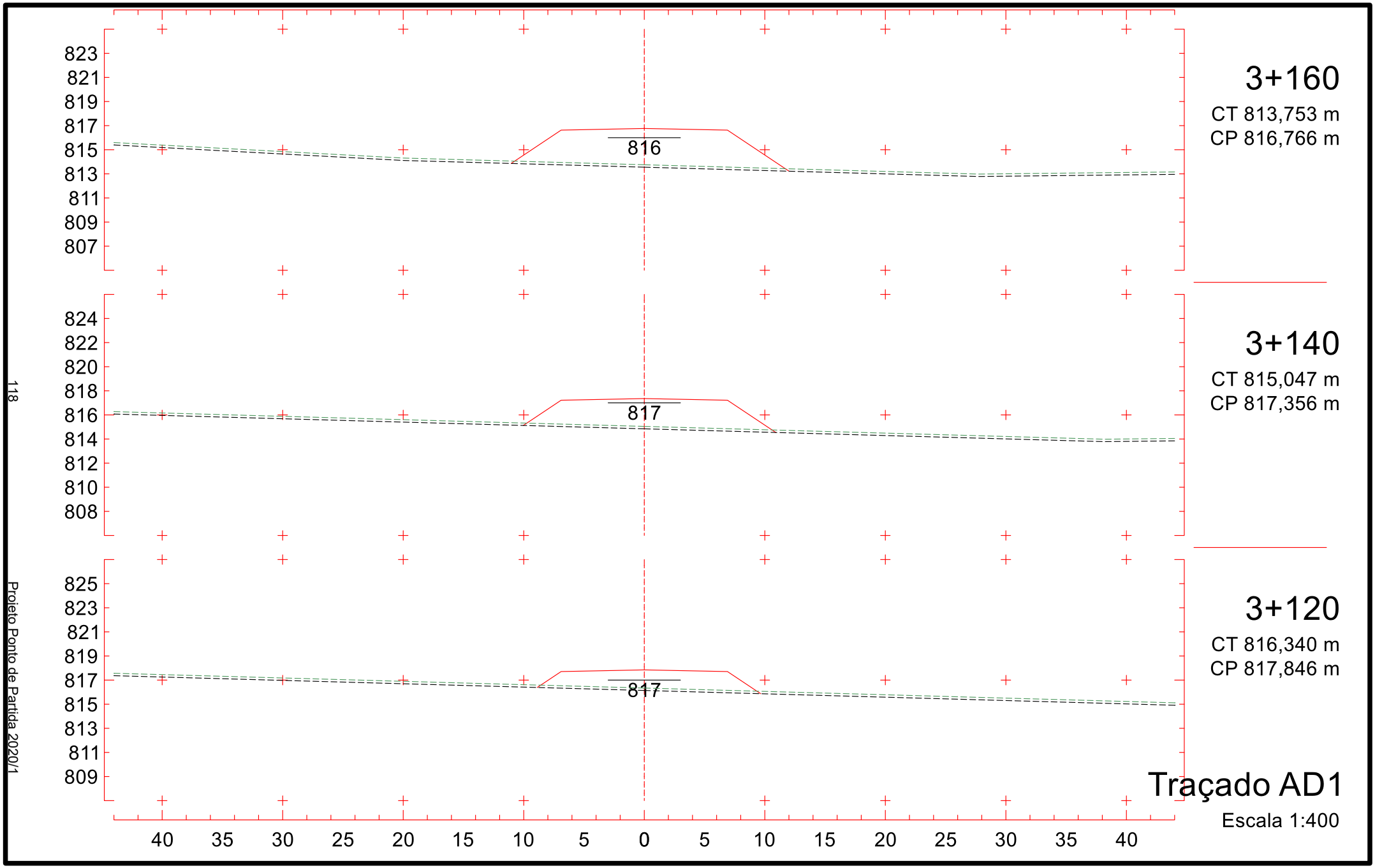

827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
2+920
CT 819,314 m
CP 819,670 m
2+900
CT 819,087 m
CP 819,807 m
2+880
CT 819,224 m
CP 819,944 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

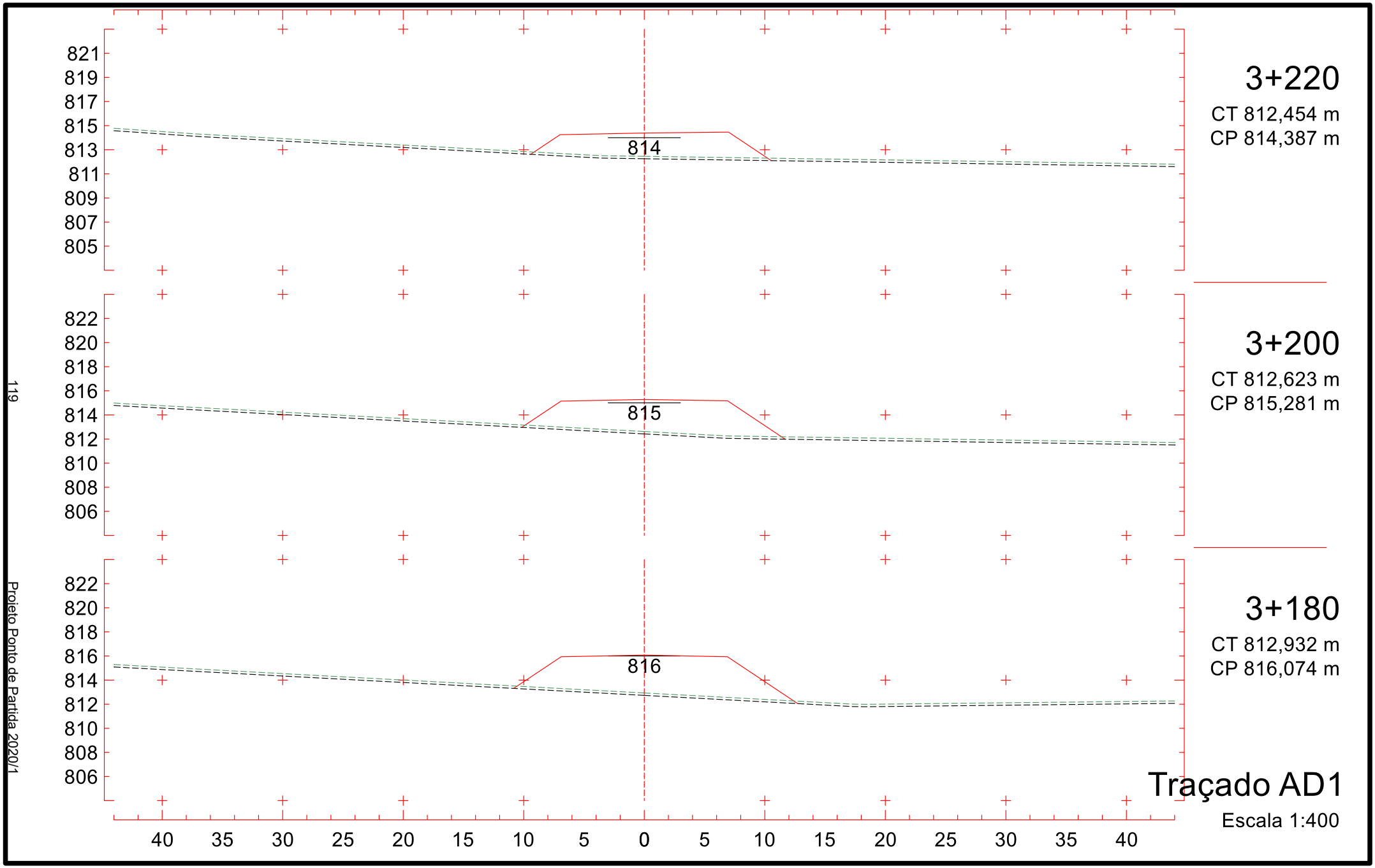

828
826
824
822
820
818
816
814
812
819
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
2+980
CT 823,424 m
CP 819,259 m
2+960
CT 823,213 m
CP 819,396 m
2+940
CT 821,264 m
CP 819,533 m
Traçado AD1
Escala 1:400

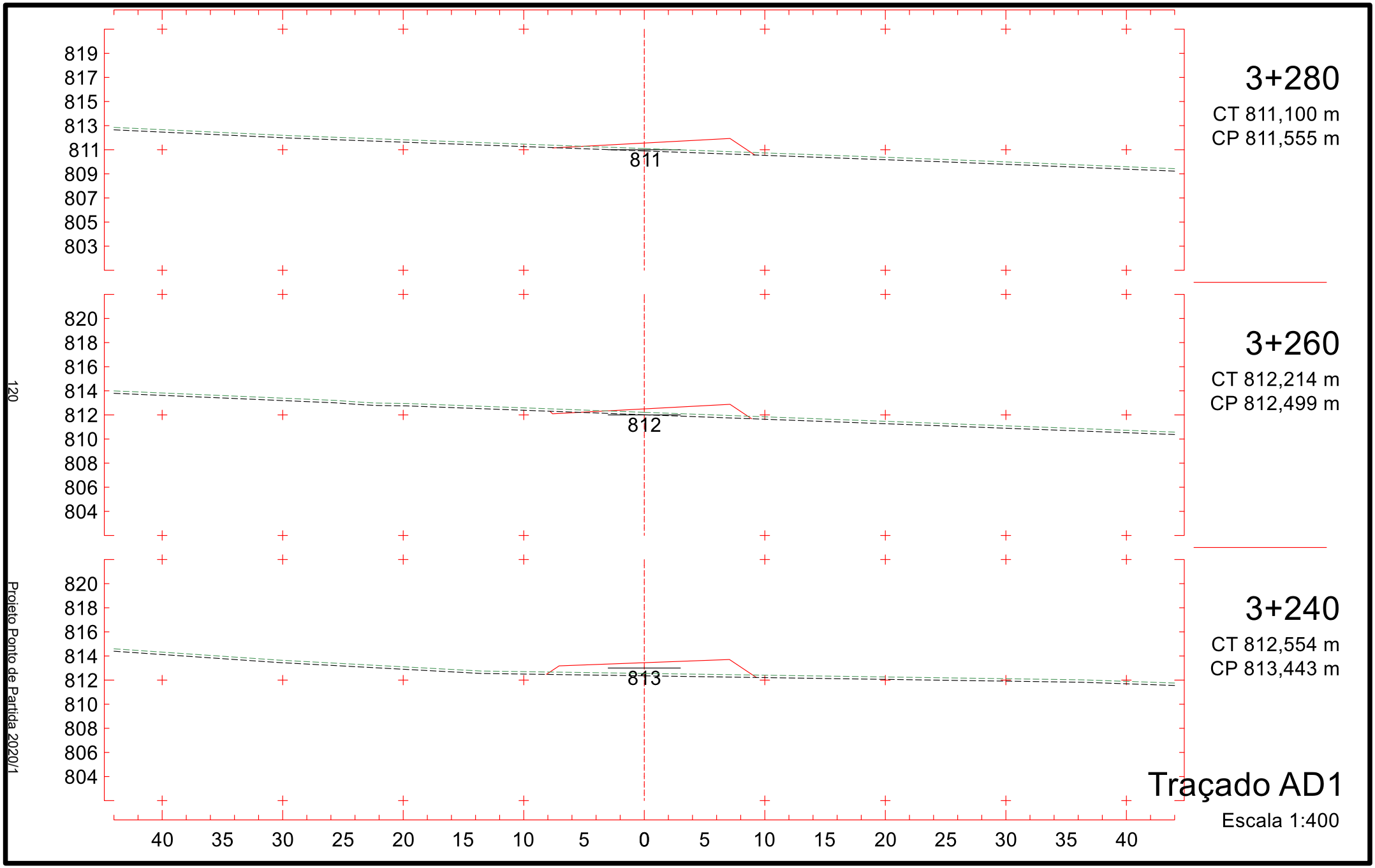


Projeto Ponto de Partida 2020/1


825
823
821
819
817
815
813
811
809
818
3+100
CT 817,633 m
CP 818,236 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+080
CT 818,927 m
CP 818,524 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
818
3+060
CT 819,957 m
CP 818,711 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


3+160
CT 813,753 m
CP 816,766 m
816
823
821
819
817
815
813
811
809
807
3+140
CT 815,047 m
CP 817,356 m
817
824
822
820
818
816
814
812
810
808
3+120
CT 816,340 m
CP 817,846 m
817
825
823
821
819
817
815
813
811
809
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

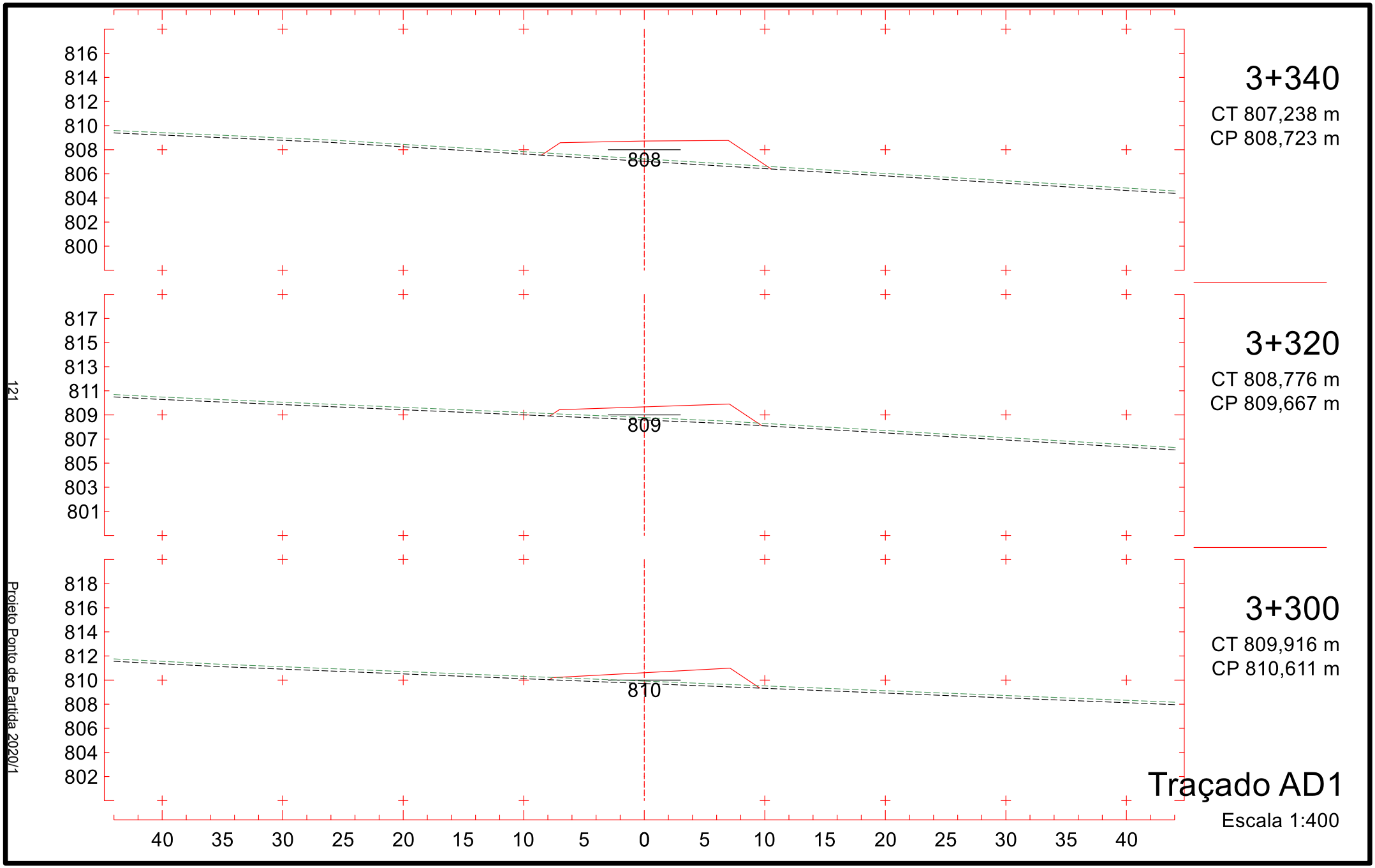

3+220
CT 812,454 m
CP 814,387 m
814
821
819
817
815
813
811
809
807
805
3+200
CT 812,623 m
CP 815,281 m
815
822
820
818
816
814
812
810
808
806
3+180
CT 812,932 m
CP 816,074 m
816
822
820
818
816
814
812
810
808
806
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

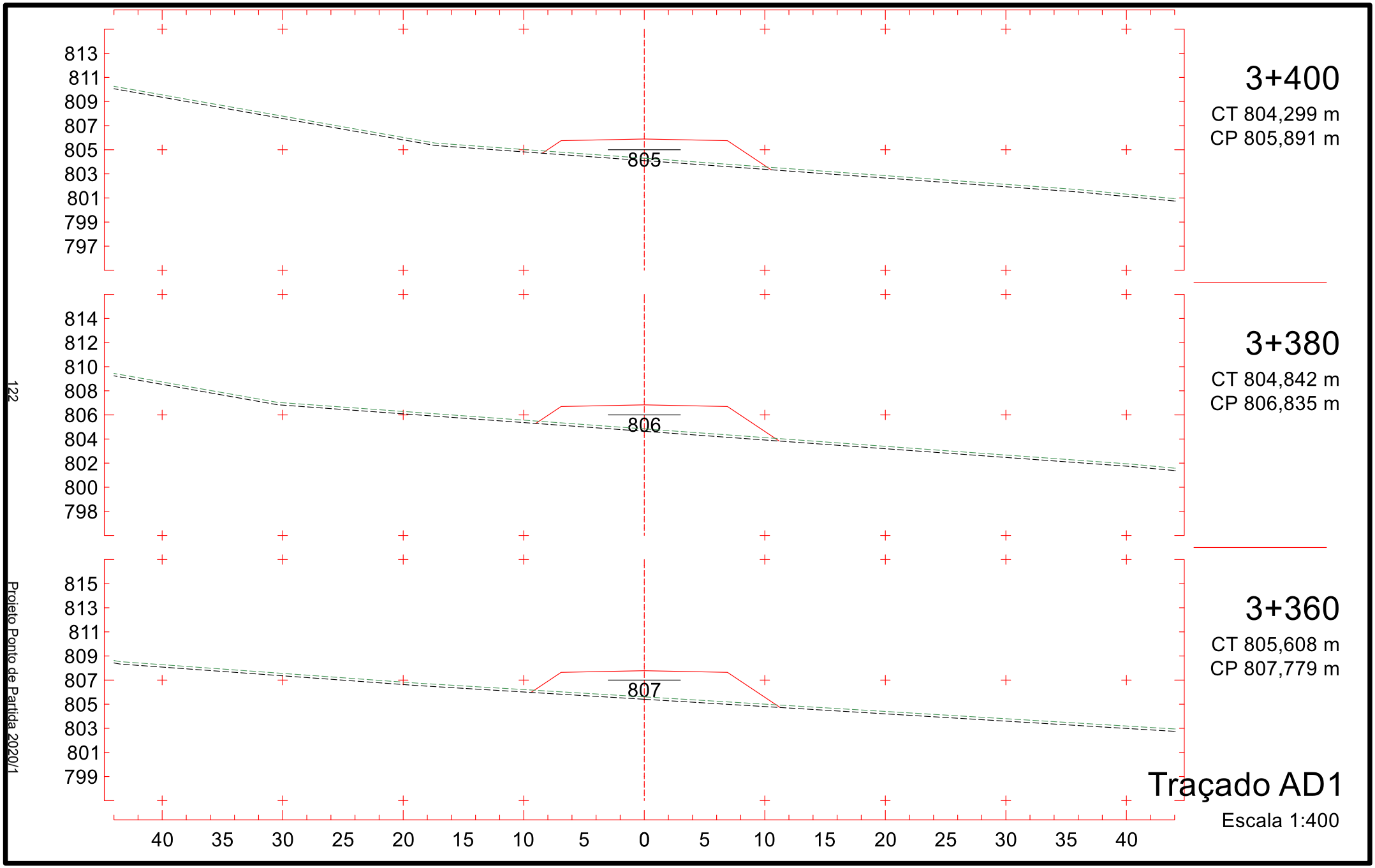


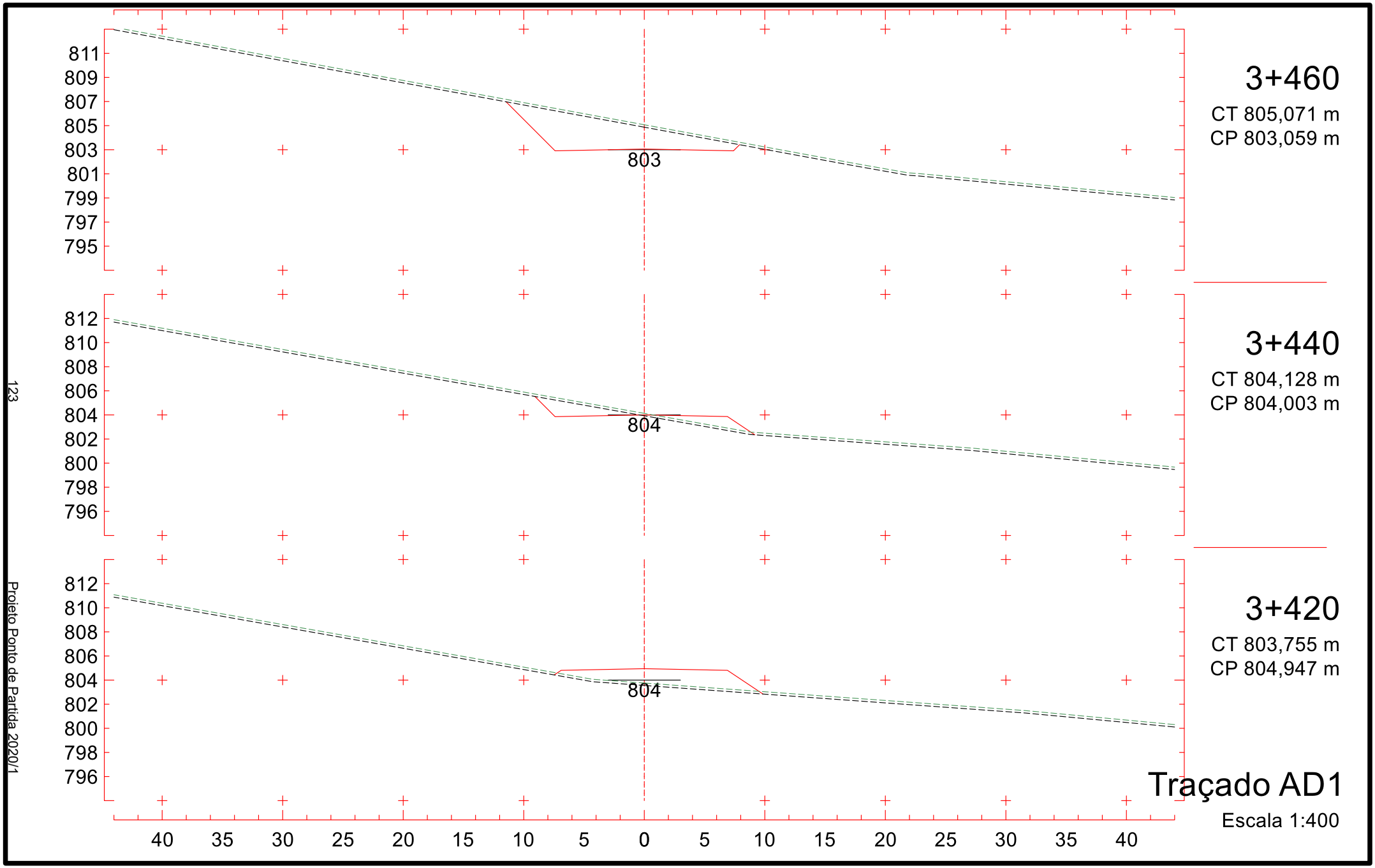
120

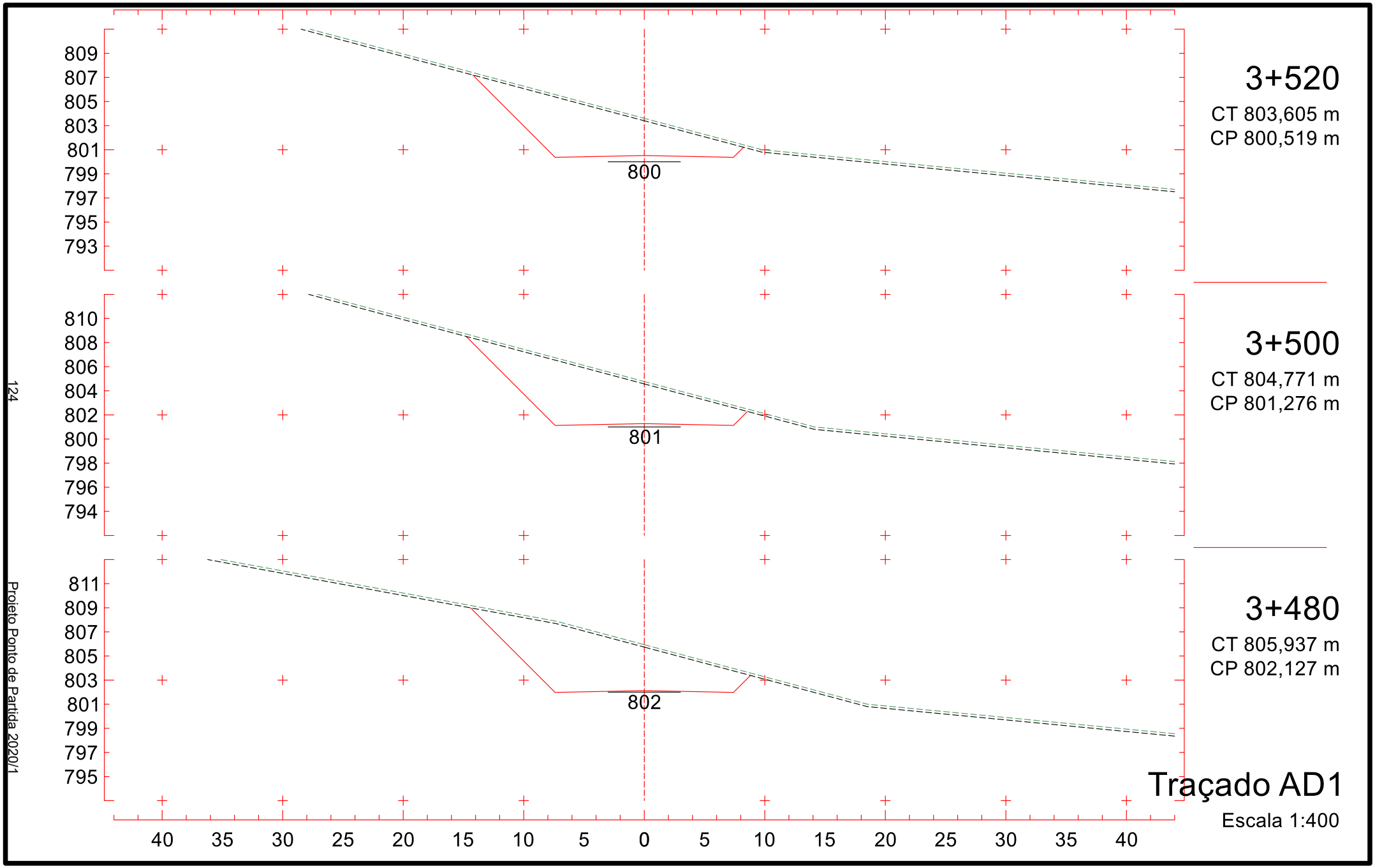
Projeto Ponto de Partida 2020/1

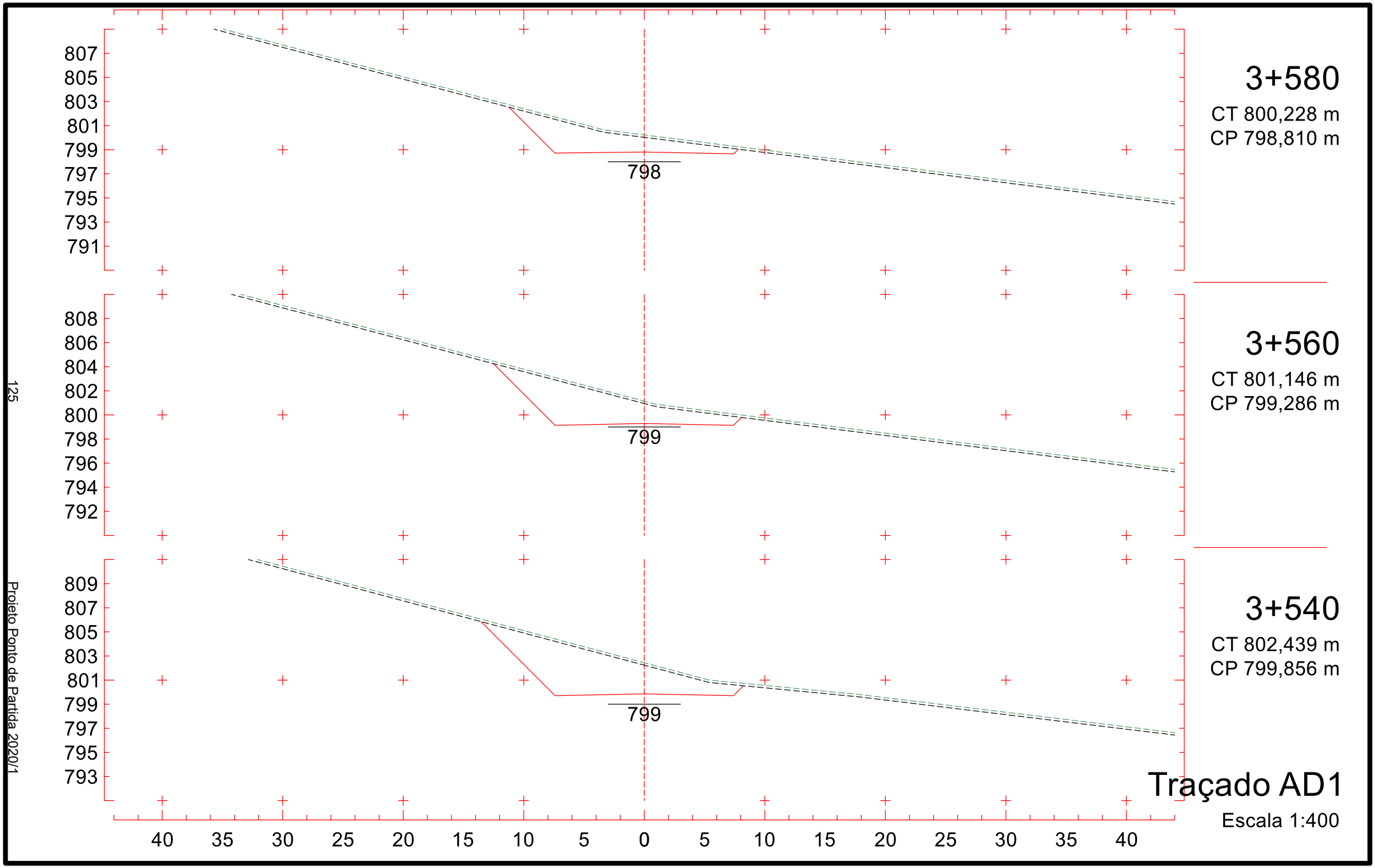
95

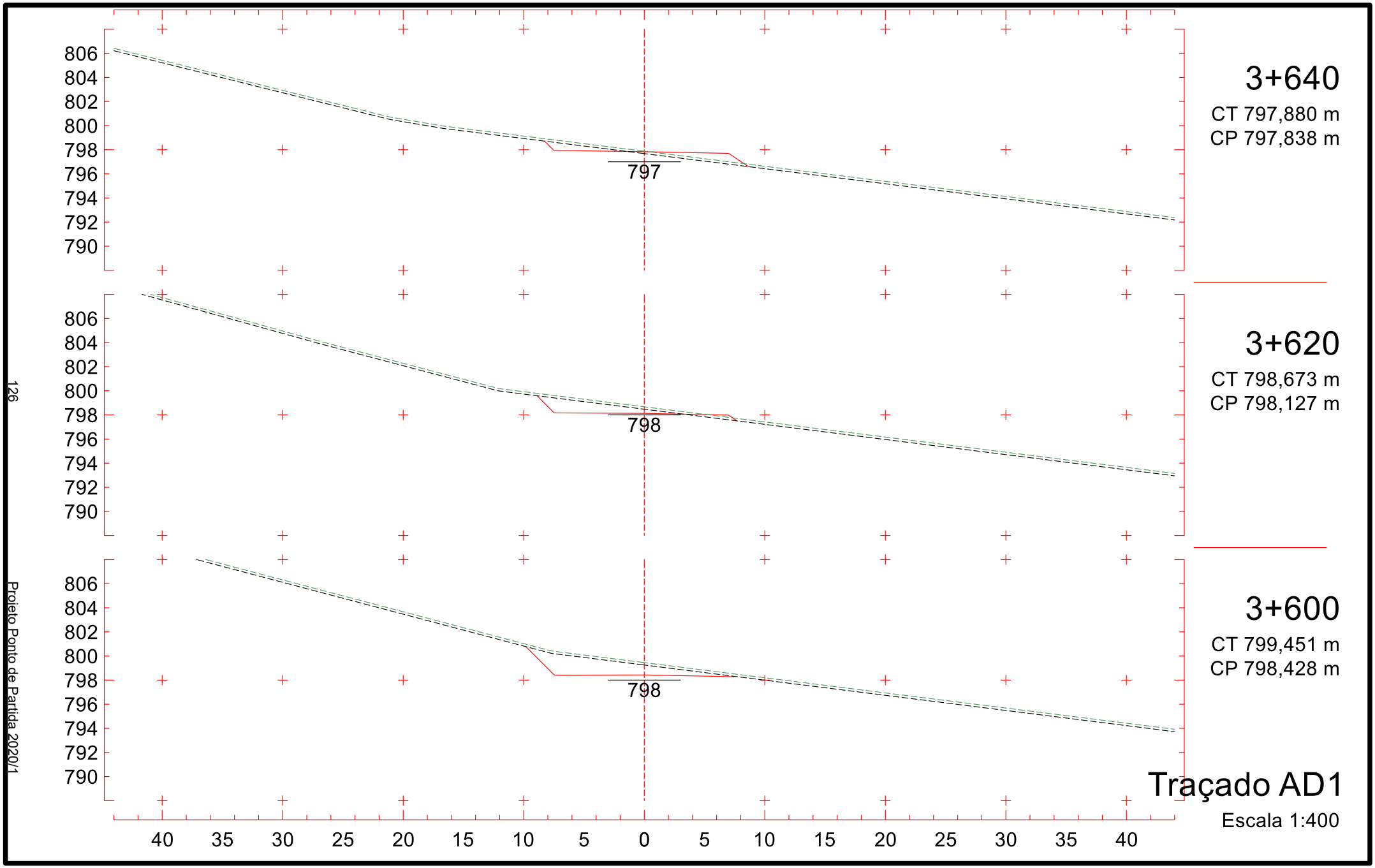

816
814
812
810
808
806
804
802
800
808
3+340
CT 807,238 m
CP 808,723 m
817
815
813
811
809
807
805
803
801
809
3+320
CT 808,776 m
CP 809,667 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
810
3+300
CT 809,916 m
CP 810,611 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

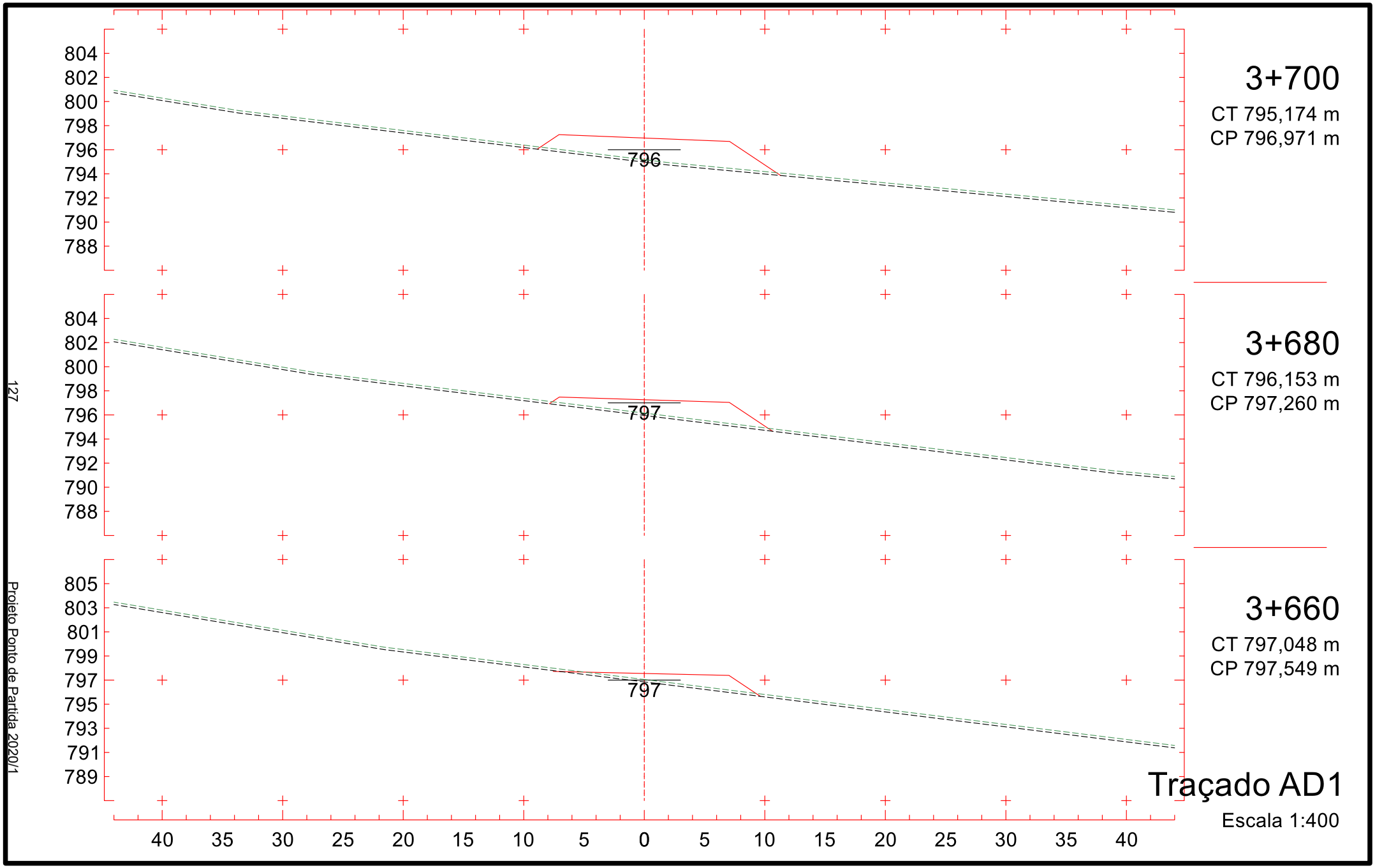

813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
3+400
CT 804,299 m
CP 805,891 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
806
3+380
CT 804,842 m
CP 806,835 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
807
3+360
CT 805,608 m
CP 807,779 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

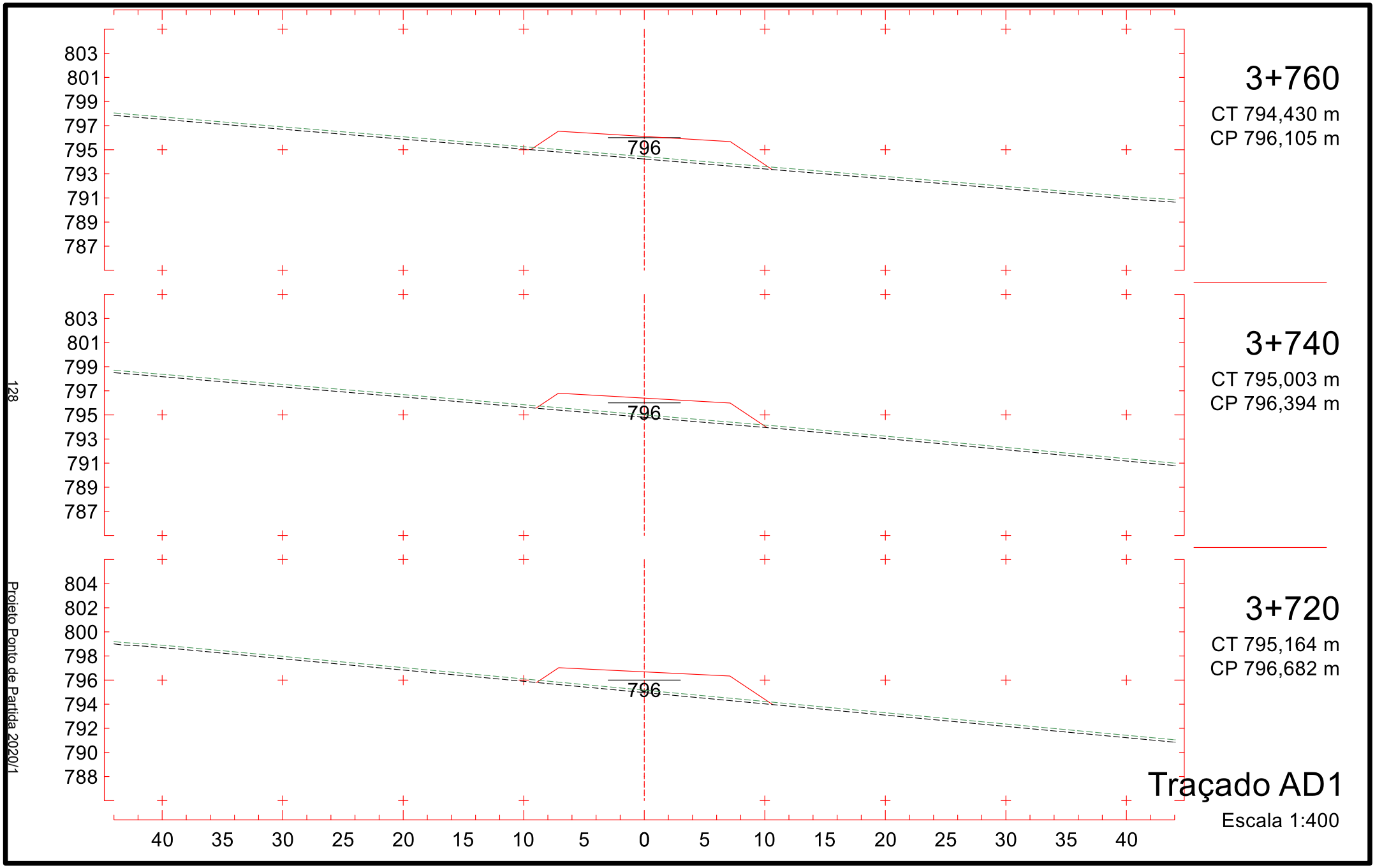

811
809
807
805
803
801
799
797
795
803
3+460
CT 805,071 m
CP 803,059 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
3+440
CT 804,128 m
CP 804,003 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
3+420
CT 803,755 m
CP 804,947 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

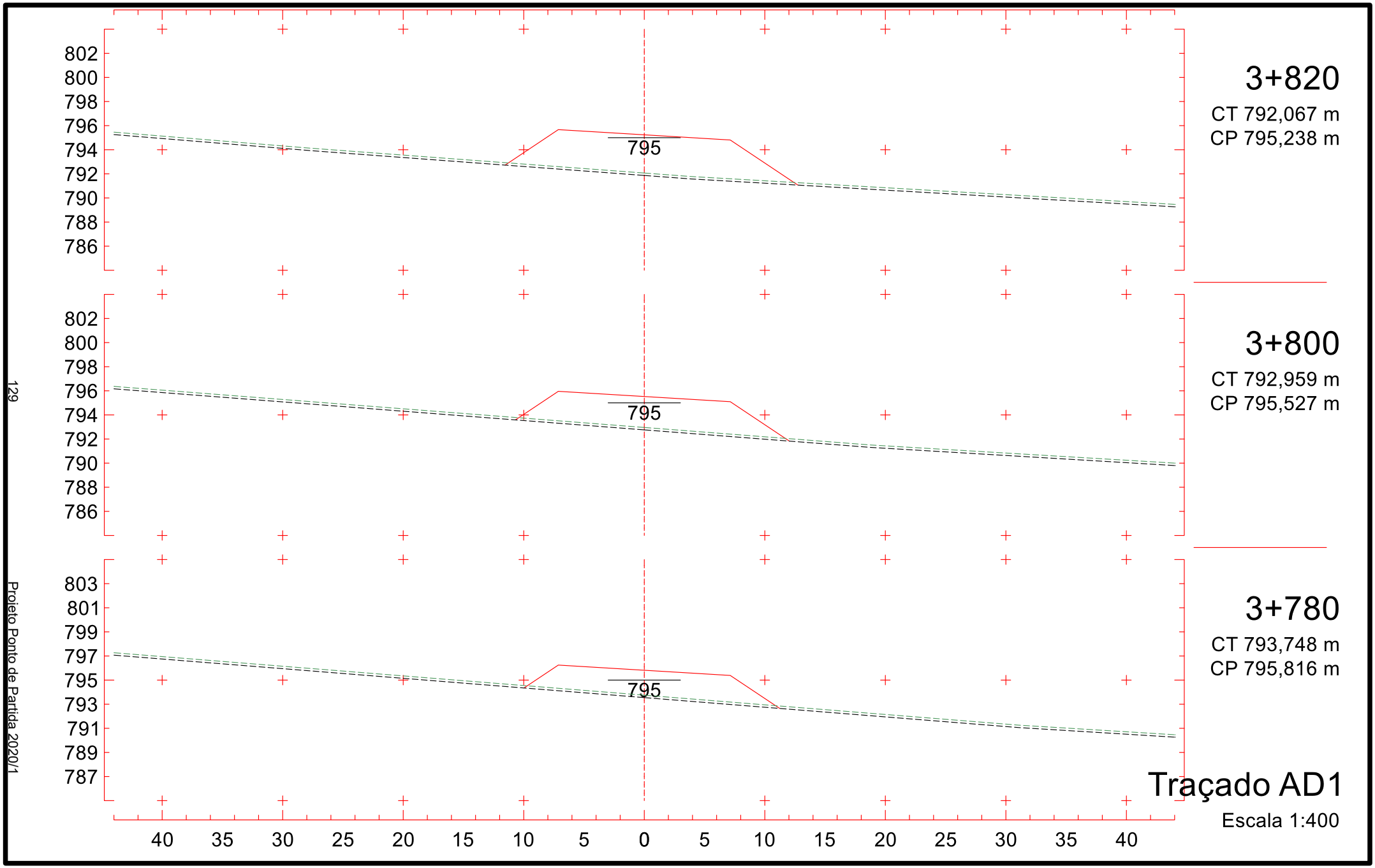

809
807
805
803
801
799
797
795
793
800
3+520
CT 803,605 m
CP 800,519 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
801
3+500
CT 804,771 m
CP 801,276 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
802
3+480
CT 805,937 m
CP 802,127 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

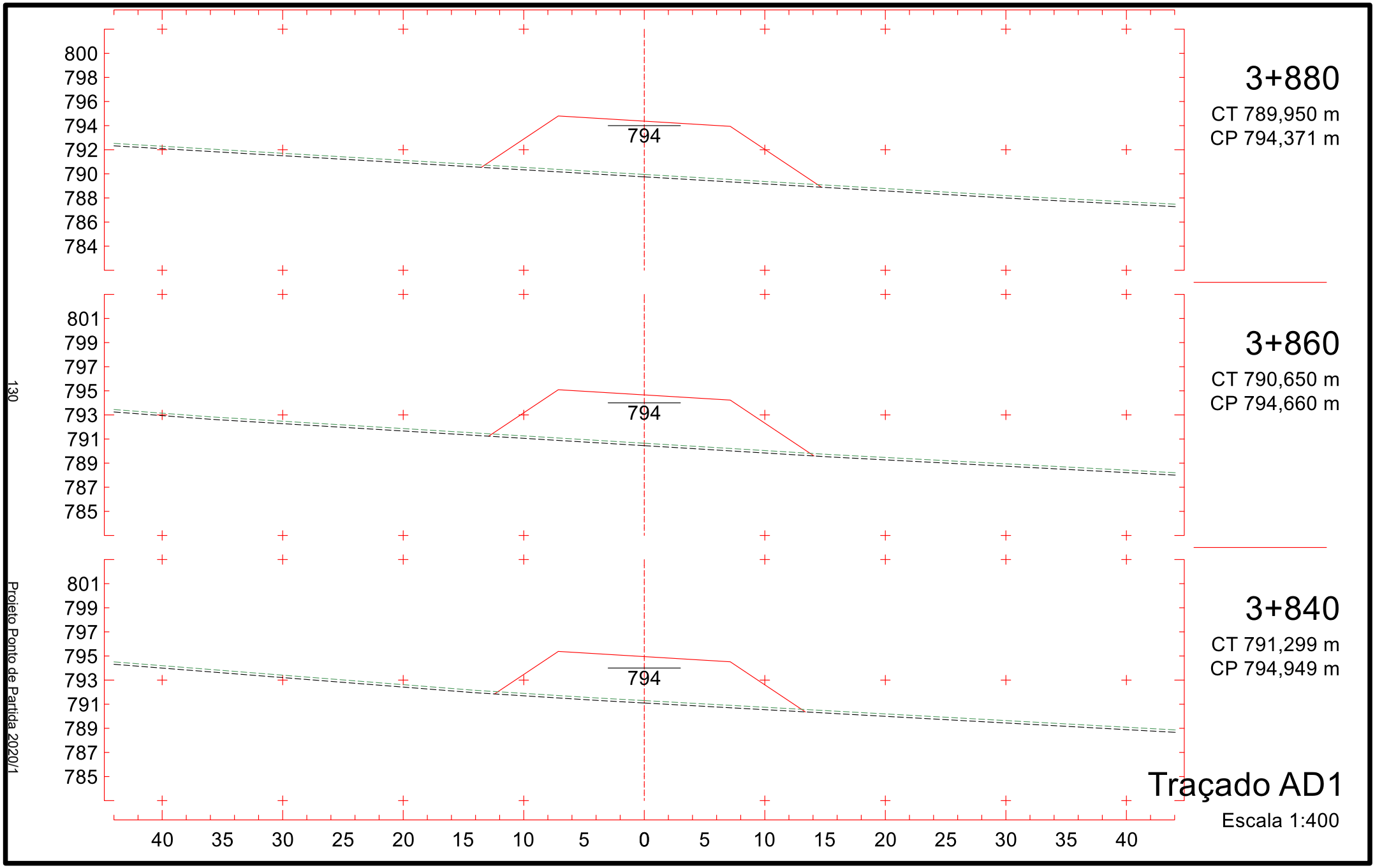

807
805
803
801
799
797
795
793
791
798
3+580
CT 800,228 m
CP 798,810 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
799
3+560
CT 801,146 m
CP 799,286 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
799
3+540
CT 802,439 m
CP 799,856 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400
125
Projeto Ponto de Partida 2020/1
100

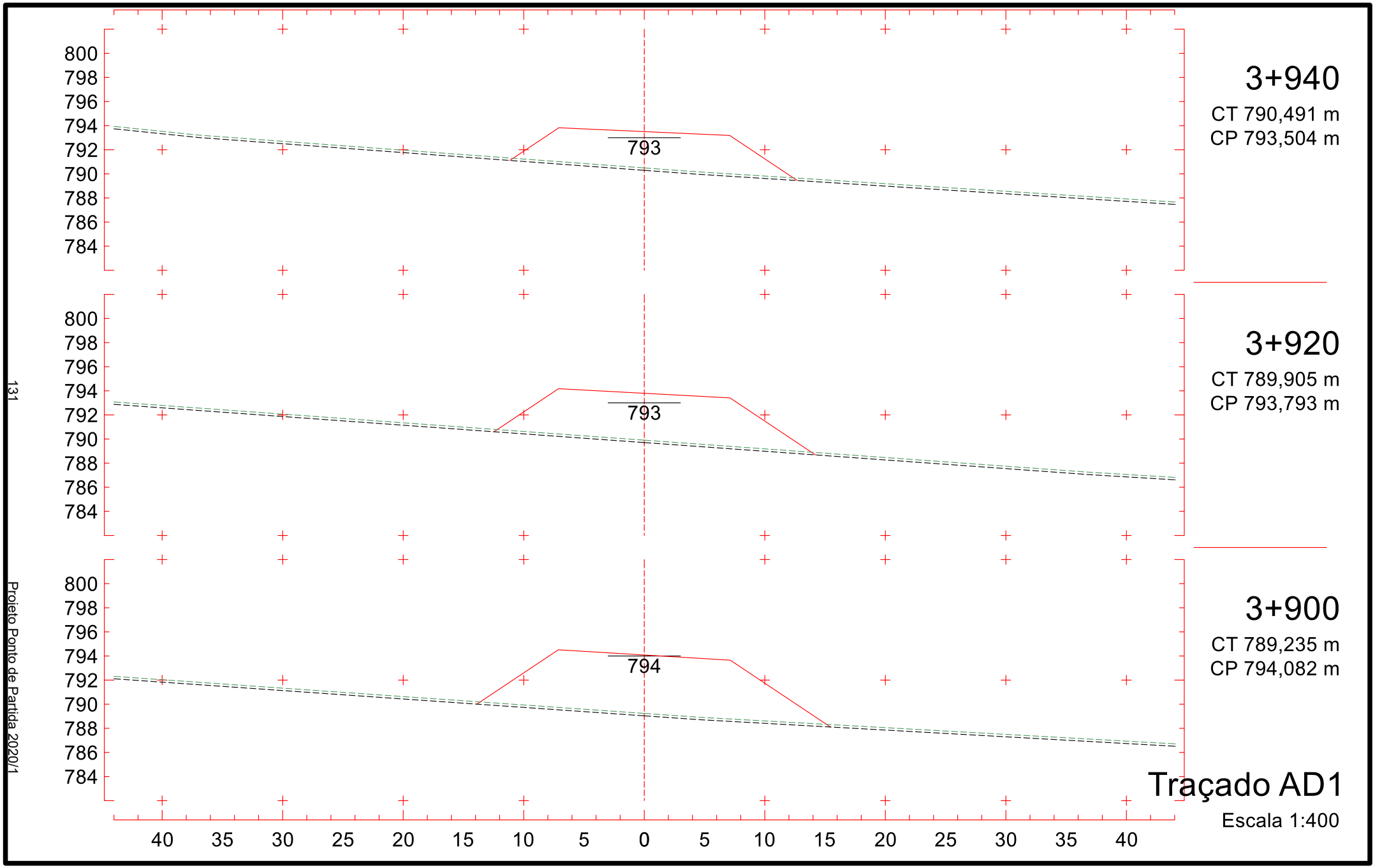

806
804
802
800
798
796
794
792
790
797
3+640
CT 797,880 m
CP 797,838 m
798
3+620
CT 798,673 m
CP 798,127 m
798
3+600
CT 799,451 m
CP 798,428 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

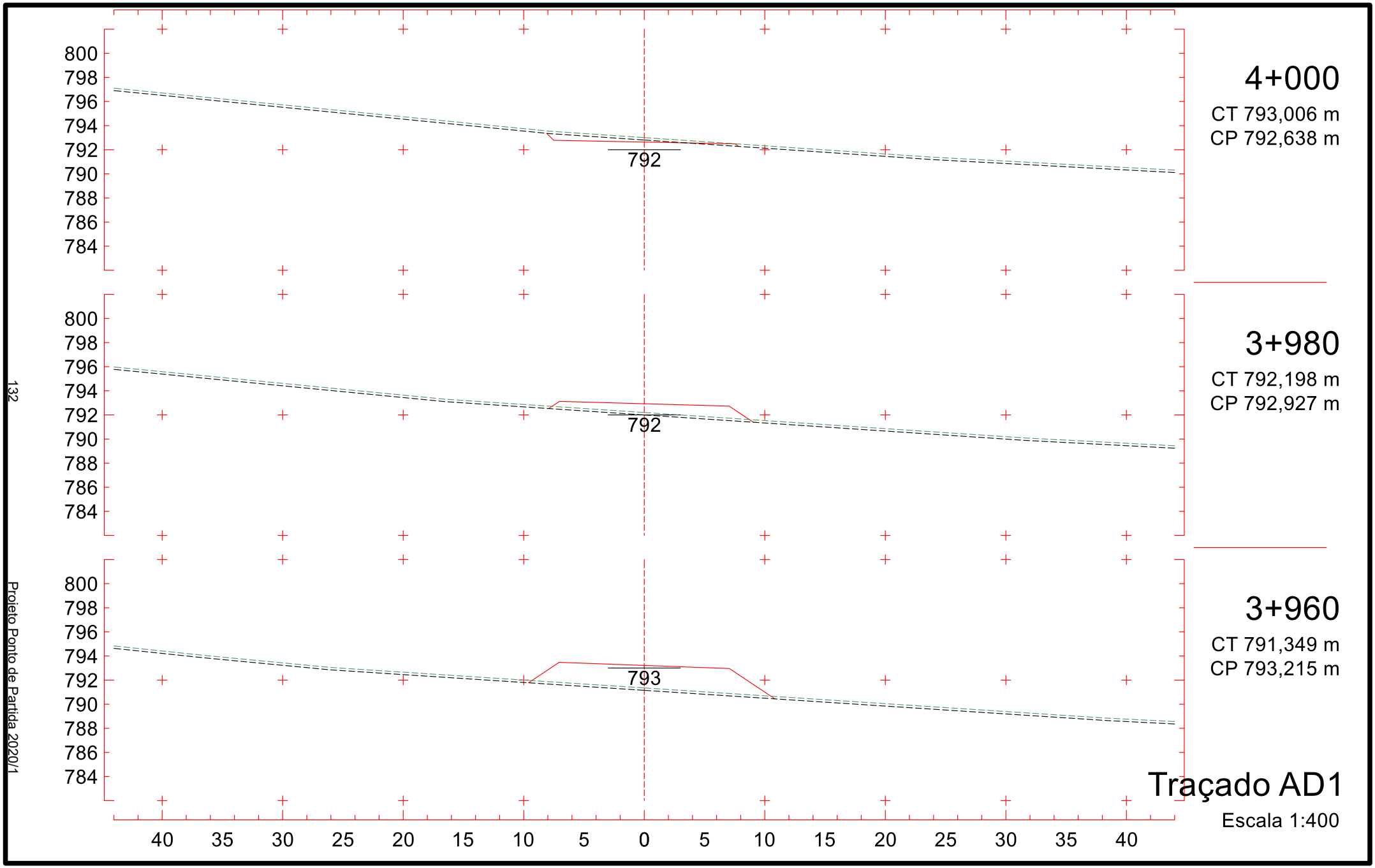

804
802
800
798
796
794
792
790
788
796
3+700
CT 795,174 m
CP 796,971 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
797
3+680
CT 796,153 m
CP 797,260 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
797
3+660
CT 797,048 m
CP 797,549 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

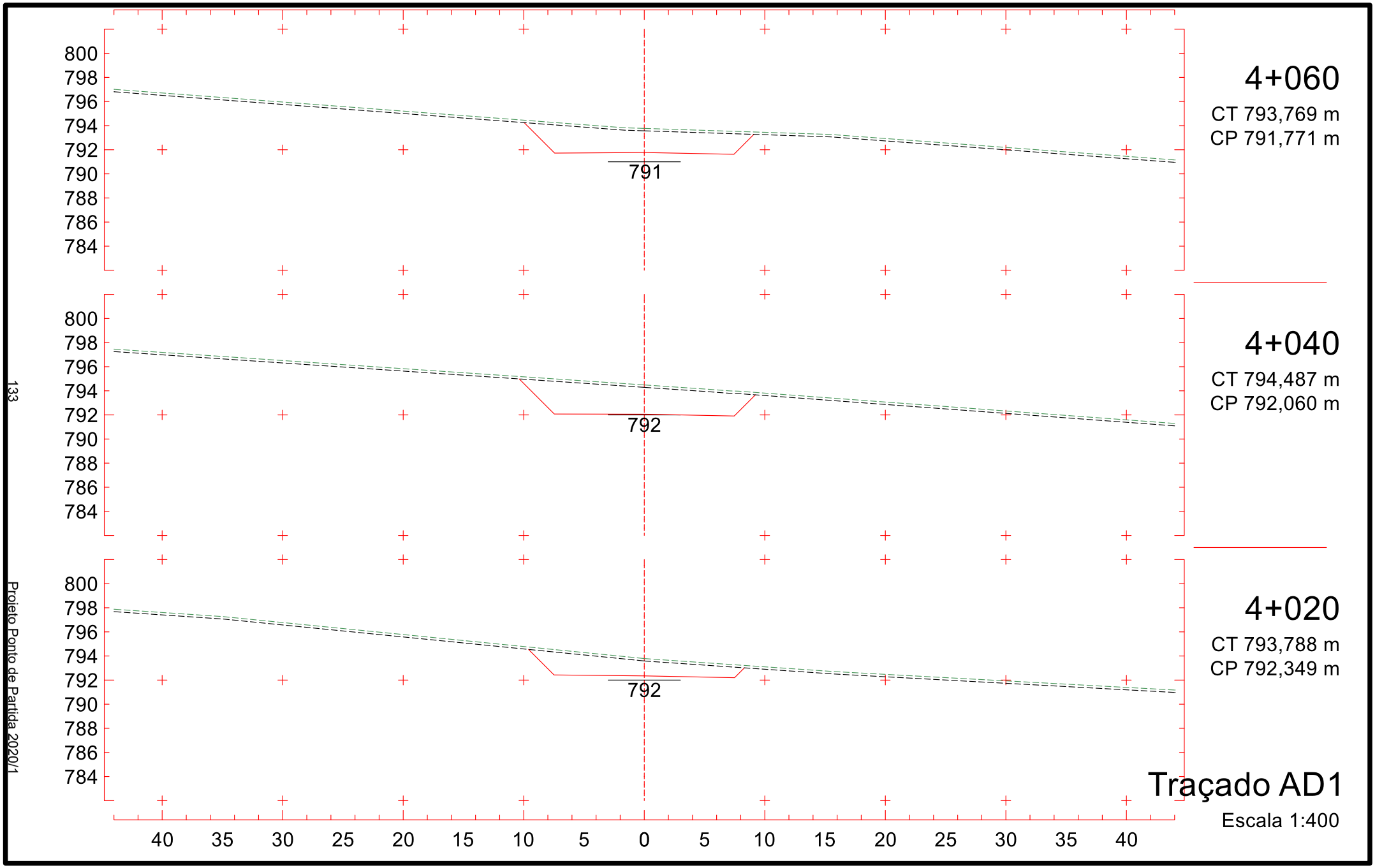

803
801
799
797
795
793
791
789
787
796
3+760
CT 794,430 m
CP 796,105 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
796
3+740
CT 795,003 m
CP 796,394 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
796
3+720
CT 795,164 m
CP 796,682 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

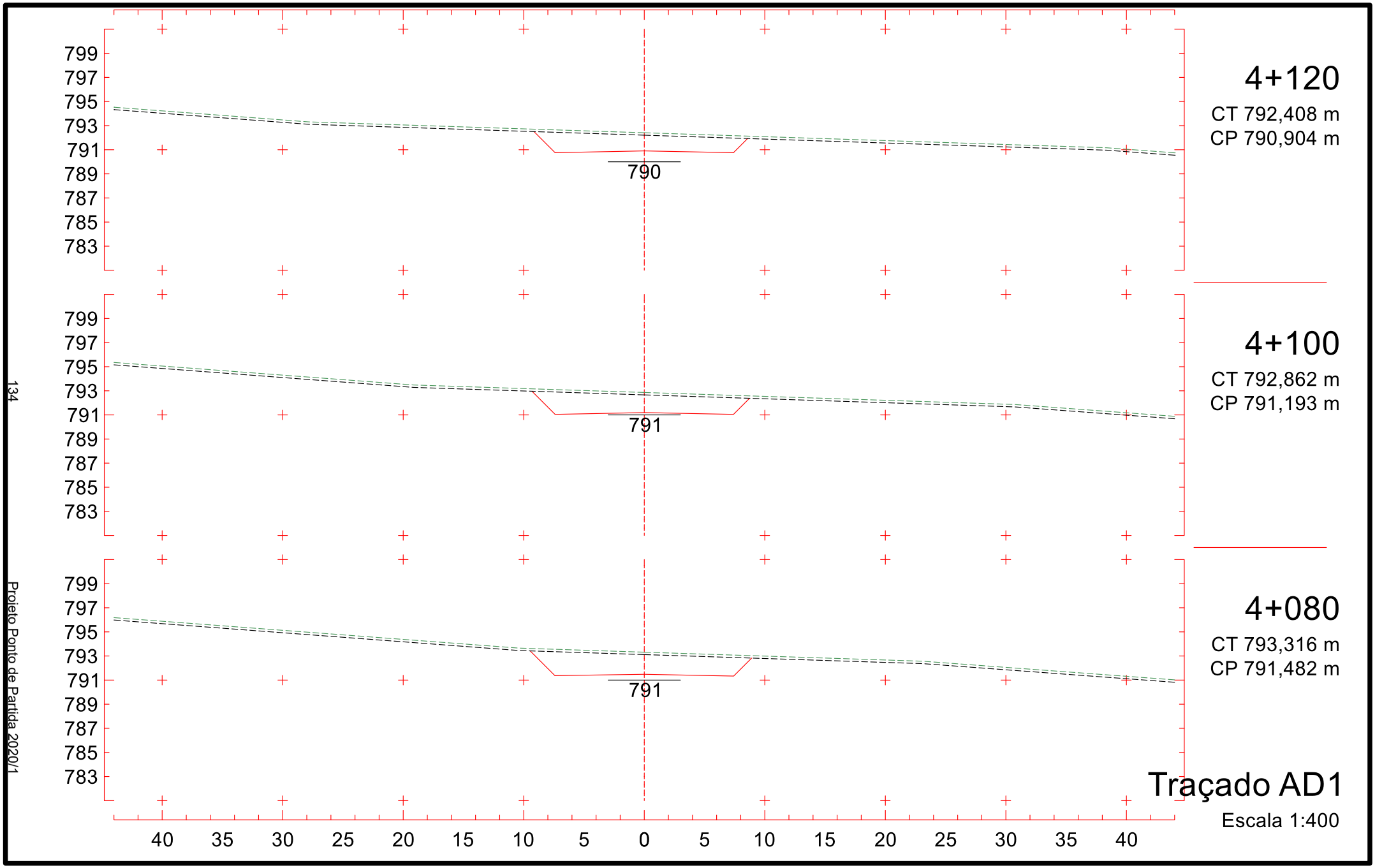

802
800
798
796
794
792
790
788
786
795
3+820
CT 792,067 m
CP 795,238 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
795
3+800
CT 792,959 m
CP 795,527 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
3+780
CT 793,748 m
CP 795,816 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

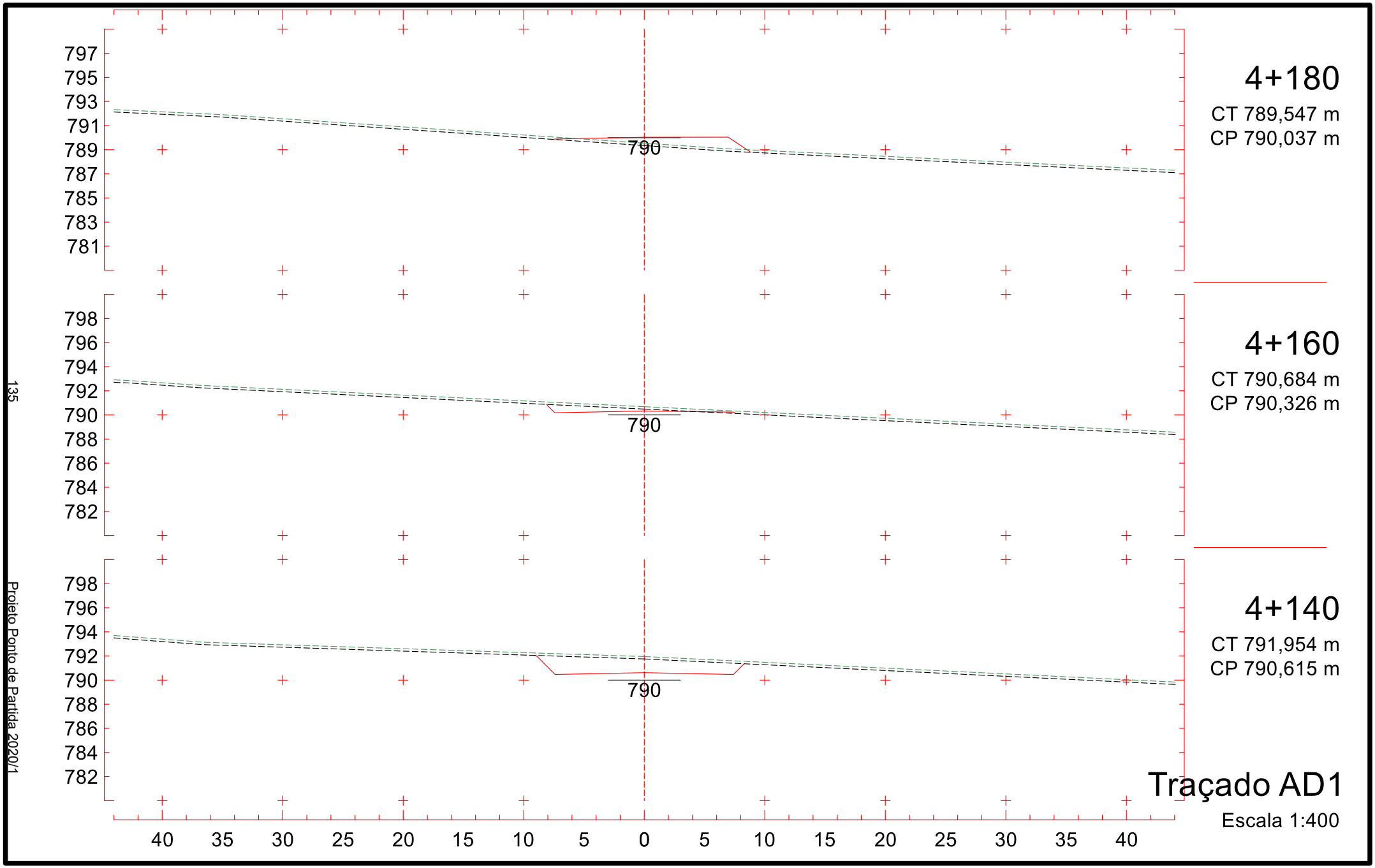

800
798
796
794
792
790
788
786
784
794
3+880
CT 789,950 m
CP 794,371 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
794
3+860
CT 790,650 m
CP 794,660 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
794
3+840
CT 791,299 m
CP 794,949 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

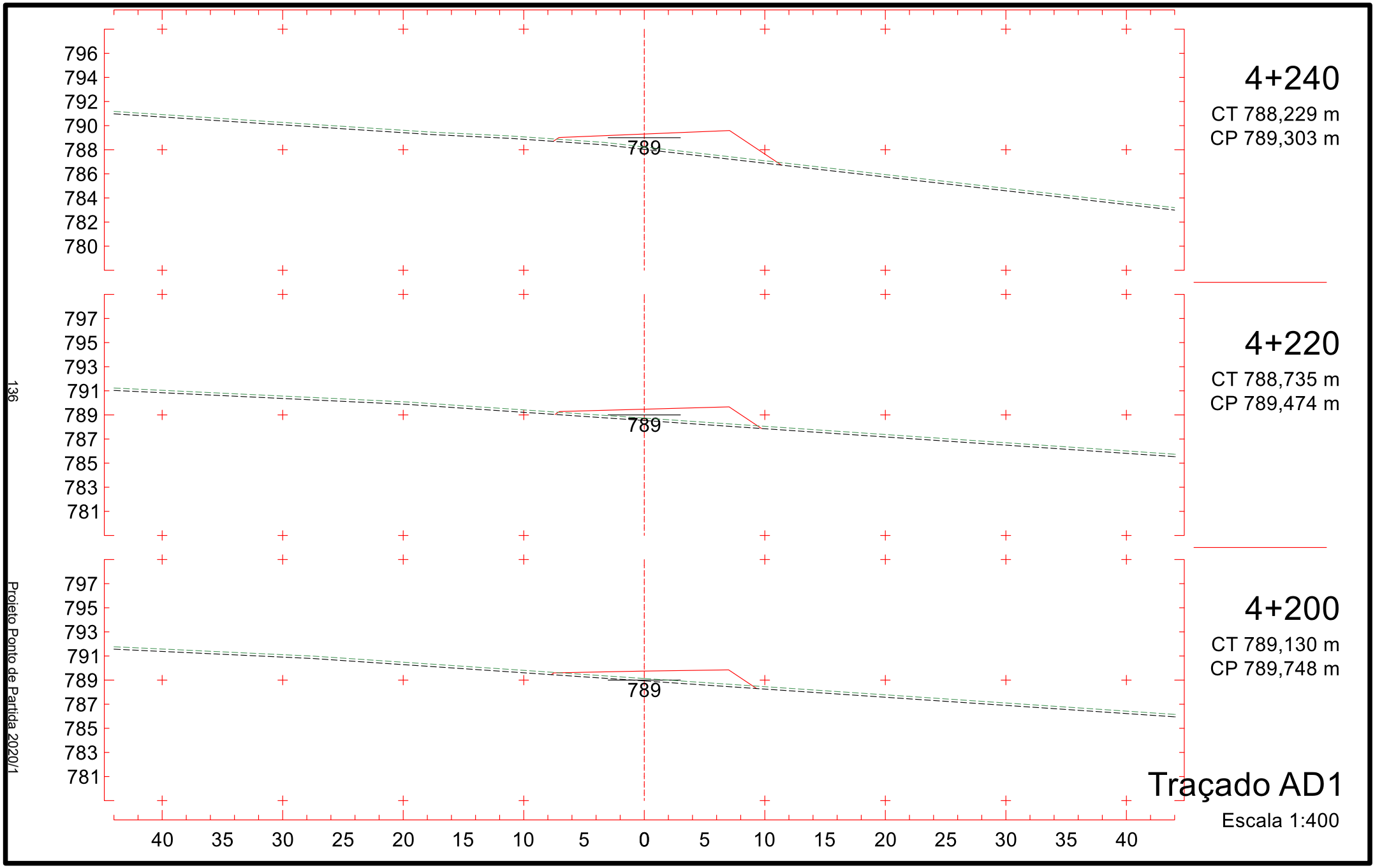

800
798
796
794
792
790
788
786
784
793
3+940
CT 790,491 m
CP 793,504 m
793
3+920
CT 789,905 m
CP 793,793 m
794
3+900
CT 789,235 m
CP 794,082 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

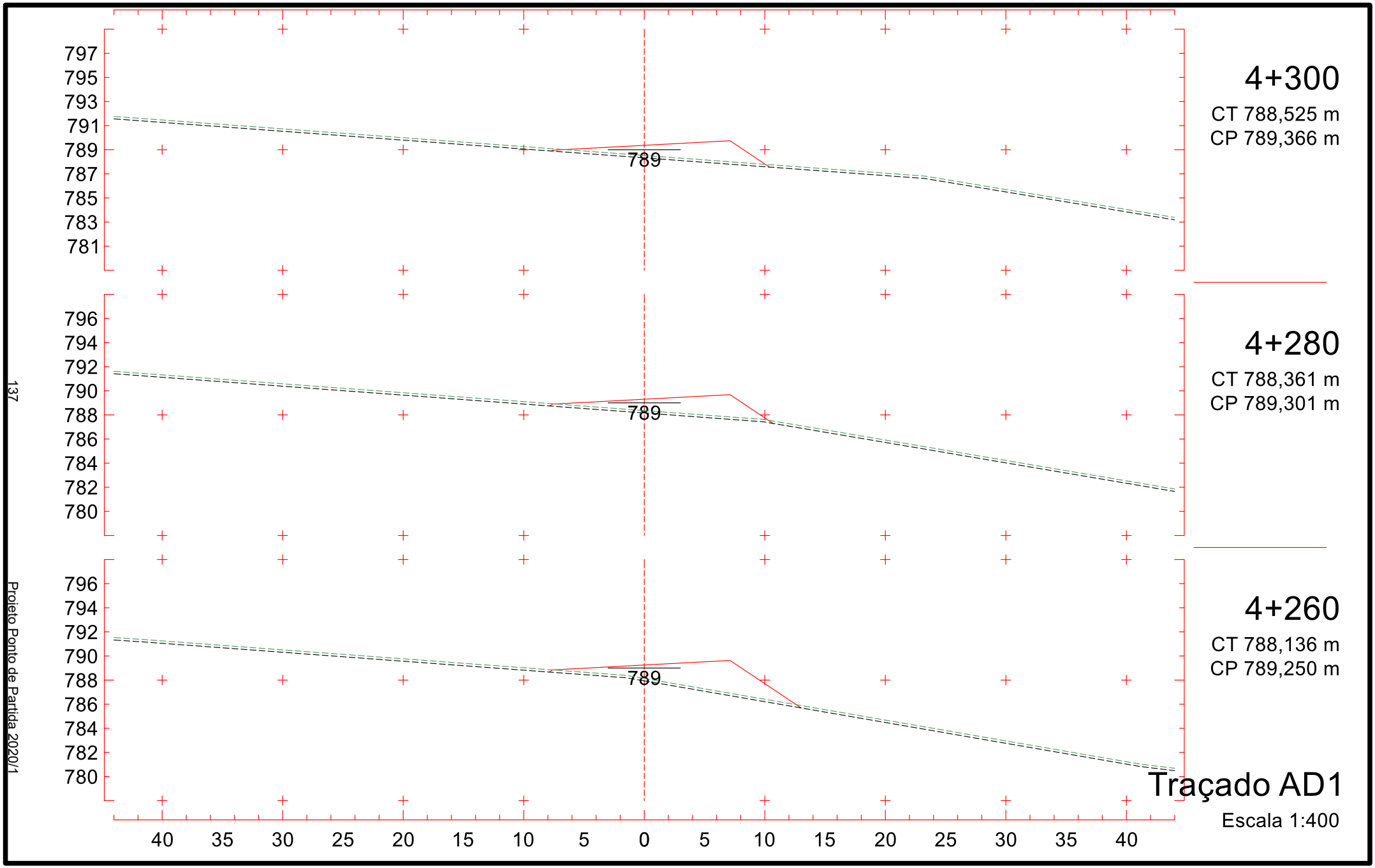

800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
4+000
CT 793,006 m
CP 792,638 m
792
3+980
CT 792,198 m
CP 792,927 m
793
3+960
CT 791,349 m
CP 793,215 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

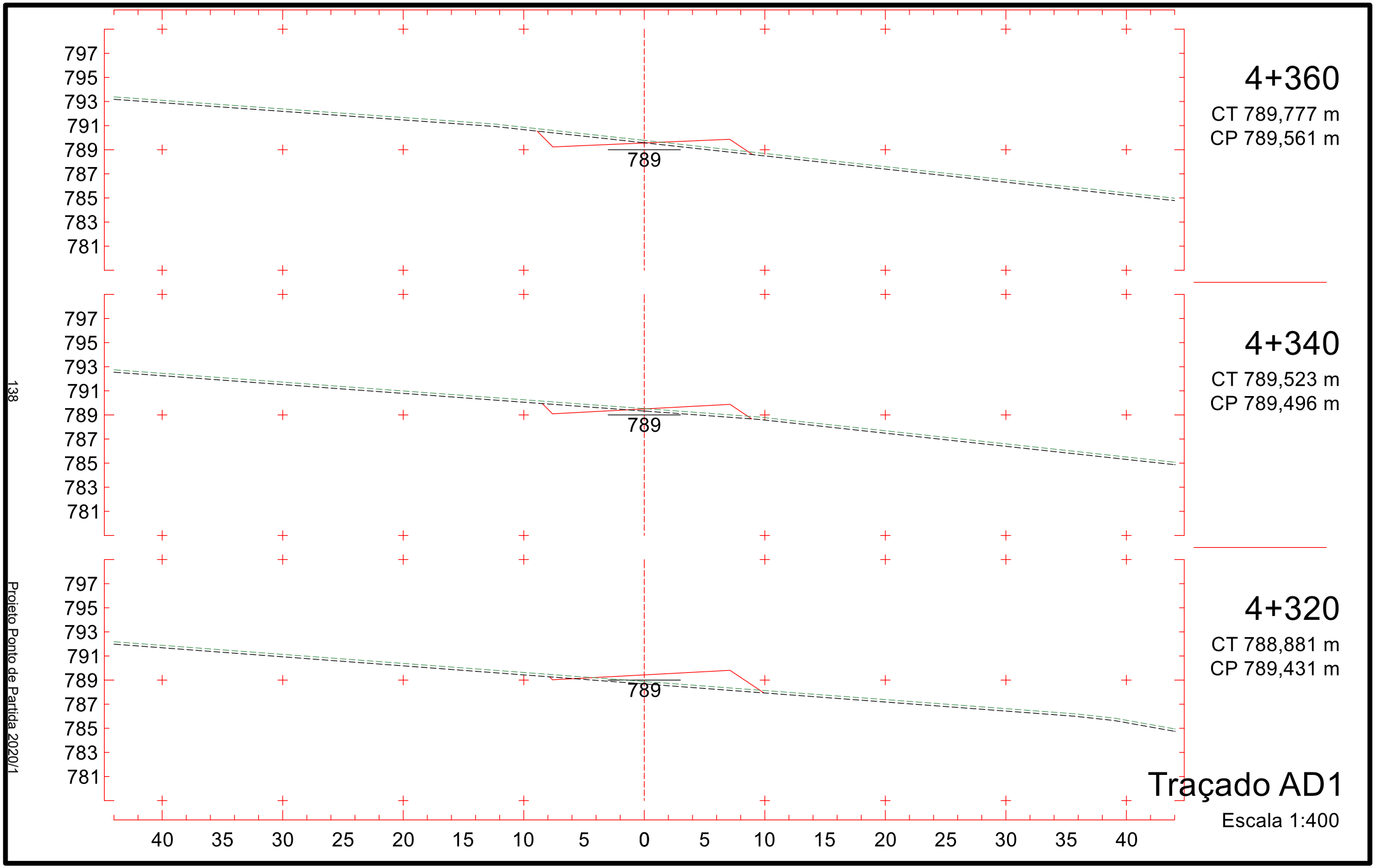

800
798
796
794
792
790
788
786
784
791
4+060
CT 793,769 m
CP 791,771 m
792
4+040
CT 794,487 m
CP 792,060 m
792
4+020
CT 793,788 m
CP 792,349 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

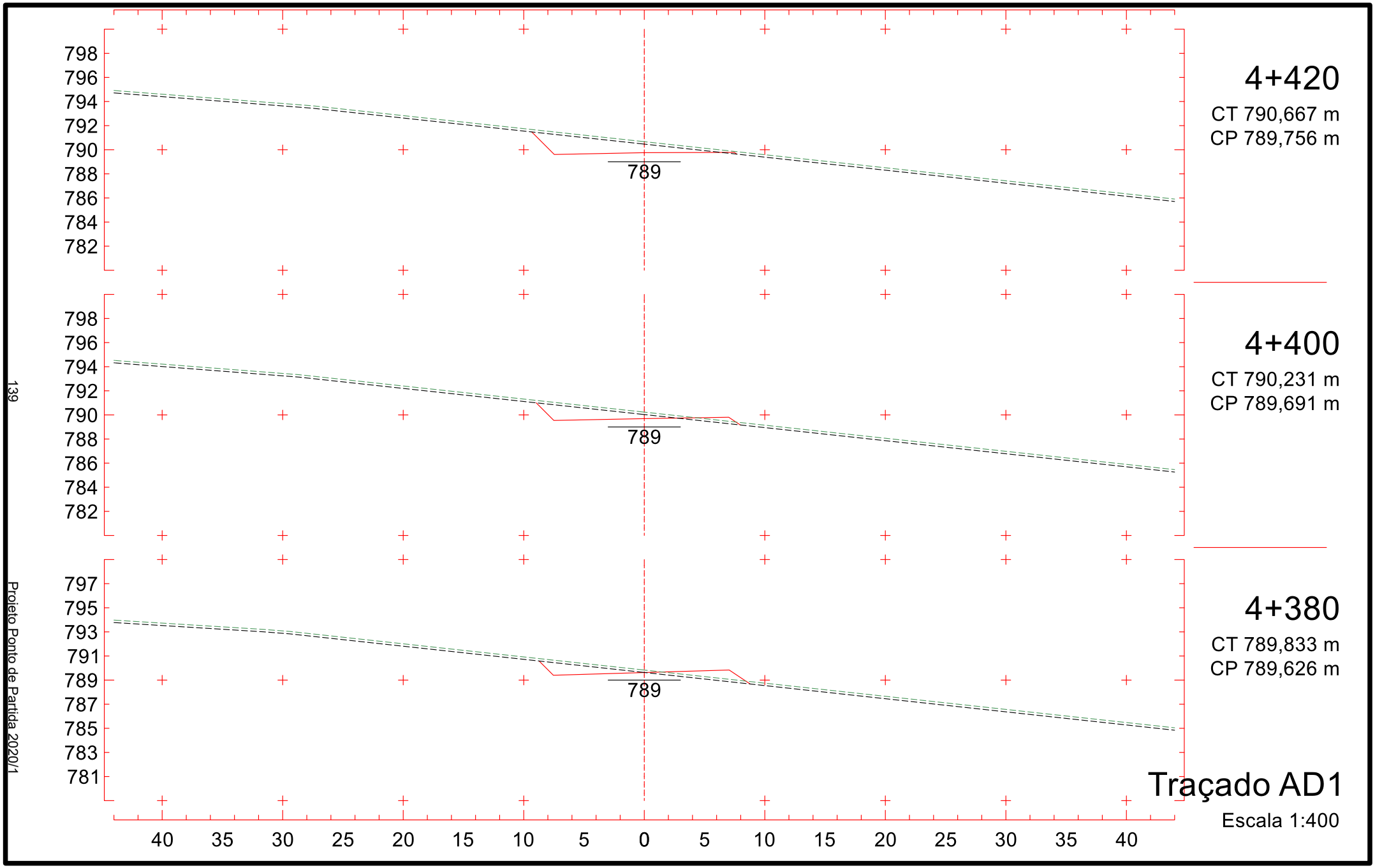

799
797
795
793
791
789
787
785
783
790
4+120
CT 792,408 m
CP 790,904 m
791
4+100
CT 792,862 m
CP 791,193 m
791
4+080
CT 793,316 m
CP 791,482 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

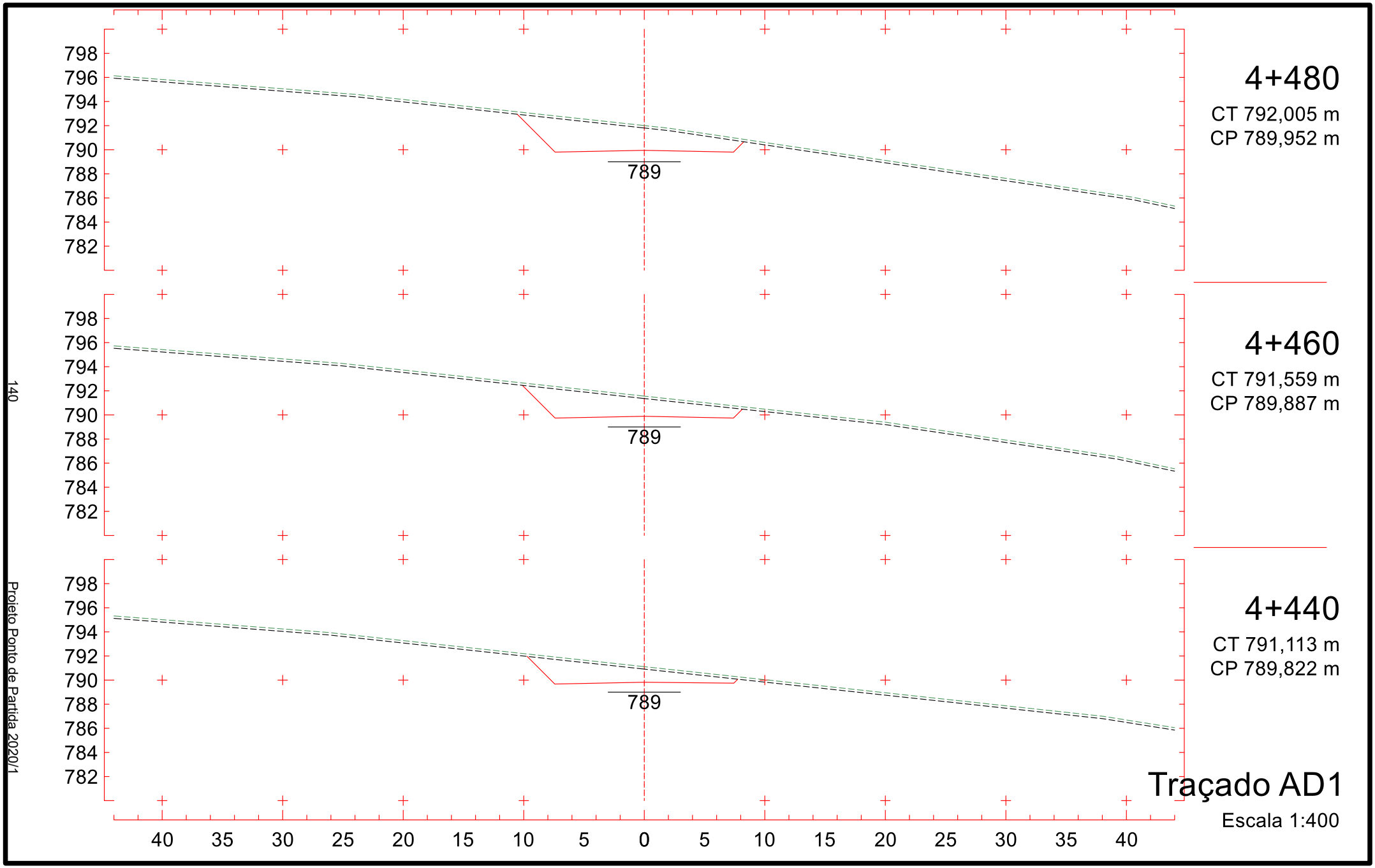

797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
4+180
CT 789,547 m
CP 790,037 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
4+160
CT 790,684 m
CP 790,326 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
4+140
CT 791,954 m
CP 790,615 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
4+240
CT 788,229 m
CP 789,303 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
4+220
CT 788,735 m
CP 789,474 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
4+200
CT 789,130 m
CP 789,748 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
4+300
CT 788,525 m
CP 789,366 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
4+280
CT 788,361 m
CP 789,301 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
4+260
CT 788,136 m
CP 789,250 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
4+360
CT 789,777 m
CP 789,561 m
4+340
CT 789,523 m
CP 789,496 m
4+320
CT 788,881 m
CP 789,431 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

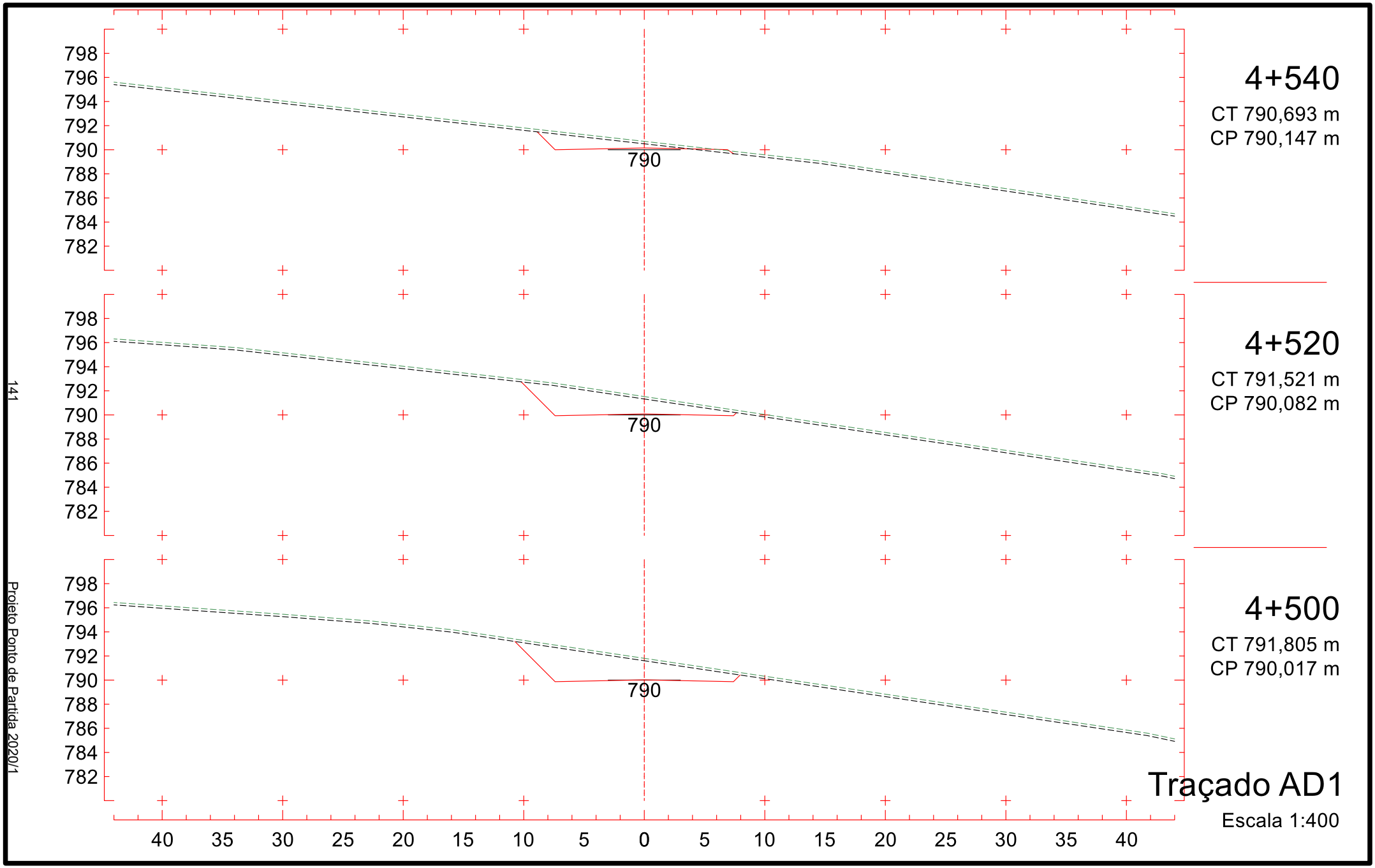

798
796
794
792
790
788
786
784
782
789
4+420
CT 790,667 m
CP 789,756 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
789
4+400
CT 790,231 m
CP 789,691 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
4+380
CT 789,833 m
CP 789,626 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

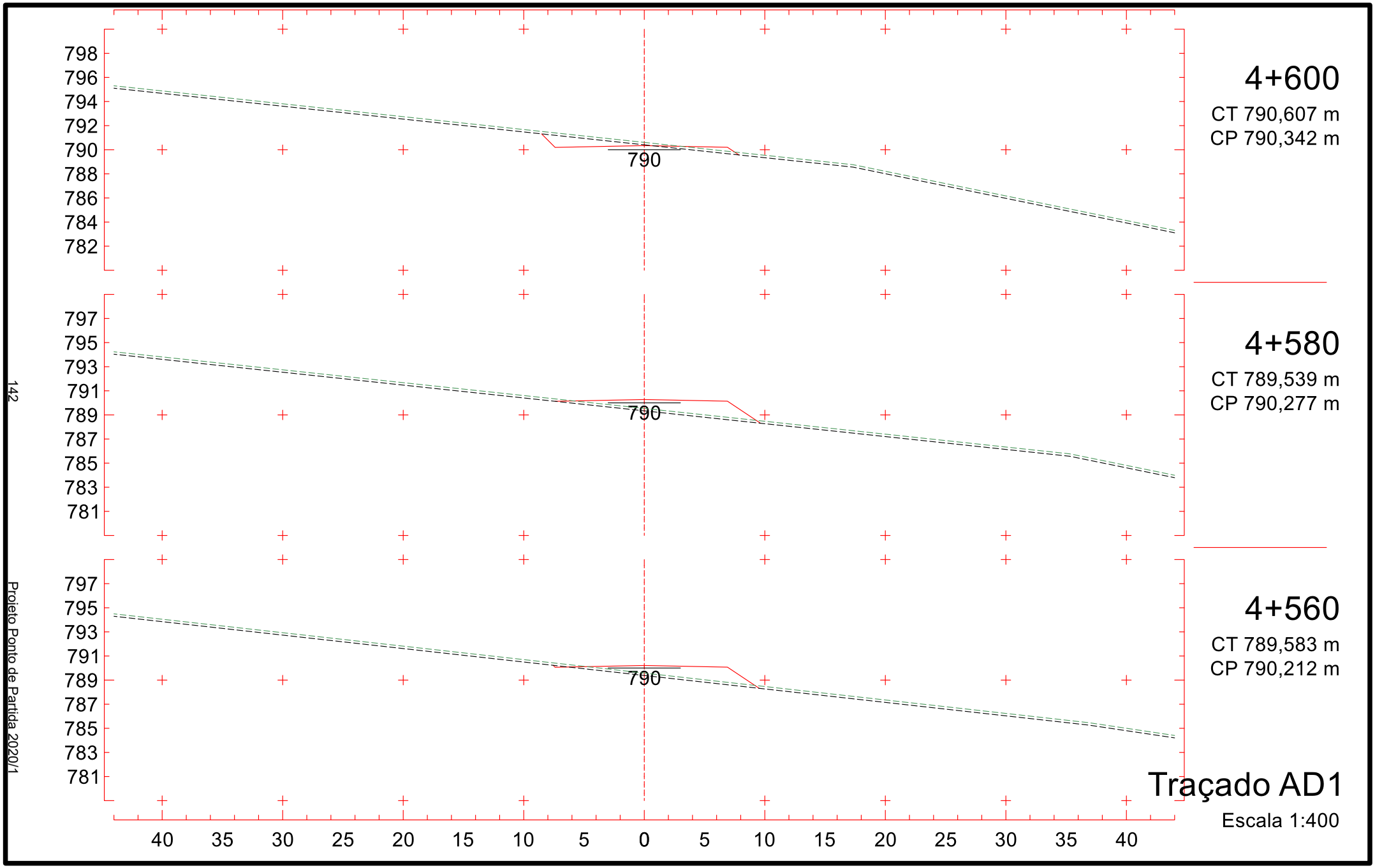


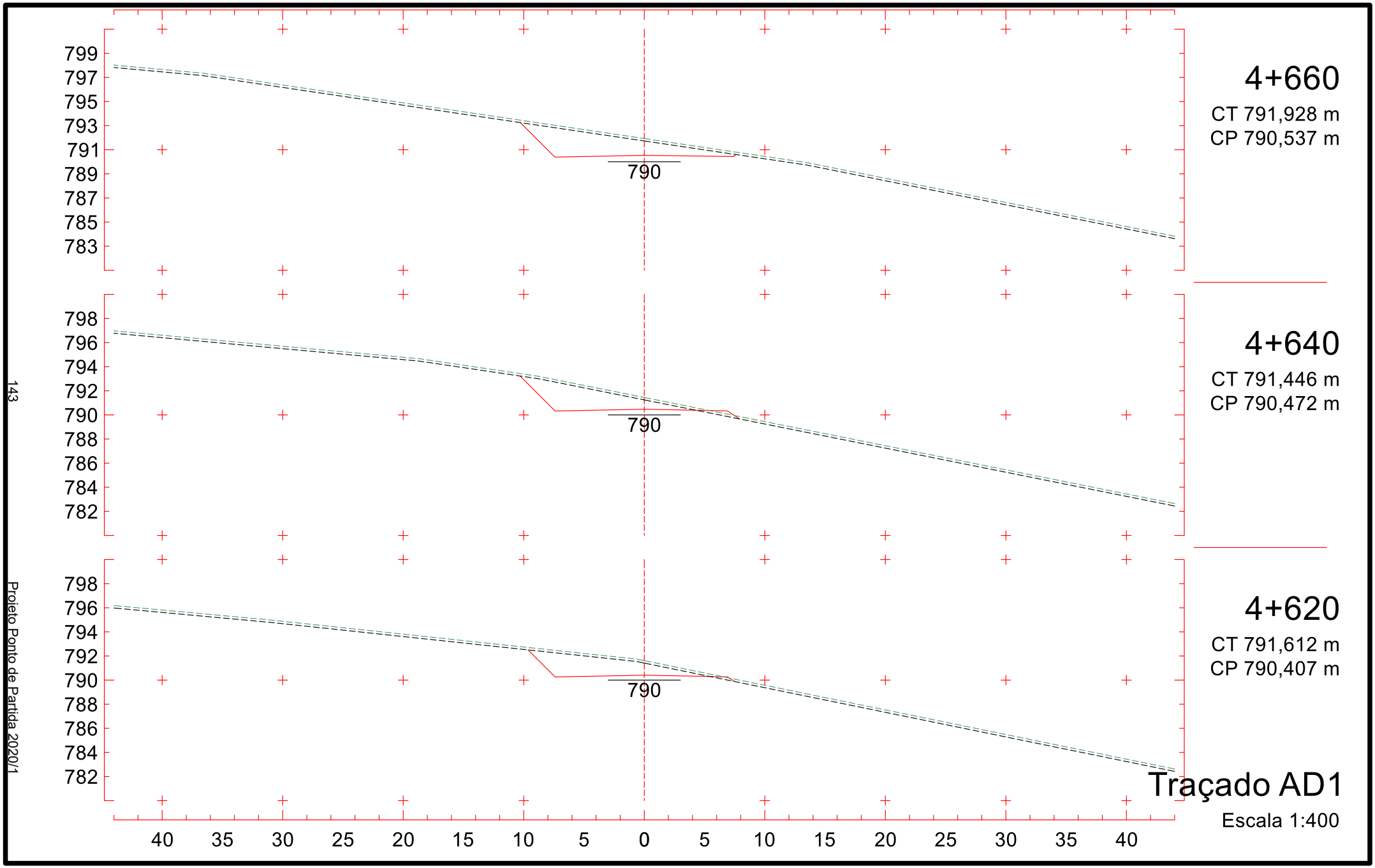
140

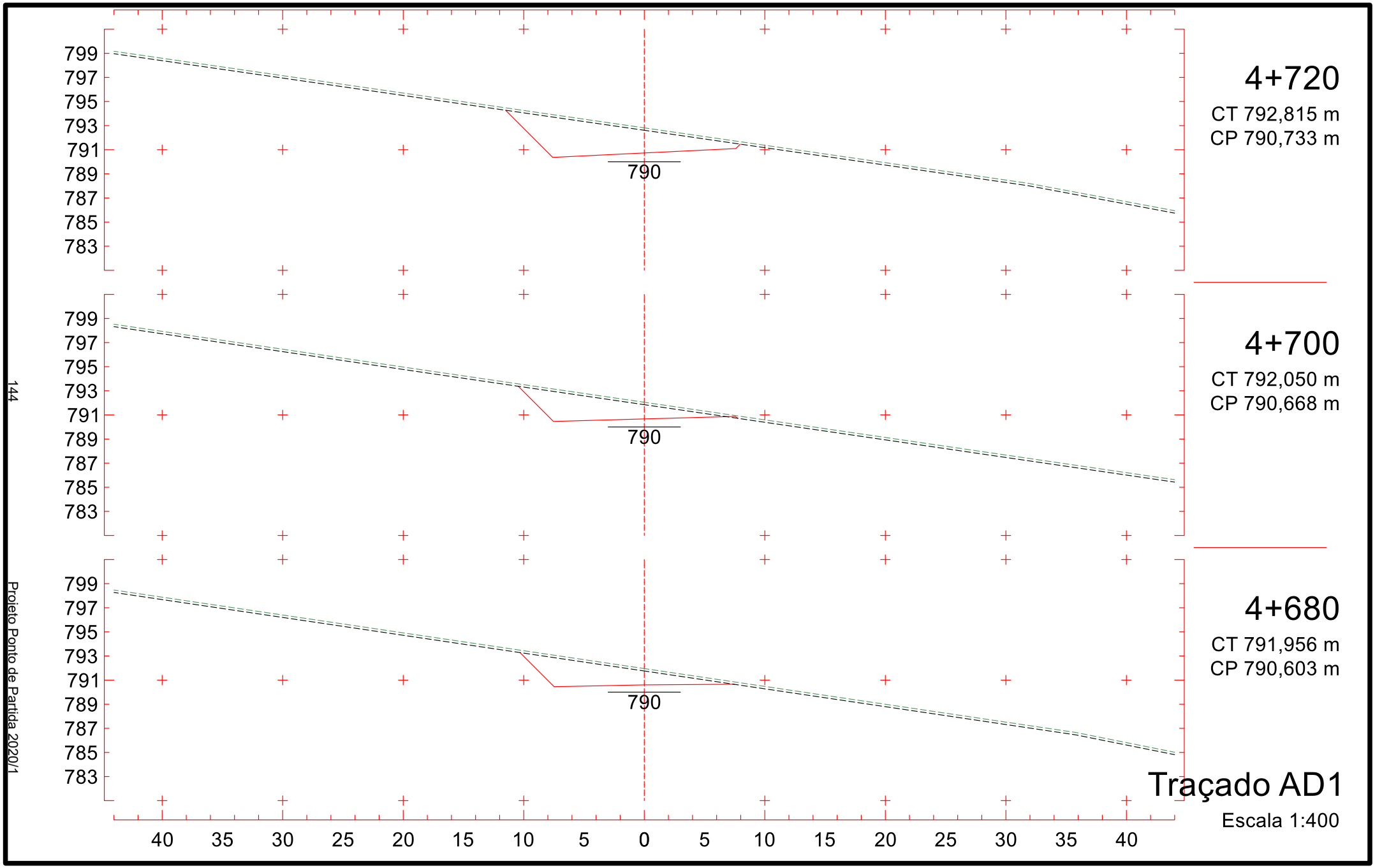
Projeto Ponto de Partida 2020/1

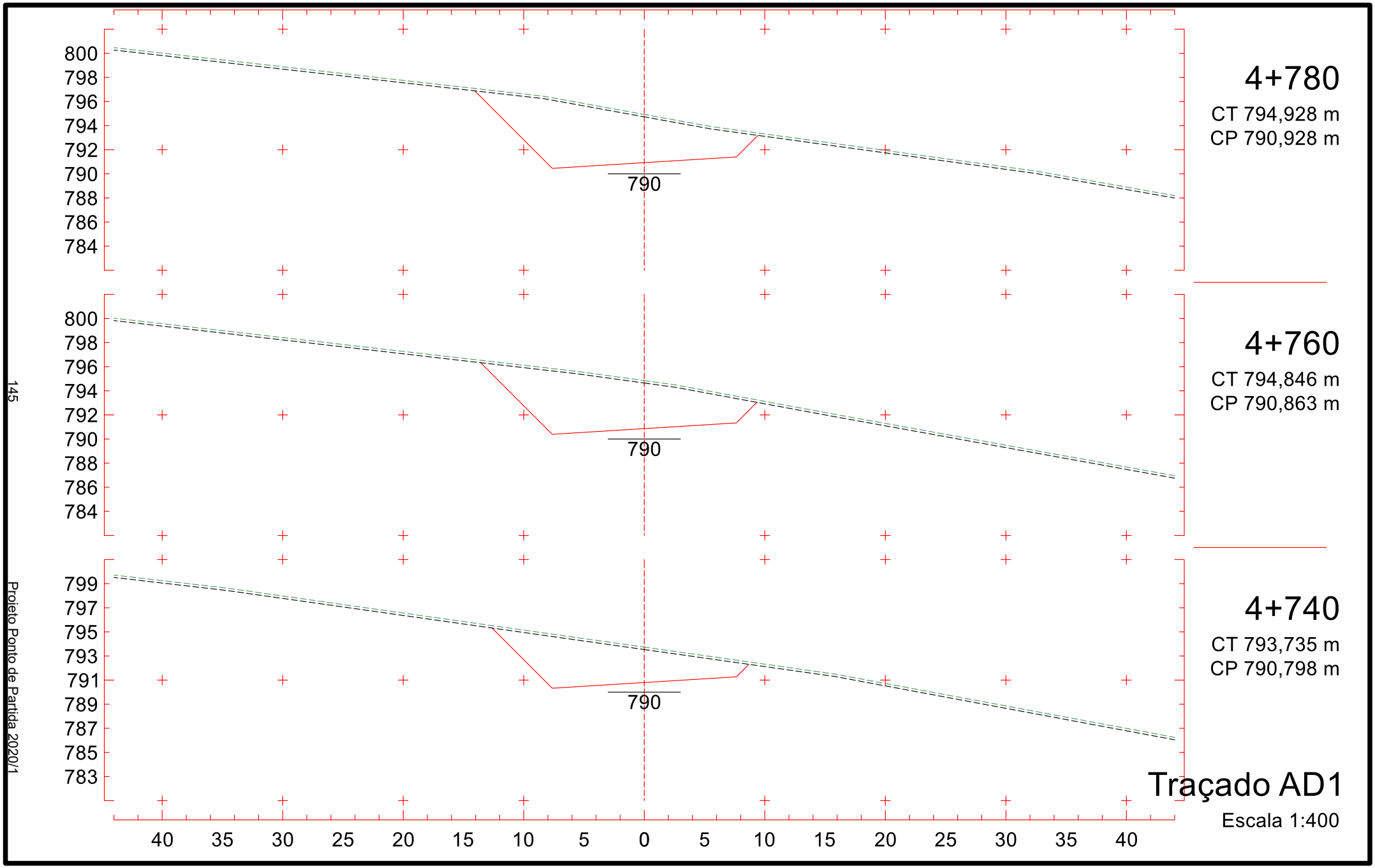
115


798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
4+540
CT 790,693 m
CP 790,147 m
4+520
CT 791,521 m
CP 790,082 m
4+500
CT 791,805 m
CP 790,017 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
4+600
CT 790,607 m
CP 790,342 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
4+580
CT 789,539 m
CP 790,277 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
790
4+560
CT 789,583 m
CP 790,212 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


799
797
795
793
791
789
787
785
783
790
4+660
CT 791,928 m
CP 790,537 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
4+640
CT 791,446 m
CP 790,472 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
4+620
CT 791,612 m
CP 790,407 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

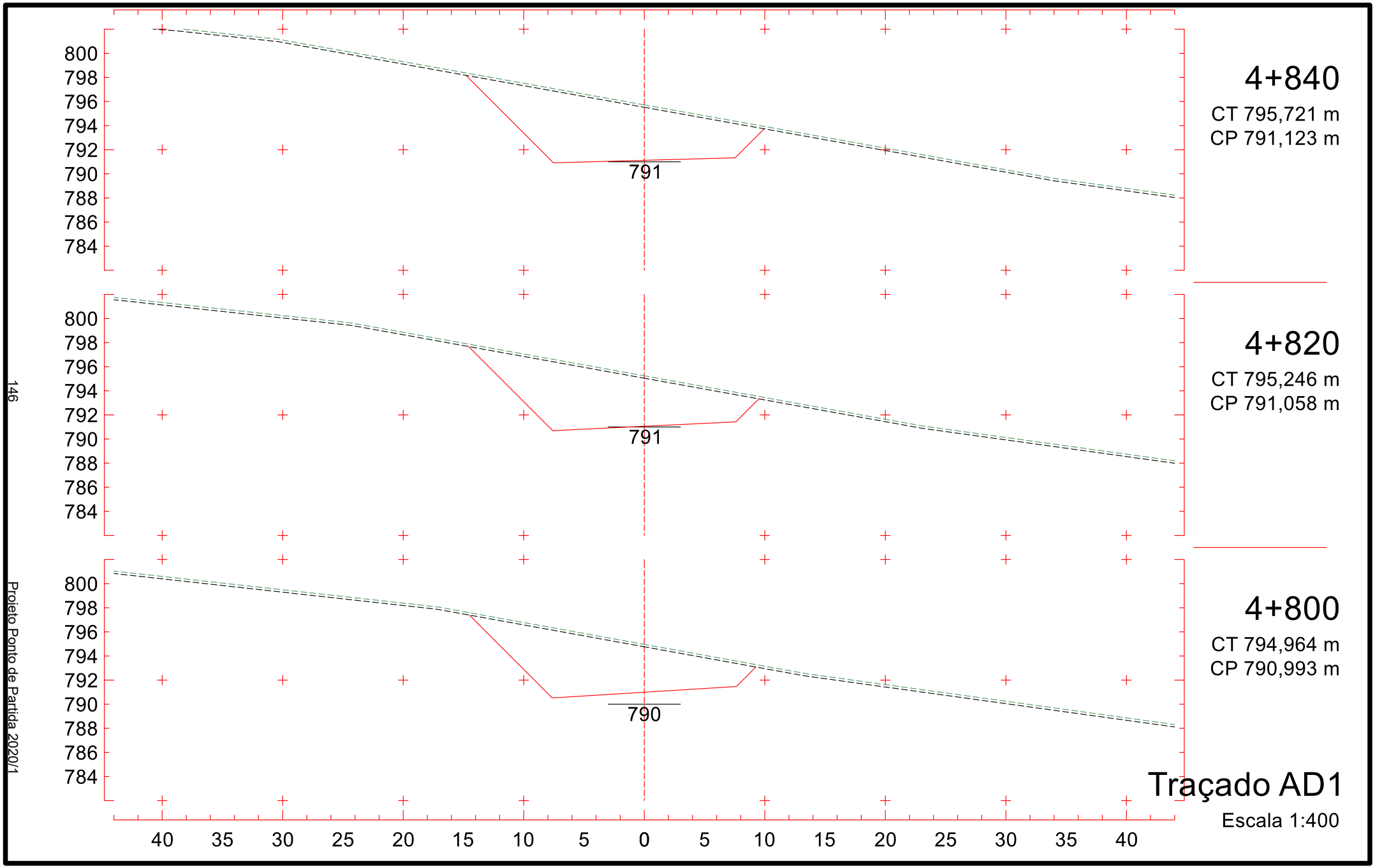

799
797
795
793
791
789
787
785
783
790
4+720
CT 792,815 m
CP 790,733 m
4+700
CT 792,050 m
CP 790,668 m
4+680
CT 791,956 m
CP 790,603 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400



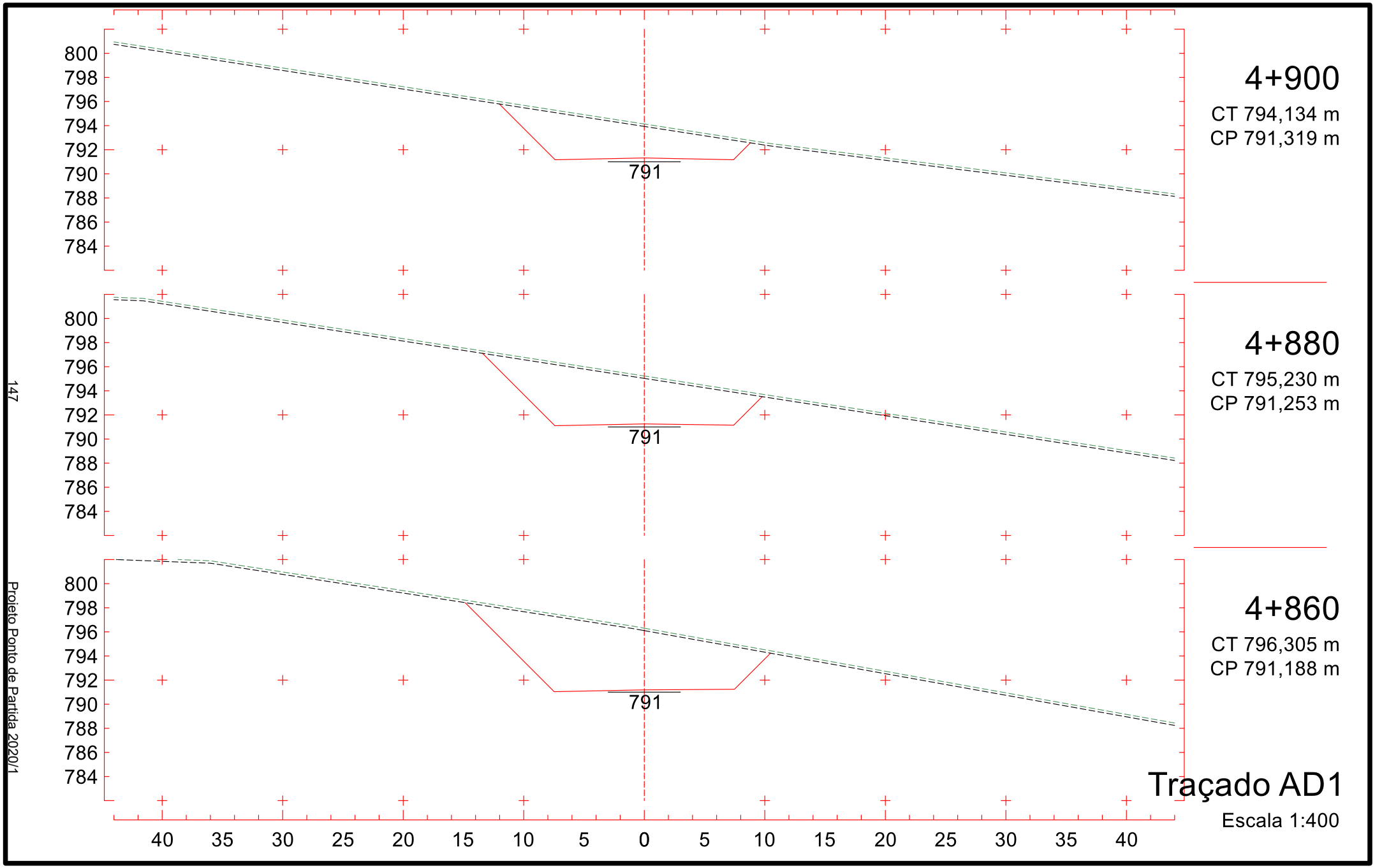
145

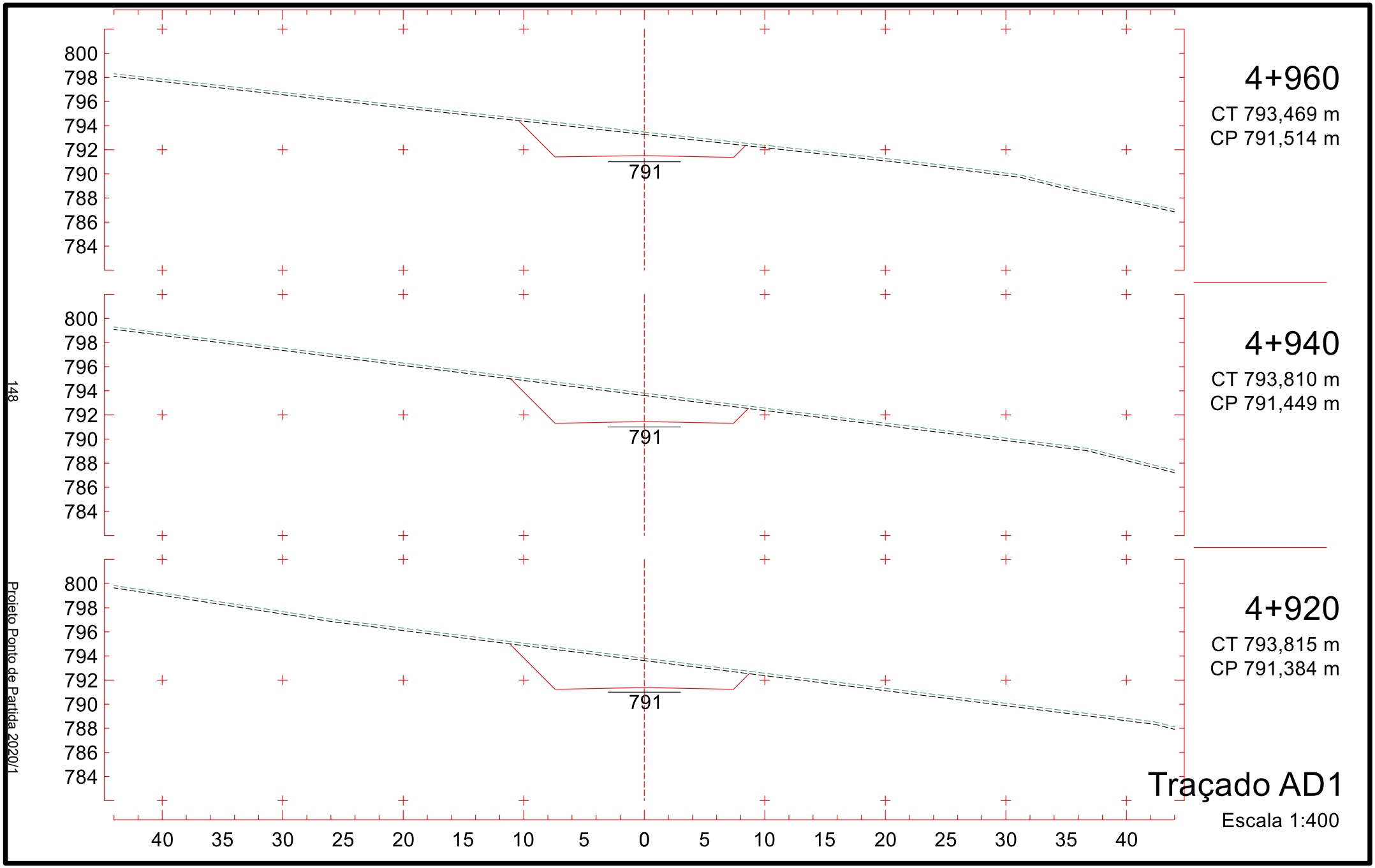
Projeto Ponto de Partida 2020/1

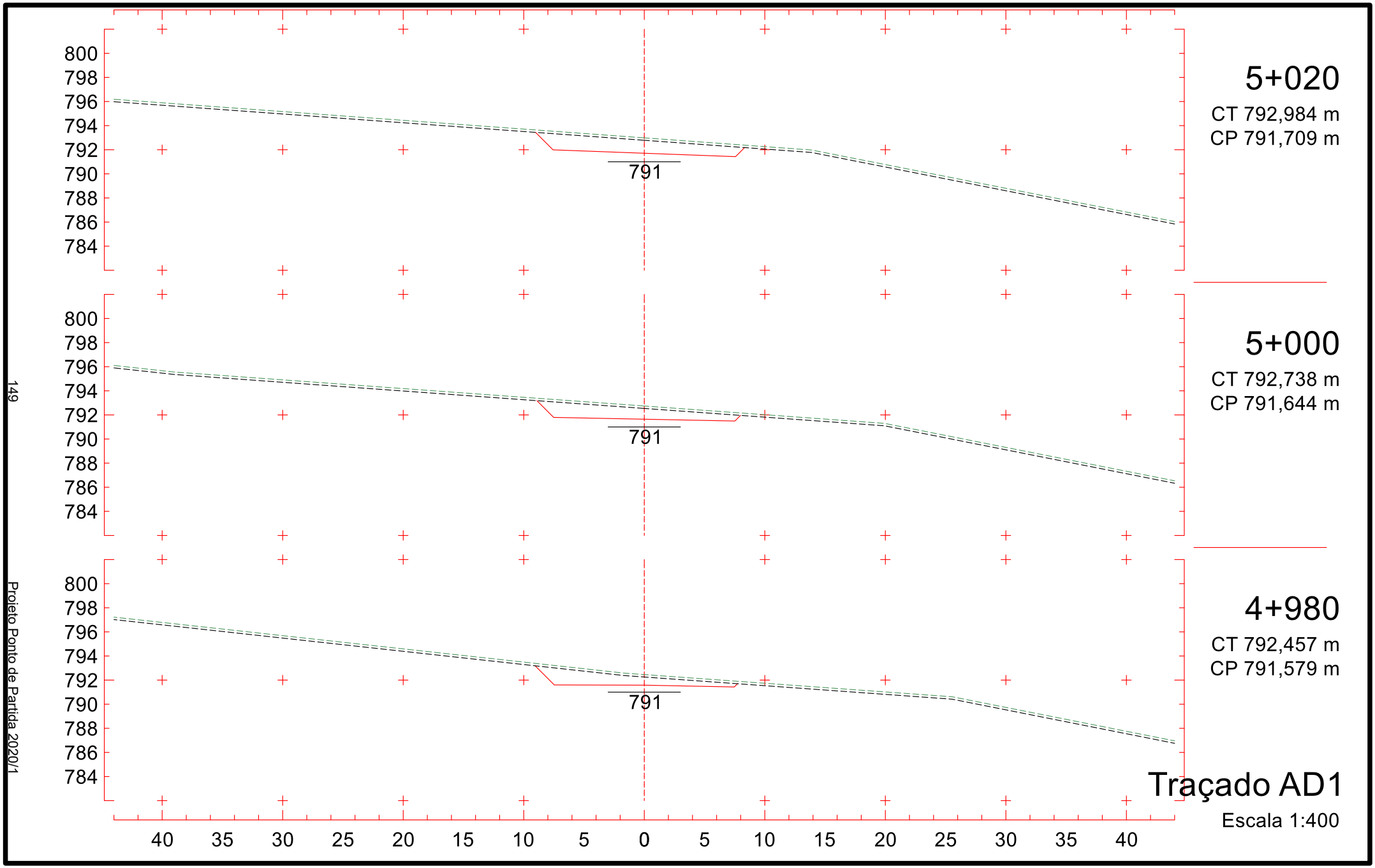
120

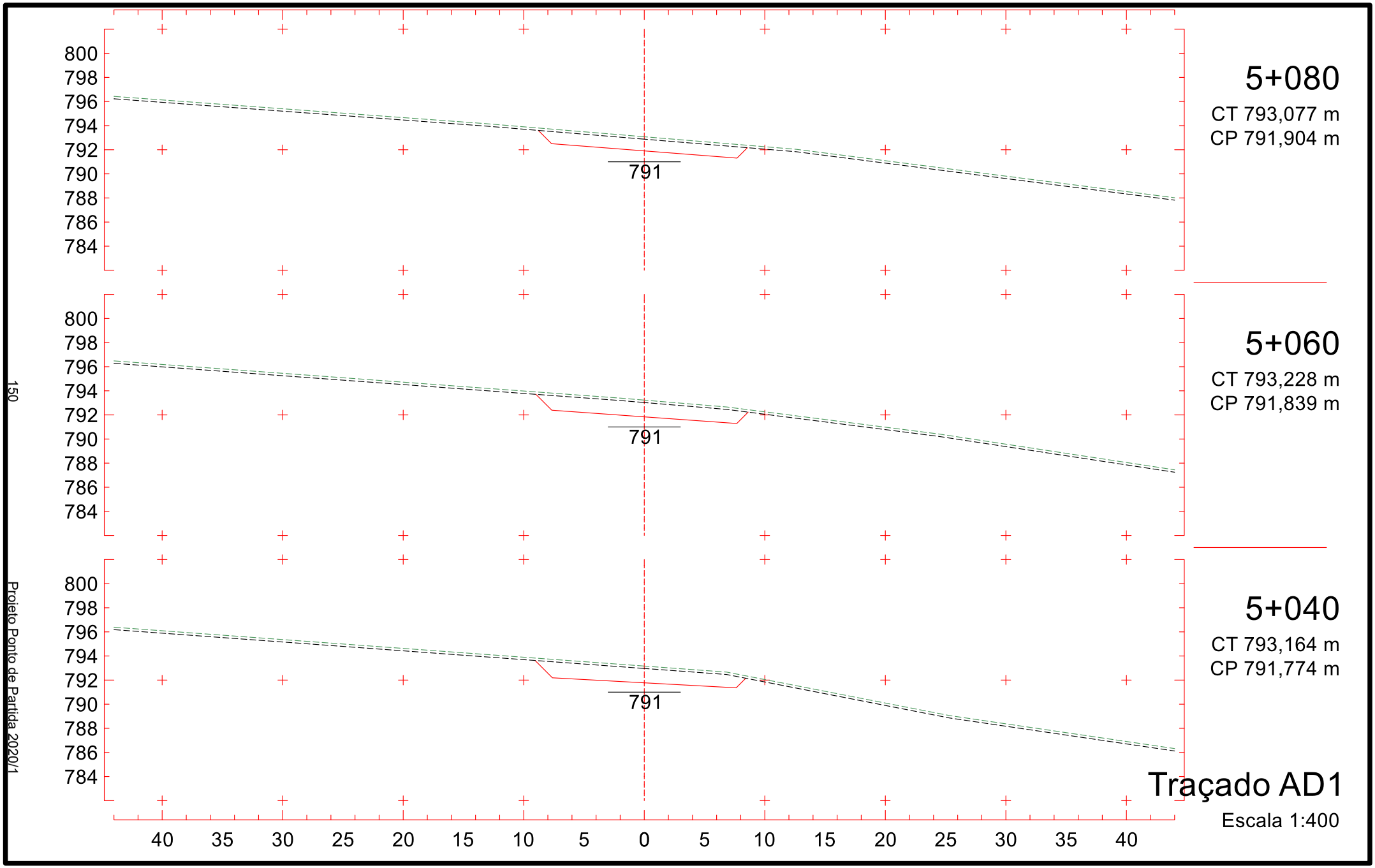


Projeto Ponto de Partida 2020/1


800
798
796
794
792
790
788
786
784
791
4+900
CT 794,134 m
CP 791,319 m
4+880
CT 795,230 m
CP 791,253 m
4+860
CT 796,305 m
CP 791,188 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


800
798
796
794
792
790
788
786
784
791
4+960
CT 793,469 m
CP 791,514 m
4+940
CT 793,810 m
CP 791,449 m
4+920
CT 793,815 m
CP 791,384 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

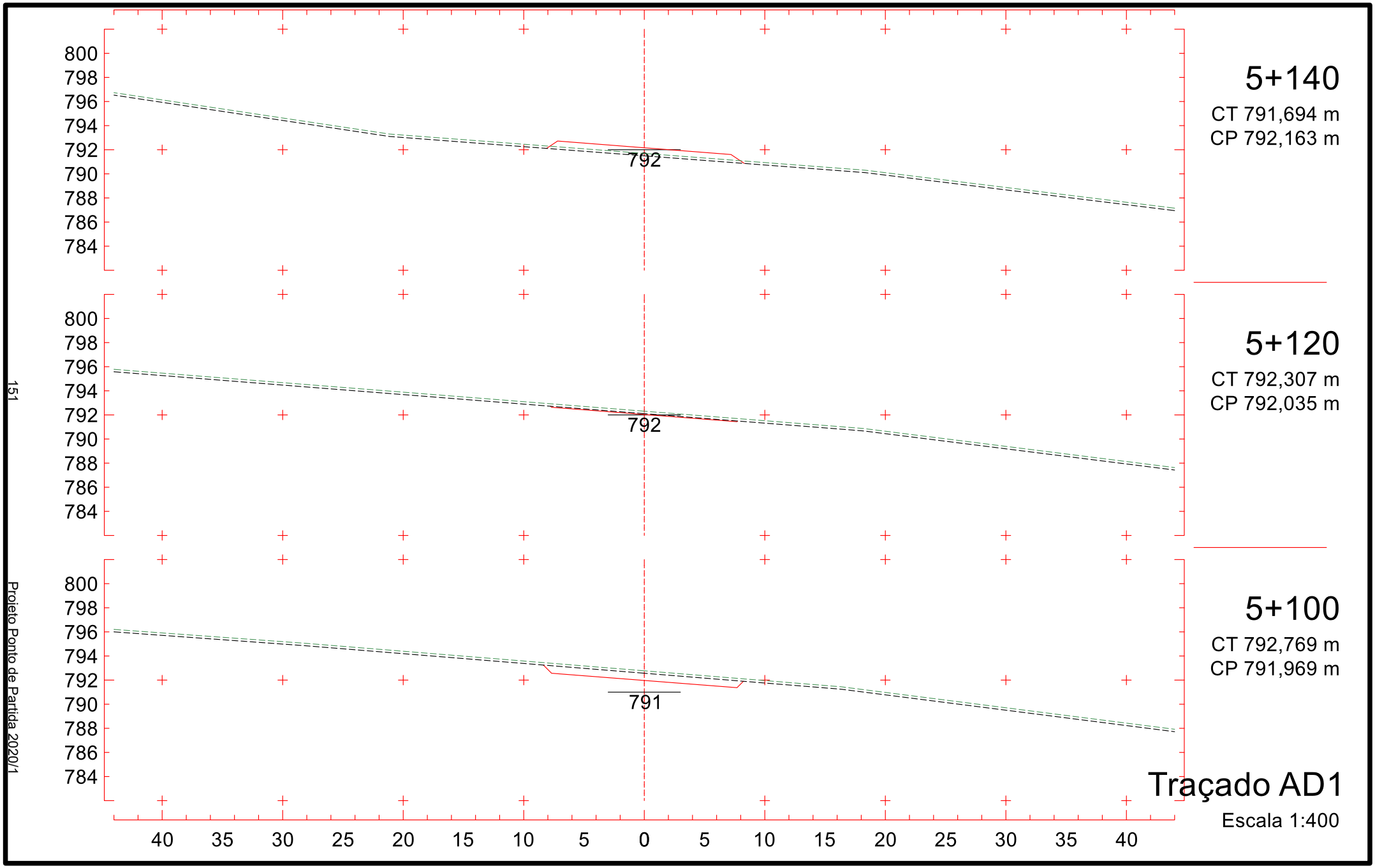

800
798
796
794
792
790
788
786
784
791
5+020
CT 792,984 m
CP 791,709 m
5+000
CT 792,738 m
CP 791,644 m
4+980
CT 792,457 m
CP 791,579 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

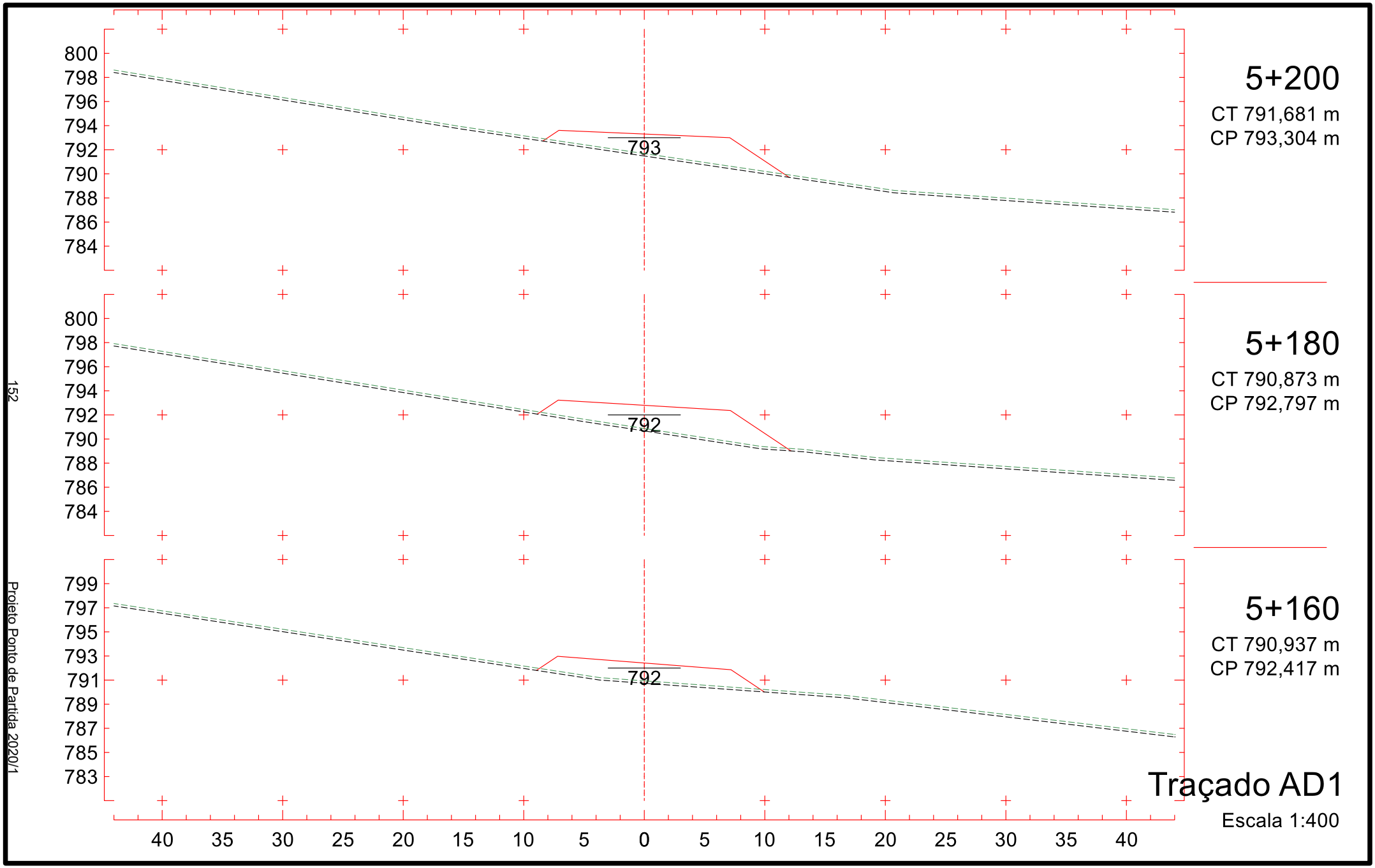


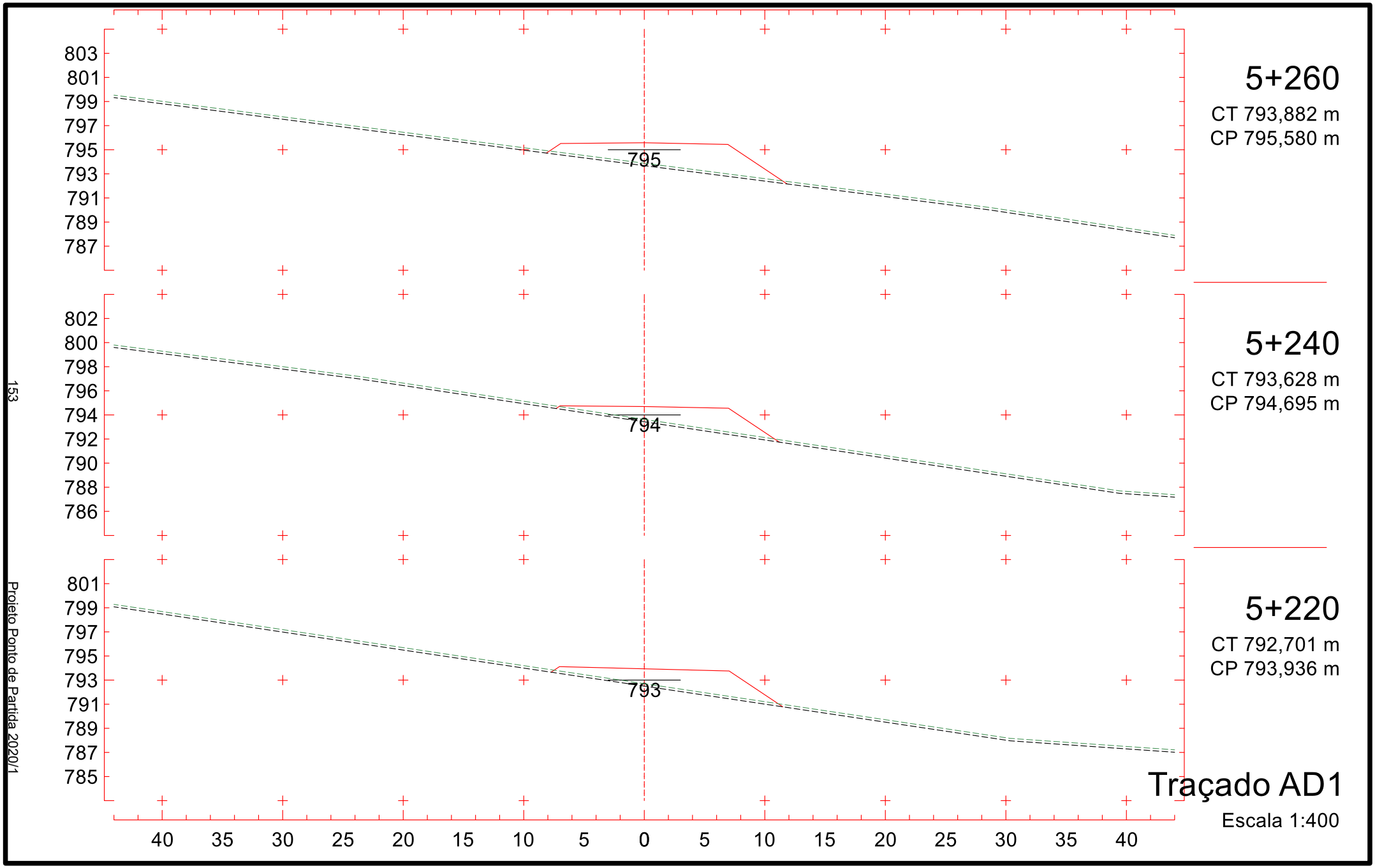
150

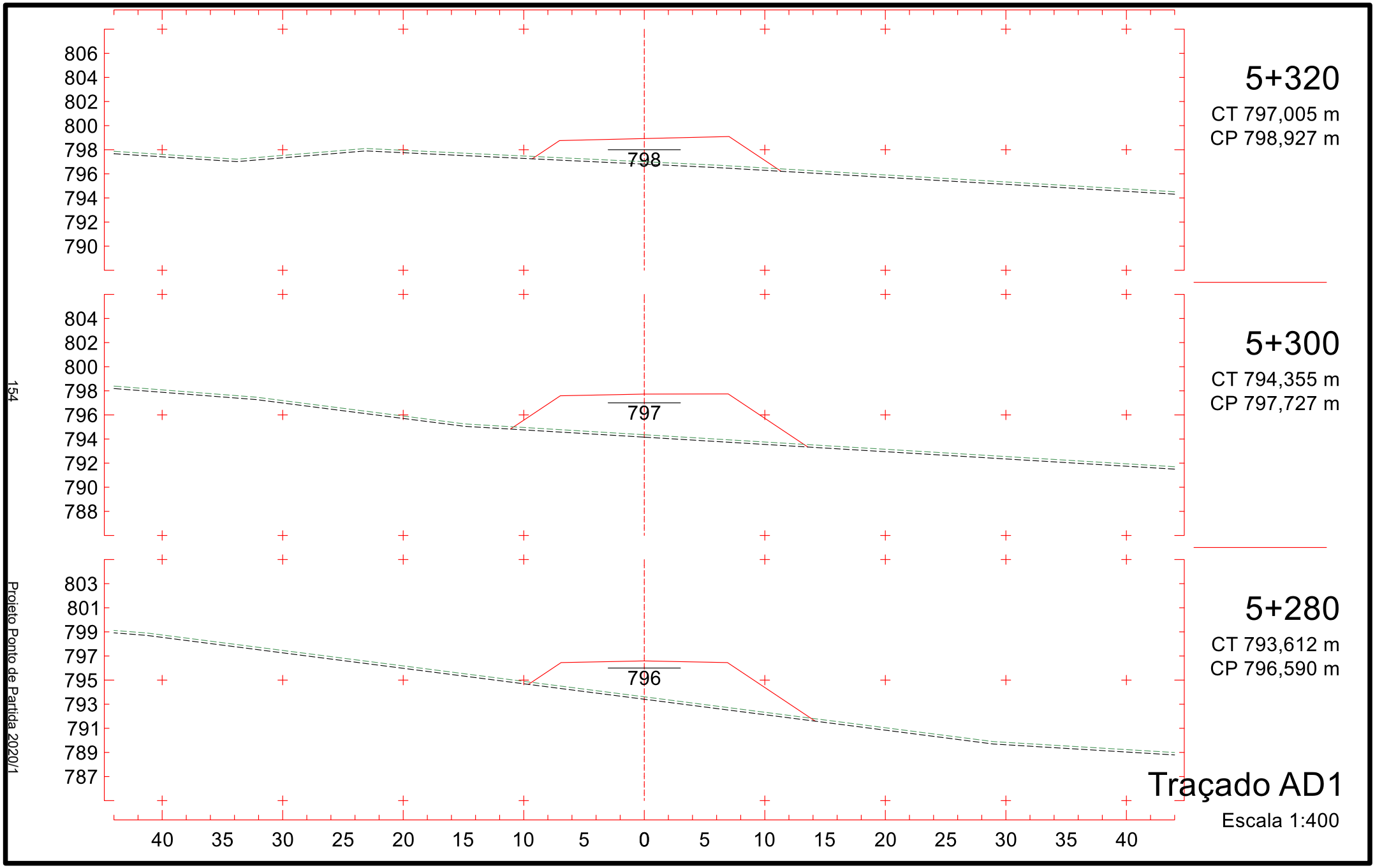
Projeto Ponto de Partida 2020/1

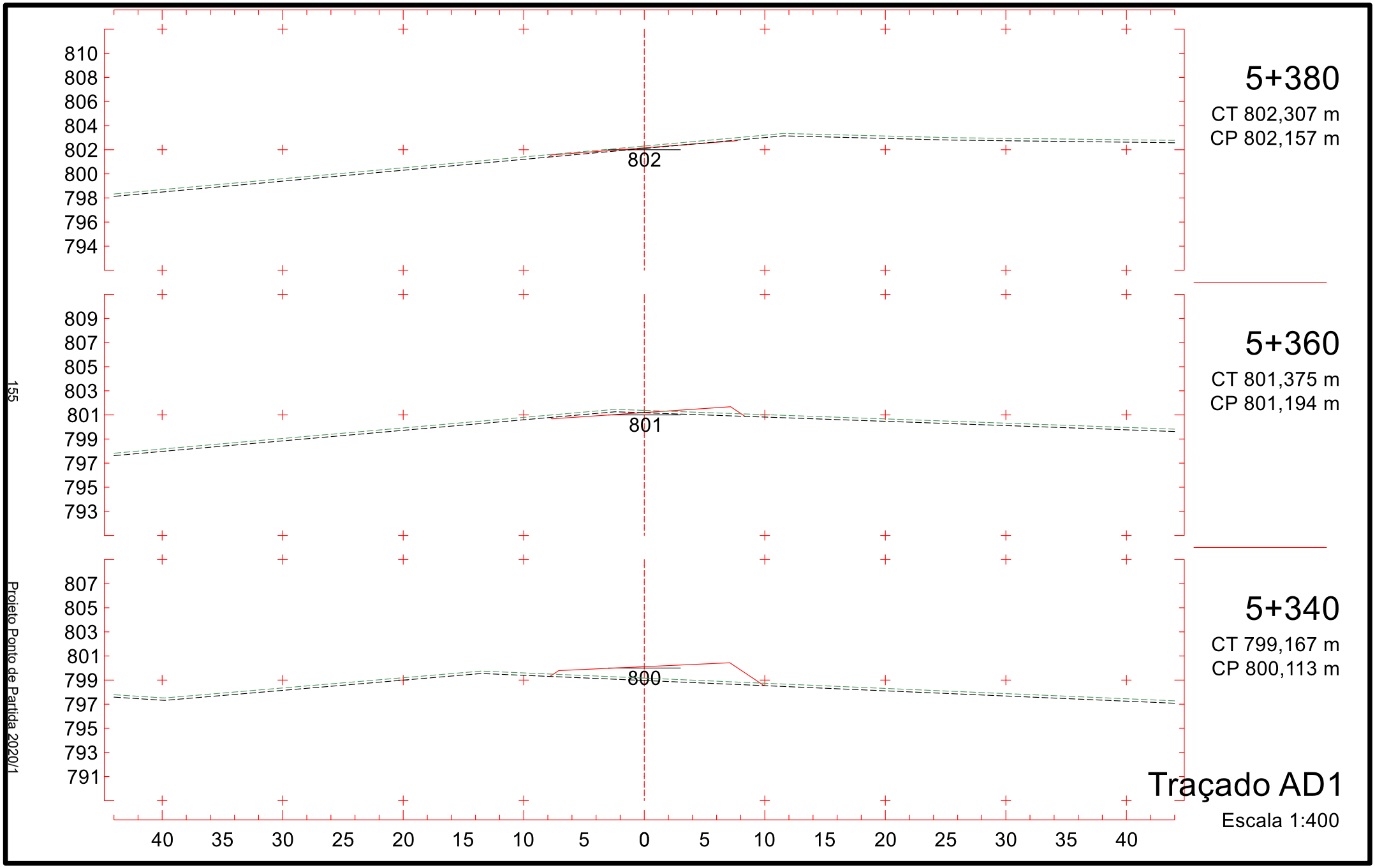
125

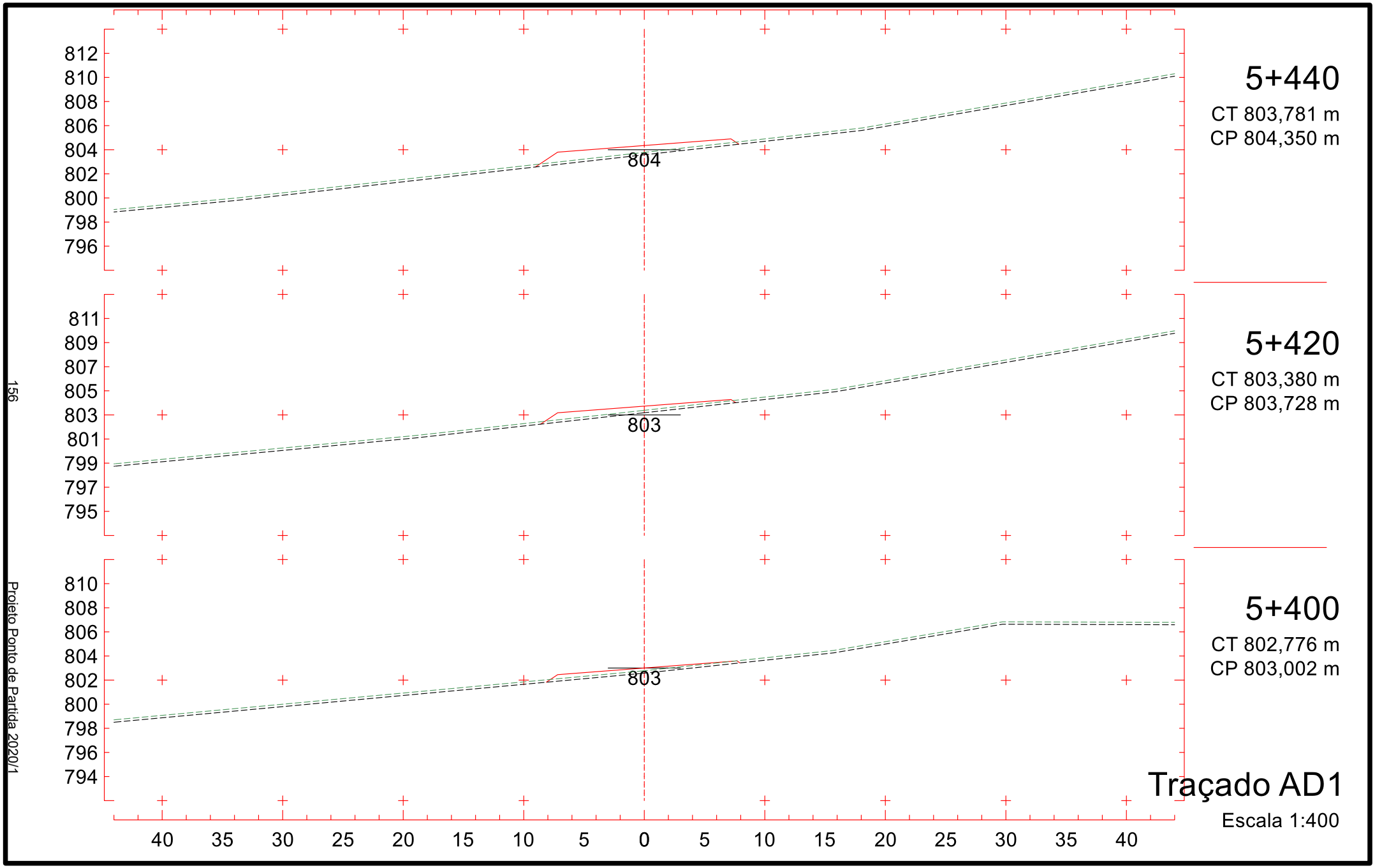

800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
5+140
CT 791,694 m
CP 792,163 m
792
5+120
CT 792,307 m
CP 792,035 m
791
5+100
CT 792,769 m
CP 791,969 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

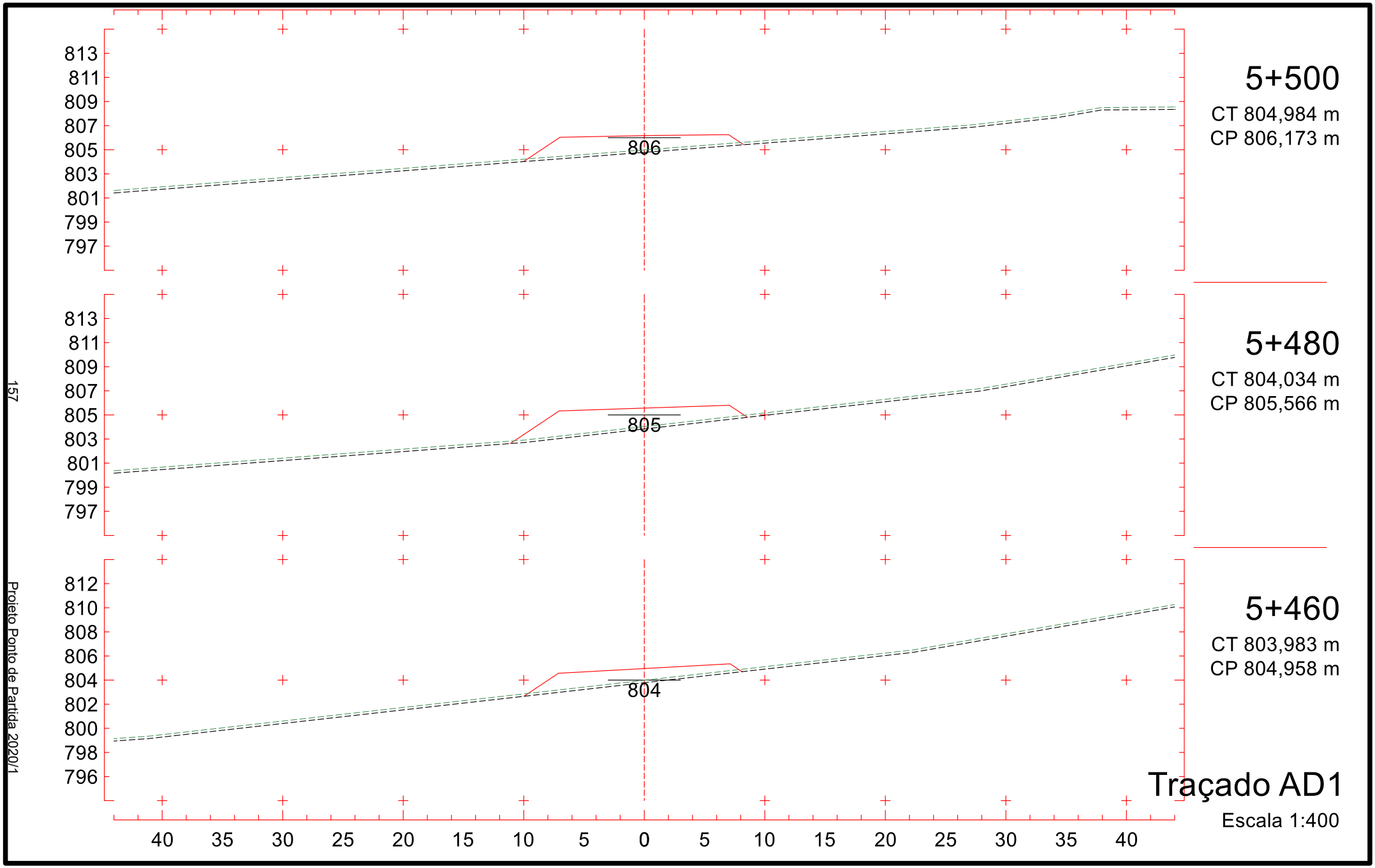

800
798
796
794
792
790
788
786
784
793
5+200
CT 791,681 m
CP 793,304 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
5+180
CT 790,873 m
CP 792,797 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
792
5+160
CT 790,937 m
CP 792,417 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

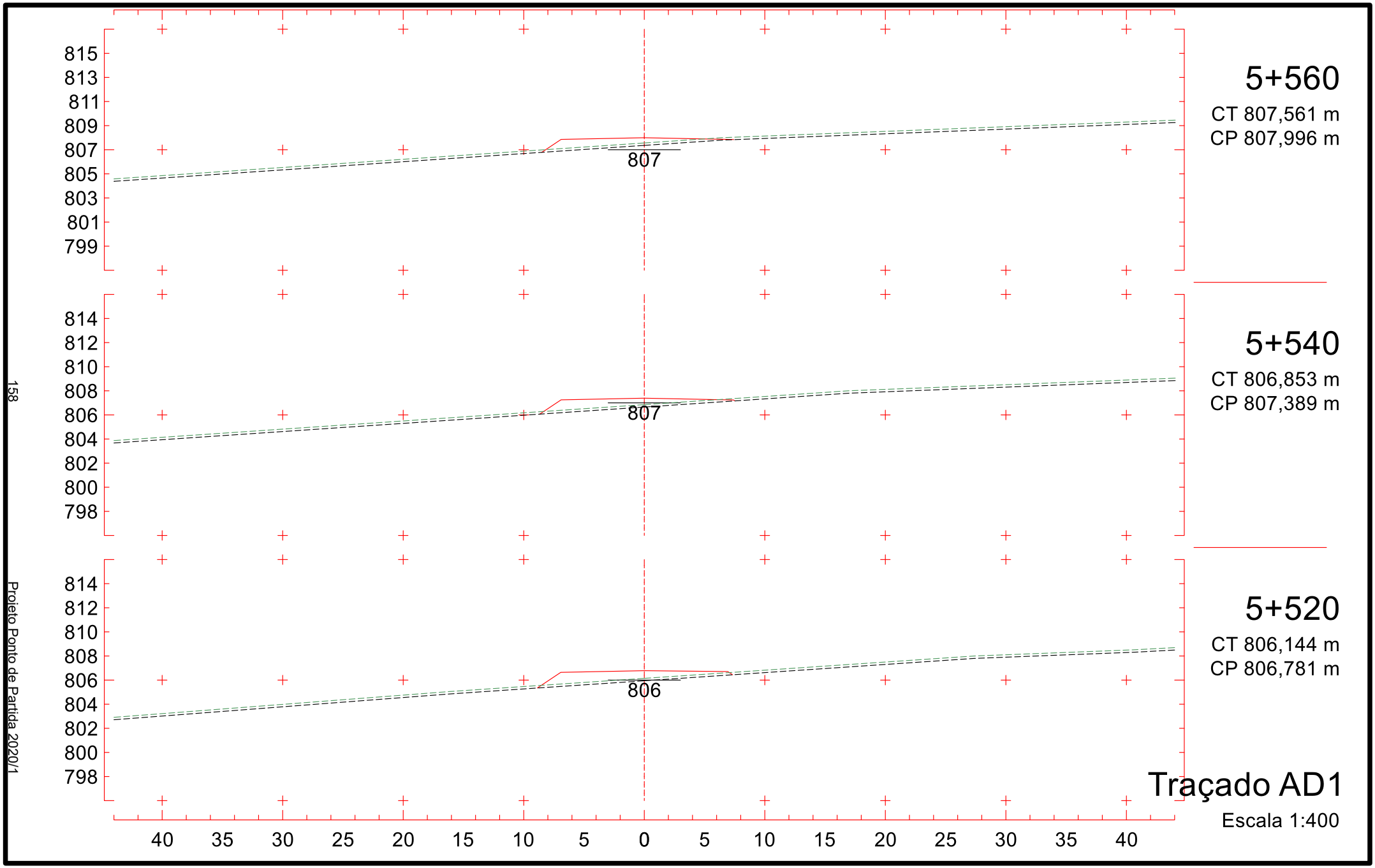

803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
5+260
CT 793,882 m
CP 795,580 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
5+240
CT 793,628 m
CP 794,695 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
5+220
CT 792,701 m
CP 793,936 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

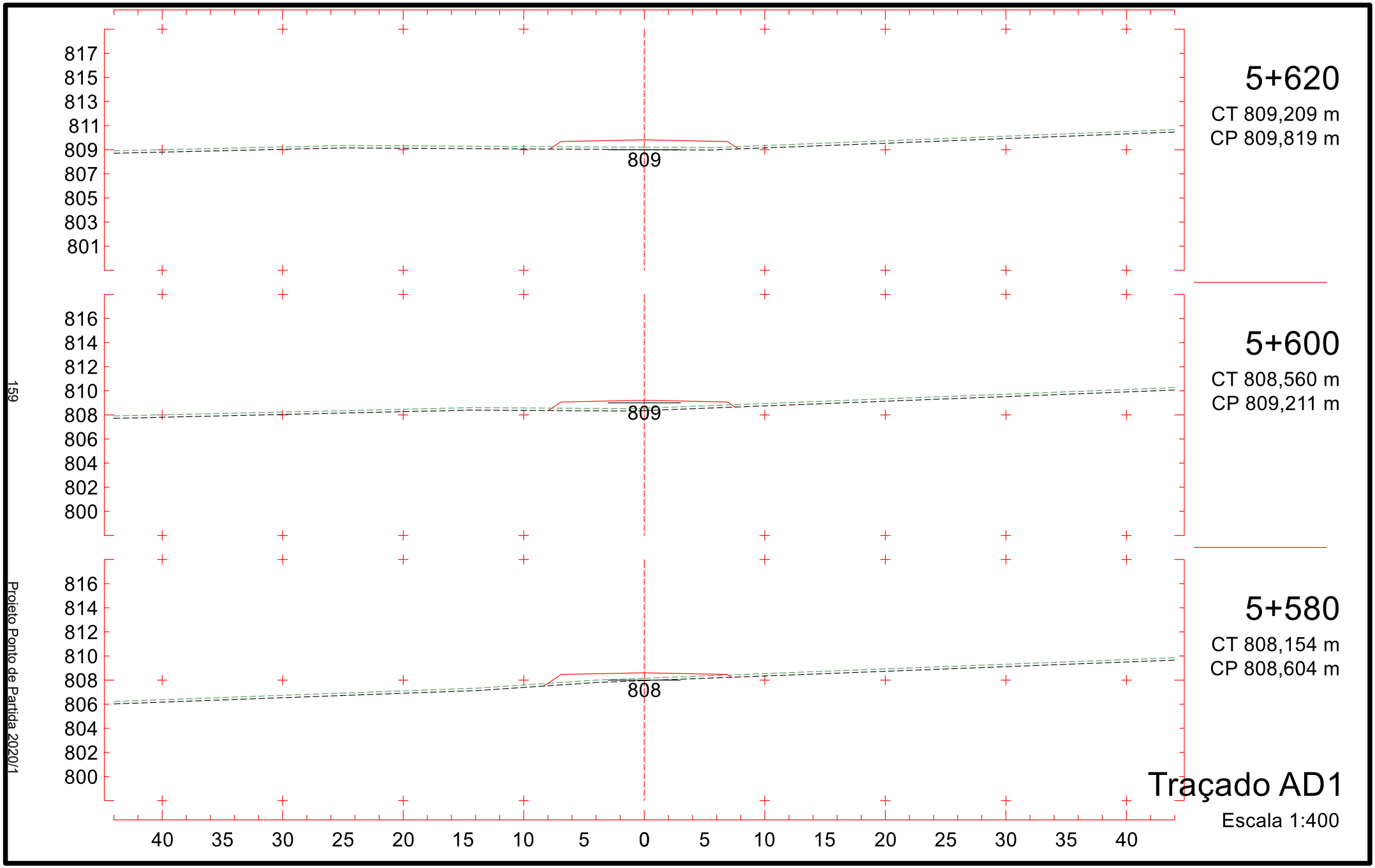

806
804
802
800
798
796
794
792
790
798
5+320
CT 797,005 m
CP 798,927 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
797
5+300
CT 794,355 m
CP 797,727 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
796
5+280
CT 793,612 m
CP 796,590 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

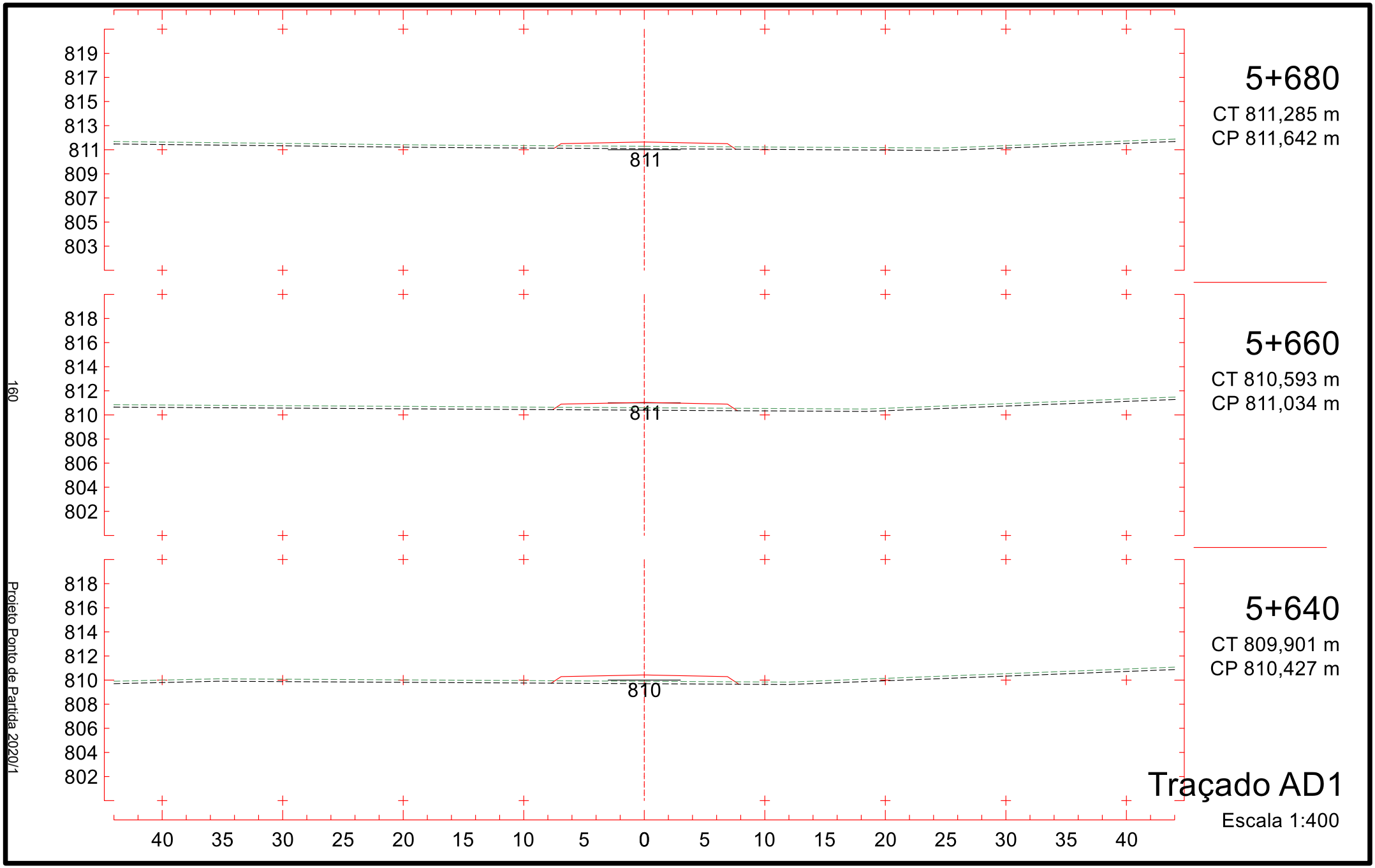

810
808
806
804
802
800
798
796
794
802
5+380
CT 802,307 m
CP 802,157 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
801
5+360
CT 801,375 m
CP 801,194 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
800
5+340
CT 799,167 m
CP 800,113 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

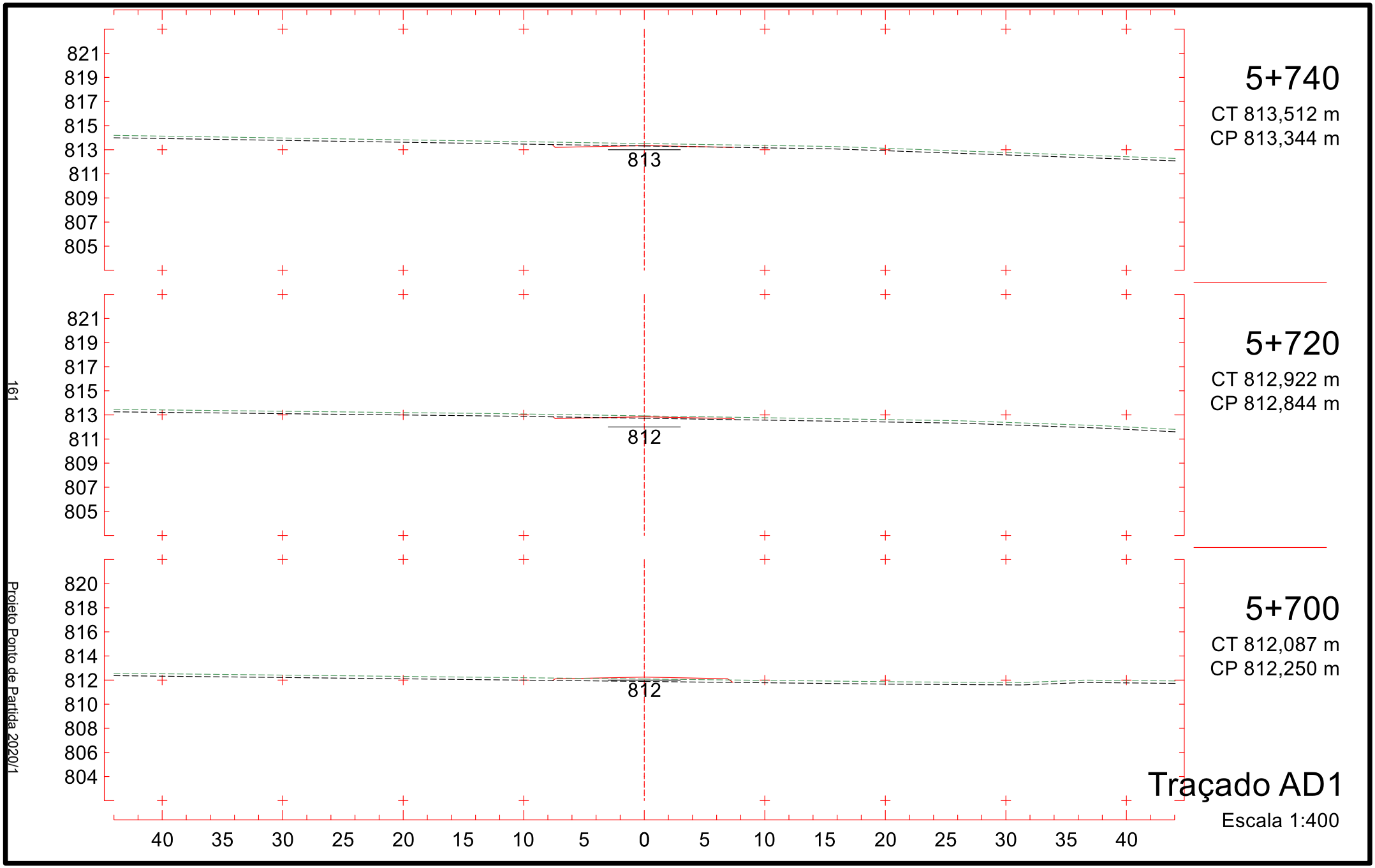

812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
5+440
CT 803,781 m
CP 804,350 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
803
5+420
CT 803,380 m
CP 803,728 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
803
5+400
CT 802,776 m
CP 803,002 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

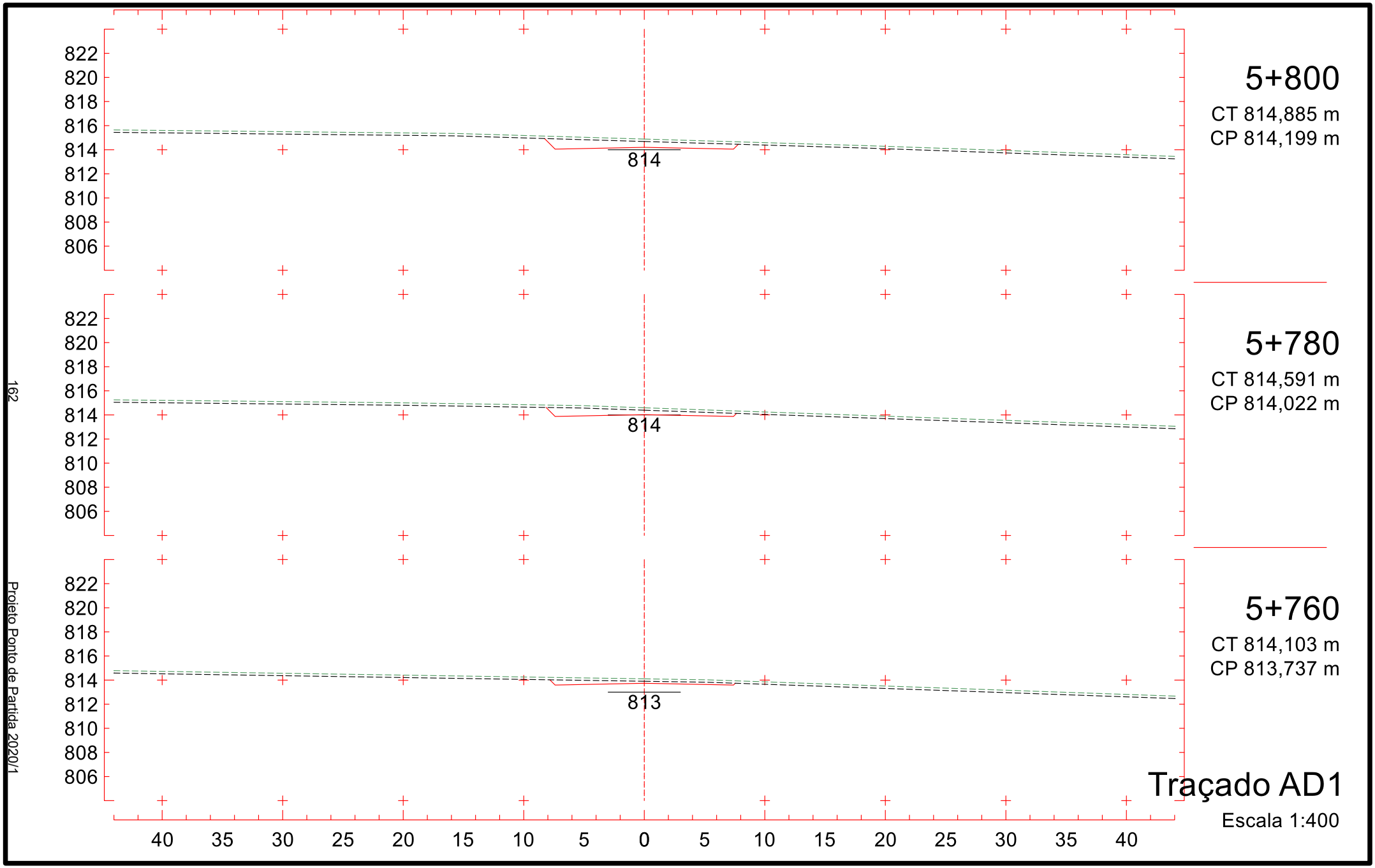

813
811
809
807
805
803
801
799
797
806
5+500
CT 804,984 m
CP 806,173 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
5+480
CT 804,034 m
CP 805,566 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
5+460
CT 803,983 m
CP 804,958 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

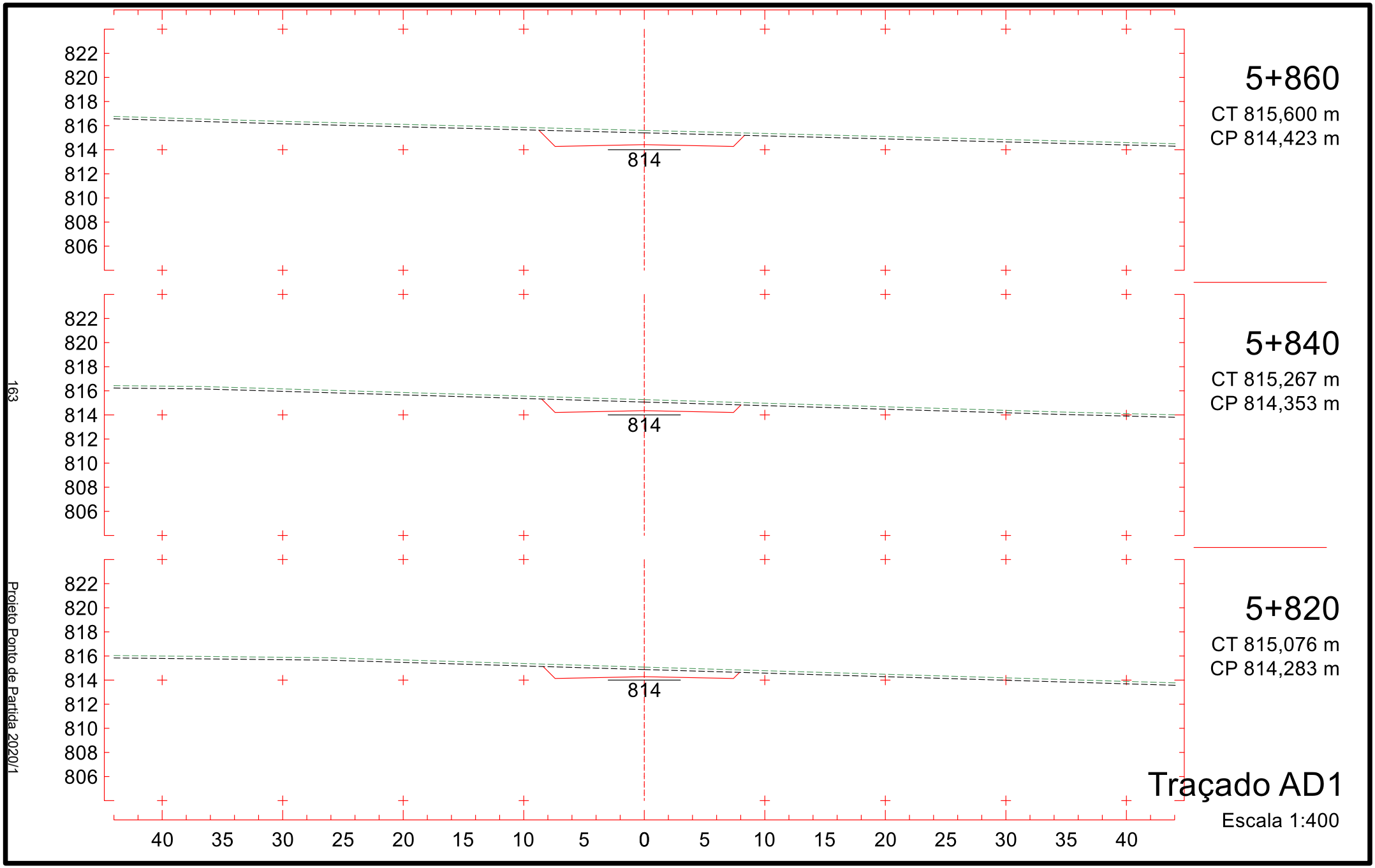

815
813
811
809
807
805
803
801
799
807
5+560
CT 807,561 m
CP 807,996 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
807
5+540
CT 806,853 m
CP 807,389 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
806
5+520
CT 806,144 m
CP 806,781 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

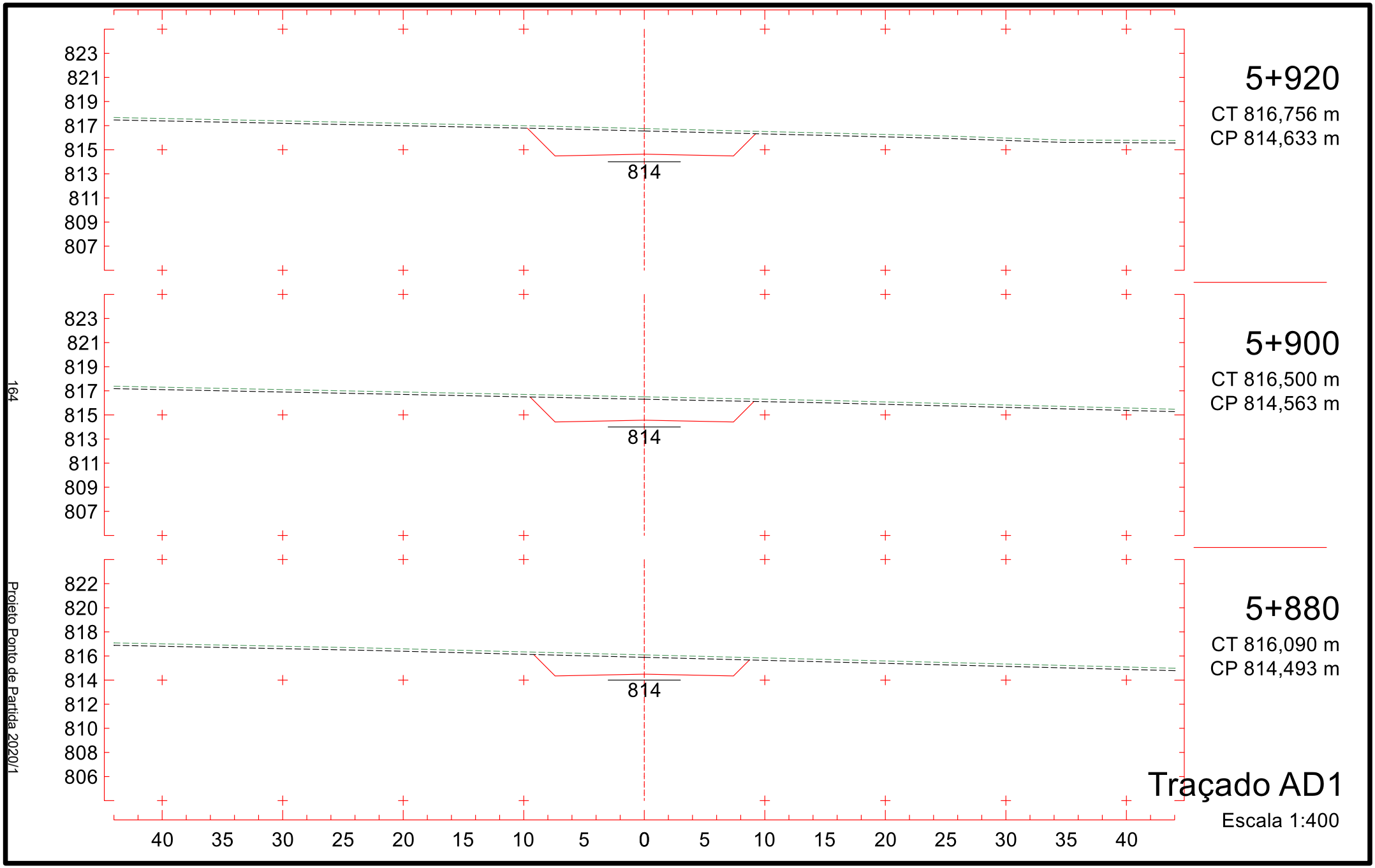

817
815
813
811
809
807
805
803
801
809
5+620
CT 809,209 m
CP 809,819 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
809
5+600
CT 808,560 m
CP 809,211 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
808
5+580
CT 808,154 m
CP 808,604 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

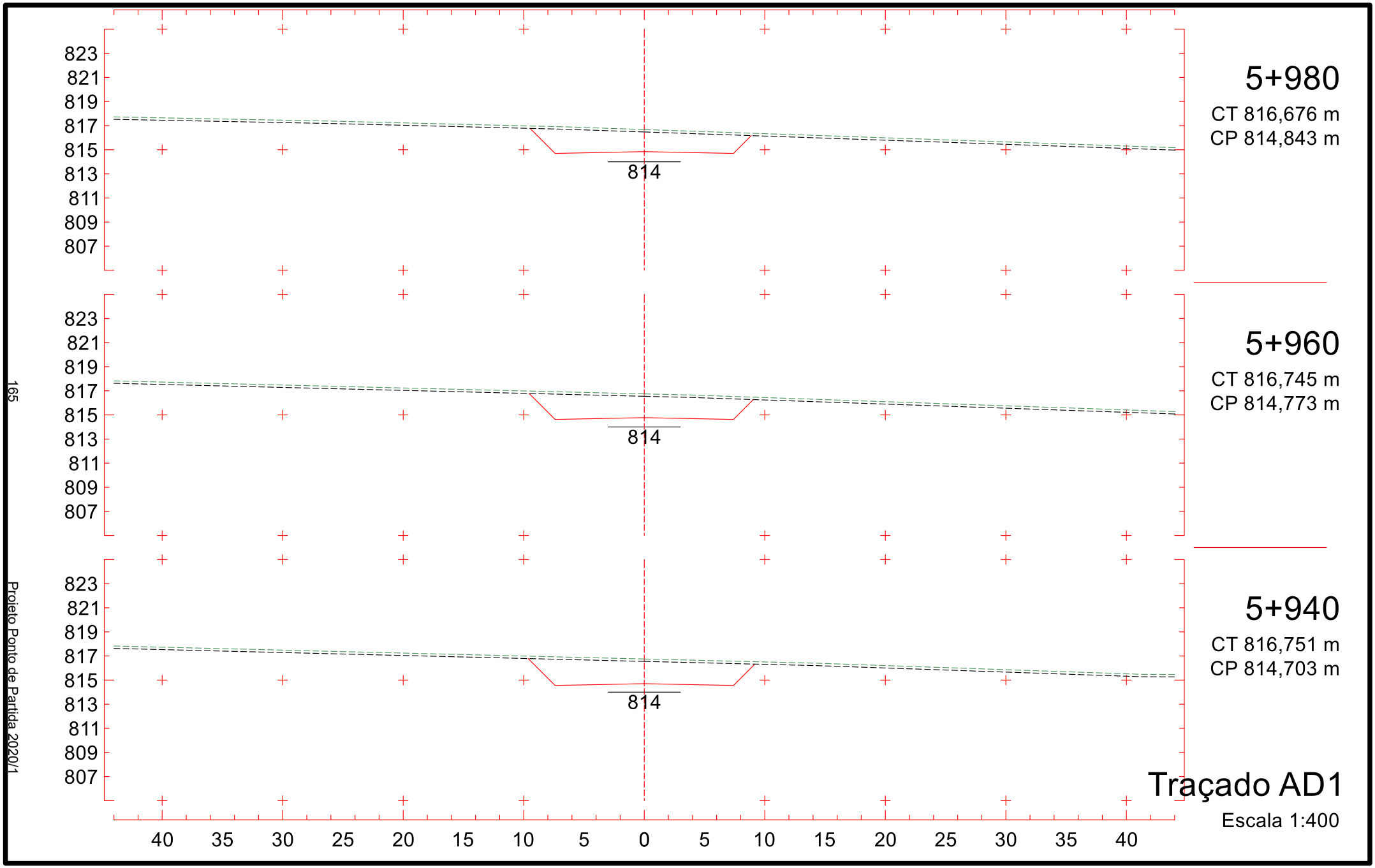

819
817
815
813
811
809
807
805
803
811
5+680
CT 811,285 m
CP 811,642 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
811
5+660
CT 810,593 m
CP 811,034 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
810
5+640
CT 809,901 m
CP 810,427 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400
160
Projeto Ponto de Partida 2020/1
135

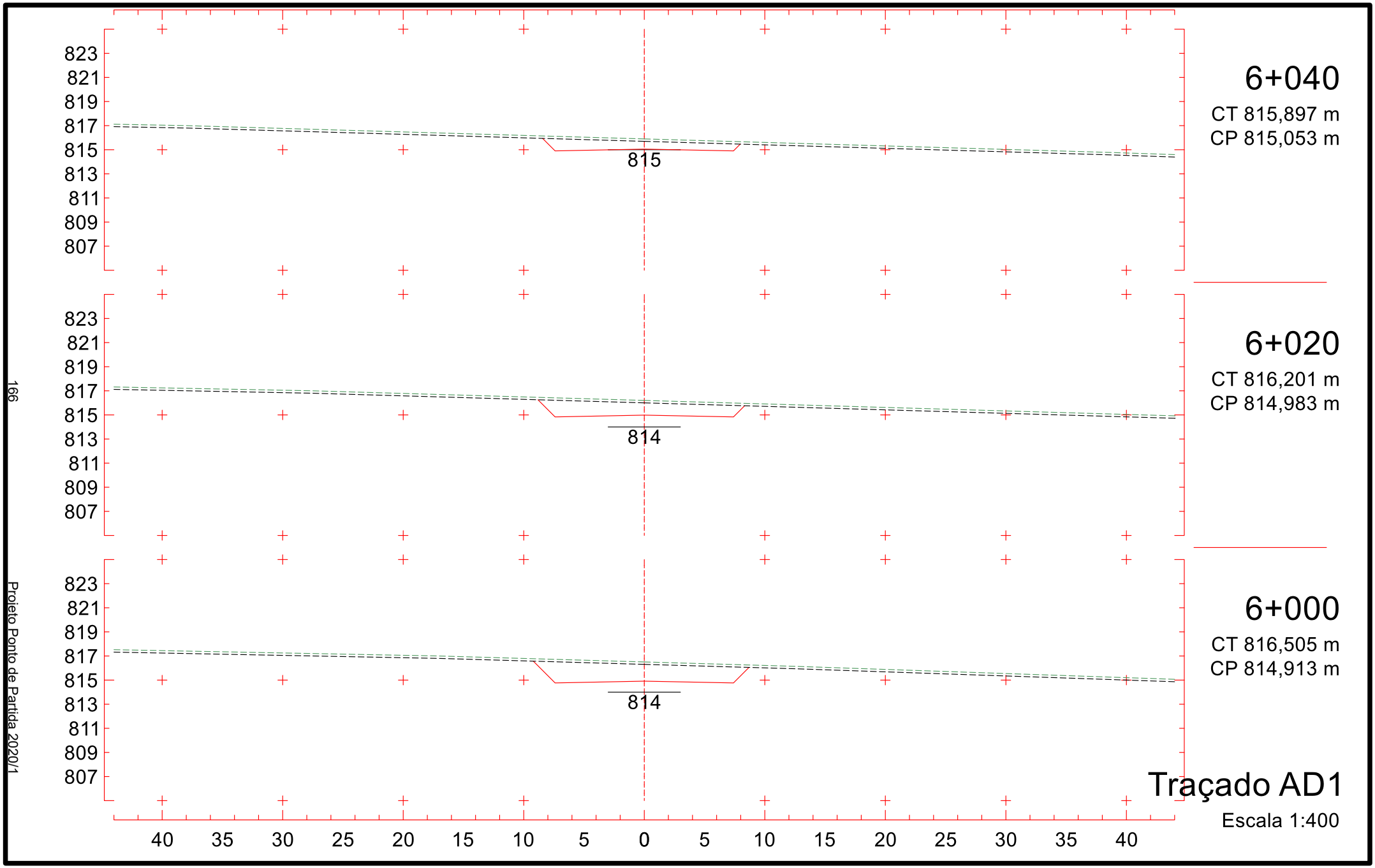

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
5+740
CT 813,512 m
CP 813,344 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
812
5+720
CT 812,922 m
CP 812,844 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
812
5+700
CT 812,087 m
CP 812,250 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

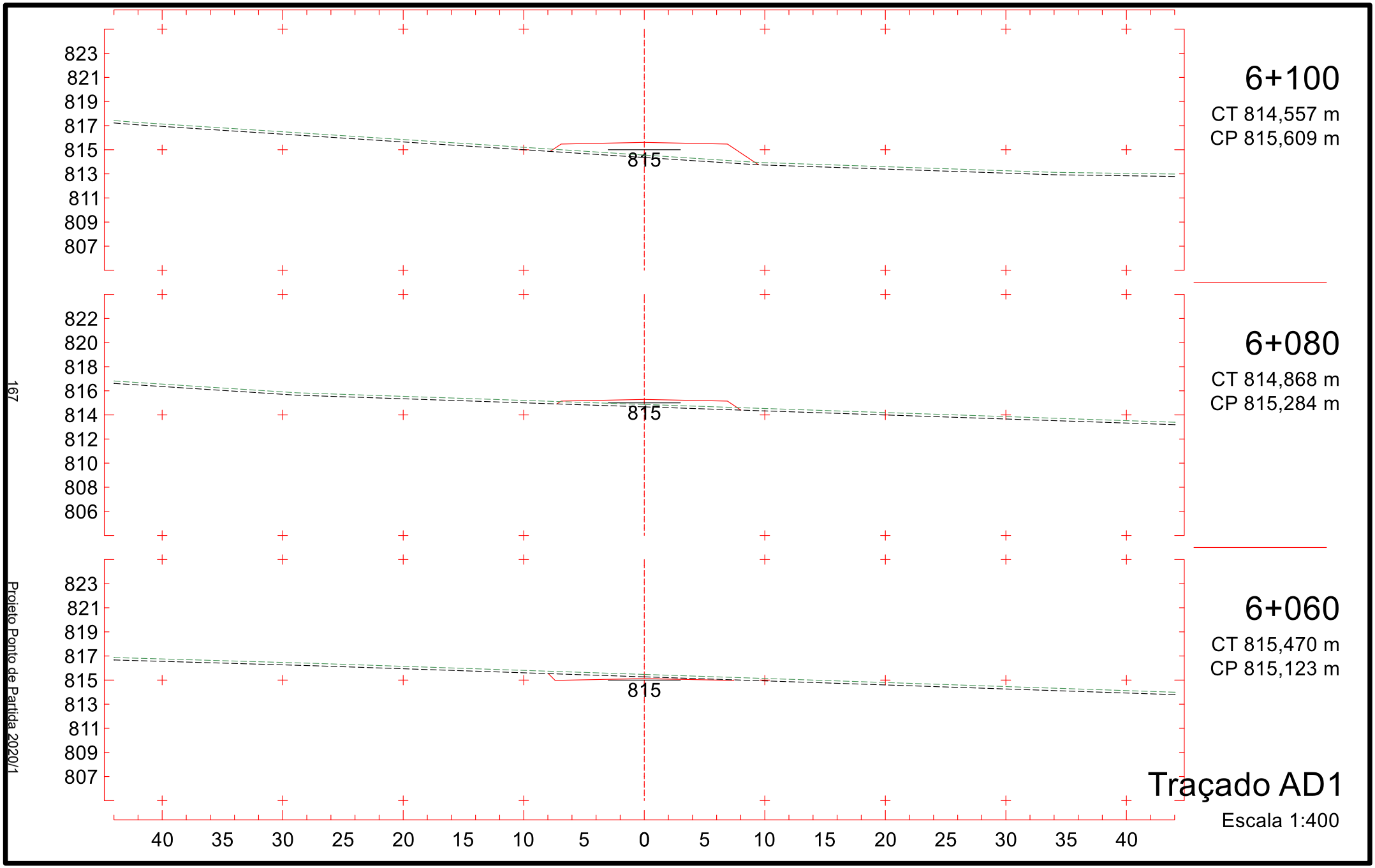

822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
5+800
CT 814,885 m
CP 814,199 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
5+780
CT 814,591 m
CP 814,022 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
813
5+760
CT 814,103 m
CP 813,737 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

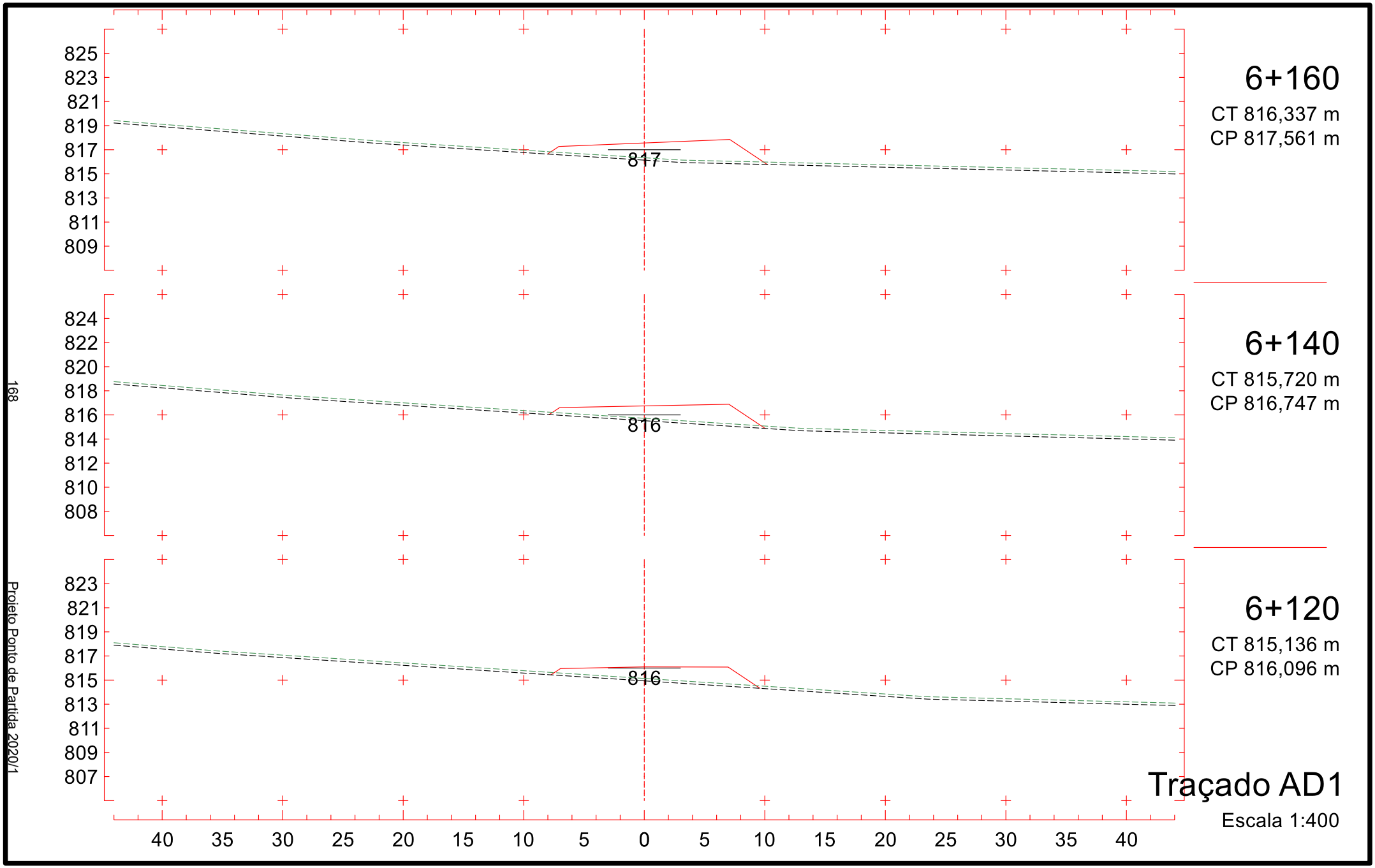

822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
5+860
CT 815,600 m
CP 814,423 m
5+840
CT 815,267 m
CP 814,353 m
5+820
CT 815,076 m
CP 814,283 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

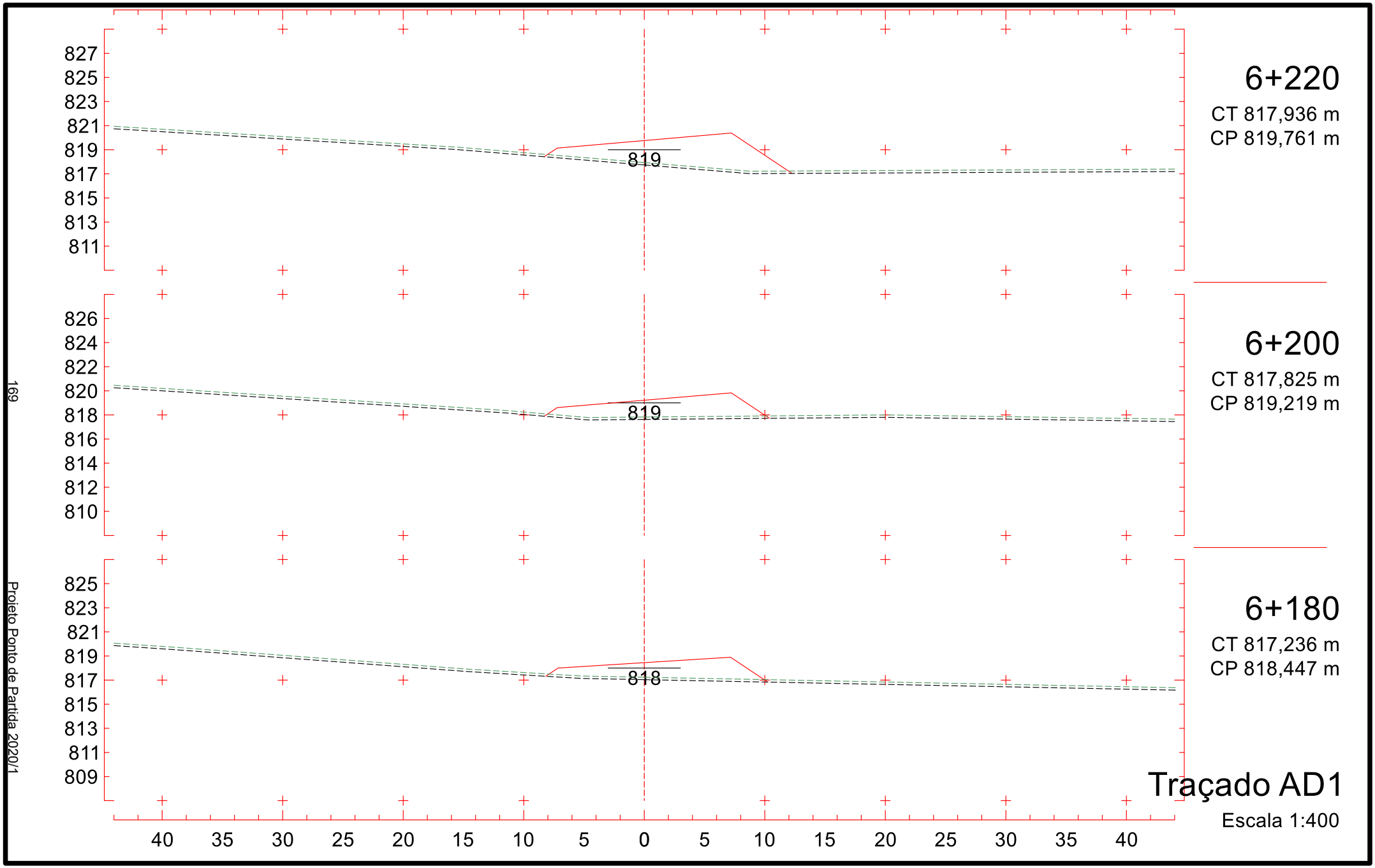

5+920
CT 816,756 m
CP 814,633 m
5+900
CT 816,500 m
CP 814,563 m
5+880
CT 816,090 m
CP 814,493 m
814
Traçado AD1
Escala 1:400

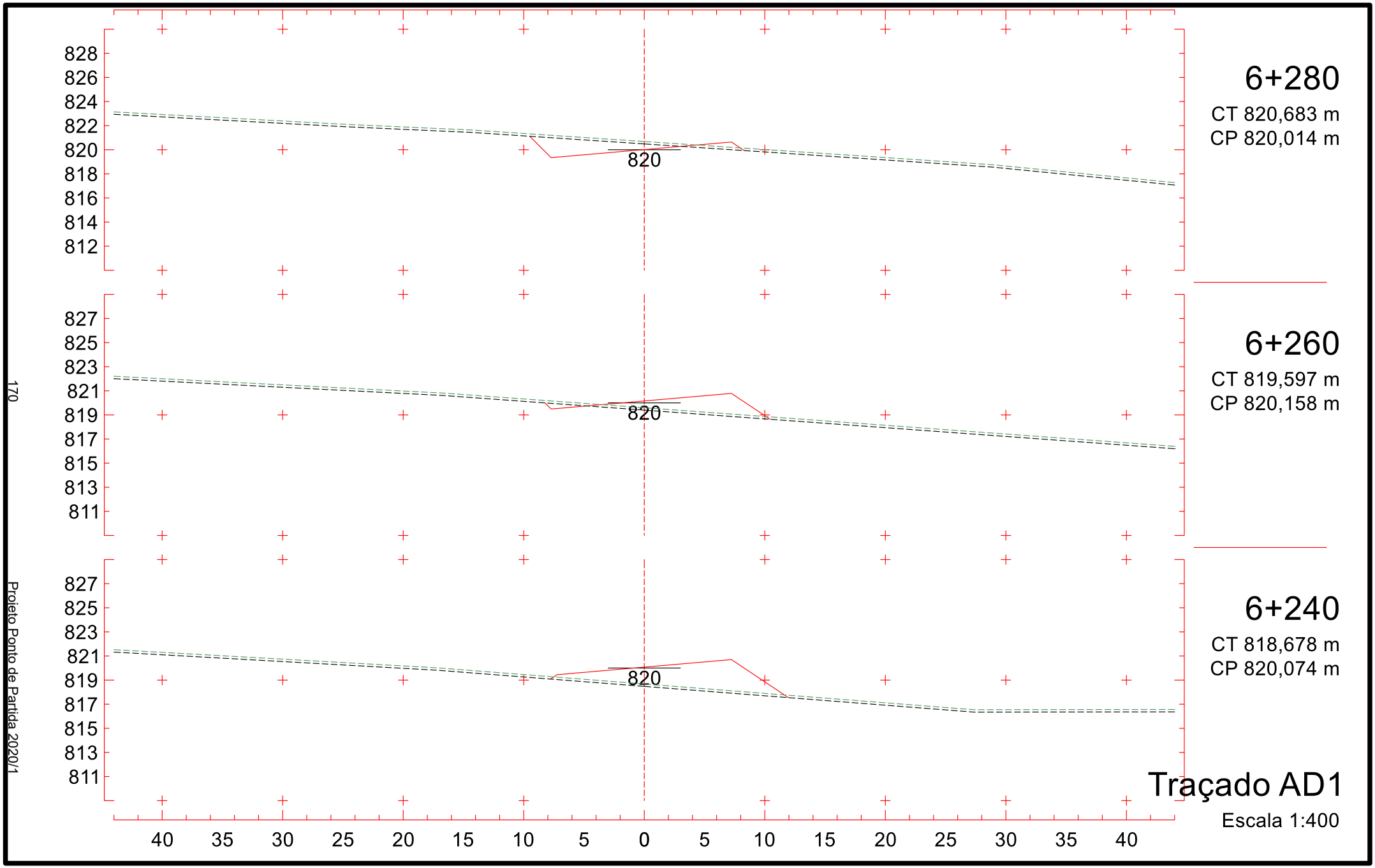

823
821
819
817
815
813
811
809
807
814
5+980
CT 816,676 m
CP 814,843 m
5+960
CT 816,745 m
CP 814,773 m
5+940
CT 816,751 m
CP 814,703 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

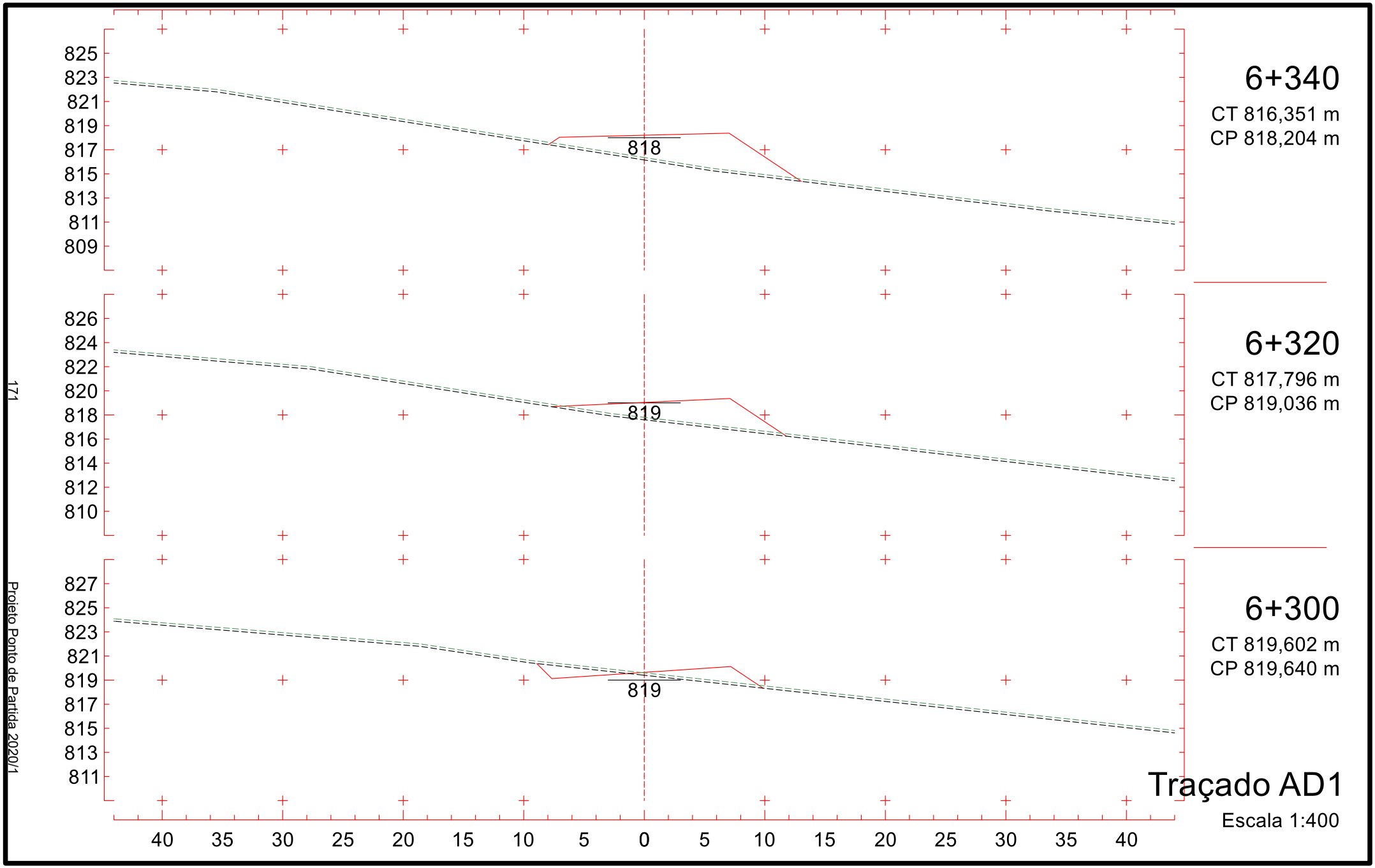

6+040
CT 815,897 m
CP 815,053 m
6+020
CT 816,201 m
CP 814,983 m
6+000
CT 816,505 m
CP 814,913 m
Traçado AD1
Escala 1:400
823
821
819
817
815
813
811
809
807
815
814
814
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

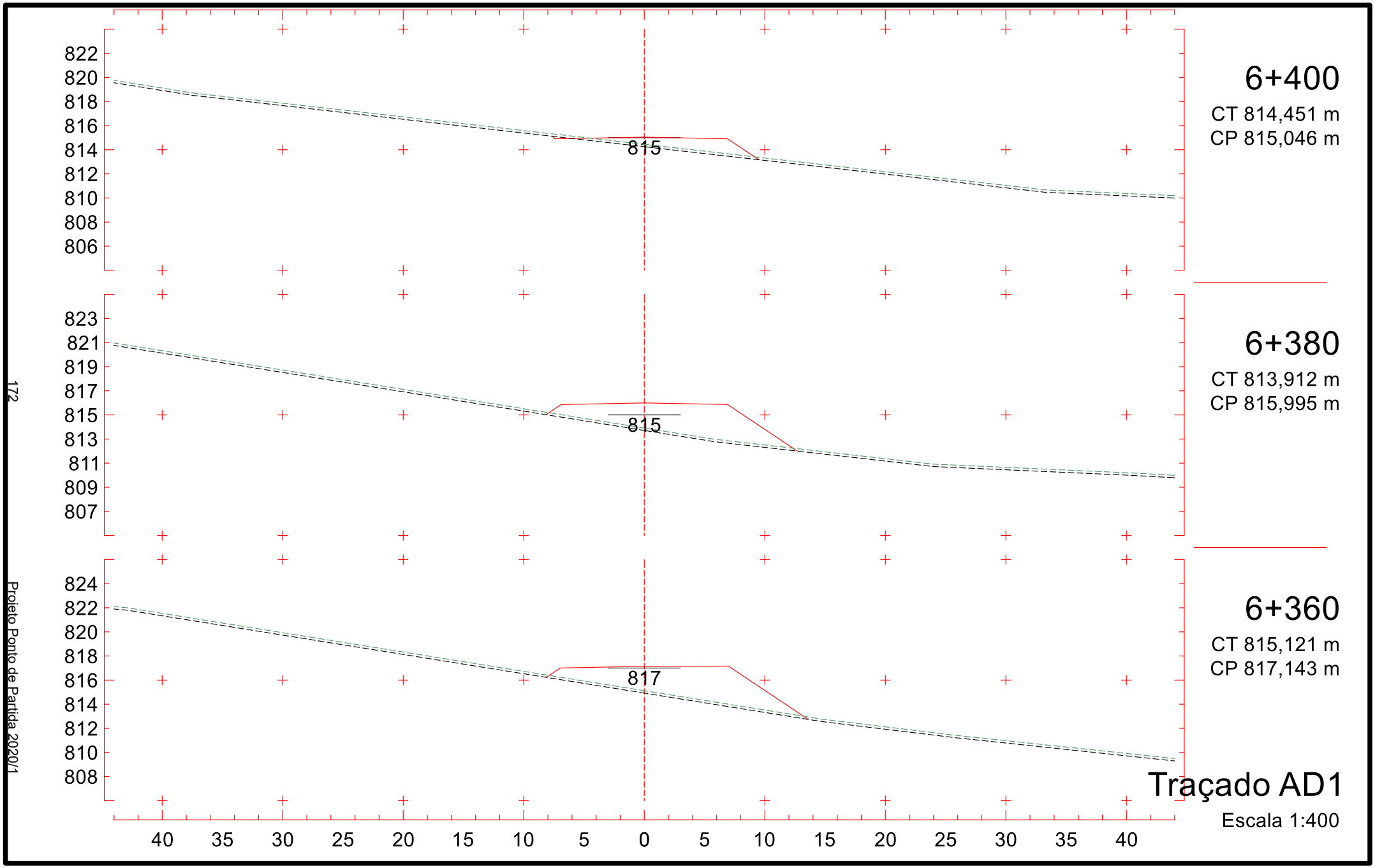

6+100
CT 814,557 m
CP 815,609 m
6+080
CT 814,868 m
CP 815,284 m
6+060
CT 815,470 m
CP 815,123 m
Traçado AD1
Escala 1:400
815
823
821
819
817
815
813
811
809
807
822
820
818
816
814
812
810
808
806
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

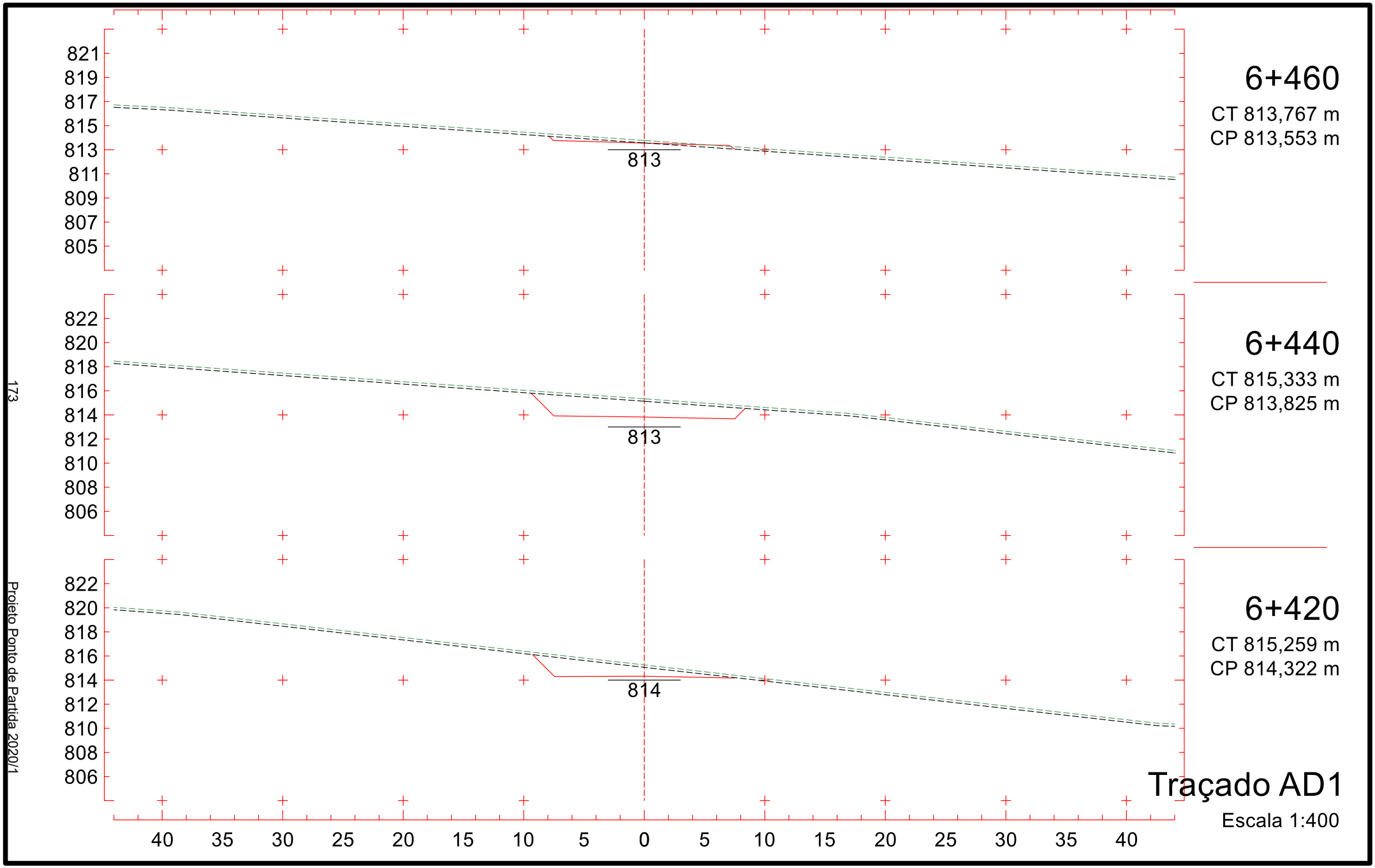

825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
6+160
CT 816,337 m
CP 817,561 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
816
6+140
CT 815,720 m
CP 816,747 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
816
6+120
CT 815,136 m
CP 816,096 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

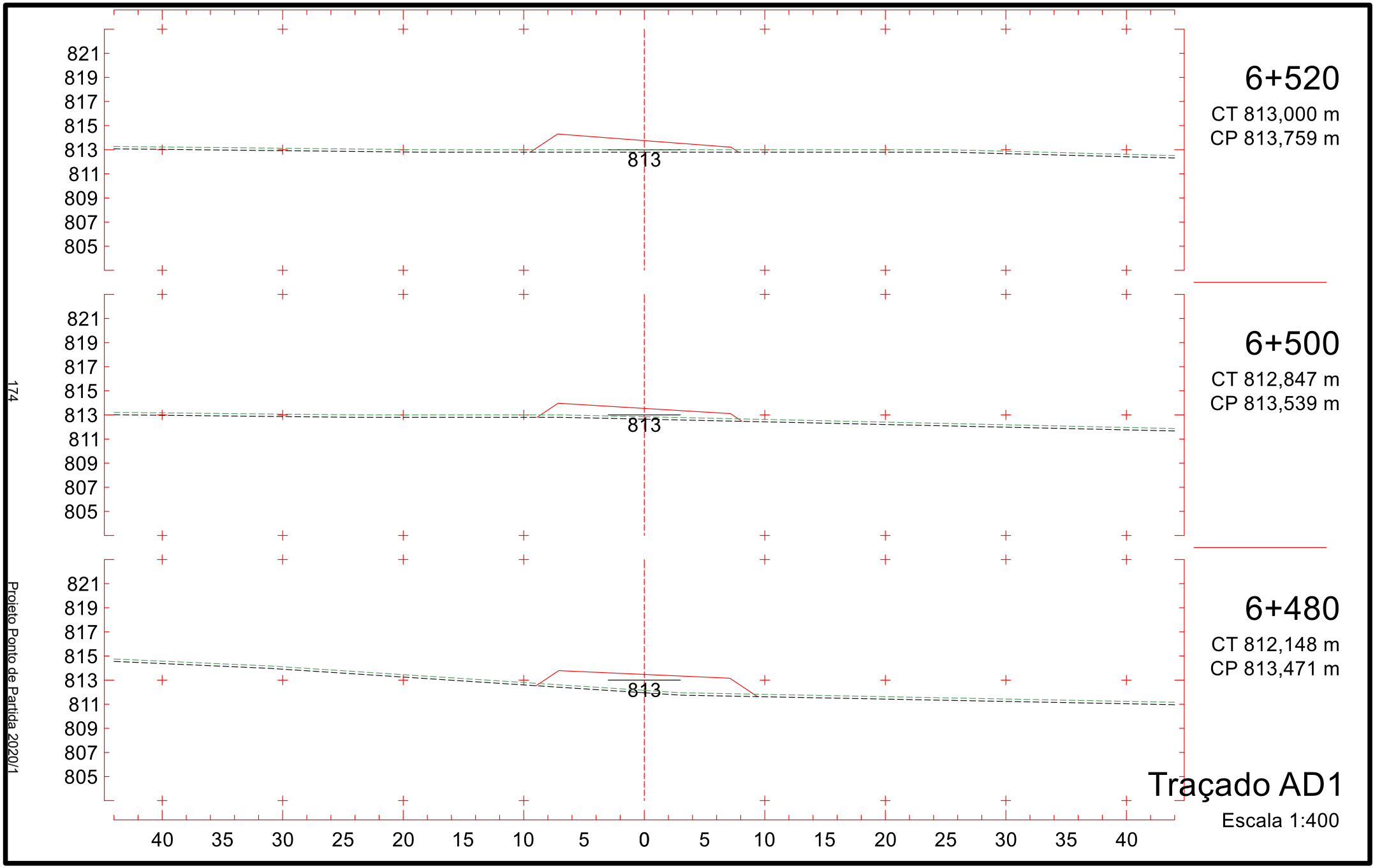

827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
6+220
CT 817,936 m
CP 819,761 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
6+200
CT 817,825 m
CP 819,219 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
818
6+180
CT 817,236 m
CP 818,447 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

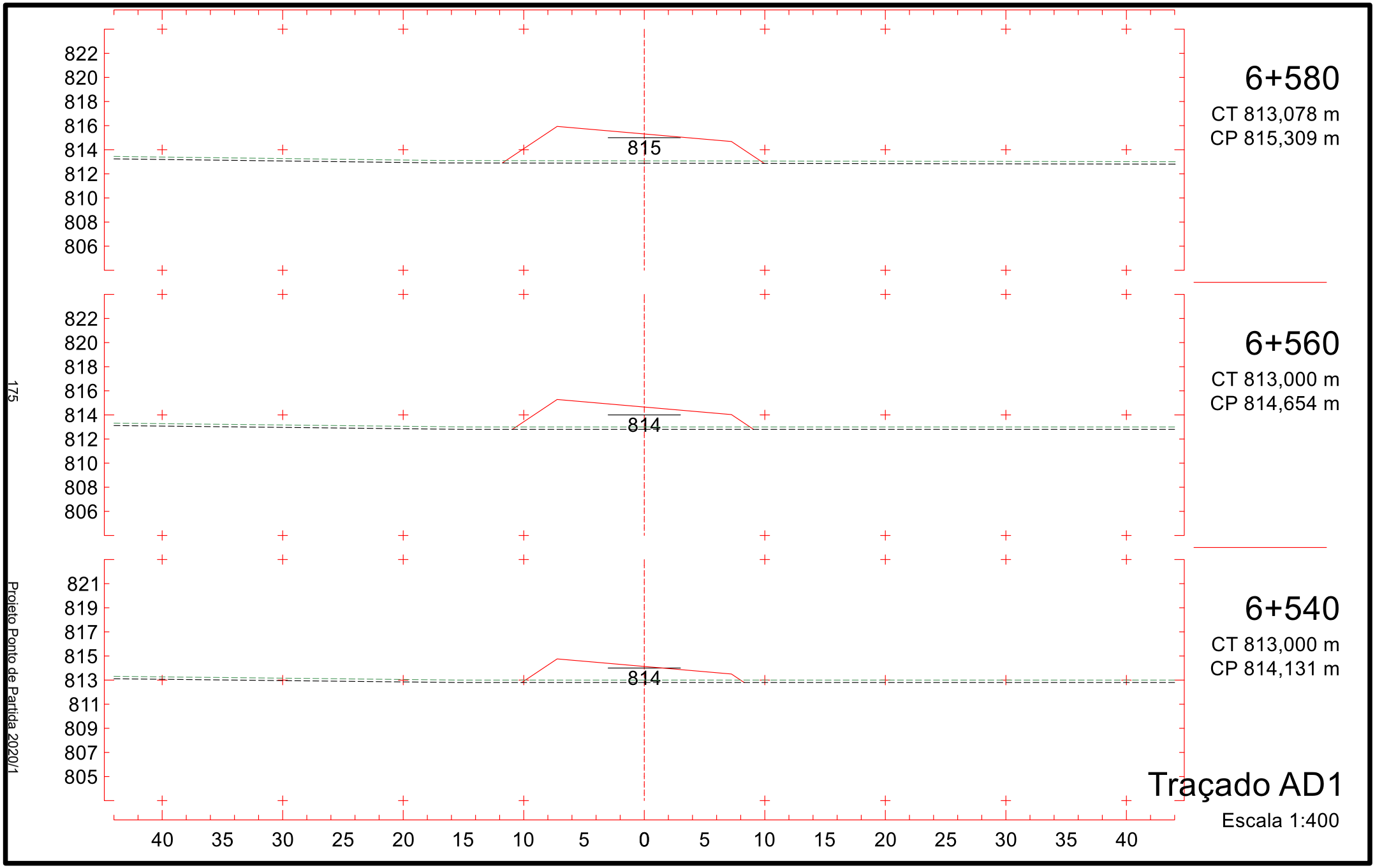

828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
6+280
CT 820,683 m
CP 820,014 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
820
6+260
CT 819,597 m
CP 820,158 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
820
6+240
CT 818,678 m
CP 820,074 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400
170
Projeto Ponto de Partida 2020/1
145

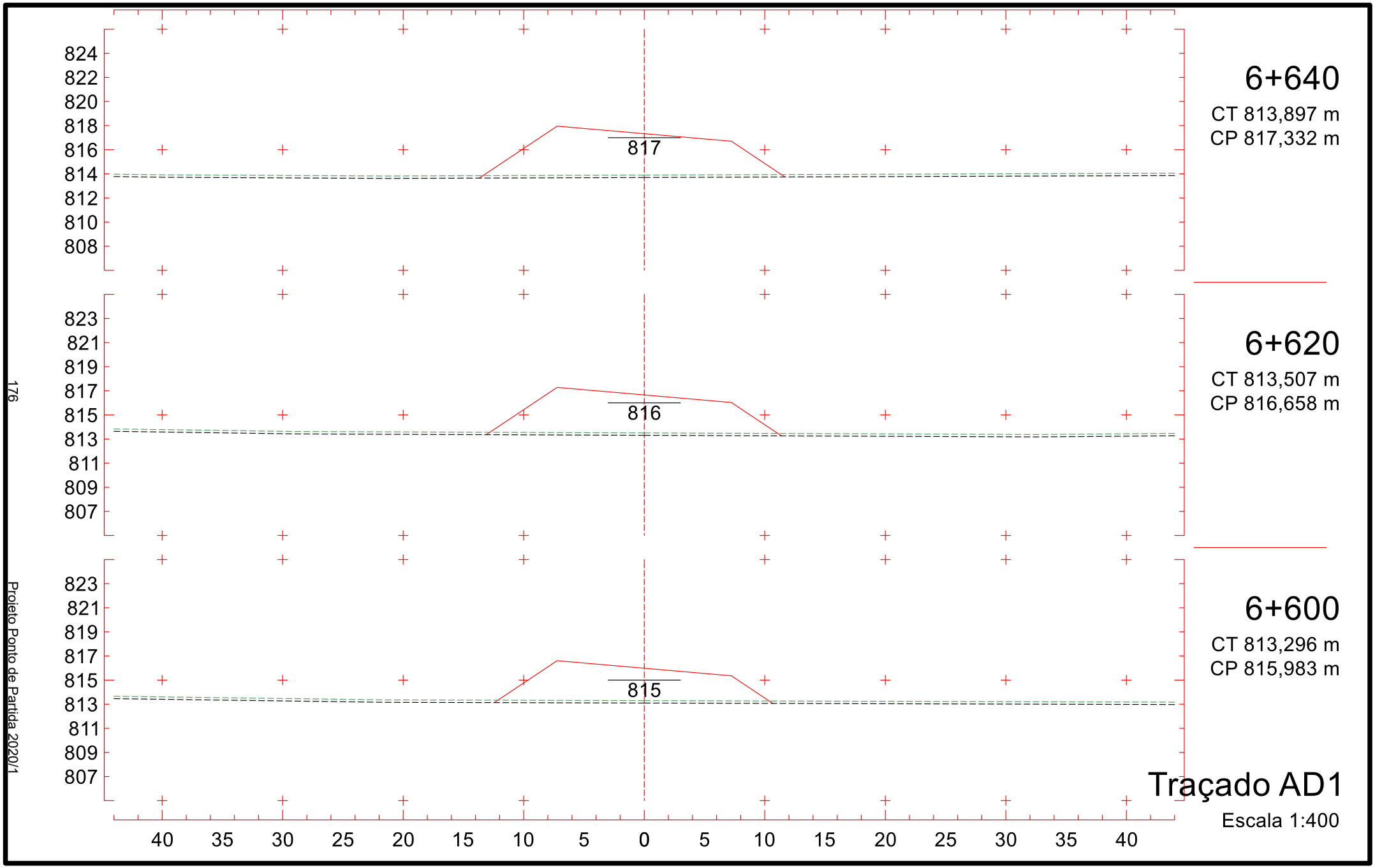

6+340
CT 816,351 m
CP 818,204 m
818
825
823
821
819
817
815
813
811
809
6+320
CT 817,796 m
CP 819,036 m
819
826
824
822
820
818
816
814
812
810
6+300
CT 819,602 m
CP 819,640 m
819
827
825
823
821
819
817
815
813
811
Traçado AD1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40


822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
6+400
CT 814,451 m
CP 815,046 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
815
6+380
CT 813,912 m
CP 815,995 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
817
6+360
CT 815,121 m
CP 817,143 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

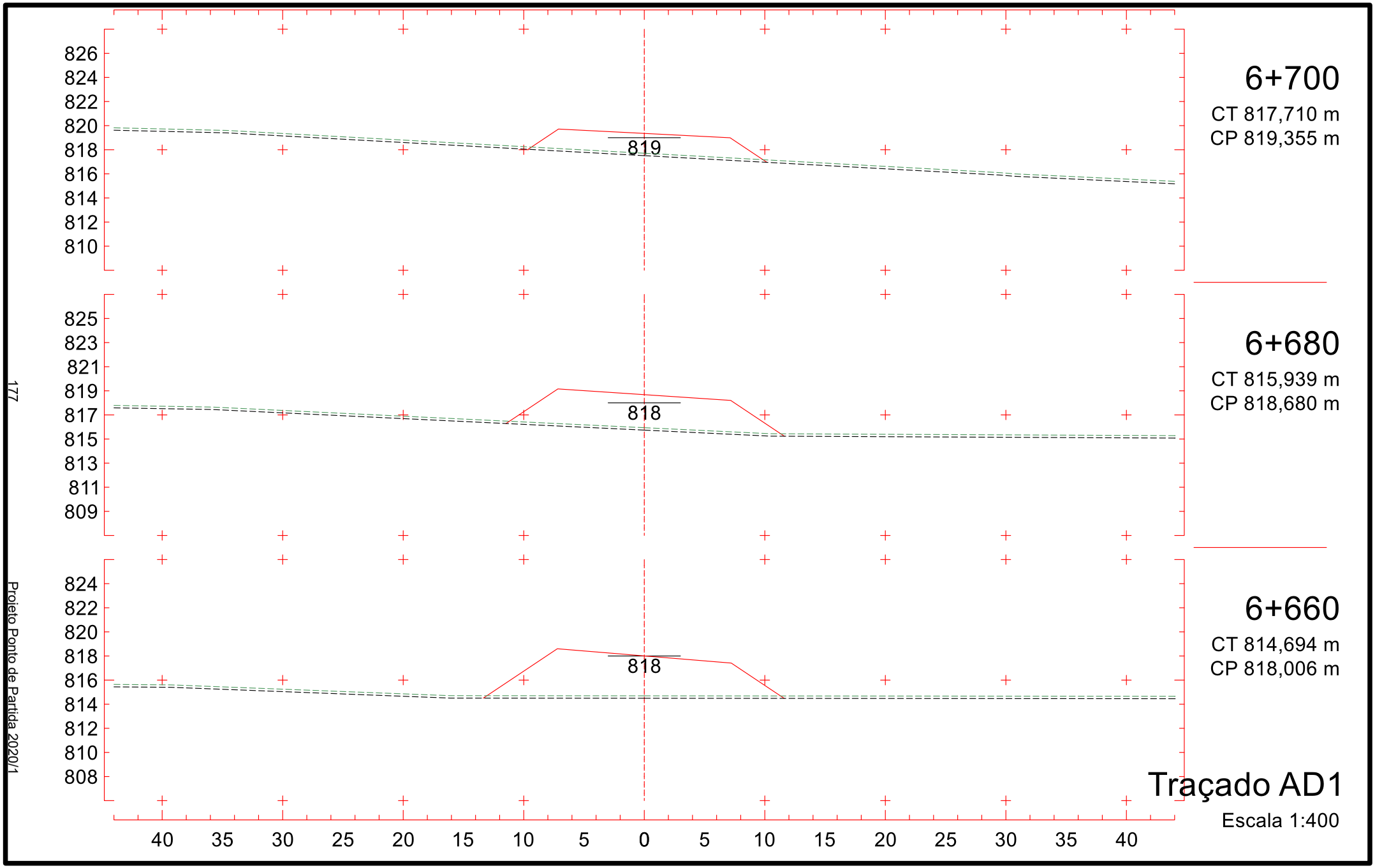

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
6+460
CT 813,767 m
CP 813,553 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
813
6+440
CT 815,333 m
CP 813,825 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
6+420
CT 815,259 m
CP 814,322 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

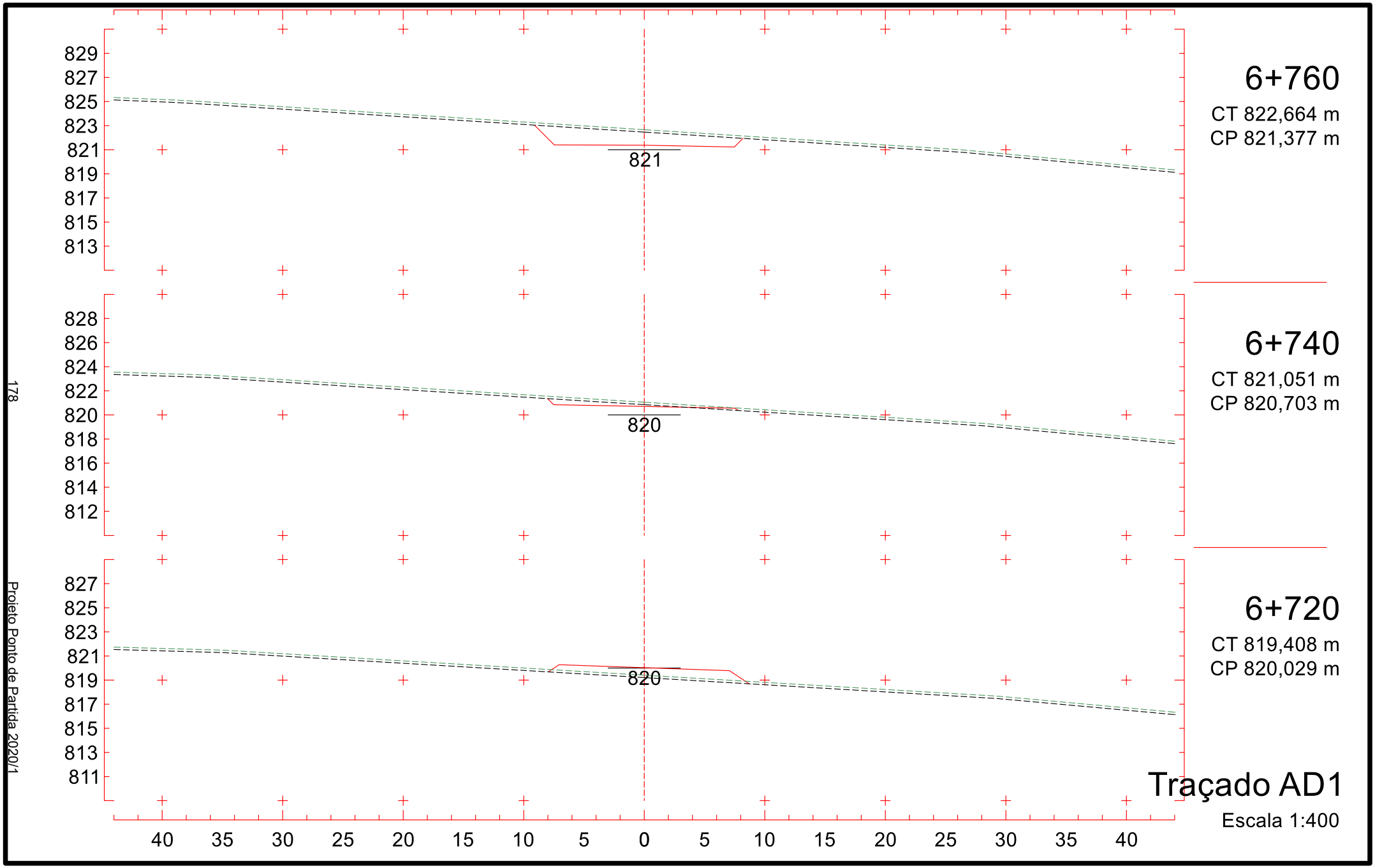

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
6+520
CT 813,000 m
CP 813,759 m
6+500
CT 812,847 m
CP 813,539 m
6+480
CT 812,148 m
CP 813,471 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

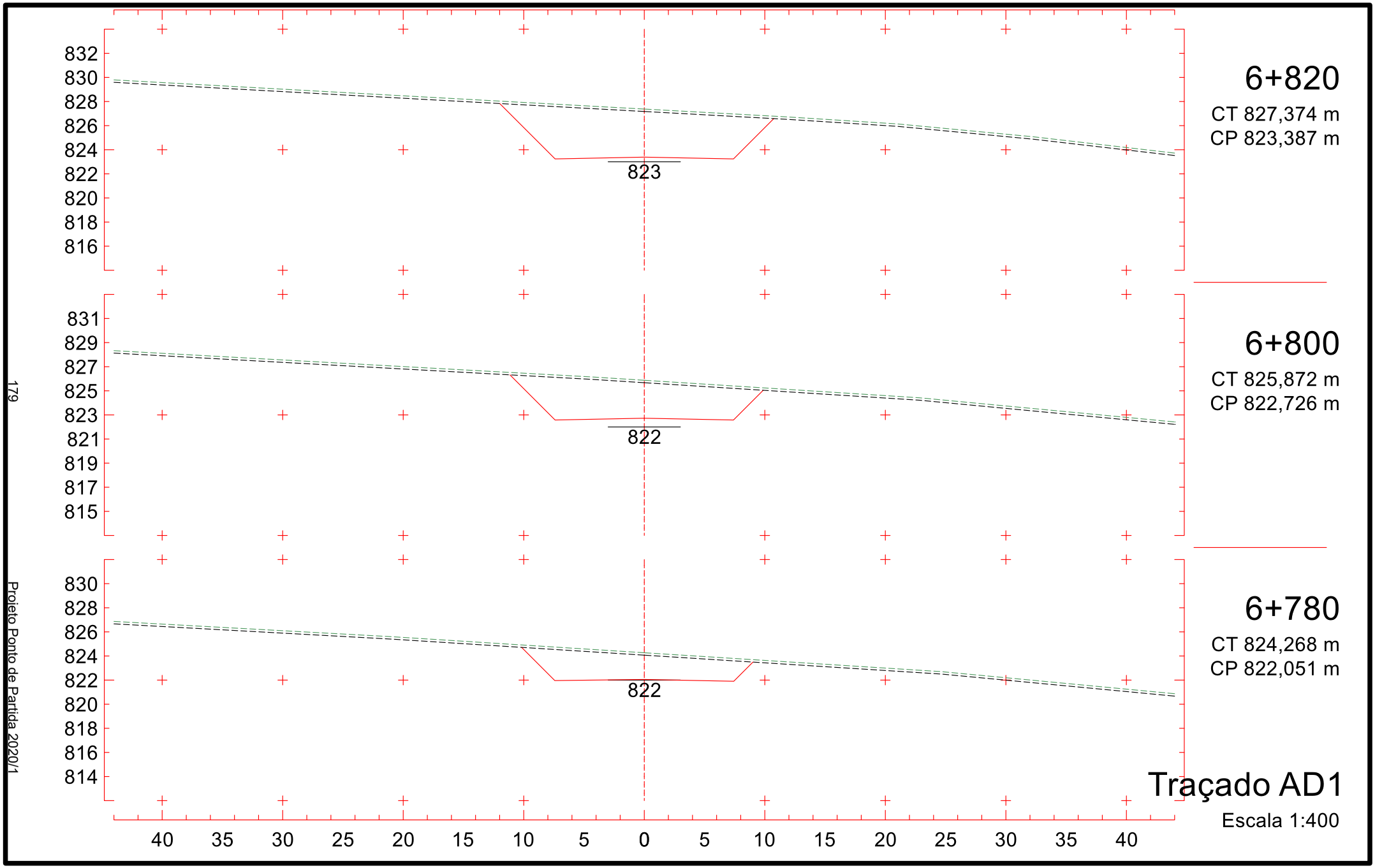

822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
6+580
CT 813,078 m
CP 815,309 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
6+560
CT 813,000 m
CP 814,654 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
814
6+540
CT 813,000 m
CP 814,131 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400
175
Projeto Ponto de Partida 2020/1
150

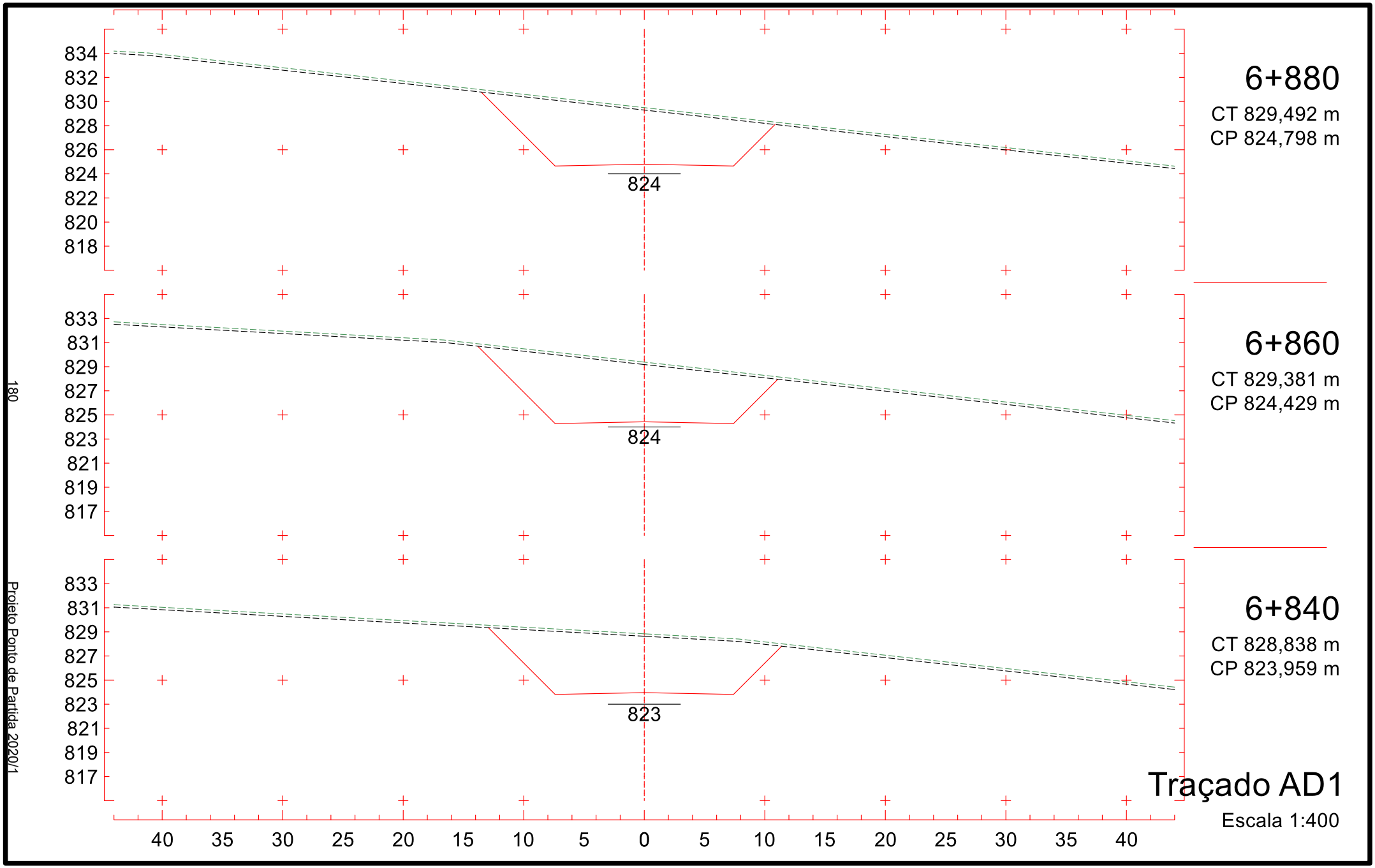


Projeto Ponto de Partida 2020/1


826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
6+700
CT 817,710 m
CP 819,355 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
818
6+680
CT 815,939 m
CP 818,680 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
818
6+660
CT 814,694 m
CP 818,006 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


6+760
CT 822,664 m
CP 821,377 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
821
6+740
CT 821,051 m
CP 820,703 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
6+720
CT 819,408 m
CP 820,029 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
820
Traçado AD1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

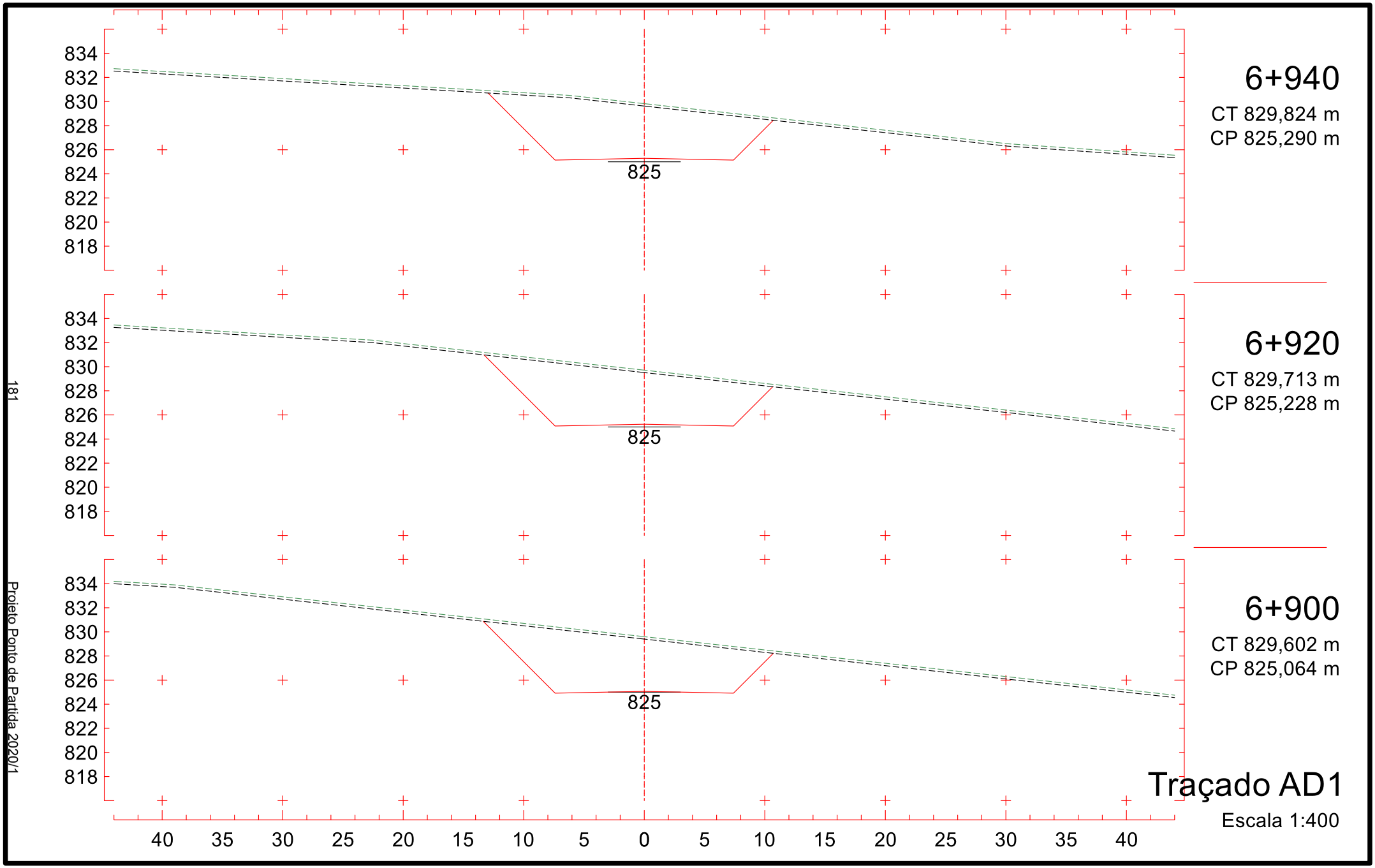

832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
6+820
CT 827,374 m
CP 823,387 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
822
6+800
CT 825,872 m
CP 822,726 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
822
6+780
CT 824,268 m
CP 822,051 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

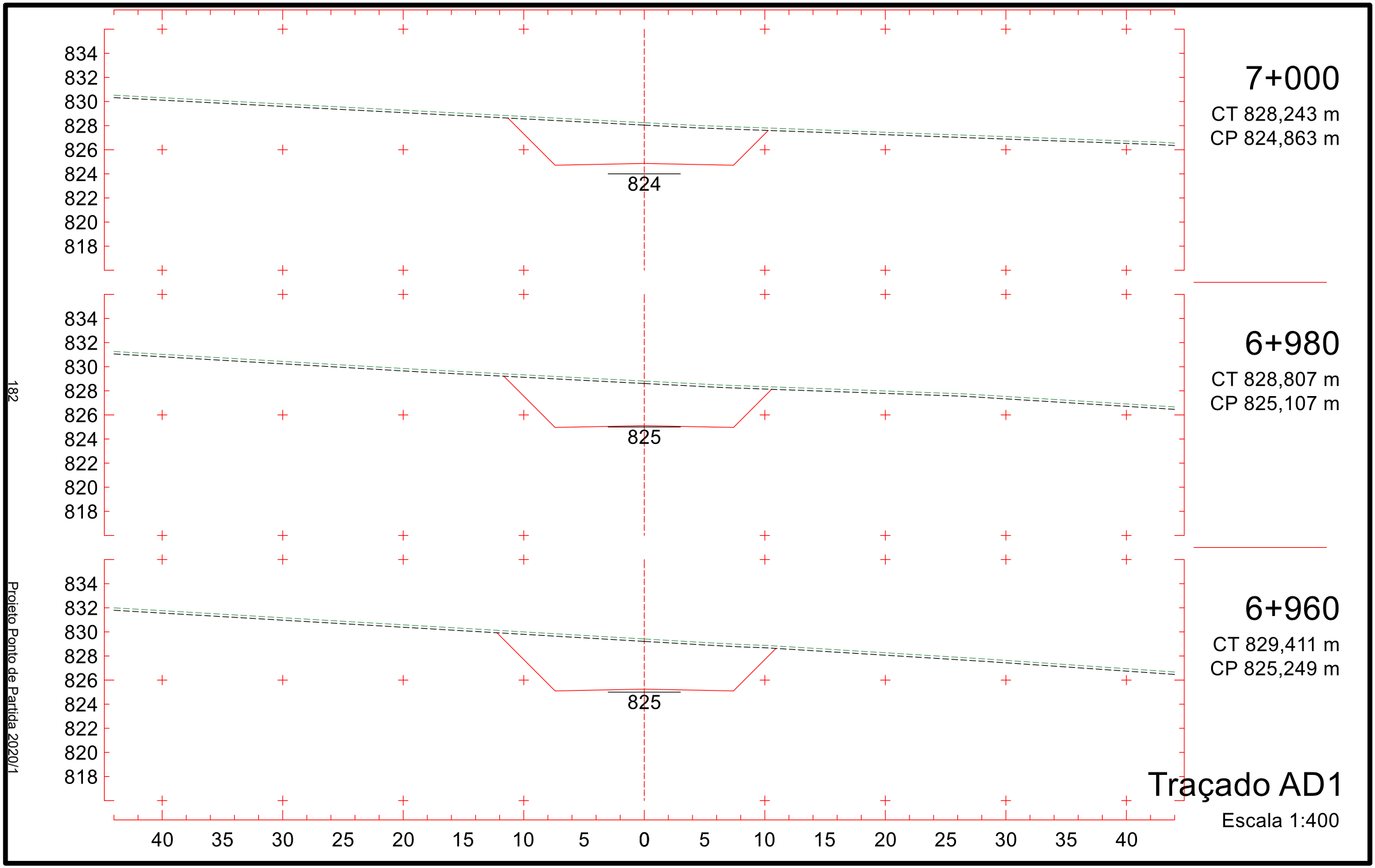


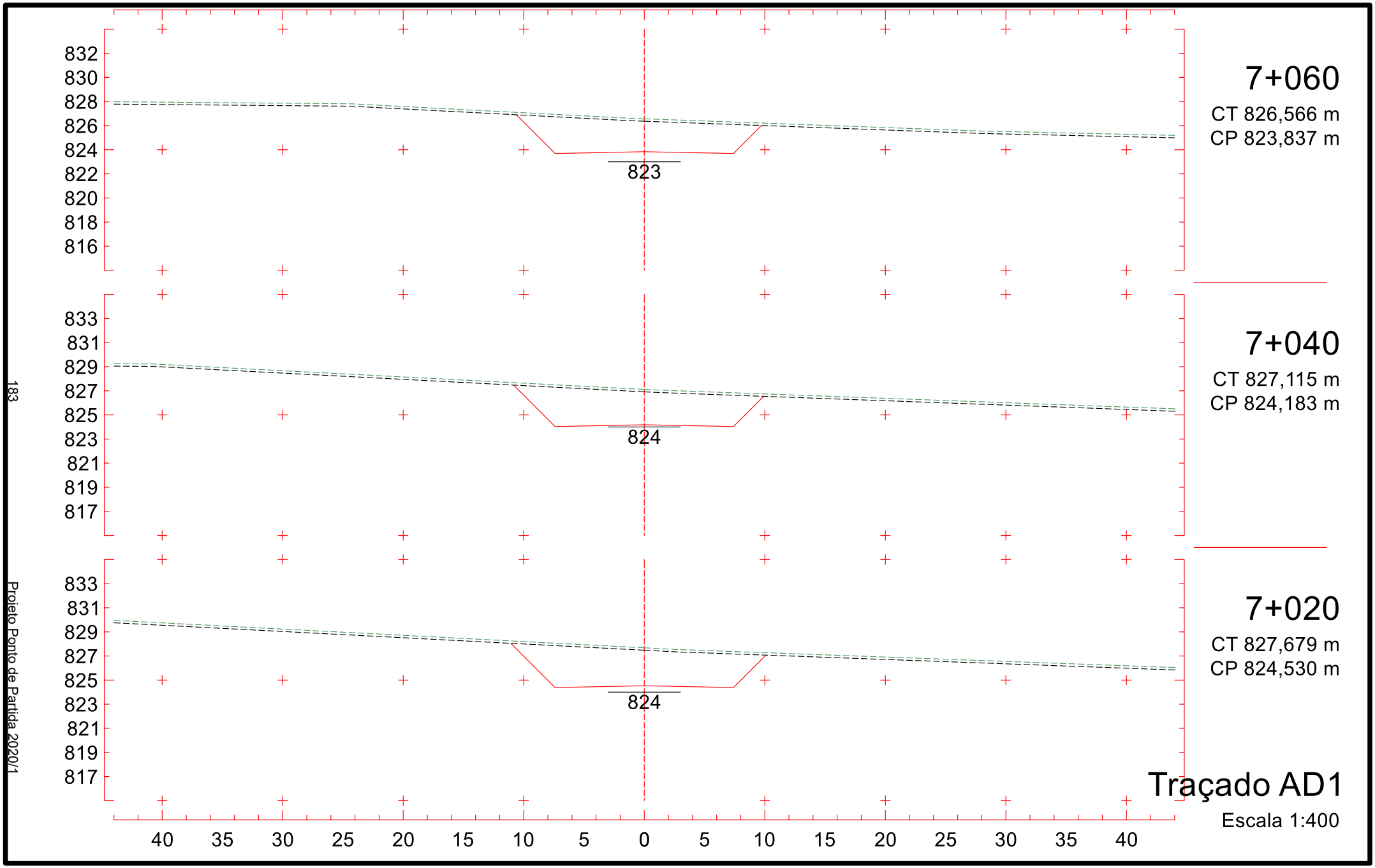
180

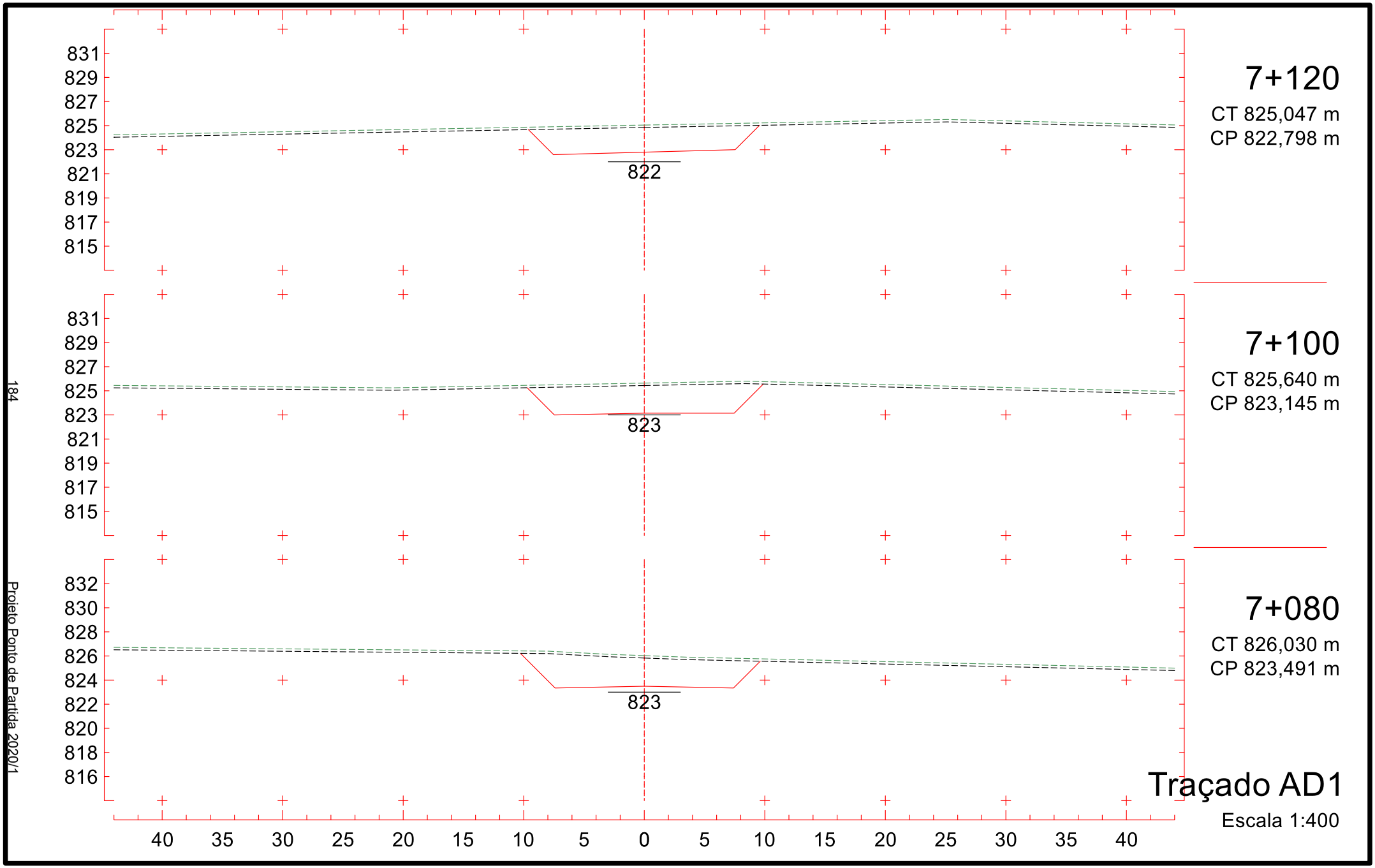
Projeto Ponto de Partida 2020/1

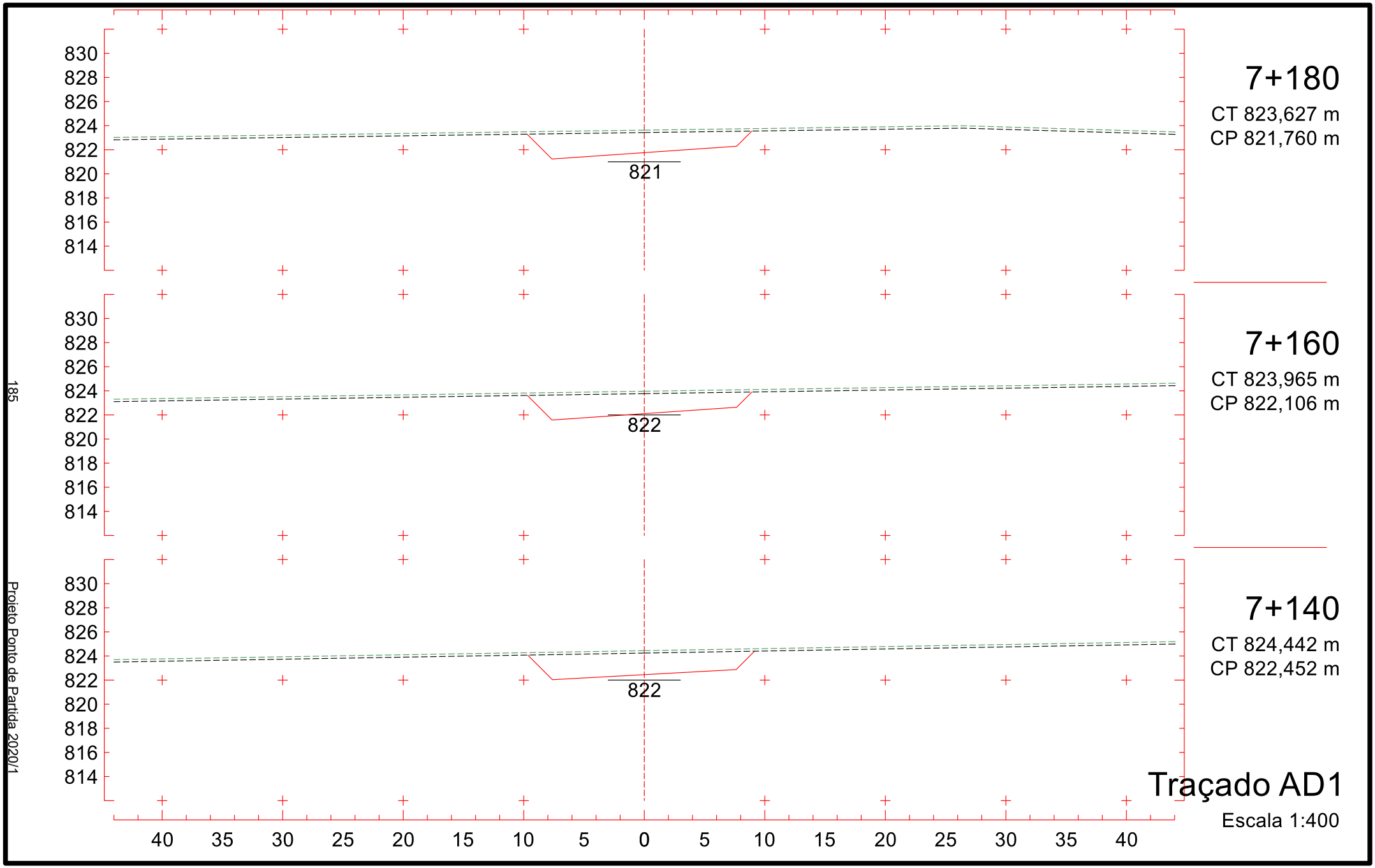
155

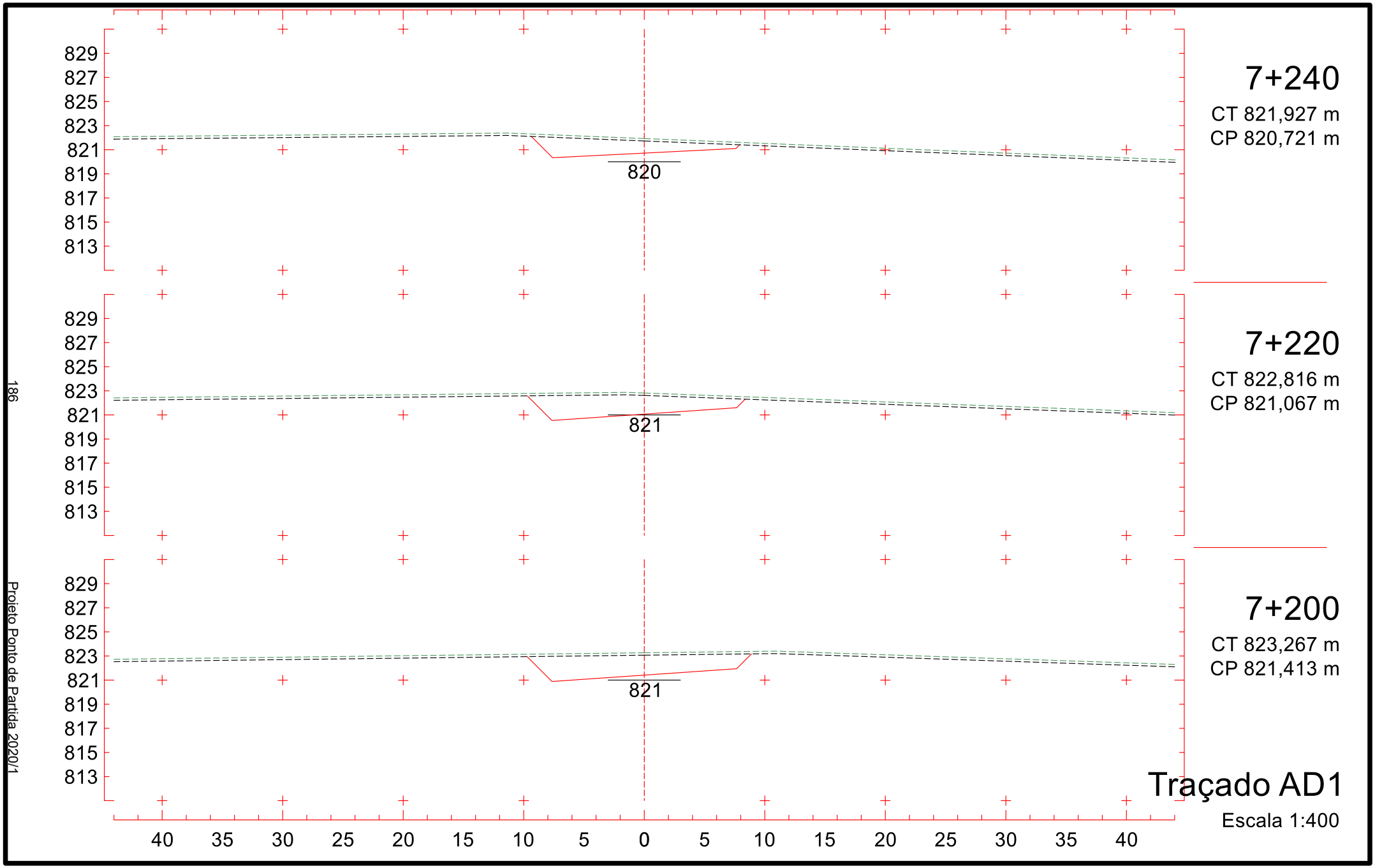

834
832
830
828
826
824
822
820
818
825
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
6+940
CT 829,824 m
CP 825,290 m
6+920
CT 829,713 m
CP 825,228 m
6+900
CT 829,602 m
CP 825,064 m
Traçado AD1
Escala 1:400


834
832
830
828
826
824
822
820
818
824
7+000
CT 828,243 m
CP 824,863 m
825
6+980
CT 828,807 m
CP 825,107 m
825
6+960
CT 829,411 m
CP 825,249 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

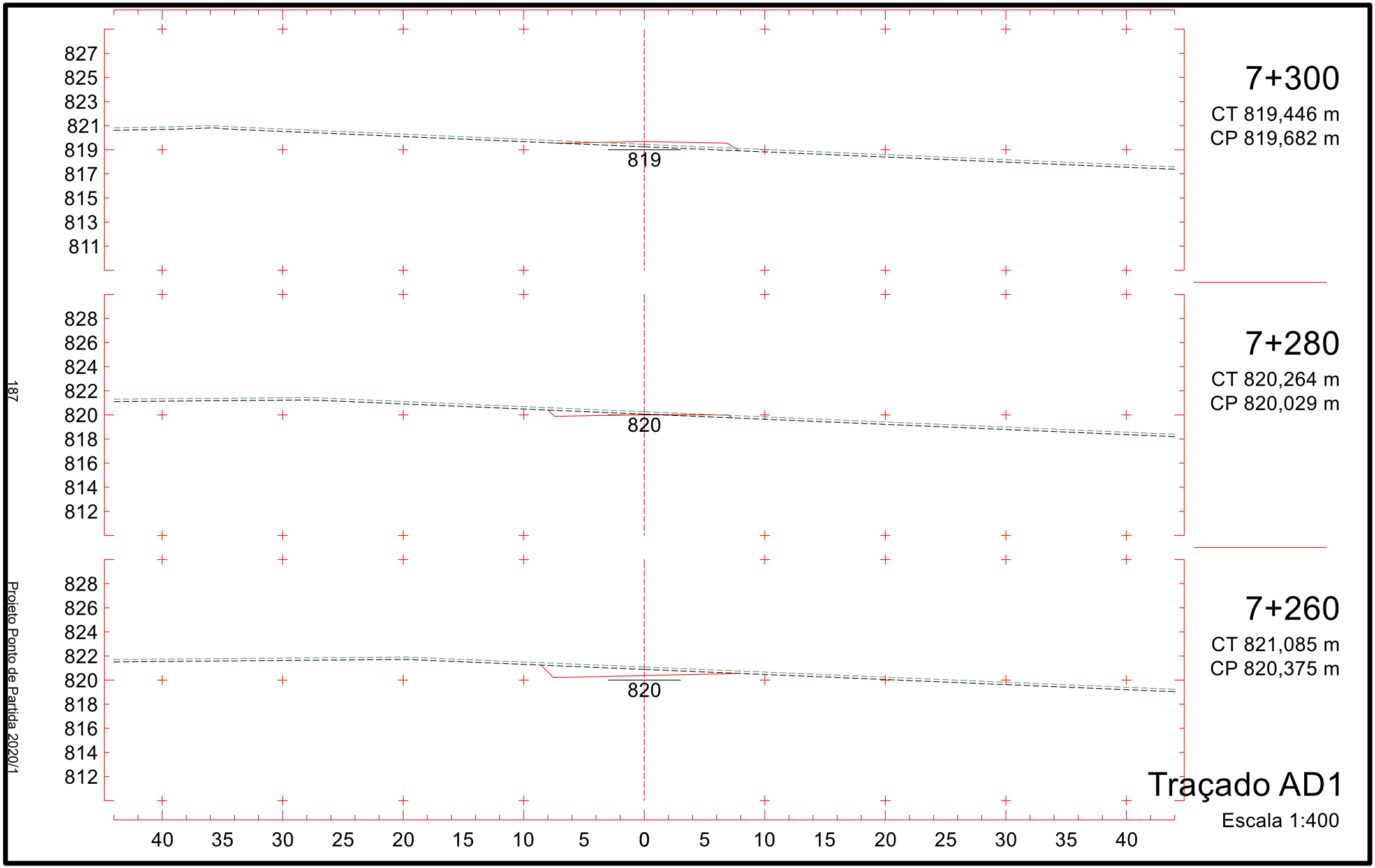

7+060
CT 826,566 m
CP 823,837 m
823
832
830
828
826
824
822
820
818
816
7+040
CT 827,115 m
CP 824,183 m
824
833
831
829
827
825
823
821
819
817
7+020
CT 827,679 m
CP 824,530 m
824
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

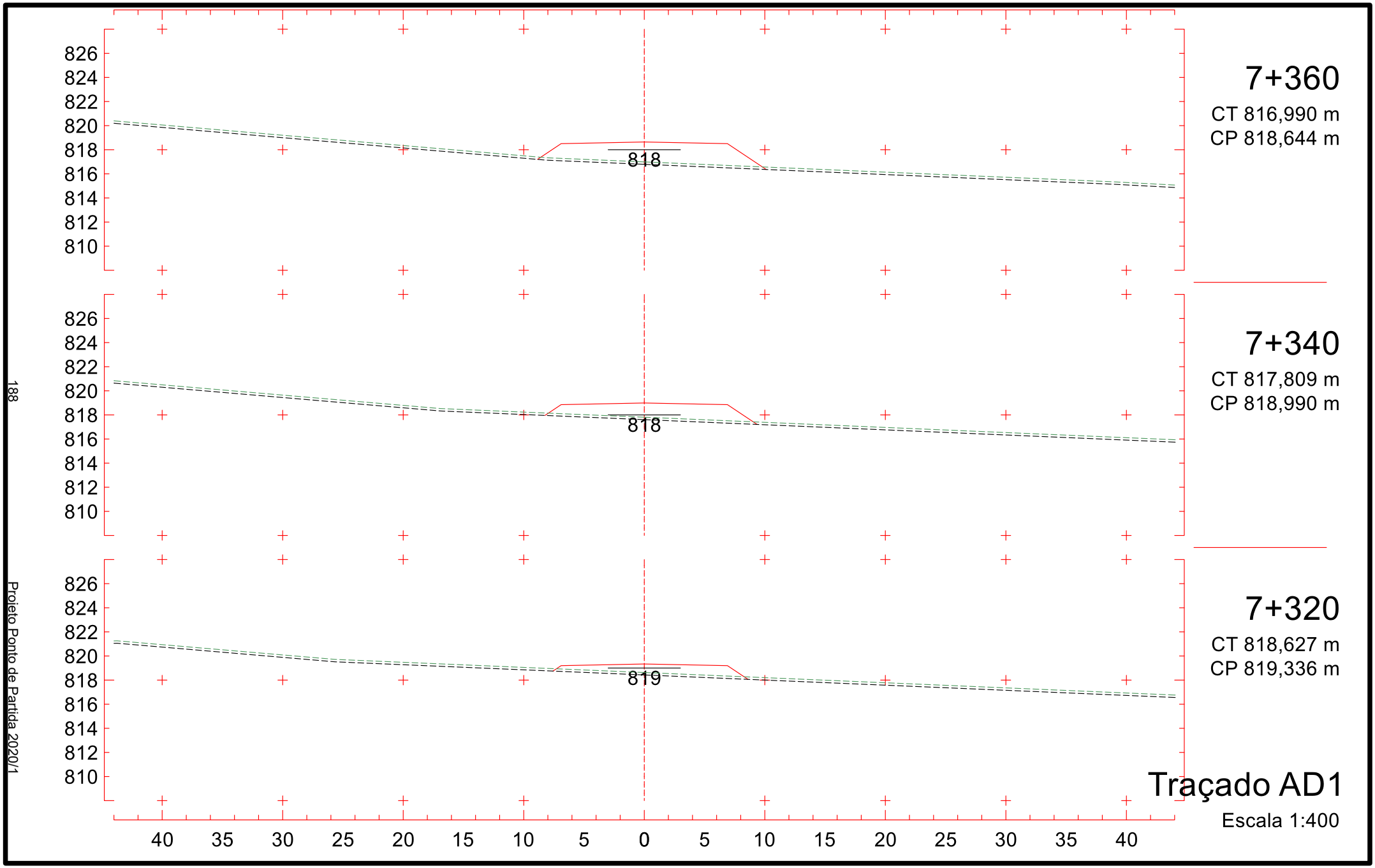

831
829
827
825
823
821
819
817
815
822
7+120
CT 825,047 m
CP 822,798 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
823
7+100
CT 825,640 m
CP 823,145 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
7+080
CT 826,030 m
CP 823,491 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

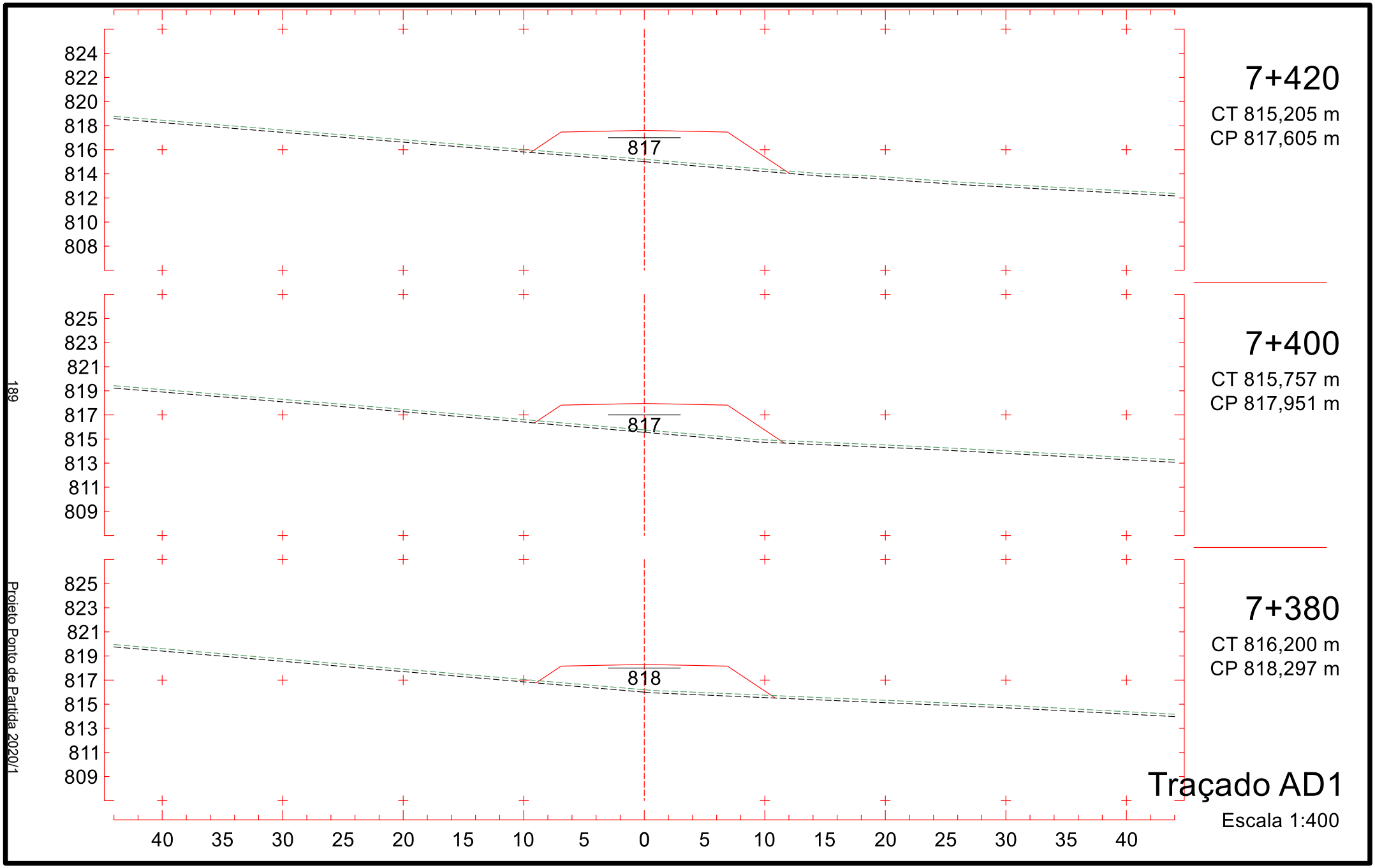

7+180
CT 823,627 m
CP 821,760 m
821
7+160
CT 823,965 m
CP 822,106 m
822
7+140
CT 824,442 m
CP 822,452 m
822
Traçado AD1
Escala 1:400
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
185
160
Projeto Ponto de Partida 2020/1

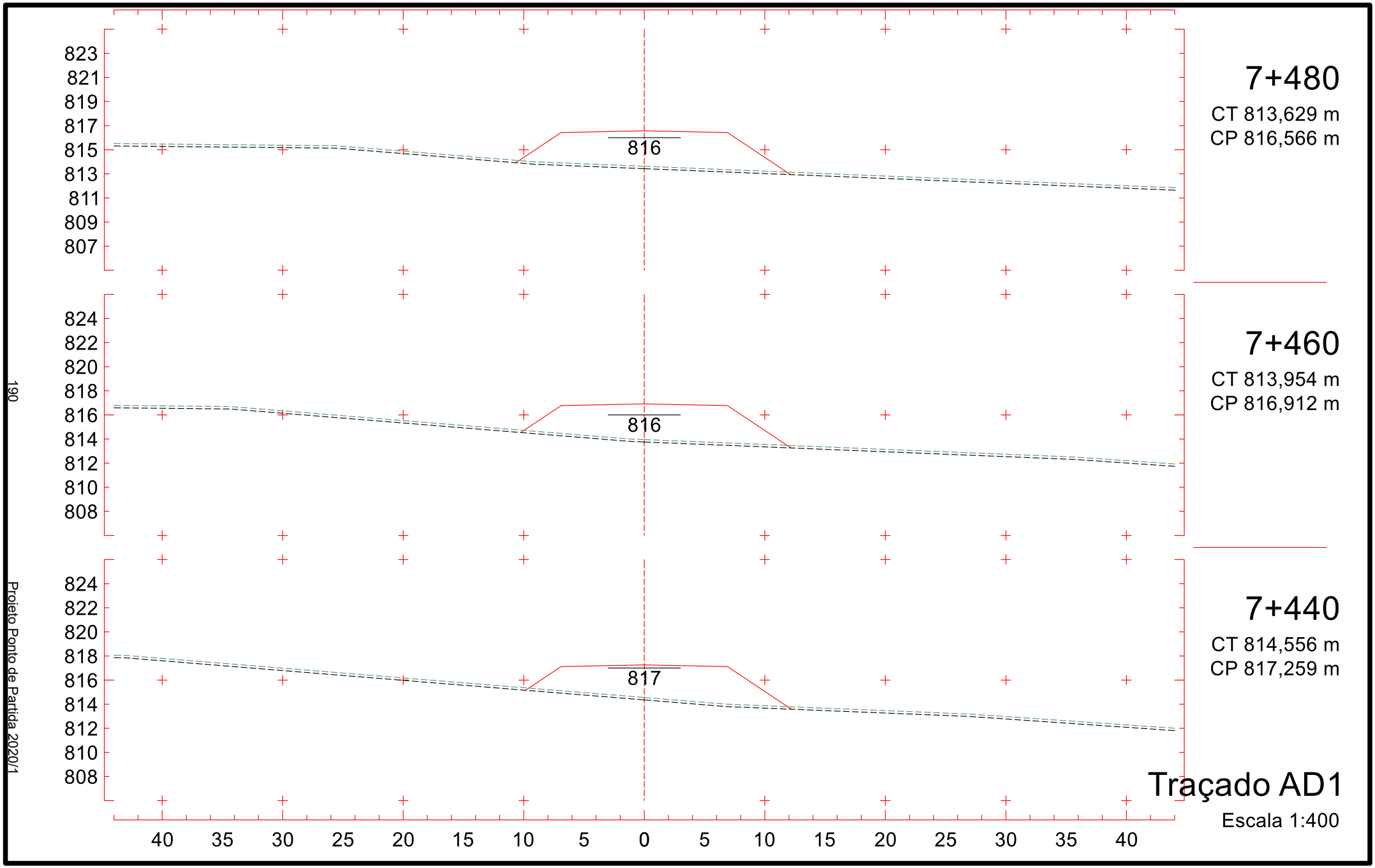


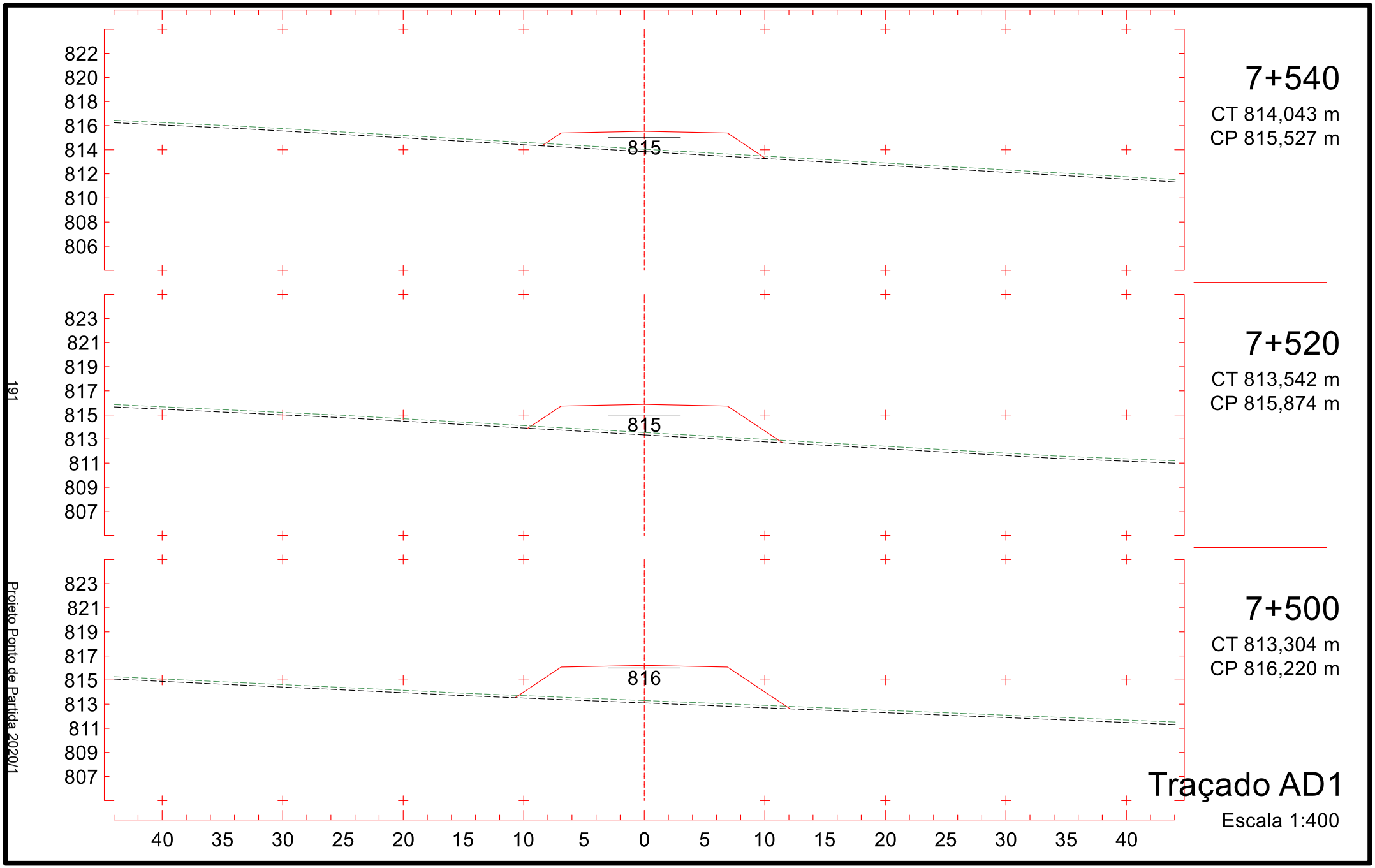
Projeto Ponto de Partida 2020/1

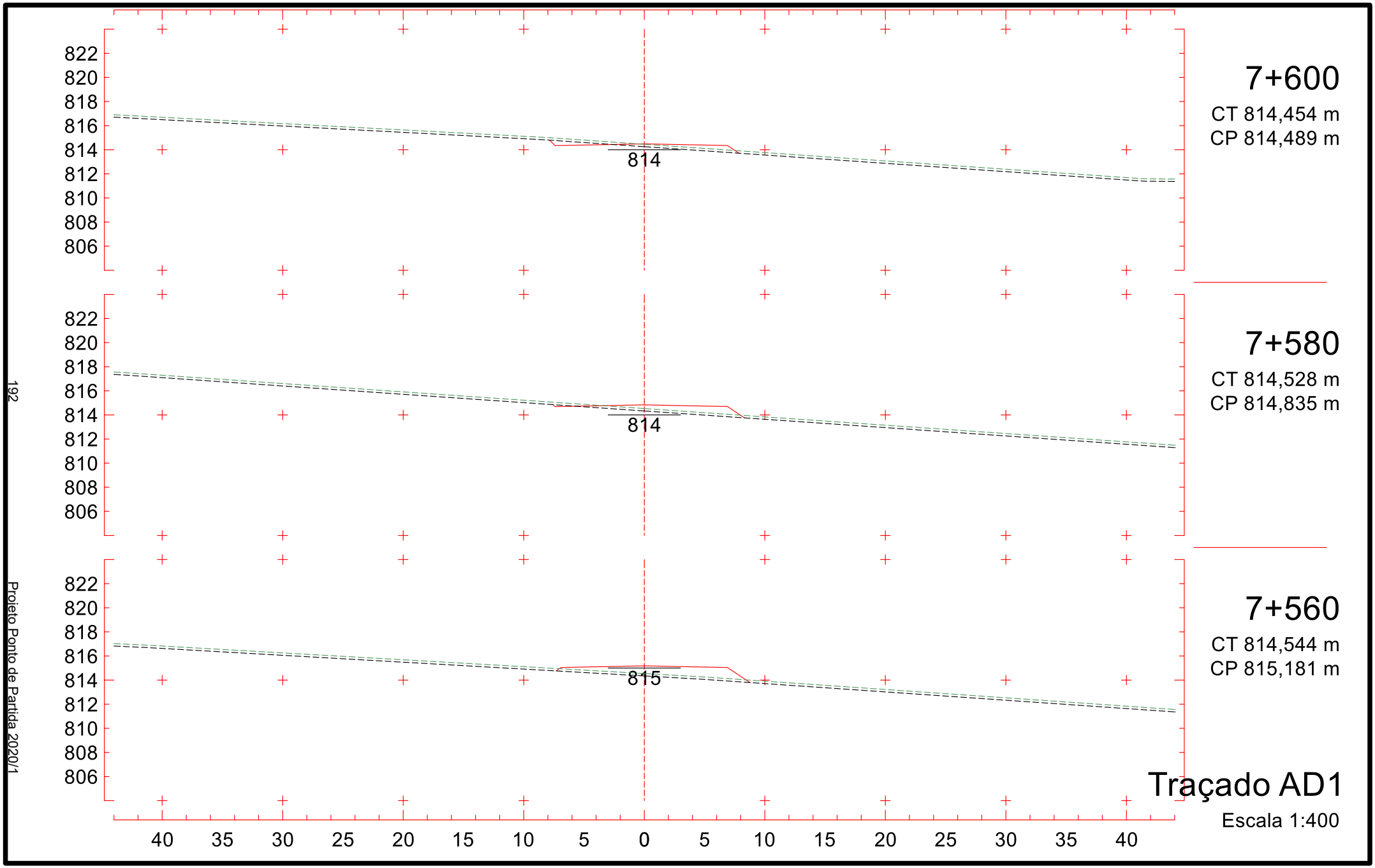

827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
7+300
CT 819,446 m
CP 819,682 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
7+280
CT 820,264 m
CP 820,029 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
7+260
CT 821,085 m
CP 820,375 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

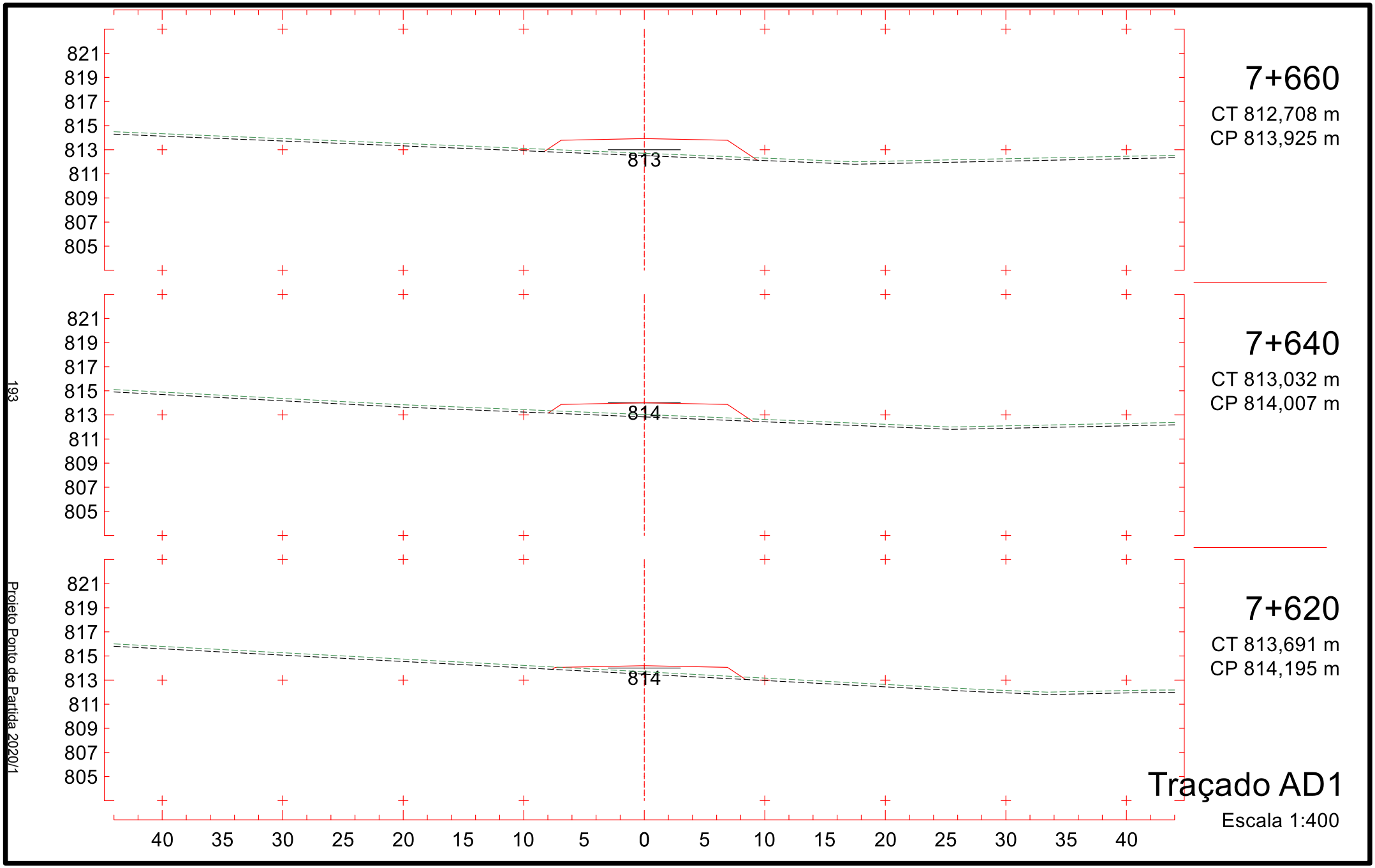

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
7+360
CT 816,990 m
CP 818,644 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
7+340
CT 817,809 m
CP 818,990 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
7+320
CT 818,627 m
CP 819,336 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

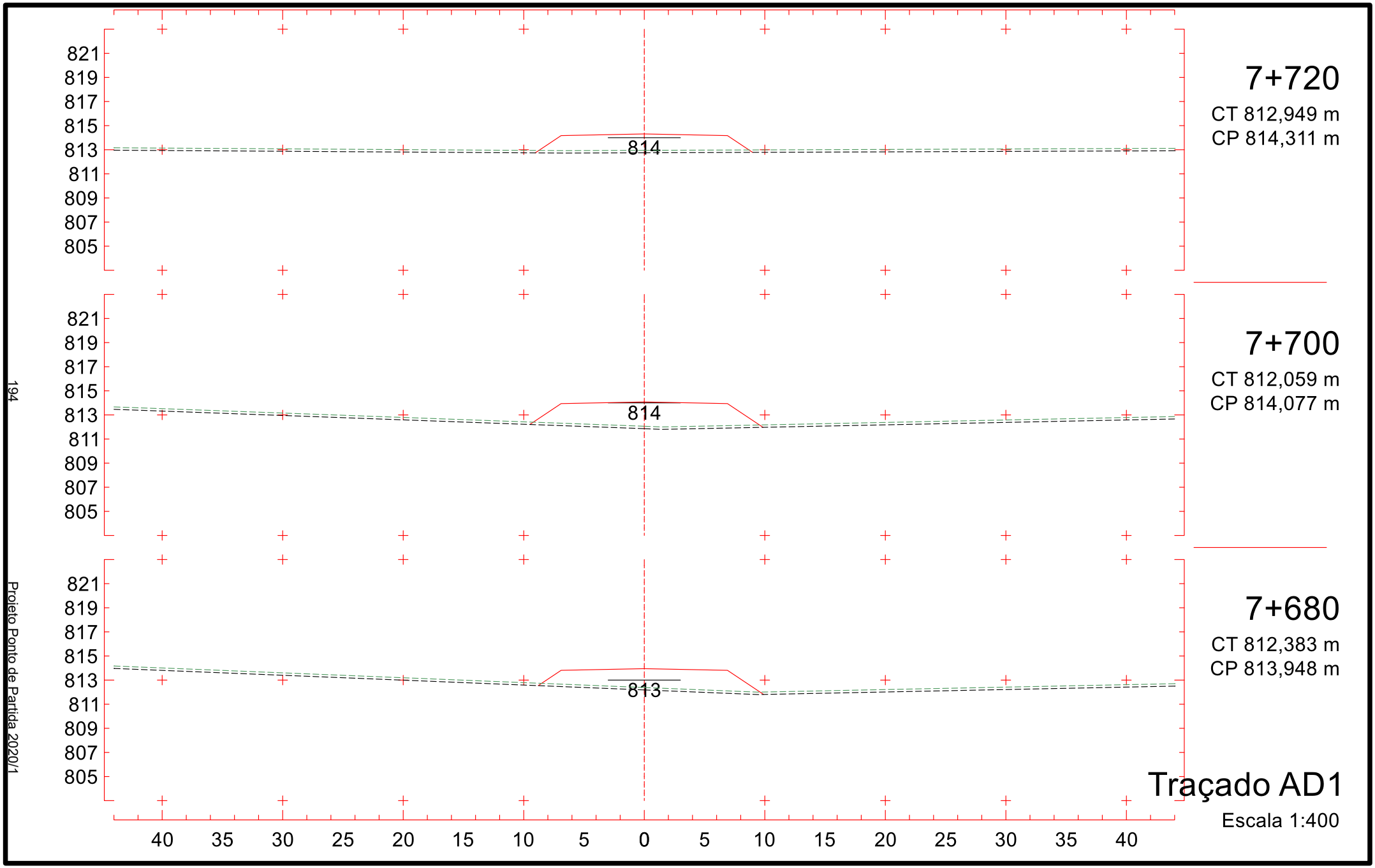

824
822
820
818
816
814
812
810
808
817
7+420
CT 815,205 m
CP 817,605 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
7+400
CT 815,757 m
CP 817,951 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
818
7+380
CT 816,200 m
CP 818,297 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

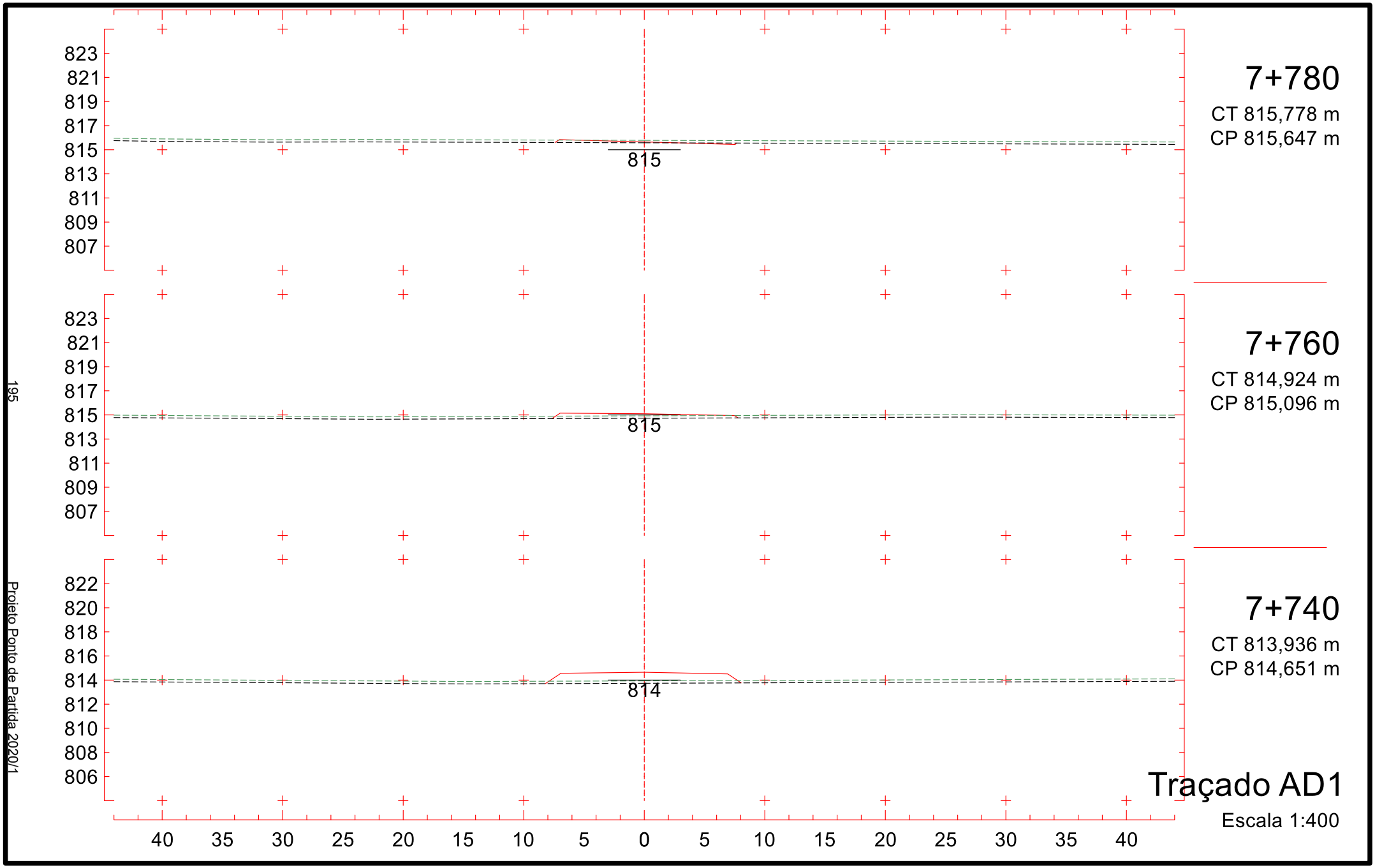

7+480
CT 813,629 m
CP 816,566 m
7+460
CT 813,954 m
CP 816,912 m
7+440
CT 814,556 m
CP 817,259 m
Traçado AD1
Escala 1:400
816
816
817
823
821
819
817
815
813
811
809
807
824
822
820
818
816
814
812
810
808
824
822
820
818
816
814
812
810
808
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

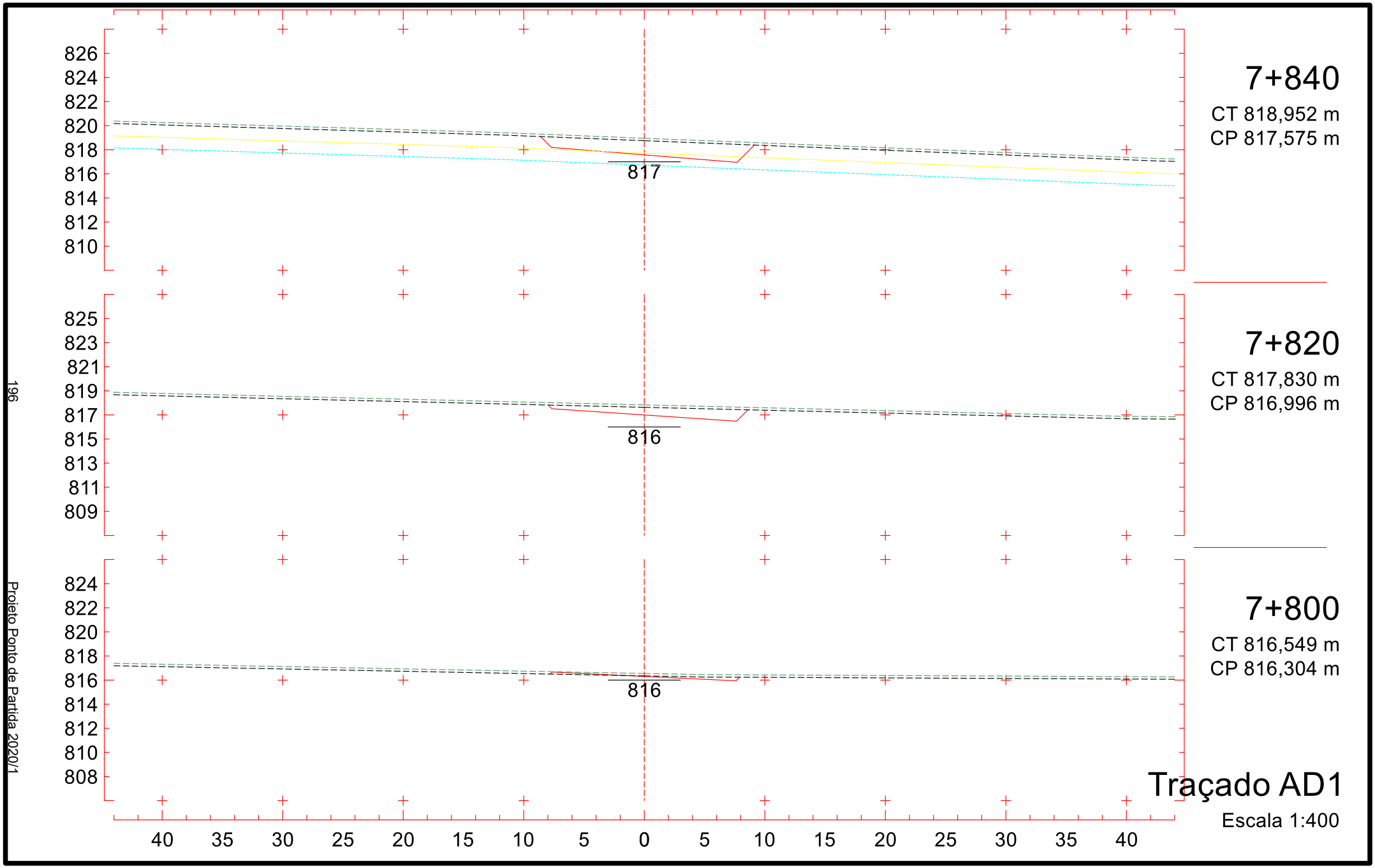

822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
7+540
CT 814,043 m
CP 815,527 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
815
7+520
CT 813,542 m
CP 815,874 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
816
7+500
CT 813,304 m
CP 816,220 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

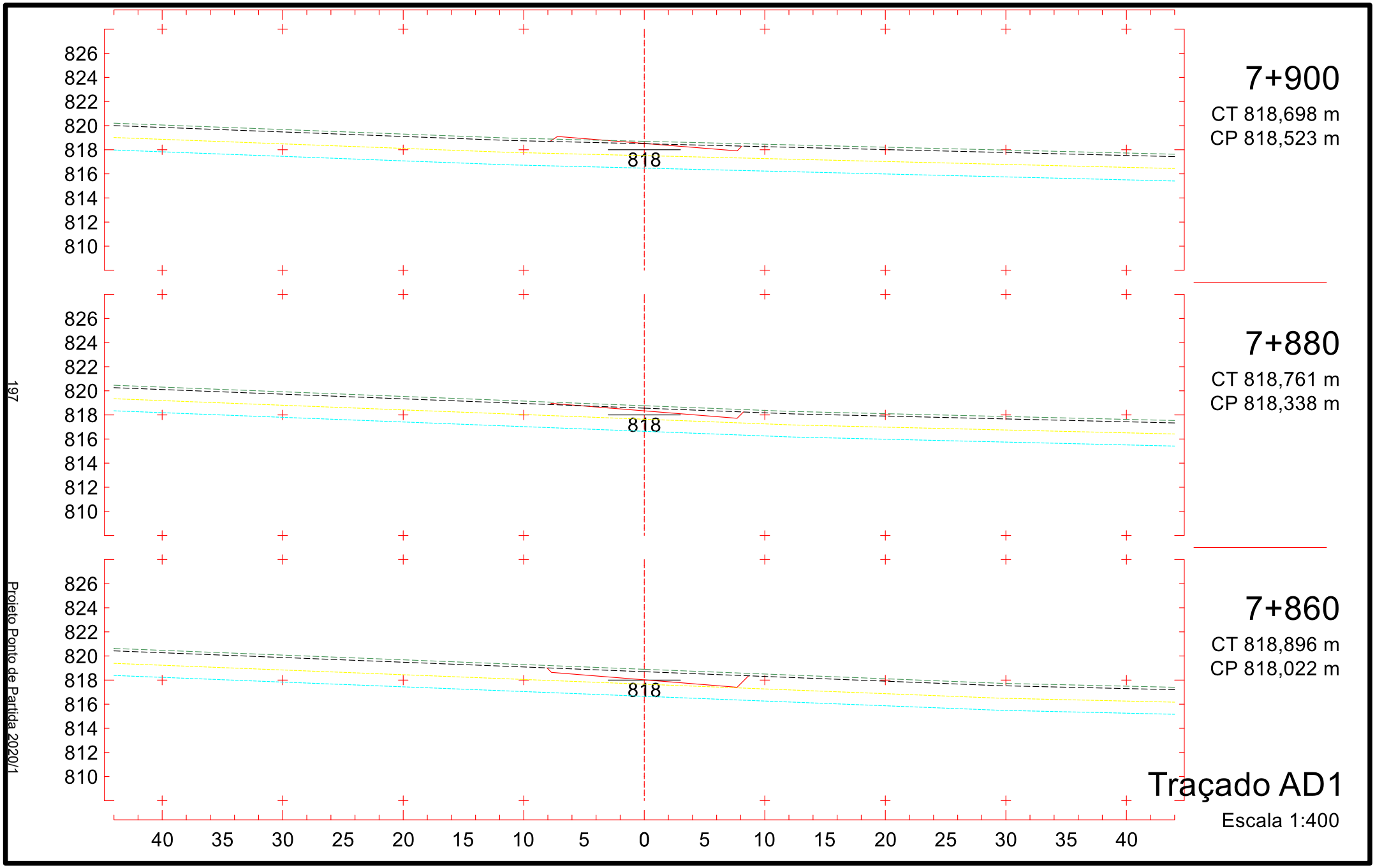

822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
7+600
CT 814,454 m
CP 814,489 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
7+580
CT 814,528 m
CP 814,835 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
7+560
CT 814,544 m
CP 815,181 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

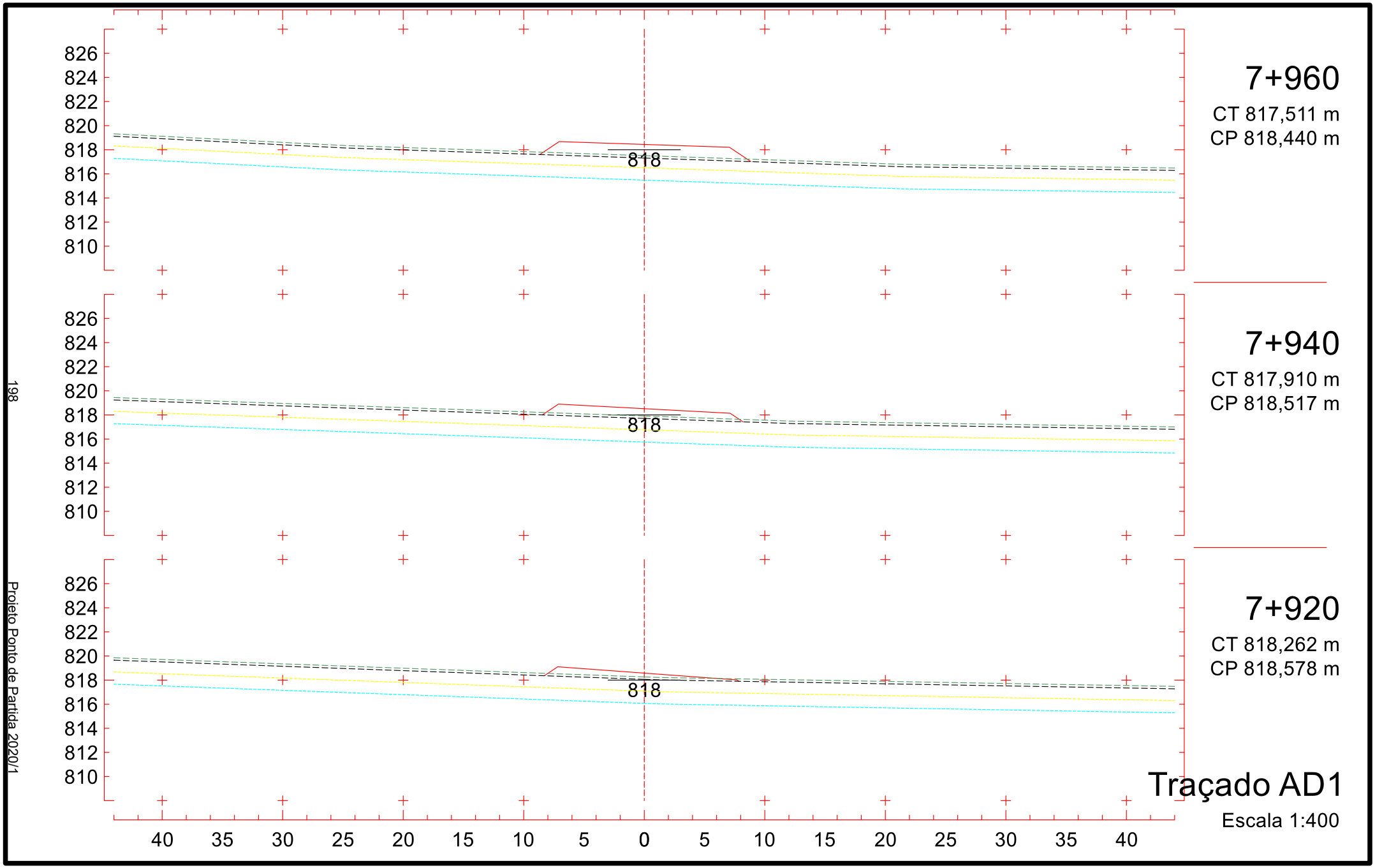

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
7+660
CT 812,708 m
CP 813,925 m
814
7+640
CT 813,032 m
CP 814,007 m
814
7+620
CT 813,691 m
CP 814,195 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

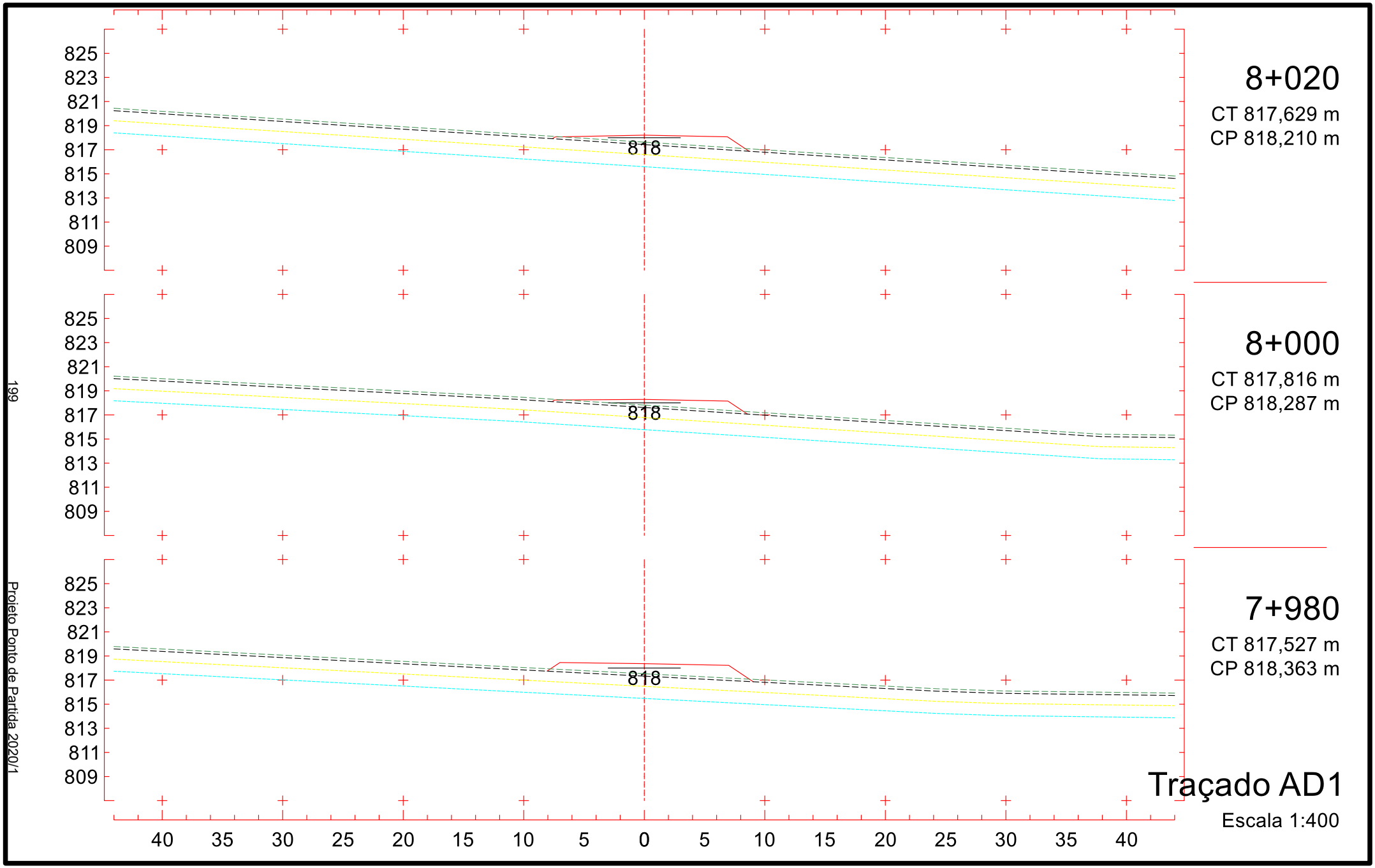

821
819
817
815
813
811
809
807
805
814
7+720
CT 812,949 m
CP 814,311 m
814
7+700
CT 812,059 m
CP 814,077 m
813
7+680
CT 812,383 m
CP 813,948 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

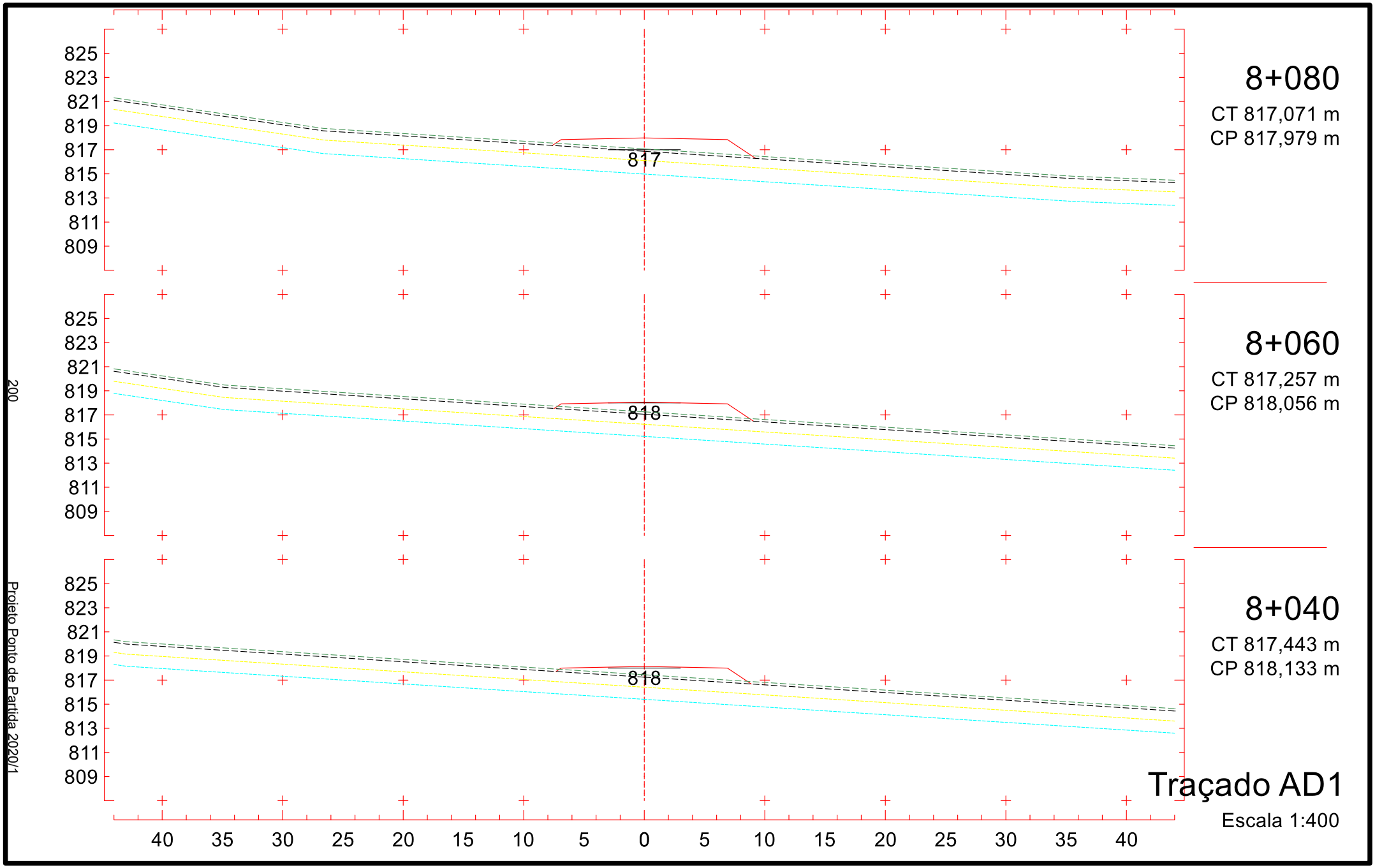

7+780
CT 815,778 m
CP 815,647 m
7+760
CT 814,924 m
CP 815,096 m
7+740
CT 813,936 m
CP 814,651 m
Traçado AD1
Escala 1:400
823
821
819
817
815
813
811
809
807
822
820
818
816
814
812
810
808
806
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

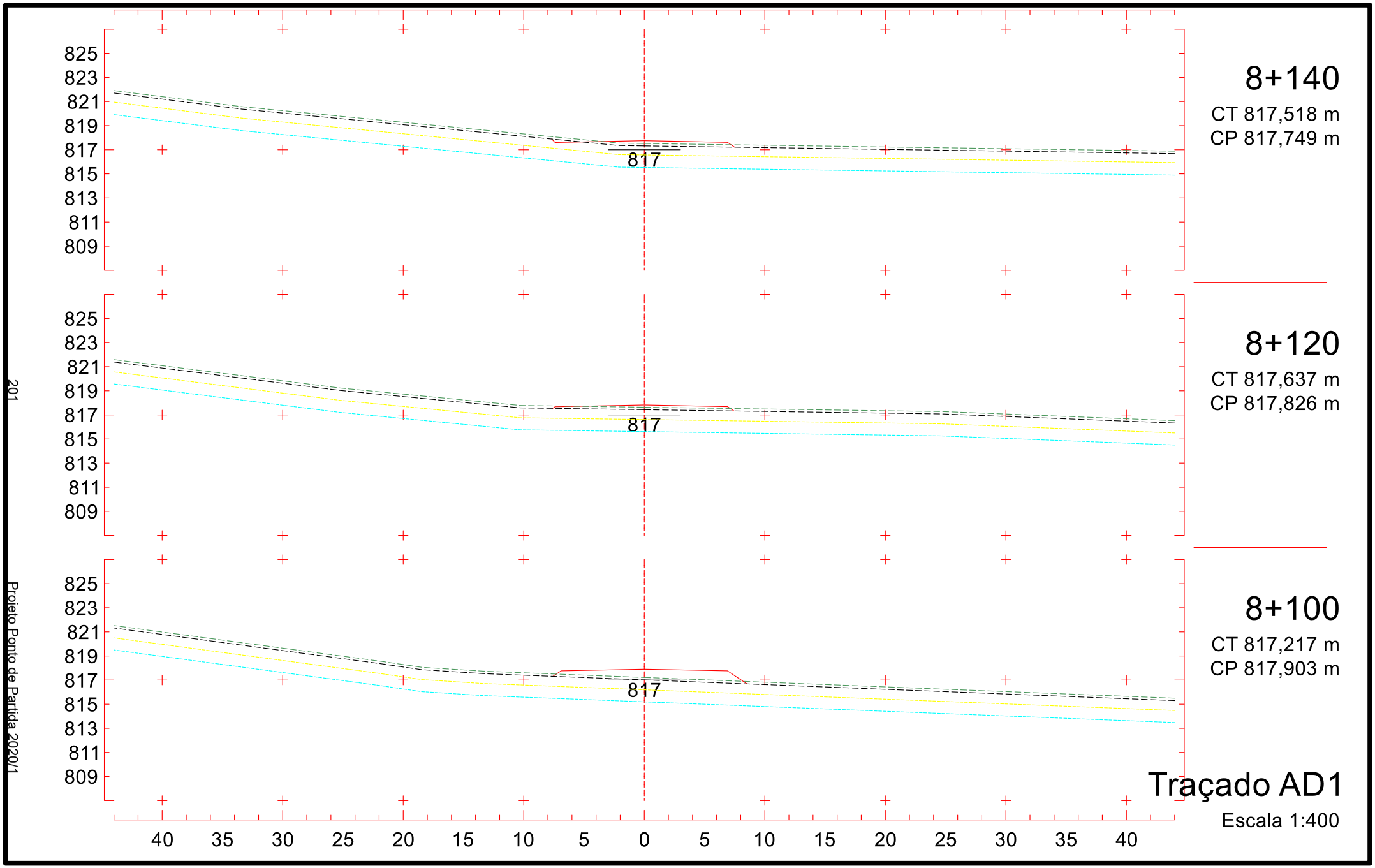

826
824
822
820
818
816
814
812
810
817
7+840
CT 818,952 m
CP 817,575 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
816
7+820
CT 817,830 m
CP 816,996 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
816
7+800
CT 816,549 m
CP 816,304 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

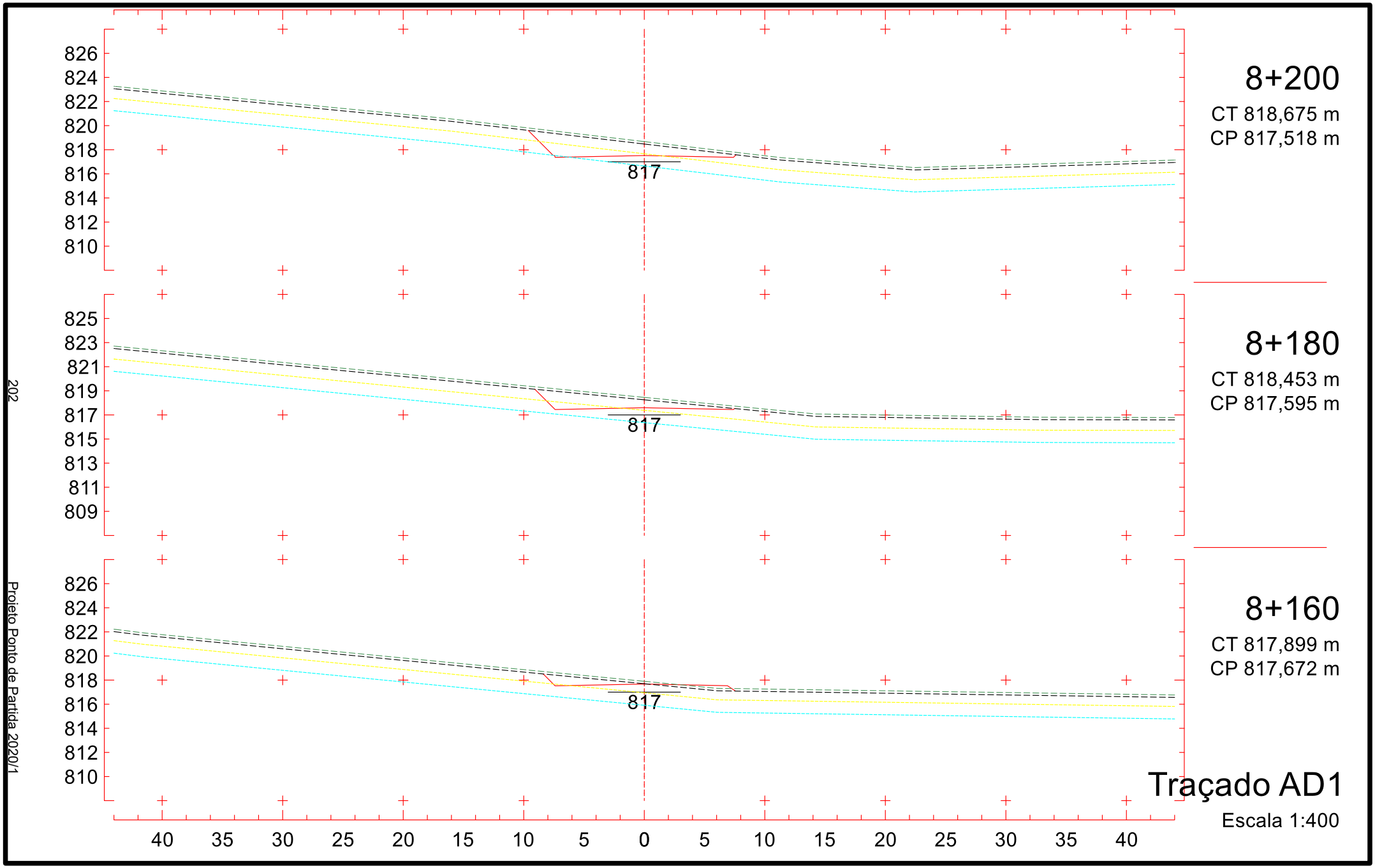

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
7+900
CT 818,698 m
CP 818,523 m
7+880
CT 818,761 m
CP 818,338 m
7+860
CT 818,896 m
CP 818,022 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

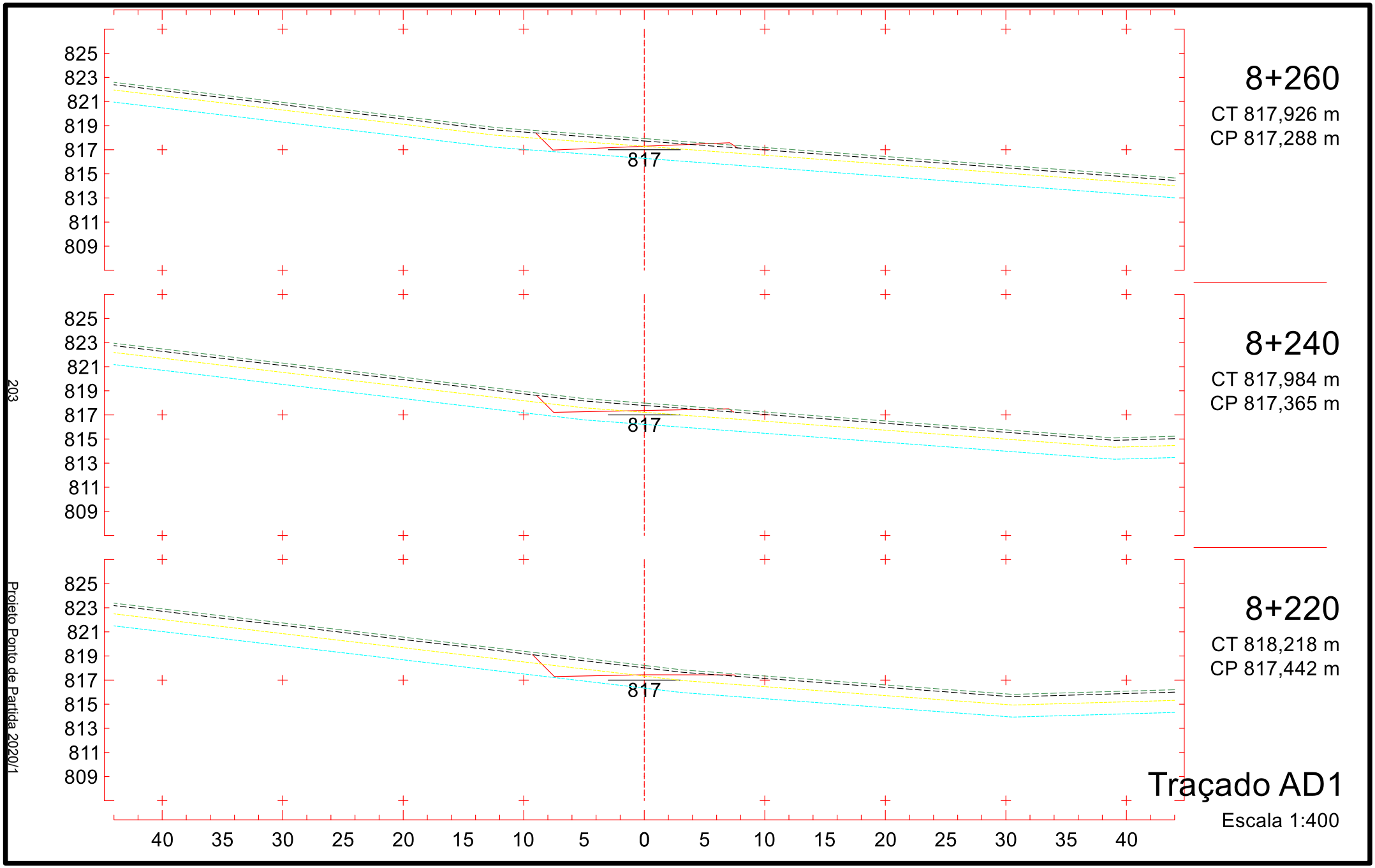

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
7+960
CT 817,511 m
CP 818,440 m
7+940
CT 817,910 m
CP 818,517 m
7+920
CT 818,262 m
CP 818,578 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

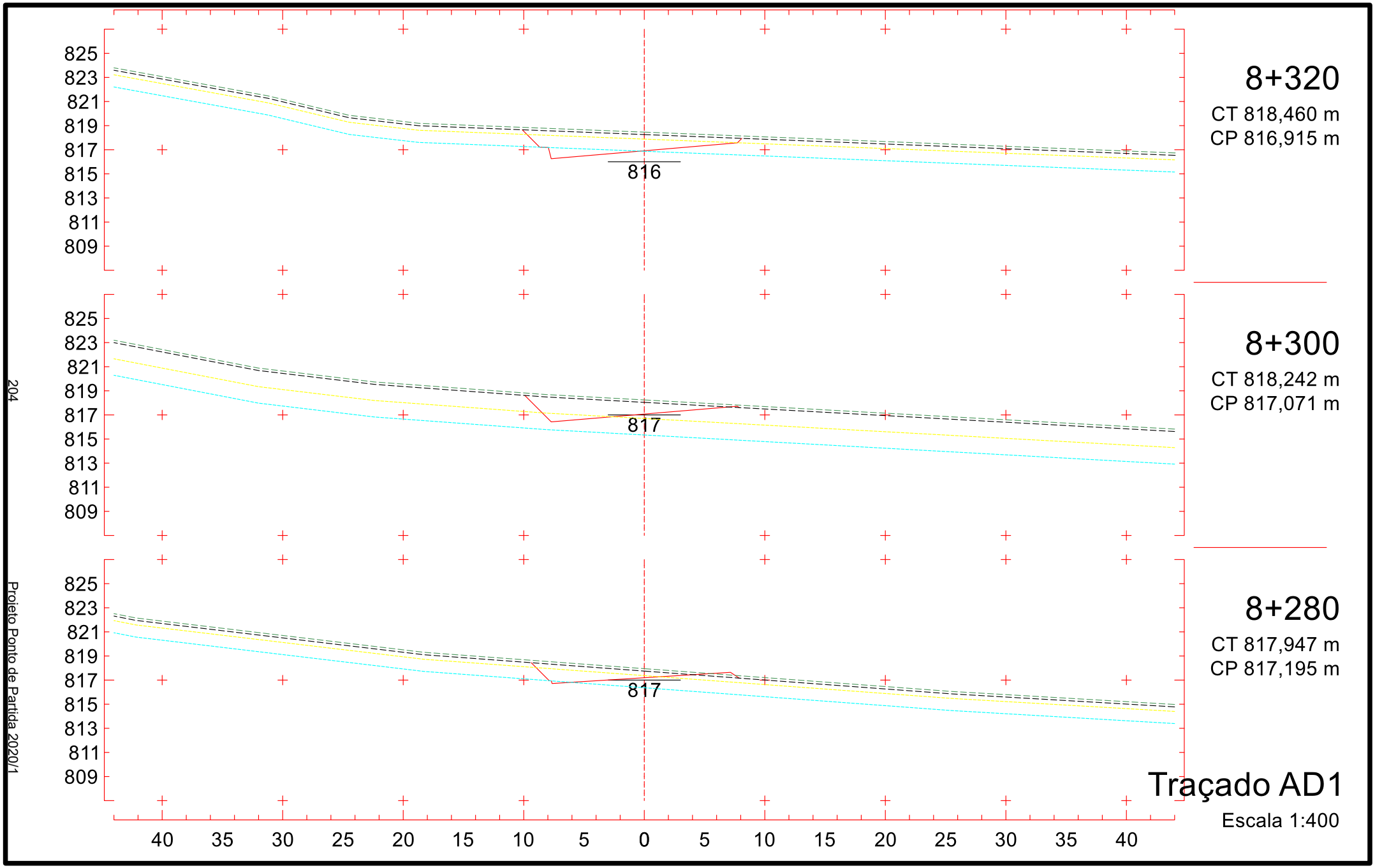

825
823
821
819
817
815
813
811
809
818
8+020
CT 817,629 m
CP 818,210 m
8+000
CT 817,816 m
CP 818,287 m
7+980
CT 817,527 m
CP 818,363 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

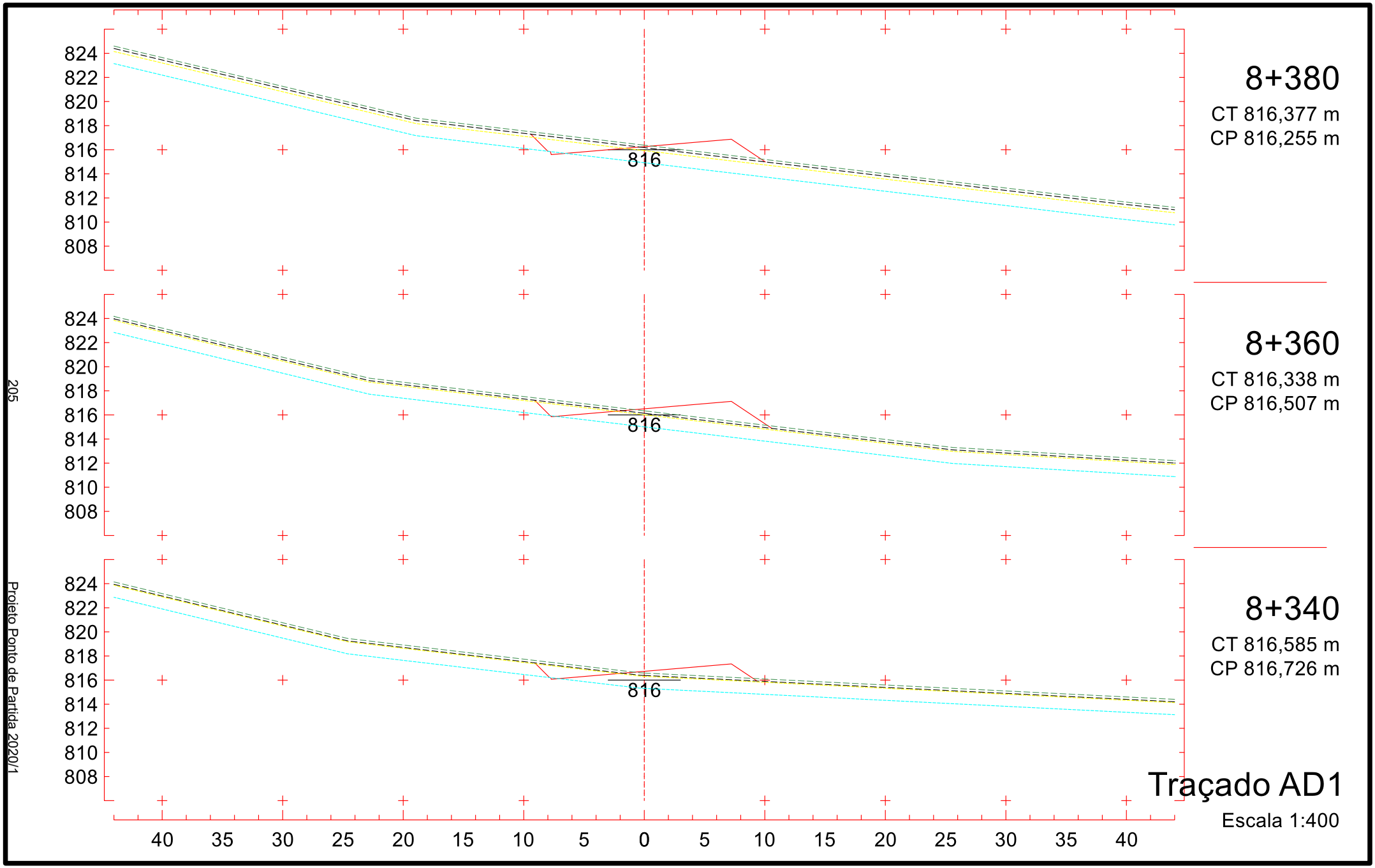

825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
8+080
CT 817,071 m
CP 817,979 m
818
8+060
CT 817,257 m
CP 818,056 m
818
8+040
CT 817,443 m
CP 818,133 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
8+140
CT 817,518 m
CP 817,749 m
8+120
CT 817,637 m
CP 817,826 m
8+100
CT 817,217 m
CP 817,903 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


826
824
822
820
818
816
814
812
810
817
8+200
CT 818,675 m
CP 817,518 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
8+180
CT 818,453 m
CP 817,595 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
817
8+160
CT 817,899 m
CP 817,672 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
8+260
CT 817,926 m
CP 817,288 m
8+240
CT 817,984 m
CP 817,365 m
8+220
CT 818,218 m
CP 817,442 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

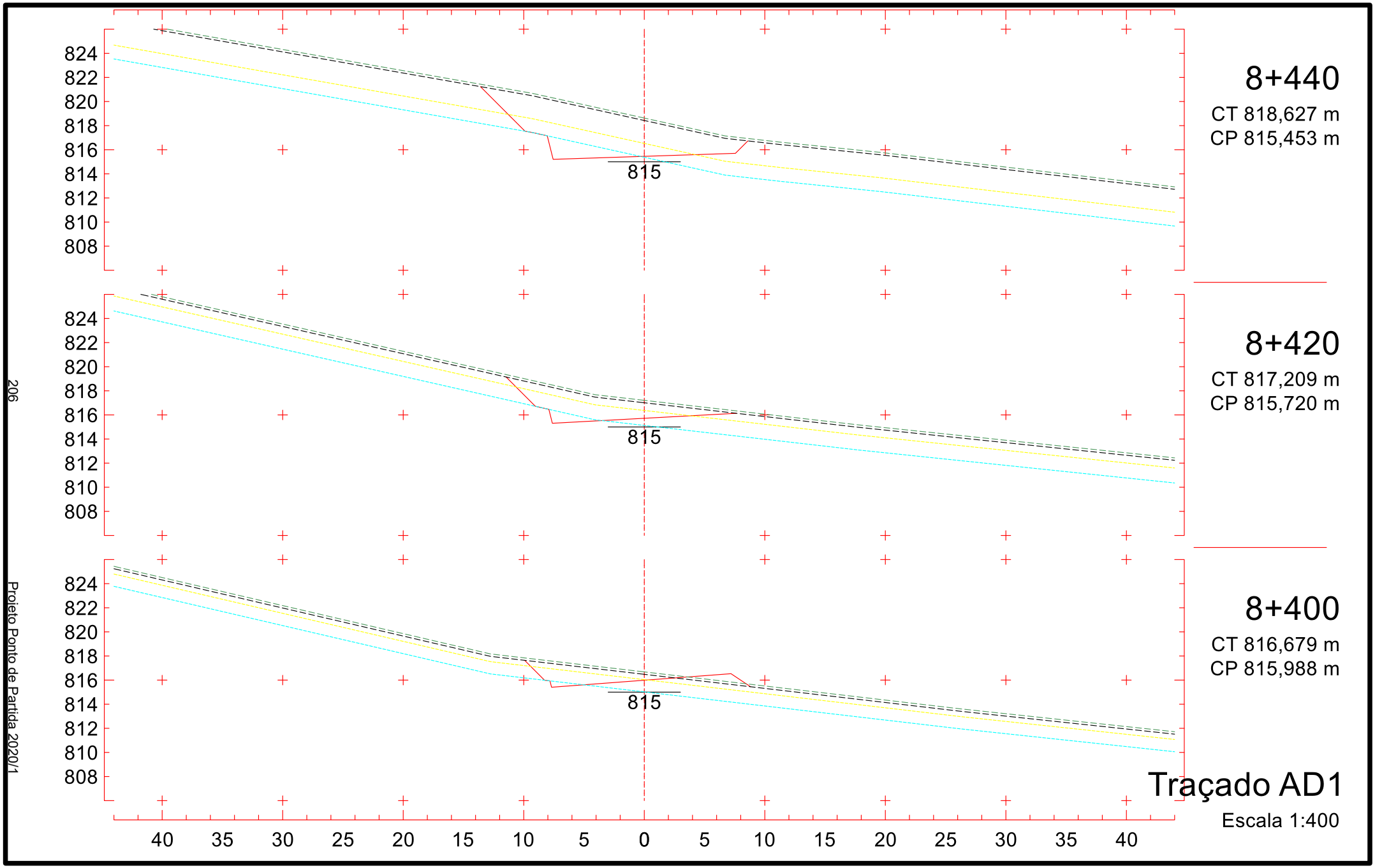

825
823
821
819
817
815
813
811
809
816
817
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
8+320
CT 818,460 m
CP 816,915 m
8+300
CT 818,242 m
CP 817,071 m
8+280
CT 817,947 m
CP 817,195 m
Traçado AD1
Escala 1:400

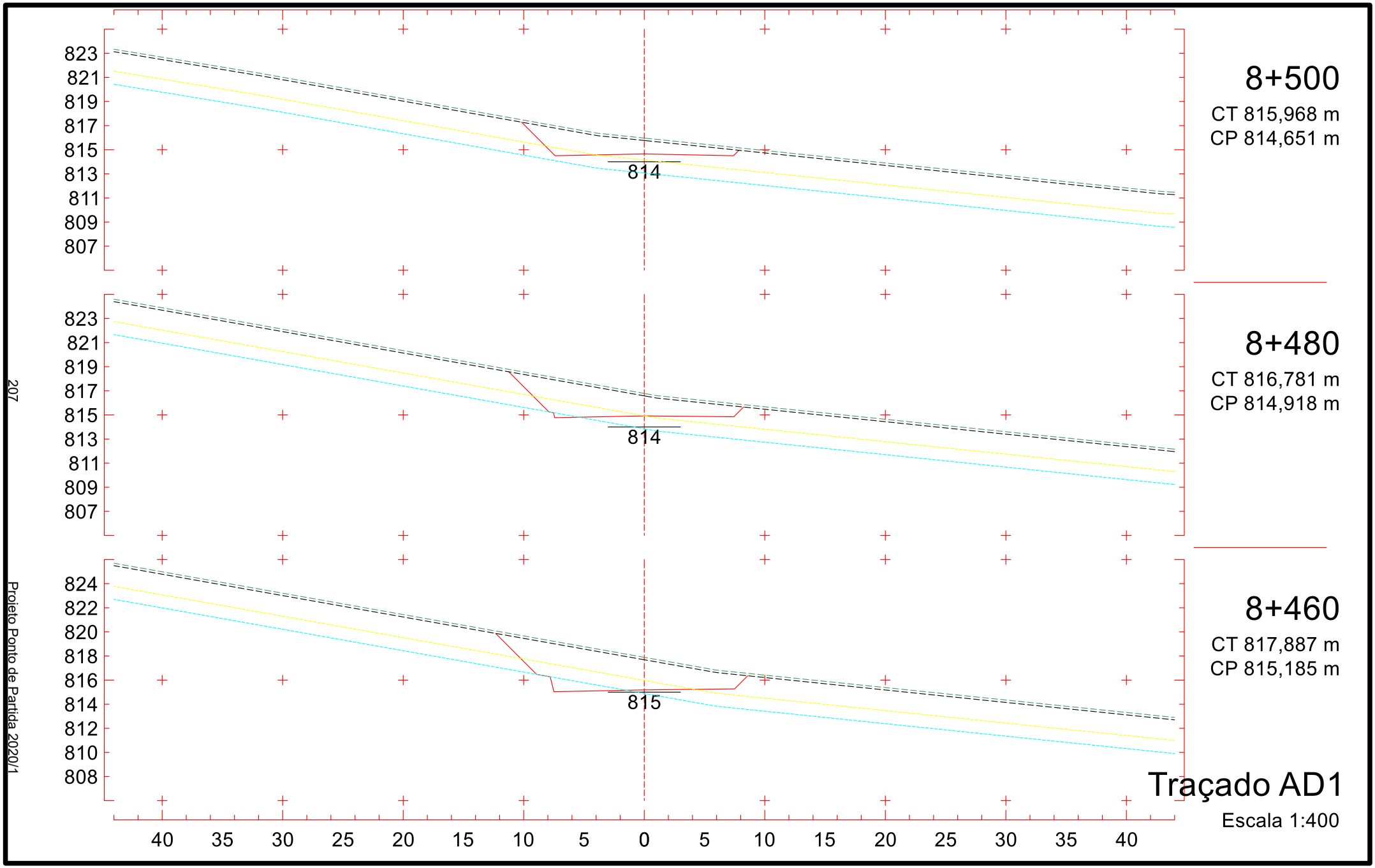


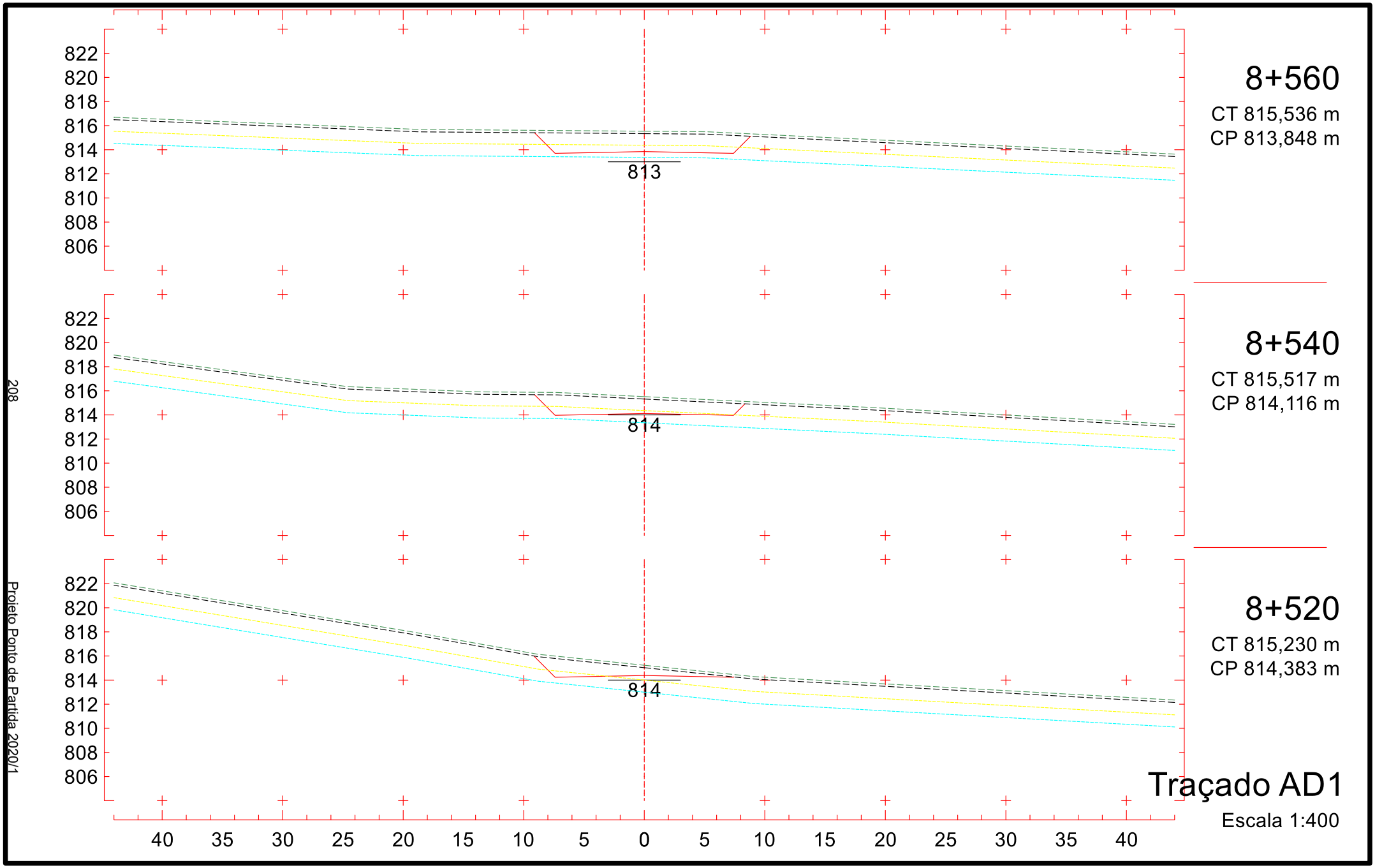
205

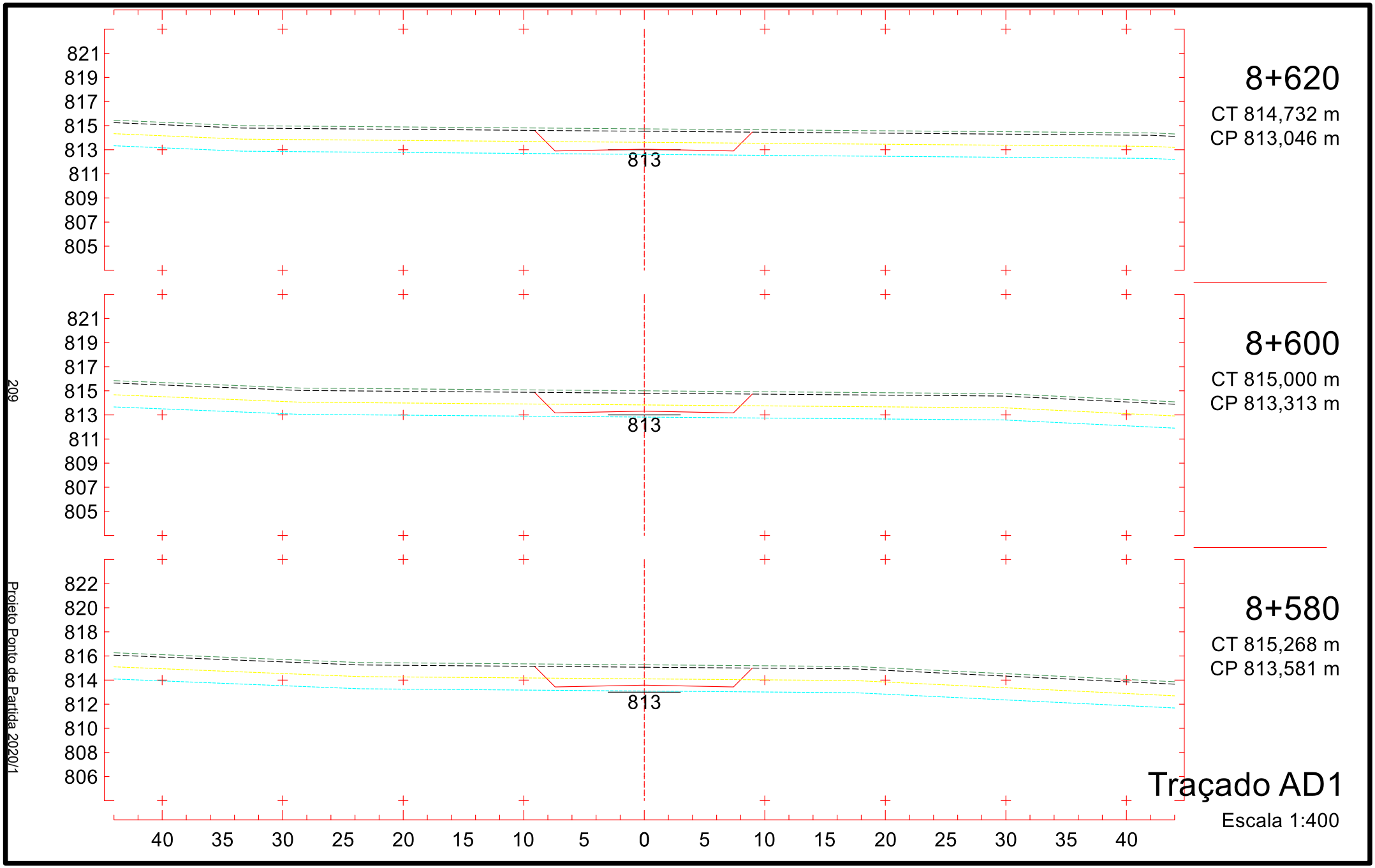
Projeto Ponto de Partida 2020/1

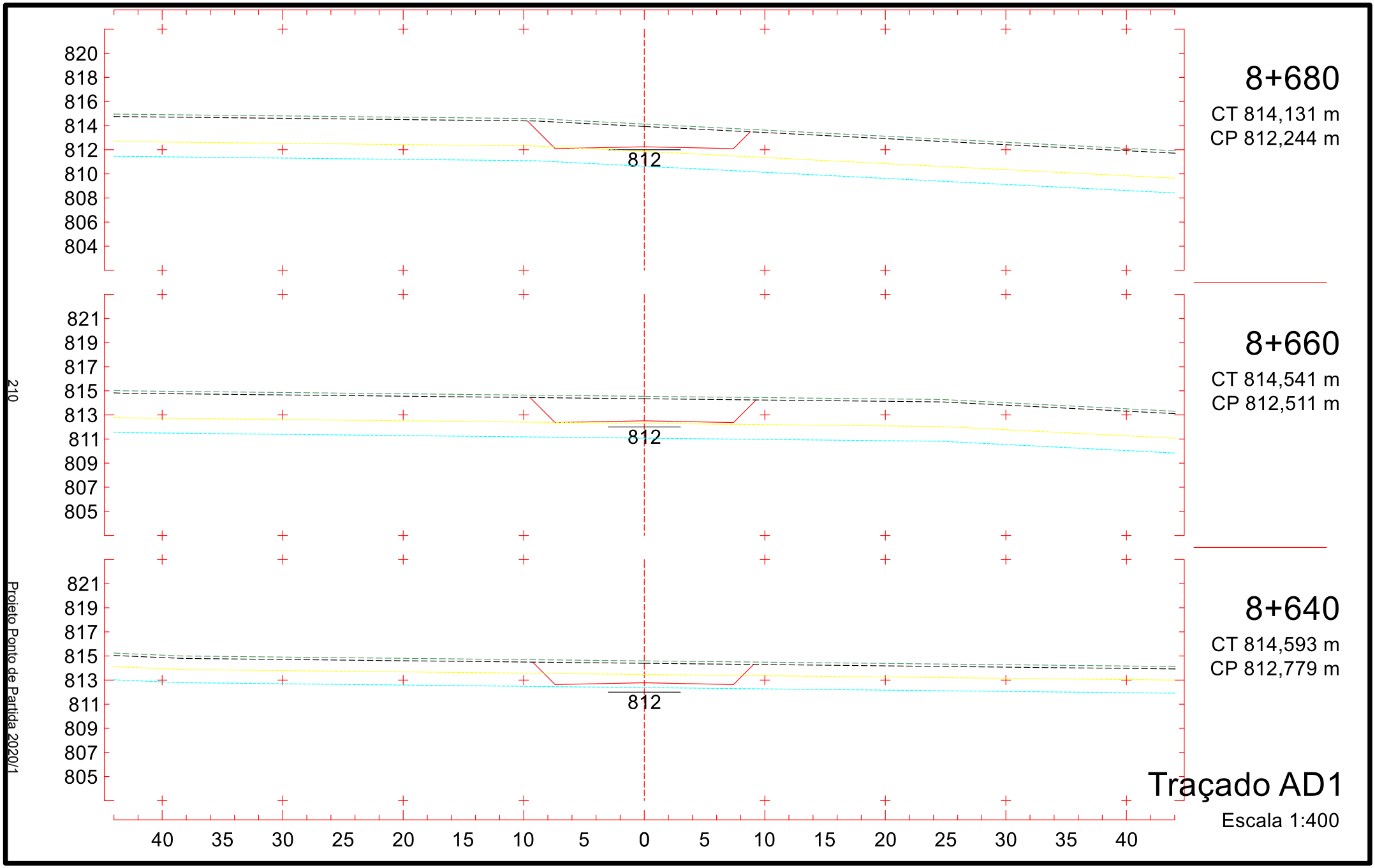
180

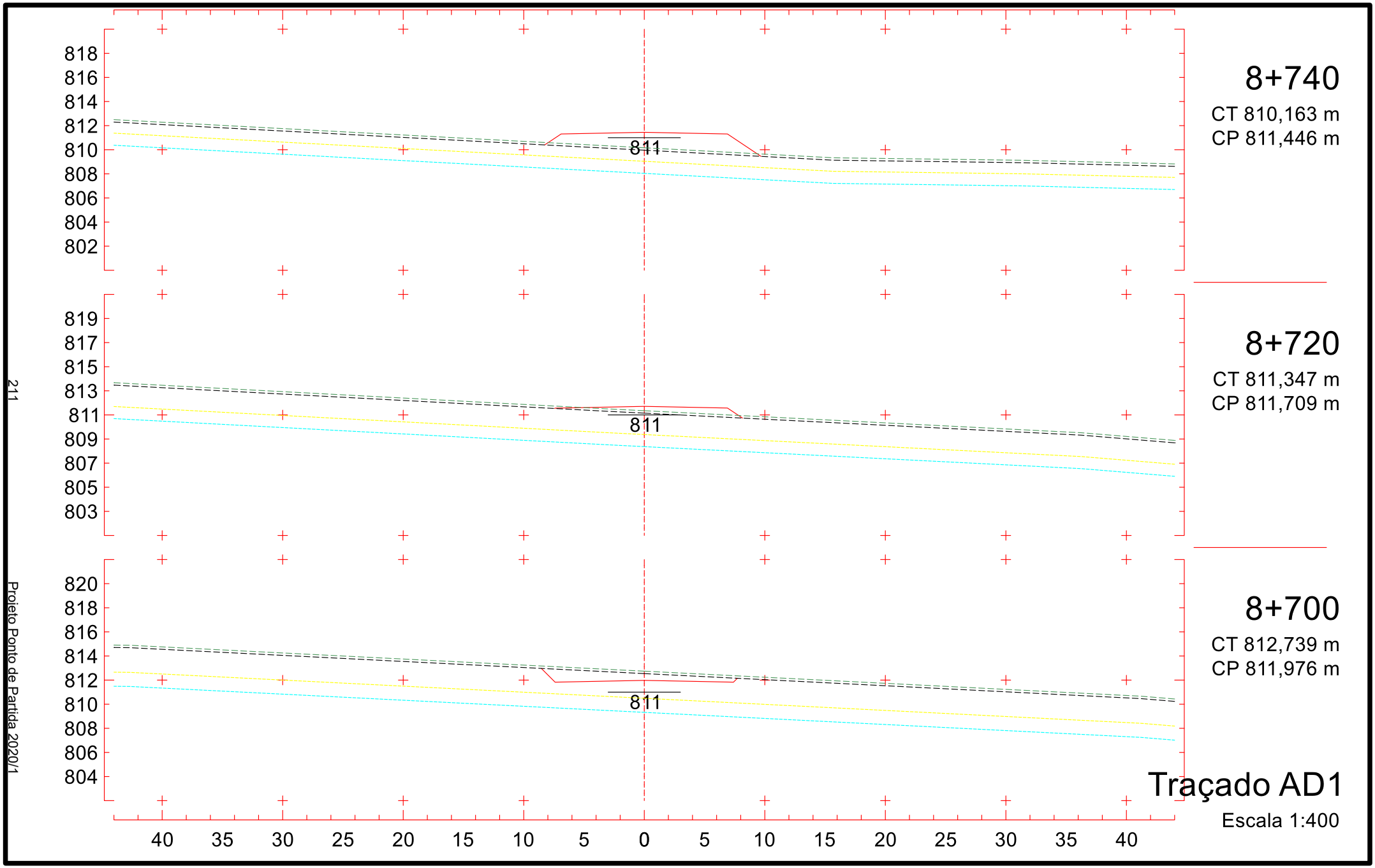

824
822
820
818
816
814
812
810
808
815
8+440
CT 818,627 m
CP 815,453 m
8+420
CT 817,209 m
CP 815,720 m
8+400
CT 816,679 m
CP 815,988 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

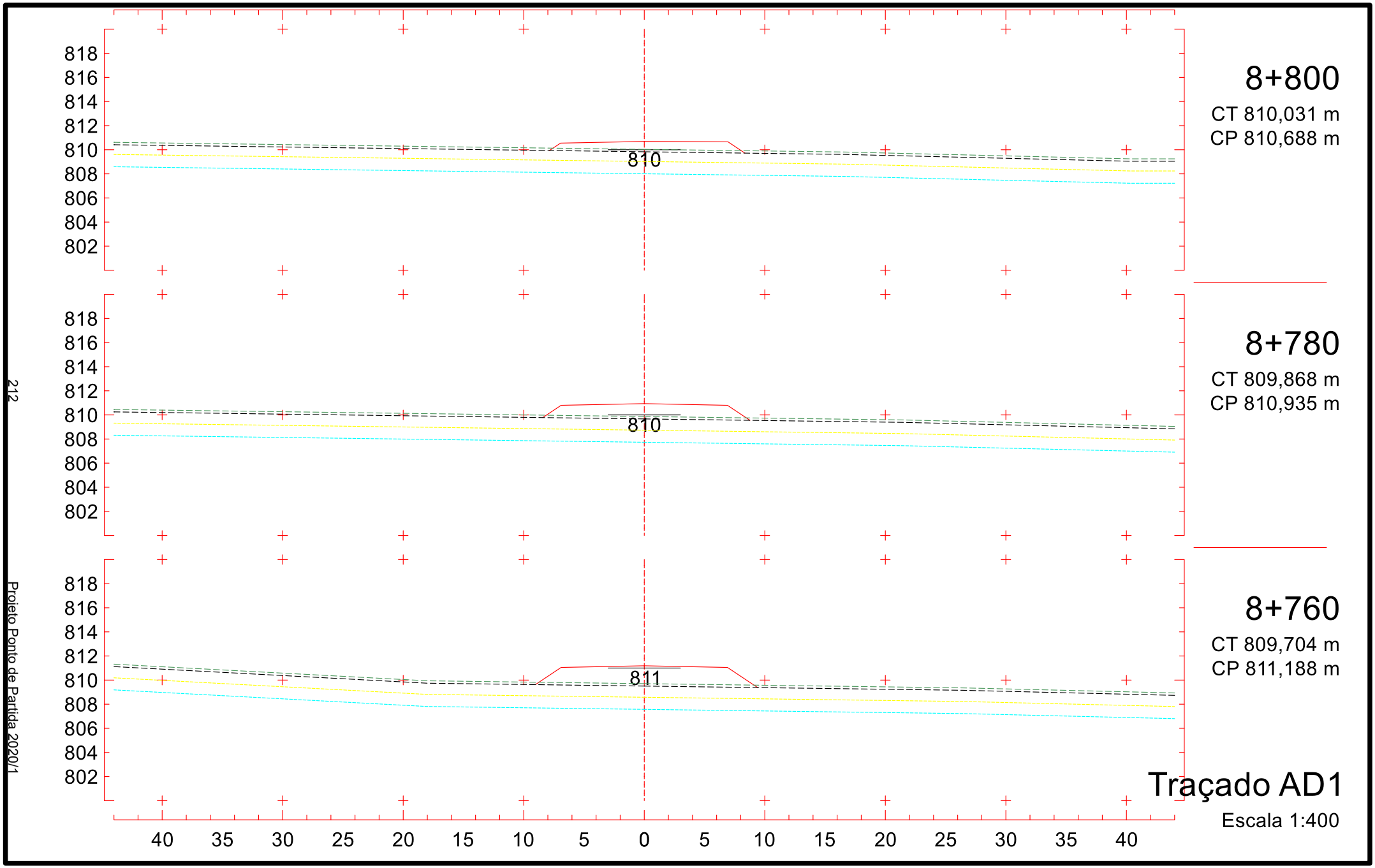

8+500
CT 815,968 m
CP 814,651 m
8+480
CT 816,781 m
CP 814,918 m
8+460
CT 817,887 m
CP 815,185 m
Traçado AD1
Escala 1:400
814
814
815
823
821
819
817
815
813
811
809
807
824
822
820
818
816
814
812
810
808
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

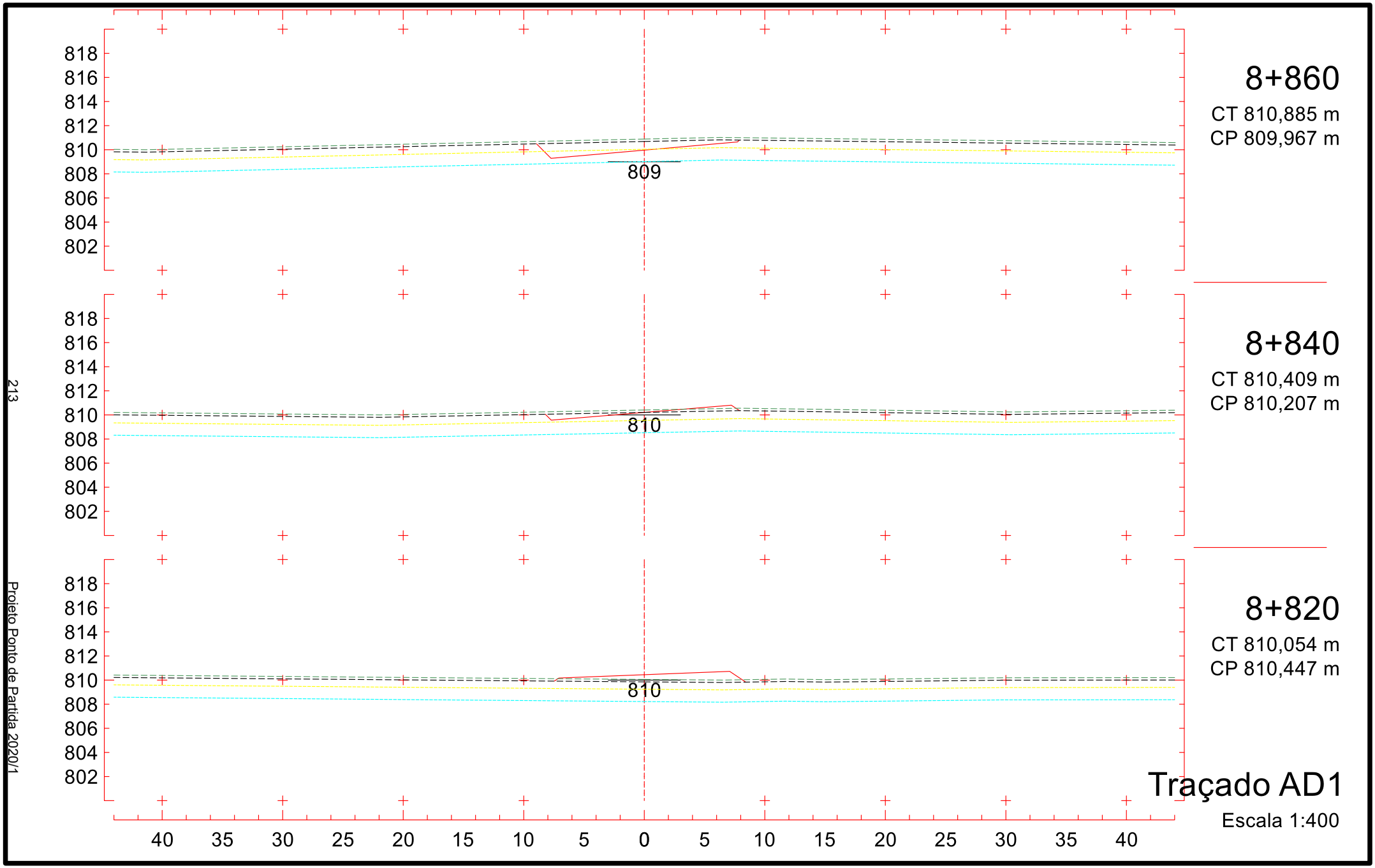

822
820
818
816
814
812
810
808
806
813
8+560
CT 815,536 m
CP 813,848 m
814
8+540
CT 815,517 m
CP 814,116 m
814
8+520
CT 815,230 m
CP 814,383 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

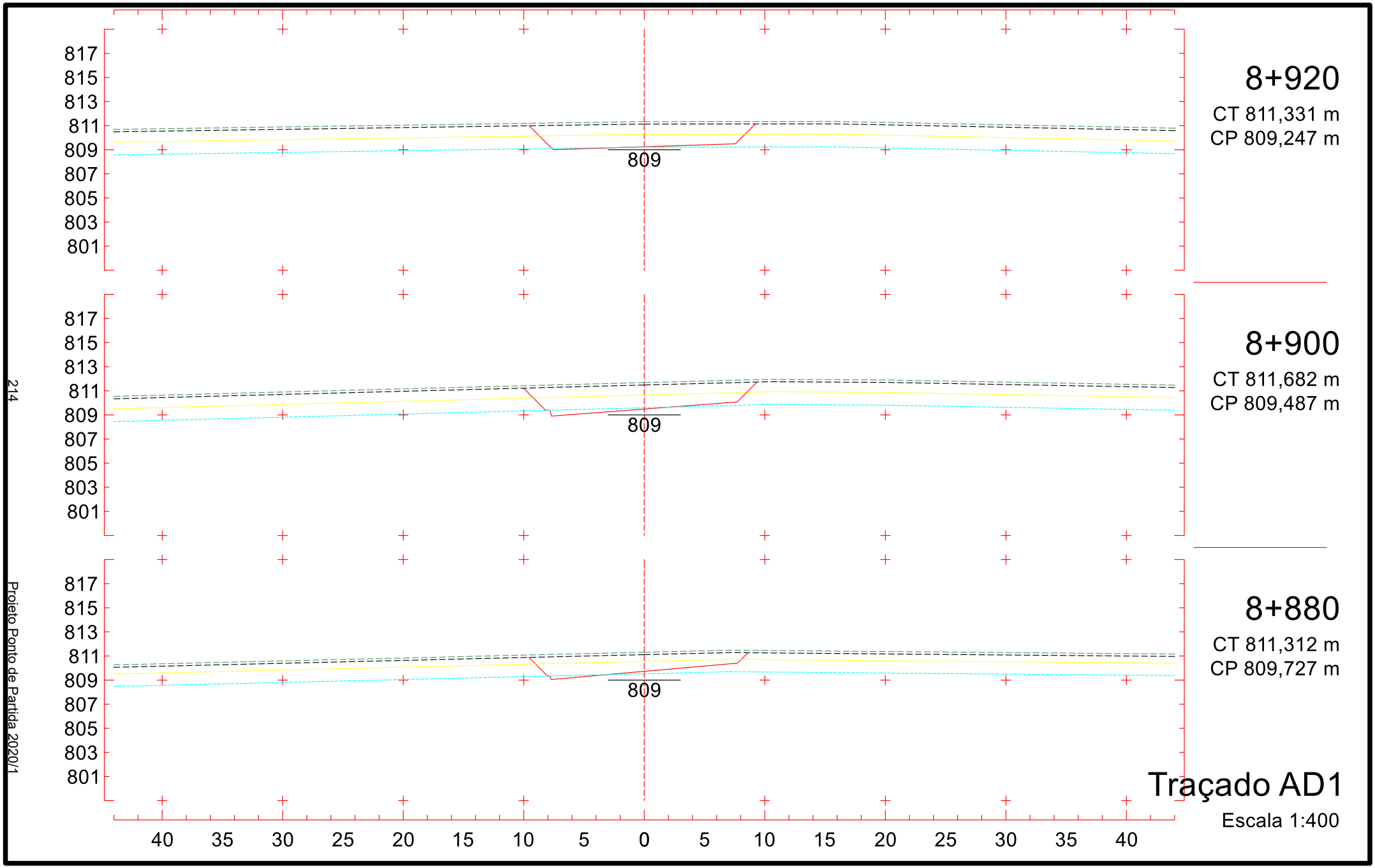

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
8+620
CT 814,732 m
CP 813,046 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
8+600
CT 815,000 m
CP 813,313 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
813
8+580
CT 815,268 m
CP 813,581 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

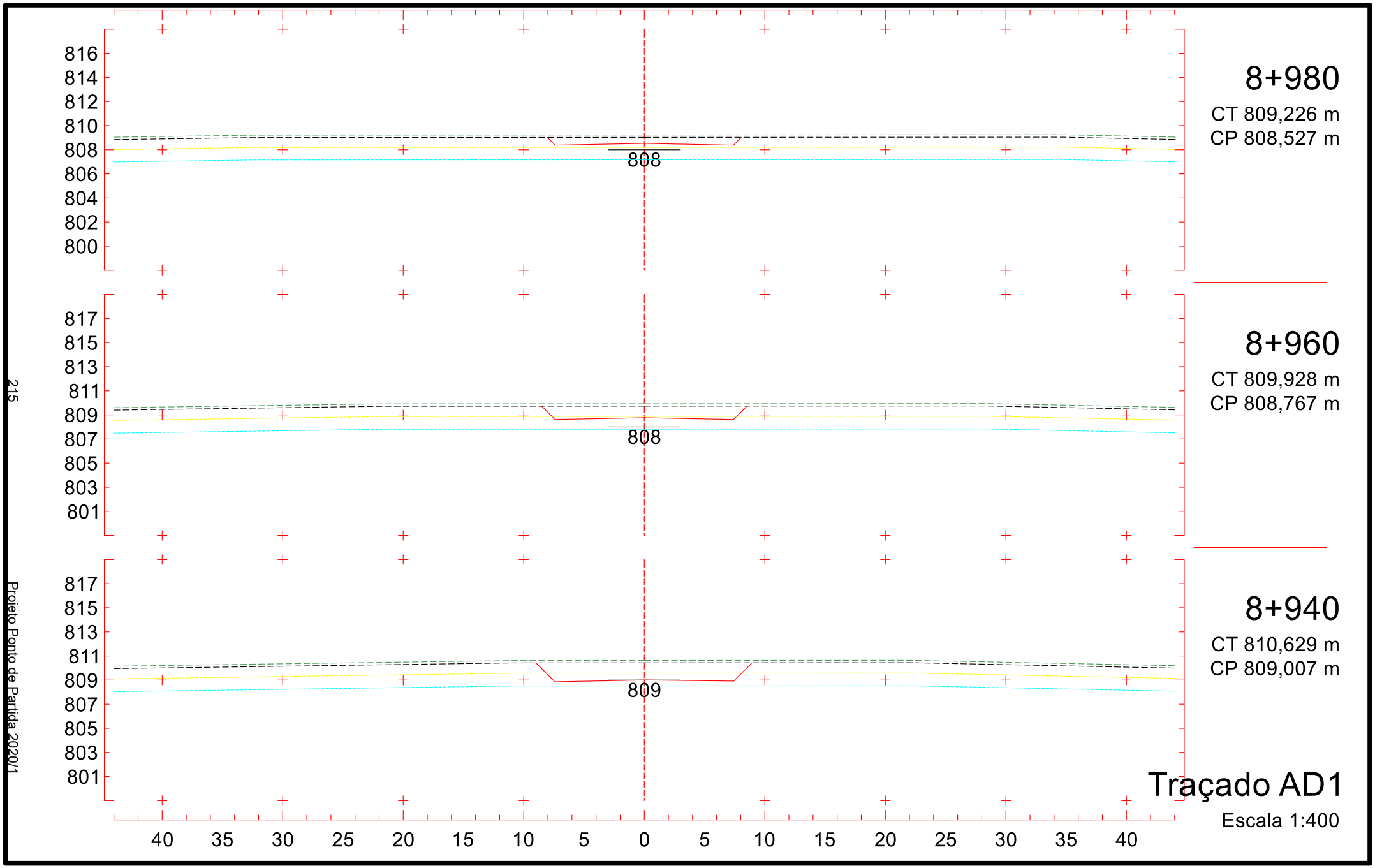

820
818
816
814
812
810
808
806
804
812
8+680
CT 814,131 m
CP 812,244 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
812
8+660
CT 814,541 m
CP 812,511 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
812
8+640
CT 814,593 m
CP 812,779 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400

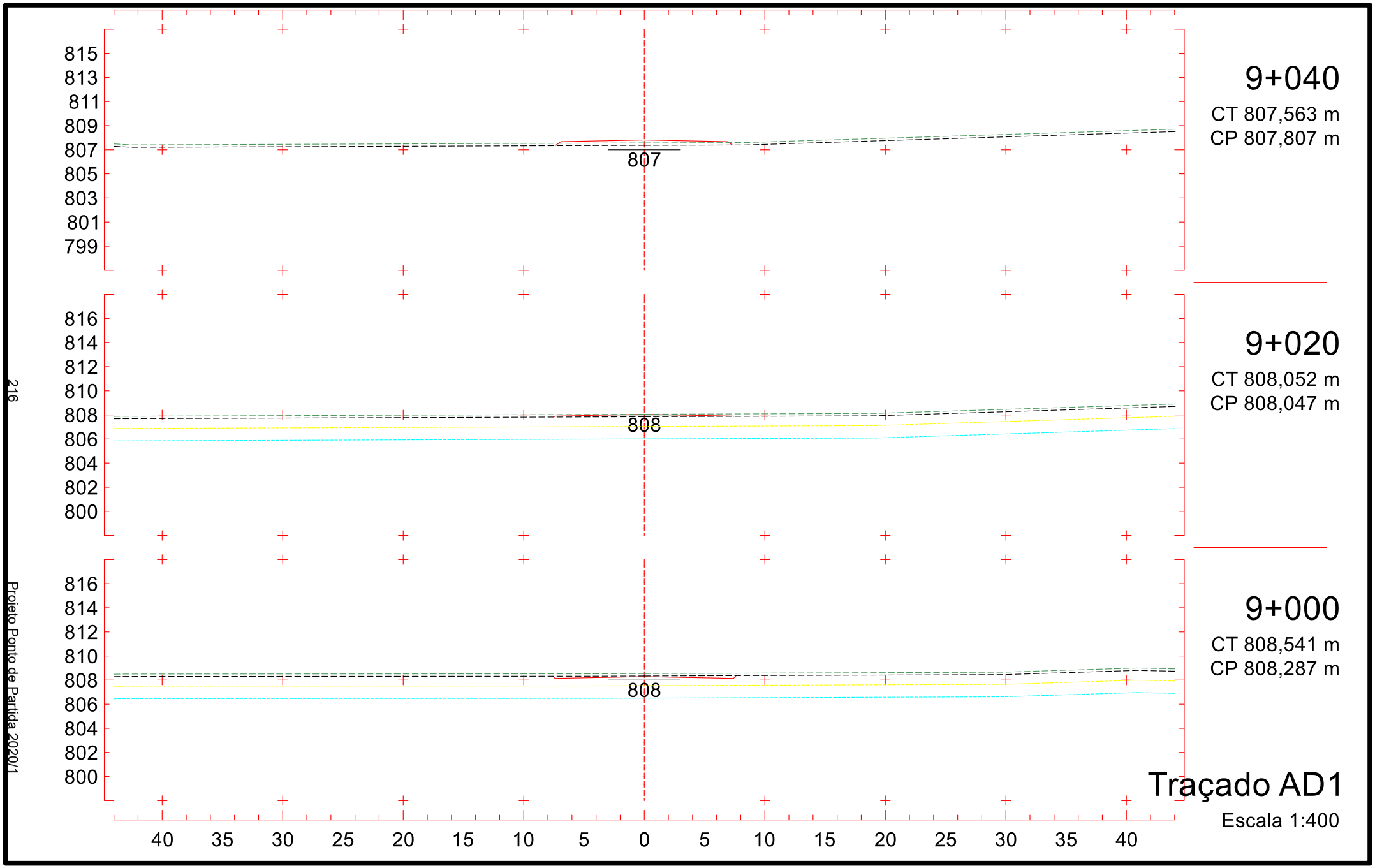

818
816
814
812
810
808
806
804
802
811
8+740
CT 810,163 m
CP 811,446 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
811
8+720
CT 811,347 m
CP 811,709 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
811
8+700
CT 812,739 m
CP 811,976 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


818
816
814
812
810
808
806
804
802
810
8+800
CT 810,031 m
CP 810,688 m
8+780
CT 809,868 m
CP 810,935 m
811
8+760
CT 809,704 m
CP 811,188 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


818
816
814
812
810
808
806
804
802
809
8+860
CT 810,885 m
CP 809,967 m
810
8+840
CT 810,409 m
CP 810,207 m
810
8+820
CT 810,054 m
CP 810,447 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


817
815
813
811
809
807
805
803
801
809
8+920
CT 811,331 m
CP 809,247 m
8+900
CT 811,682 m
CP 809,487 m
8+880
CT 811,312 m
CP 809,727 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


816
814
812
810
808
806
804
802
800
808
8+980
CT 809,226 m
CP 808,527 m
817
815
813
811
809
807
805
803
801
808
8+960
CT 809,928 m
CP 808,767 m
817
815
813
811
809
807
805
803
801
809
8+940
CT 810,629 m
CP 809,007 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AD1
Escala 1:400


9+040
CT 807,563 m
CP 807,807 m
807
9+020
CT 808,052 m
CP 808,047 m
808
9+000
CT 808,541 m
CP 808,287 m
808
Traçado AD1
Escala 1:400
815
813
811
809
807
805
803
801
799
816
814
812
810
808
806
804
802
800
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS)

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+000	8,36	744,569 A	0,977	6,90	745,546	-2,00	745,684	745,684 C	0,000	7,40	745,536	-2,00	8,25	746,386 C	0,850	
0+020	8,17	745,018 A	0,850	6,90	745,868	-2,00	746,113	746,006 C	0,106	7,40	745,858	-2,00	8,37	746,828 C	0,970	
0+040	7,98	745,468 A	0,722	6,90	746,191	-2,00	746,541	746,329 C	0,213	7,40	746,181	-2,00	8,49	747,270 C	1,089	
0+060	7,79	745,918 A	0,595	6,90	746,513	-2,00	746,970	746,651 C	0,319	7,40	746,503	-2,00	8,61	747,712 C	1,209	
0+080	7,50	746,435 A	0,401	6,90	746,836	-2,00	747,703	746,974 C	0,729	7,40	746,826	-2,00	9,42	748,844 C	2,018	
0+100	7,36	746,853 A	0,305	6,90	747,158	-2,00	748,098	747,296 C	0,802	7,40	747,148	-2,00	9,50	749,248 C	2,100	
0+120	7,59	747,022 A	0,458	6,90	747,480	-2,00	748,300	747,618 C	0,682	7,40	747,470	-2,00	9,36	749,430 C	1,960	
0+140	7,86	747,186 A	0,640	6,90	747,826	-2,00	748,502	747,964 C	0,539	7,40	747,816	-2,00	9,19	749,608 C	1,793	
0+160	8,33	747,321 A	0,952	6,90	748,273	-2,00	748,704	748,411 C	0,293	7,40	748,263	-2,00	9,10	749,965 C	1,702	
0+180	9,09	747,373 A	1,458	6,90	748,831	-2,00	749,002	748,969 C	0,033	7,40	748,821	-2,00	8,83	750,246 C	1,425	
0+200	9,95	747,463 A	2,035	6,90	749,498	-2,00	748,968	749,636 A	0,668	7,40	749,488	-2,00	7,69	749,776 C	0,288	
0+220	11,02	747,526 A	2,749	6,90	750,275	-2,00	749,171	750,413 A	1,242	6,90	750,275	-2,00	7,40	749,942 A	0,333	
0+240	12,30	747,562 A	3,599	6,90	751,162	-2,00	749,375	751,300 A	1,925	6,90	751,162	-2,00	8,26	750,258 A	0,904	
0+260	13,61	747,685 A	4,473	6,90	752,158	-2,00	749,578	752,296 A	2,718	6,90	752,158	-2,00	9,25	750,591 A	1,567	
0+280	14,00	748,528 A	4,736	6,90	753,264	-2,00	750,303	753,402 A	3,099	6,90	753,264	-2,00	9,72	751,381 A	1,883	
0+300	14,44	749,430 A	5,027	6,90	754,457	-2,00	751,174	754,595 A	3,422	6,90	754,457	-2,00	10,13	752,304 A	2,153	
0+320	14,88	750,332 A	5,326	6,90	755,657	-2,00	752,044	755,795 A	3,751	6,90	755,657	-2,00	10,54	753,229 A	2,428	
0+340	15,33	751,233 A	5,624	6,90	756,857	-2,00	752,914	756,995 A	4,081	6,90	756,857	-2,00	10,53	754,439 A	2,418	
0+360	15,78	752,136 A	5,921	6,90	758,057	-2,00	754,796	758,195 A	3,399	6,90	758,057	-2,00	9,57	756,278 A	1,779	
0+380	13,22	755,042 A	4,215	6,90	759,257	-2,00	757,438	759,395 A	1,957	6,90	759,257	-2,00	7,86	758,619 A	0,638	
0+400	10,54	758,027 A	2,430	6,90	760,457	-2,00	760,080	760,595 A	0,515	7,40	760,447	-2,00	8,29	761,336 C	0,889	
0+420	7,61	761,185 A	0,472	6,90	761,657	-2,00	762,721	761,795 C	0,926	7,40	761,647	-2,00	10,04	764,285 C	2,638	
0+440	8,29	763,707 C	0,886	7,40	762,822	-2,00	765,290	762,970 C	2,320	7,40	762,822	-2,00	11,57	766,996 C	4,175	
0+460	7,93	764,340 C	0,535	7,40	763,805	-2,00	765,494	763,953 C	1,541	7,40	763,805	-2,00	10,37	766,775 C	2,970	
0+480	7,44	764,605 C	0,037	7,40	764,567	-2,00	765,699	764,715 C	0,983	7,40	764,567	-2,00	9,47	766,637 C	2,070	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+500	7,35	764,821 A	0,298	6,90	765,119	-2,00	765,904	765,257 C	0,647	7,40	765,109	-2,00	9,09	766,796 C	1,688	
0+520	7,56	765,000 A	0,438	6,90	765,439	-2,00	766,109	765,577 C	0,532	7,40	765,429	-2,00	8,96	766,986 C	1,557	
0+540	7,70	765,002 A	0,536	6,90	765,538	-2,00	766,126	765,676 C	0,450	7,40	765,528	-2,00	8,86	766,990 C	1,462	
0+560	8,32	764,466 A	0,950	6,90	765,416	-2,00	765,665	765,554 C	0,111	7,40	765,406	-2,00	8,48	766,482 C	1,076	
0+580	8,59	763,973 A	1,125	6,90	765,098	-2,00	765,203	765,236 A	0,033	7,40	765,088	-2,00	8,31	766,001 C	0,912	
0+600	8,80	763,486 A	1,264	6,90	764,750	-2,00	764,742	764,888 A	0,147	7,40	764,740	-2,00	8,18	765,523 C	0,783	
0+620	9,00	763,000 A	1,403	6,90	764,403	-2,00	763,926	764,541 A	0,615	6,90	764,403	-2,00	7,32	764,121 A	0,281	
0+640	8,98	762,666 A	1,389	6,90	764,055	-2,00	763,356	764,193 A	0,837	6,90	764,055	-2,00	7,62	763,572 A	0,483	
0+660	8,79	762,447 A	1,260	6,90	763,707	-2,00	763,126	763,845 A	0,719	6,90	763,707	-2,00	7,46	763,333 A	0,374	
0+680	8,60	762,227 A	1,132	6,90	763,360	-2,00	762,896	763,498 A	0,601	6,90	763,360	-2,00	7,30	763,094 A	0,265	
0+700	8,41	762,008 A	1,004	6,90	763,012	-2,00	762,666	763,150 A	0,484	6,90	763,012	-2,00	7,29	762,755 A	0,257	
0+720	8,57	761,553 A	1,112	6,90	762,664	-2,00	761,750	762,802 A	1,052	6,90	762,664	-2,00	8,57	761,547 A	1,117	
0+740	9,45	760,613 A	1,703	6,90	762,316	-2,00	760,861	762,454 A	1,593	6,90	762,316	-2,00	9,39	760,658 A	1,658	
0+760	10,45	759,600 A	2,368	6,90	761,969	-2,00	759,972	762,107 A	2,135	6,90	761,969	-2,00	10,20	759,769 A	2,200	
0+780	11,45	758,587 A	3,034	6,90	761,621	-2,00	759,083	761,759 A	2,676	6,90	761,621	-2,00	11,01	758,880 A	2,741	
0+800	12,47	757,571 A	3,717	6,90	761,288	-2,00	758,194	761,426 A	3,232	6,90	761,288	-2,00	11,84	757,991 A	3,298	
0+820	11,53	757,976 A	3,087	6,90	761,062	-2,00	758,347	761,200 A	2,853	6,90	761,062	-2,00	11,27	758,149 A	2,913	
0+840	10,64	758,461 A	2,497	6,90	760,958	-2,00	758,792	761,096 A	2,304	6,90	760,958	-2,00	10,45	758,593 A	2,365	
0+860	10,00	758,933 A	2,062	6,91	760,995	-1,72	759,236	761,113 A	1,877	6,91	760,975	-2,00	9,81	759,038 A	1,938	
0+880	9,61	759,391 A	1,789	6,93	761,180	-1,05	759,681	761,252 A	1,572	6,93	761,114	-2,00	9,33	759,512 A	1,602	
0+900	8,81	760,242 A	1,245	6,95	761,487	-0,38	760,648	761,513 A	0,865	6,95	761,374	-2,00	8,19	760,544 A	0,831	
0+920	7,62	762,075 C	0,158	7,47	761,917	0,29	762,446	761,895 C	0,551	7,47	761,746	-2,00	8,15	762,429 C	0,683	
0+940	8,81	763,792 C	1,321	7,49	762,471	0,95	764,222	762,399 C	1,823	7,49	762,250	-2,00	9,46	764,229 C	1,979	
0+960	9,89	765,529 C	2,383	7,50	763,147	1,62	766,003	763,025 C	2,978	7,50	762,875	-2,00	10,65	766,022 C	3,147	
0+980	10,88	767,300 C	3,356	7,52	763,944	2,29	767,790	763,772 C	4,018	7,52	763,600	-2,29	11,73	767,810 C	4,210	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
1+000	11,19	768,512 C	3,648	7,54	764,864	2,96	769,067	764,641 C	4,426	7,54	764,418	-2,96	12,22	769,091 C	4,673	
1+020	11,44	769,779 C	3,873	7,56	765,906	3,62	770,210	765,632 C	4,578	7,56	765,358	-3,62	12,42	770,212 C	4,854	
1+040	11,53	771,005 C	3,951	7,58	767,054	4,29	771,365	766,729 C	4,636	7,58	766,404	-4,29	12,52	771,338 C	4,934	
1+060	11,59	772,205 C	3,987	7,60	768,218	4,96	772,575	767,841 C	4,734	7,60	767,465	-4,96	12,99	772,854 C	5,389	
1+080	11,57	773,321 C	3,961	7,61	769,360	5,34	774,134	768,954 C	5,180	7,61	768,548	-5,34	13,73	774,661 C	6,114	
1+100	10,81	773,667 C	3,195	7,61	770,472	5,34	774,430	770,066 C	4,364	7,61	769,660	-5,34	12,85	774,900 C	5,240	
1+120	10,10	774,070 C	2,485	7,61	771,585	5,34	774,786	771,178 C	3,607	7,61	770,772	-5,34	12,04	775,201 C	4,429	
1+140	9,70	774,787 C	2,090	7,61	772,697	5,34	775,684	772,291 C	3,393	7,61	771,885	-5,34	12,08	776,352 C	4,468	
1+160	10,25	776,446 C	2,637	7,61	773,809	5,34	777,334	773,403 C	3,931	7,61	772,997	-5,34	12,59	777,980 C	4,983	
1+180	9,64	776,955 C	2,033	7,61	774,922	5,34	778,298	774,516 C	3,783	7,61	774,109	-5,34	13,16	779,658 C	5,549	
1+200	8,57	776,995 C	0,961	7,61	776,034	5,34	778,214	775,628 C	2,586	7,61	775,222	-5,34	11,81	779,416 C	4,194	
1+220	7,63	777,160 C	0,013	7,61	777,147	5,34	778,265	776,740 C	1,524	7,61	776,334	-5,34	10,60	779,322 C	2,988	
1+240	8,56	777,240 A	0,969	7,10	778,209	5,02	778,561	777,853 C	0,709	7,60	777,471	-5,02	10,21	780,078 C	2,607	
1+260	8,87	778,081 A	1,192	7,08	779,273	4,35	779,746	778,965 C	0,781	7,58	778,635	-4,35	10,18	781,227 C	2,592	
1+280	8,27	779,534 A	0,804	7,06	780,338	3,69	781,085	780,077 C	1,008	7,56	779,798	-3,69	10,33	782,561 C	2,763	
1+300	7,70	780,963 A	0,440	7,04	781,402	3,02	782,456	781,190 C	1,266	7,54	780,962	-3,02	10,62	784,039 C	3,077	
1+320	7,62	782,415 A	0,064	7,53	782,479	2,35	783,879	782,302 C	1,577	7,53	782,125	-2,35	10,88	785,484 C	3,359	
1+340	8,04	784,072 C	0,531	7,51	783,541	1,69	785,579	783,414 C	2,164	7,51	783,264	-2,00	11,49	787,246 C	3,982	
1+360	8,73	785,847 C	1,244	7,49	784,603	1,02	787,455	784,527 C	2,928	7,49	784,377	-2,00	11,76	788,645 C	4,268	
1+380	8,79	786,966 C	1,318	7,47	785,648	0,35	788,042	785,621 C	2,420	7,47	785,472	-2,00	10,93	788,931 C	3,459	
1+400	8,40	787,520 C	0,951	7,45	786,569	-0,32	788,540	786,592 C	1,948	7,45	786,443	-2,00	10,36	789,352 C	2,909	
1+420	8,27	788,186 C	0,837	7,43	787,348	-0,98	789,228	787,421 C	1,806	7,43	787,273	-2,00	10,18	790,022 C	2,749	
1+440	7,93	788,503 C	0,516	7,41	787,987	-1,65	789,685	788,109 C	1,576	7,41	787,961	-2,00	10,16	790,707 C	2,746	
1+460	7,64	788,750 C	0,243	7,40	788,507	-2,00	789,912	788,655 C	1,257	7,40	788,507	-2,00	9,84	790,951 C	2,444	
1+480	7,70	788,709 A	0,203	7,40	788,912	-2,00	789,878	789,060 C	0,819	7,40	788,912	-2,00	9,34	790,854 C	1,943	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
1+500	7,66	788,681 A	0,504	6,90	789,185	-2,00	789,845	789,323 C	0,522	7,40	789,175	-2,00	9,00	790,778 C	1,603	
1+520	7,94	788,611 A	0,695	6,90	789,306	-2,00	789,811	789,444 C	0,367	7,40	789,296	-2,00	8,83	790,722 C	1,425	
1+540	7,97	788,574 A	0,712	6,90	789,286	-2,00	789,777	789,424 C	0,353	7,40	789,276	-2,00	8,81	790,686 C	1,410	
1+560	7,73	788,570 A	0,554	6,90	789,125	-2,00	789,743	789,263 C	0,481	7,40	789,115	-2,00	8,96	790,671 C	1,556	
1+580	8,51	787,764 A	1,075	6,90	788,839	-2,00	789,482	788,977 C	0,504	7,40	788,829	-2,00	9,24	790,673 C	1,844	
1+600	9,65	786,704 A	1,832	6,90	788,536	-2,00	788,805	788,674 C	0,131	7,40	788,526	-2,00	9,48	790,608 C	2,082	
1+620	9,30	786,635 A	1,598	6,90	788,233	-2,00	788,806	788,371 C	0,435	7,40	788,223	-2,00	9,82	790,640 C	2,418	
1+640	8,63	786,778 A	1,152	6,90	787,930	-2,00	788,807	788,068 C	0,739	7,40	787,920	-2,00	10,15	790,673 C	2,753	
1+660	7,96	786,921 A	0,706	6,90	787,626	-2,00	788,808	787,764 C	1,044	7,40	787,628	-1,84	10,47	790,702 C	3,074	
1+680	8,00	786,912 A	0,401	7,40	787,313	-2,00	788,809	787,461 C	1,348	7,40	787,404	-0,78	10,71	790,716 C	3,312	
1+700	7,43	787,035 C	0,025	7,40	787,010	-2,00	788,777	787,158 C	1,619	7,40	787,179	0,29	10,95	790,729 C	3,550	
1+720	7,72	787,025 C	0,318	7,40	786,707	-2,00	788,795	786,855 C	1,940	7,40	786,955	1,35	11,35	790,902 C	3,948	
1+740	8,05	787,023 C	0,650	7,40	786,373	-2,41	788,860	786,552 C	2,309	7,40	786,730	2,41	11,71	791,043 C	4,313	
1+760	8,34	786,928 C	0,937	7,40	785,991	-3,47	788,823	786,249 C	2,575	7,40	786,506	3,47	11,95	791,053 C	4,547	
1+780	8,49	786,711 C	1,089	7,40	785,623	-4,54	788,639	785,958 C	2,680	7,40	786,294	4,54	11,98	790,869 C	4,575	
1+800	7,53	785,318 A	0,086	7,40	785,404	-4,78	787,028	785,758 C	1,270	7,40	786,111	4,78	10,15	788,864 C	2,753	
1+820	10,46	782,957 A	2,372	6,90	785,330	-4,78	785,207	785,660 A	0,452	7,40	786,013	4,78	7,95	786,566 C	0,553	
1+840	13,65	780,835 A	4,499	6,90	785,334	-4,78	783,191	785,664 A	2,474	6,90	785,994	4,78	8,95	784,625 A	1,369	
1+860	13,82	780,828 A	4,613	6,90	785,441	-4,78	783,203	785,771 A	2,568	6,90	786,101	4,78	9,34	784,474 A	1,627	
1+880	12,92	781,691 A	4,018	6,90	785,709	-3,93	783,948	785,981 A	2,032	6,90	786,252	3,93	8,60	785,117 A	1,135	
1+900	12,50	782,359 A	3,735	6,90	786,095	-2,87	784,563	786,293 A	1,730	6,90	786,491	2,87	8,14	785,667 A	0,824	
1+920	13,15	782,401 A	4,168	6,90	786,569	-2,00	784,491	786,707 A	2,217	6,90	786,832	1,81	8,81	785,557 A	1,275	
1+940	15,53	781,328 A	5,759	6,90	787,087	-2,00	783,753	787,225 A	3,472	6,90	787,276	0,75	10,28	785,024 A	2,252	
1+960	16,31	781,420 A	6,274	6,90	787,694	-2,00	783,451	787,832 A	4,381	6,90	787,810	-0,32	11,76	784,570 A	3,240	
1+980	16,67	781,799 A	6,514	6,90	788,314	-2,00	783,870	788,452 A	4,581	6,90	788,356	-1,38	11,92	785,008 A	3,348	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
2+000	17,03	782,178 A	6,755	6,90	788,933	-2,00	784,290	789,071 A	4,782	6,90	788,933	-2,00	12,12	785,450 A	3,483	
2+020	17,39	782,557 A	6,996	6,90	789,553	-2,00	784,709	789,691 A	4,982	6,90	789,553	-2,00	13,14	785,394 A	4,160	
2+040	16,84	783,542 A	6,631	6,90	790,173	-2,00	784,695	790,311 A	5,616	6,90	790,173	-2,00	14,25	785,267 A	4,906	
2+060	14,53	785,701 A	5,092	6,90	790,793	-2,00	785,493	790,931 A	5,438	6,90	790,793	-2,00	15,37	785,141 A	5,652	
2+080	11,16	788,572 A	2,841	6,90	791,413	-2,00	788,459	791,551 A	3,092	6,90	791,413	-2,00	12,14	787,918 A	3,495	
2+100	7,78	791,443 A	0,590	6,90	792,032	-2,00	791,424	792,170 A	0,746	6,90	792,032	-2,00	8,47	790,986 A	1,046	
2+120	8,46	793,702 C	1,060	7,40	792,642	-2,00	793,357	792,790 C	0,567	7,40	792,642	-2,00	7,44	792,678 C	0,036	
2+140	8,42	794,280 C	1,018	7,40	793,262	-2,00	793,938	793,410 C	0,528	7,40	793,262	-2,00	7,40	793,261 A	0,001	
2+160	8,38	794,858 C	0,977	7,40	793,882	-2,00	794,519	794,030 C	0,489	7,40	793,882	-2,00	7,47	793,838 A	0,044	
2+180	8,34	795,437 C	0,935	7,40	794,502	-2,00	795,100	794,650 C	0,450	7,40	794,502	-2,00	7,53	794,414 A	0,087	
2+200	8,29	796,015 C	0,893	7,40	795,121	-2,00	795,680	795,269 C	0,411	7,40	795,121	-2,00	7,60	794,991 A	0,130	
2+220	8,25	796,593 C	0,852	7,40	795,741	-2,00	796,261	795,889 C	0,372	7,40	795,741	-2,00	7,46	795,797 C	0,055	
2+240	8,22	797,185 C	0,824	7,40	796,361	-2,00	797,173	796,509 C	0,664	7,40	796,361	-2,00	7,81	796,773 C	0,412	
2+260	8,92	798,498 C	1,517	7,40	796,981	-2,00	798,285	797,129 C	1,156	7,40	796,981	-2,00	8,17	797,748 C	0,768	
2+280	10,13	800,327 C	2,726	7,40	797,601	-2,00	800,058	797,749 C	2,310	7,40	797,601	-2,00	9,23	799,431 C	1,831	
2+300	11,34	802,156 C	3,935	7,40	798,220	-2,00	801,831	798,368 C	3,463	7,40	798,220	-2,00	10,33	801,153 C	2,933	
2+320	12,49	803,929 C	5,089	7,40	798,840	-2,00	803,495	798,988 C	4,506	7,40	798,840	-2,00	11,28	802,722 C	3,881	
2+340	13,39	805,450 C	5,990	7,40	799,460	-2,00	804,970	799,608 C	5,362	7,40	799,460	-2,00	12,10	804,155 C	4,695	
2+360	14,01	806,690 C	6,610	7,40	800,080	-2,00	806,395	800,228 C	6,167	7,40	800,080	-2,00	12,91	805,589 C	5,509	
2+380	14,28	807,584 C	6,884	7,40	800,700	-2,00	807,267	800,848 C	6,419	7,40	800,700	-2,00	13,12	806,423 C	5,724	
2+400	13,81	807,734 C	6,414	7,40	801,319	-2,00	807,256	801,467 C	5,789	7,40	801,319	-2,00	12,49	806,408 C	5,088	
2+420	13,15	807,691 C	5,752	7,40	801,939	-2,00	807,246	802,087 C	5,159	7,40	801,939	-2,00	11,62	806,162 C	4,223	
2+440	12,49	807,648 C	5,089	7,40	802,559	-2,00	806,956	802,707 C	4,249	7,40	802,559	-2,00	10,76	805,916 C	3,357	
2+460	11,51	807,341 C	4,106	7,40	803,234	-2,00	806,642	803,382 C	3,260	7,40	803,234	-2,00	9,84	805,674 C	2,440	
2+480	10,31	806,934 C	2,914	7,40	804,021	-2,00	806,329	804,169 C	2,161	7,40	804,021	-2,00	8,82	805,441 C	1,420	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
2+500	9,00	806,518 C	1,601	7,40	804,918	-2,00	806,016	805,066 C	0,950	7,40	804,918	-2,00	7,70	805,215 C	0,297	
2+520	7,92	806,448 C	0,522	7,40	805,926	-2,00	806,245	806,074 C	0,172	6,90	805,936	-2,00	7,29	805,675 A	0,261	
2+540	8,30	807,942 C	0,898	7,40	807,044	-2,00	807,720	807,192 C	0,528	7,40	807,044	-2,00	7,50	807,140 C	0,095	
2+560	8,75	809,567 C	1,349	7,40	808,219	-2,00	809,195	808,367 C	0,829	7,40	808,219	-2,00	7,78	808,600 C	0,381	
2+580	9,92	811,914 C	2,521	7,40	809,393	-2,00	811,406	809,541 C	1,865	7,40	809,393	-2,00	8,60	810,592 C	1,199	
2+600	11,09	814,261 C	3,694	7,40	810,567	-2,00	813,669	810,715 C	2,954	7,40	810,567	-2,00	9,62	812,783 C	2,216	
2+620	12,27	816,608 C	4,866	7,40	811,742	-2,00	815,909	811,890 C	4,019	7,40	811,742	-2,00	9,89	814,236 C	2,495	
2+640	13,44	818,954 C	6,038	7,40	812,916	-2,00	817,364	813,064 C	4,300	7,40	812,916	-2,00	10,14	815,655 C	2,739	
2+660	13,57	820,263 C	6,172	7,40	814,090	-2,00	818,818	814,238 C	4,580	7,40	814,090	-2,00	10,38	817,073 C	2,983	
2+680	12,31	820,178 C	4,914	7,40	815,265	-2,00	818,752	815,413 C	3,339	7,40	815,265	-2,00	9,69	817,558 C	2,293	
2+700	11,48	820,442 C	4,076	7,40	816,366	-2,00	818,434	816,514 C	1,919	7,40	816,366	-2,00	8,41	817,371 C	1,005	
2+720	10,83	820,748 C	3,426	7,40	817,322	-2,00	818,553	817,470 C	1,084	7,40	817,322	-2,00	7,69	817,126 A	0,196	
2+740	10,36	821,094 C	2,962	7,40	818,132	-2,00	819,003	818,280 C	0,723	6,90	818,142	-2,00	8,84	816,847 A	1,295	
2+760	10,13	821,529 C	2,733	7,40	818,796	-2,00	819,452	818,944 C	0,507	6,90	818,806	-2,00	9,32	817,190 A	1,617	
2+780	11,08	822,996 C	3,681	7,40	819,315	-2,00	820,517	819,463 C	1,054	6,90	819,325	-2,00	8,56	818,217 A	1,108	
2+800	10,22	822,504 C	2,816	7,40	819,688	-2,00	819,910	819,836 C	0,074	6,90	819,698	-2,00	11,19	816,836 A	2,862	
2+820	8,73	821,249 C	1,334	7,40	819,915	-2,00	819,182	820,063 A	0,881	6,90	819,925	-2,00	11,54	816,832 A	3,094	
2+840	7,92	820,519 C	0,522	7,40	819,997	-2,00	819,242	820,145 A	0,903	6,90	820,007	-2,00	11,58	816,884 A	3,123	
2+860	8,07	820,607 C	0,675	7,40	819,933	-2,00	819,303	820,081 A	0,778	6,90	819,943	-2,00	11,32	816,992 A	2,951	
2+880	8,09	820,491 C	0,695	7,40	819,796	-2,00	819,224	819,944 A	0,720	6,90	819,806	-2,00	11,08	817,015 A	2,791	
2+900	8,10	820,354 C	0,695	7,40	819,659	-2,00	819,087	819,807 A	0,720	6,90	819,669	-2,00	11,08	816,878 A	2,791	
2+920	8,22	820,342 C	0,820	7,40	819,522	-2,00	819,314	819,670 A	0,356	6,90	819,532	-2,00	9,70	817,664 A	1,868	
2+940	10,67	822,658 C	3,273	7,40	819,385	-2,00	821,264	819,533 C	1,730	7,40	819,385	-2,00	7,90	819,883 C	0,498	
2+960	13,13	824,975 C	5,727	7,40	819,248	-2,00	823,213	819,396 C	3,817	7,40	819,248	-2,00	9,71	821,562 C	2,314	
2+980	12,48	824,191 C	5,080	7,40	819,111	-2,00	823,424	819,259 C	4,165	7,40	819,111	-2,00	10,69	822,396 C	3,285	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
3+000	11,54	823,118 C	4,144	7,40	818,974	-2,00	822,371	819,122 C	3,249	7,40	818,974	-2,00	9,86	821,437 C	2,463	
3+020	10,49	821,925 C	3,088	7,40	818,837	-2,00	821,361	818,985 C	2,376	7,40	818,837	-2,00	9,32	820,758 C	1,921	
3+040	9,57	820,873 C	2,173	7,40	818,700	-2,00	820,659	818,848 C	1,811	7,40	818,700	-2,00	8,78	820,079 C	1,379	
3+060	8,98	820,145 C	1,582	7,40	818,563	-2,00	819,957	818,711 C	1,245	7,40	818,563	-2,00	8,24	819,400 C	0,837	
3+080	7,97	818,949 C	0,573	7,40	818,376	-2,00	818,927	818,524 C	0,403	7,40	818,376	-2,00	7,54	818,517 C	0,141	
3+100	7,58	817,644 A	0,453	6,90	818,098	-2,00	817,633	818,236 A	0,602	6,90	818,098	-2,00	8,24	817,204 A	0,894	
3+120	8,88	816,387 A	1,321	6,90	817,708	-2,00	816,340	817,846 A	1,507	6,90	817,708	-2,00	9,66	815,871 A	1,838	
3+140	10,04	815,126 A	2,092	6,90	817,218	-2,00	815,047	817,356 A	2,310	6,90	817,218	-2,00	10,91	814,543 A	2,676	
3+160	11,05	813,861 A	2,767	6,90	816,628	-2,00	813,753	816,766 A	3,012	6,90	816,628	-2,00	12,01	813,219 A	3,409	
3+180	10,83	813,312 A	2,624	6,90	815,936	-2,00	812,932	816,074 A	3,142	6,90	815,936	-2,00	12,73	812,050 A	3,886	
3+200	10,17	812,968 A	2,175	6,91	815,143	-2,00	812,623	815,281 A	2,658	6,91	815,170	-1,61	11,69	811,985 A	3,185	
3+220	9,43	812,621 A	1,627	6,99	814,248	-2,00	812,454	814,387 A	1,934	6,99	814,462	1,06	10,53	812,098 A	2,364	
3+240	8,13	812,473 A	0,707	7,07	813,180	-3,73	812,554	813,443 A	0,890	7,07	813,707	3,73	9,30	812,217 A	1,490	
3+260	7,82	812,305 C	0,212	7,61	812,093	-5,34	812,214	812,499 A	0,286	7,11	812,879	5,34	8,91	811,682 A	1,197	
3+280	7,64	811,178 C	0,029	7,61	811,149	-5,34	811,100	811,555 A	0,456	7,11	811,935	5,34	9,16	810,566 A	1,369	
3+300	7,87	810,029 A	0,176	7,61	810,205	-5,34	809,916	810,611 A	0,695	7,11	810,991	5,34	9,60	809,334 A	1,657	
3+320	7,84	808,910 A	0,521	7,05	809,431	-3,35	808,776	809,667 A	0,891	7,05	809,903	3,35	9,75	808,106 A	1,797	
3+340	8,52	807,552 A	1,031	6,98	808,584	-2,00	807,238	808,723 A	1,486	6,98	808,770	0,68	10,53	806,402 A	2,369	
3+360	9,40	805,977 A	1,665	6,90	807,641	-2,00	805,608	807,779 A	2,171	6,90	807,642	-1,99	11,27	804,727 A	2,915	
3+380	9,00	805,293 A	1,404	6,90	806,697	-2,00	804,842	806,835 A	1,993	6,90	806,697	-2,00	11,19	803,832 A	2,865	
3+400	8,46	804,711 A	1,042	6,90	805,753	-2,00	804,299	805,891 A	1,593	6,90	805,753	-2,00	10,52	803,338 A	2,415	
3+420	7,47	804,428 A	0,381	6,90	804,809	-2,00	803,755	804,947 A	1,192	6,90	804,809	-2,00	9,85	802,843 A	1,966	
3+440	9,08	805,532 C	1,677	7,40	803,855	-2,00	804,128	804,003 C	0,125	6,90	803,865	-2,00	9,17	802,348 A	1,517	
3+460	11,47	806,979 C	4,068	7,40	802,911	-2,00	805,071	803,059 C	2,012	7,40	802,911	-2,00	7,91	803,418 C	0,507	
3+480	14,41	808,991 C	7,013	7,40	801,979	-2,00	805,937	802,127 C	3,810	7,40	801,979	-2,00	8,81	803,387 C	1,408	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
3+500	14,79	808,516 C	7,387	7,40	801,128	-2,00	804,771	801,276 C	3,495	7,40	801,128	-2,00	8,56	802,287 C	1,159	
3+520	14,23	807,201 C	6,830	7,40	800,371	-2,00	803,605	800,519 C	3,085	7,40	800,371	-2,00	8,24	801,207 C	0,836	
3+540	13,54	805,852 C	6,144	7,40	799,708	-2,00	802,439	799,856 C	2,583	7,40	799,708	-2,00	8,22	800,528 C	0,820	
3+560	12,52	804,256 C	5,118	7,40	799,138	-2,00	801,146	799,286 C	1,860	7,40	799,138	-2,00	8,05	799,792 C	0,654	
3+580	11,23	802,534 C	3,811	7,42	798,723	-1,18	800,228	798,810 C	1,418	7,42	798,662	-2,00	7,81	799,046 C	0,385	
3+600	9,82	800,777 C	2,373	7,45	798,404	-0,31	799,451	798,428 C	1,023	7,45	798,279	-2,00	7,48	798,311 C	0,032	
3+620	8,90	799,591 C	1,423	7,47	798,168	0,55	798,673	798,127 C	0,546	6,97	797,988	-2,00	7,70	797,507 A	0,481	
3+640	8,27	798,715 C	0,771	7,50	797,944	1,41	797,880	797,838 C	0,042	7,00	797,698	-2,00	8,65	796,597 A	1,101	
3+660	7,60	797,792 C	0,072	7,52	797,720	2,27	797,048	797,549 A	0,501	7,02	797,390	-2,27	9,63	795,650 A	1,739	
3+680	7,89	796,923 A	0,558	7,05	797,481	3,13	796,153	797,260 A	1,107	7,05	797,039	-3,13	10,64	794,645 A	2,395	
3+700	8,88	796,049 A	1,205	7,07	797,254	3,99	795,174	796,971 A	1,798	7,07	796,689	-3,99	11,31	793,864 A	2,825	
3+720	8,94	795,800 A	1,228	7,10	797,027	4,86	795,164	796,682 A	1,519	7,10	796,338	-4,86	10,65	793,967 A	2,370	
3+740	8,99	795,559 A	1,242	7,12	796,801	5,72	795,003	796,394 A	1,391	7,12	795,986	-5,72	10,18	793,945 A	2,041	
3+760	9,43	795,006 A	1,529	7,13	796,535	6,03	794,430	796,105 A	1,675	7,13	795,674	-6,03	10,61	793,357 A	2,318	
3+780	9,98	794,346 A	1,900	7,13	796,246	6,03	793,748	795,816 A	2,068	7,13	795,385	-6,03	11,24	792,648 A	2,737	
3+800	10,69	793,586 A	2,371	7,13	795,957	6,03	792,959	795,527 A	2,568	7,13	795,097	-6,03	12,03	791,827 A	3,269	
3+820	11,54	792,726 A	2,942	7,13	795,668	6,03	792,067	795,238 A	3,171	7,13	794,808	-6,03	12,74	791,067 A	3,740	
3+840	12,42	791,851 A	3,528	7,13	795,379	6,03	791,299	794,949 A	3,650	7,13	794,519	-6,03	13,37	790,361 A	4,158	
3+860	12,91	791,236 A	3,855	7,13	795,090	6,03	790,650	794,660 A	4,010	7,13	794,230	-6,03	14,08	789,594 A	4,636	
3+880	13,52	790,541 A	4,261	7,13	794,801	6,03	789,950	794,371 A	4,421	7,13	793,941	-6,03	14,71	788,890 A	5,051	
3+900	13,89	790,006 A	4,507	7,13	794,512	6,03	789,235	794,082 A	4,847	7,13	793,652	-6,03	15,44	788,108 A	5,543	
3+920	12,47	790,604 A	3,571	7,11	794,175	5,37	789,905	793,793 A	3,888	7,11	793,412	-5,37	14,20	788,682 A	4,729	
3+940	11,15	791,112 A	2,712	7,09	793,824	4,50	790,491	793,504 A	3,014	7,09	793,185	-4,50	12,70	789,445 A	3,740	
3+960	9,61	791,777 A	1,696	7,06	793,473	3,64	791,349	793,215 A	1,866	7,06	792,958	-3,64	10,84	790,442 A	2,516	
3+980	7,93	792,528 A	0,595	7,04	793,122	2,78	792,198	792,927 A	0,729	7,04	792,731	-2,78	9,04	791,394 A	1,337	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
4+000	8,09	793,361 C	0,580	7,51	792,782	1,92	793,006	792,638 C	0,368	7,51	792,487	-2,00	7,83	792,274 A	0,213	
4+020	9,61	794,545 C	2,117	7,49	792,428	1,06	793,788	792,349 C	1,440	7,49	792,199	-2,00	8,31	793,016 C	0,817	
4+040	10,38	794,987 C	2,913	7,46	792,074	0,20	794,487	792,060 C	2,427	7,46	791,911	-2,00	9,22	793,666 C	1,755	
4+060	9,97	794,249 C	2,528	7,44	791,721	-0,67	793,769	791,771 C	1,998	7,44	791,622	-2,00	9,09	793,274 C	1,652	
4+080	9,47	793,423 C	2,054	7,41	791,369	-1,53	793,316	791,482 C	1,834	7,41	791,334	-2,00	8,91	792,827 C	1,493	
4+100	9,32	792,964 C	1,919	7,40	791,045	-2,00	792,862	791,193 C	1,669	7,40	791,045	-2,00	8,73	792,379 C	1,333	
4+120	9,15	792,505 C	1,749	7,40	790,756	-2,00	792,408	790,904 C	1,504	7,40	790,756	-2,00	8,57	791,930 C	1,174	
4+140	8,98	792,046 C	1,579	7,40	790,467	-2,00	791,954	790,615 C	1,339	7,40	790,467	-2,00	8,29	791,356 C	0,888	
4+160	8,12	790,874 C	0,696	7,42	790,178	-2,00	790,684	790,326 C	0,357	7,42	790,233	-1,26	7,59	790,119 A	0,114	
4+180	7,51	789,854 A	0,035	7,46	789,888	-2,00	789,547	790,037 A	0,491	6,96	790,043	0,08	8,84	788,789 A	1,254	
4+200	7,72	789,452 A	0,146	7,50	789,598	-2,00	789,130	789,748 A	0,618	7,00	789,847	1,41	9,32	788,300 A	1,547	
4+220	7,40	789,039 A	0,242	7,04	789,281	-2,75	788,735	789,474 A	0,740	7,04	789,668	2,75	9,73	787,872 A	1,795	
4+240	7,55	788,698 A	0,317	7,08	789,015	-4,08	788,229	789,303 A	1,074	7,08	789,592	4,08	11,37	786,728 A	2,864	
4+260	7,88	788,665 A	0,179	7,61	788,844	-5,34	788,136	789,250 A	1,114	7,11	789,630	5,34	13,02	785,687 A	3,943	
4+280	7,84	788,741 A	0,153	7,61	788,895	-5,34	788,361	789,301 A	0,940	7,11	789,680	5,34	10,69	787,292 A	2,388	
4+300	7,71	788,893 A	0,067	7,61	788,960	-5,34	788,525	789,366 A	0,840	7,11	789,745	5,34	10,39	787,561 A	2,184	
4+320	7,86	789,271 C	0,246	7,61	789,025	-5,34	788,881	789,431 A	0,550	7,11	789,811	5,34	9,92	787,937 A	1,874	
4+340	8,46	789,942 C	0,853	7,61	789,090	-5,34	789,523	789,496 C	0,027	7,11	789,876	5,34	8,92	788,670 A	1,206	
4+360	8,90	790,547 C	1,313	7,58	789,234	-4,32	789,777	789,561 C	0,216	7,08	789,867	4,32	8,99	788,597 A	1,270	
4+380	8,73	790,583 C	1,182	7,54	789,401	-2,98	789,833	789,626 C	0,207	7,04	789,836	2,98	8,78	788,677 A	1,160	
4+400	8,97	791,003 C	1,462	7,51	789,541	-2,00	790,231	789,691 C	0,540	7,01	789,807	1,65	7,96	789,168 A	0,639	
4+420	9,34	791,477 C	1,870	7,47	789,607	-2,00	790,667	789,756 C	0,911	7,47	789,780	0,31	7,68	789,636 A	0,143	
4+440	9,72	791,964 C	2,291	7,43	789,673	-2,00	791,113	789,822 C	1,292	7,43	789,746	-1,02	7,76	790,074 C	0,328	
4+460	10,11	792,453 C	2,714	7,40	789,739	-2,00	791,559	789,887 C	1,672	7,40	789,739	-2,00	8,14	790,479 C	0,740	
4+480	10,54	792,945 C	3,141	7,40	789,804	-2,00	792,005	789,952 C	2,053	7,40	789,804	-2,00	8,26	790,661 C	0,858	

227

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
4+500	10,73	793,202 C	3,334	7,40	789,869	-2,00	791,805	790,017 C	1,789	7,40	789,869	-2,00	7,95	790,422 C	0,553	
4+520	10,21	792,744 C	2,810	7,40	789,934	-2,00	791,521	790,082 C	1,439	7,40	789,934	-2,00	7,65	790,183 C	0,249	
4+540	8,89	791,486 C	1,487	7,40	789,999	-2,00	790,693	790,147 C	0,547	6,90	790,009	-2,00	7,41	789,666 A	0,343	
4+560	7,56	790,227 C	0,163	7,40	790,064	-2,00	789,583	790,212 A	0,629	6,90	790,074	-2,00	9,53	788,319 A	1,755	
4+580				7,40	790,129	-2,00	789,539	790,277 A	0,738	6,90	790,139	-2,00	9,64	788,309 A	1,830	
4+600	8,52	791,318 C	1,123	7,40	790,194	-2,00	790,607	790,342 C	0,265	6,90	790,204	-2,00	7,85	789,569 A	0,635	
4+620	9,65	792,506 C	2,247	7,40	790,259	-2,00	791,612	790,407 C	1,205	6,90	790,269	-2,00	7,48	789,885 A	0,384	
4+640	10,30	793,227 C	2,903	7,40	790,324	-2,00	791,446	790,472 C	0,974	6,90	790,334	-2,00	7,90	789,665 A	0,669	
4+660	10,28	793,251 C	2,862	7,42	790,389	-2,00	791,928	790,537 C	1,391	7,42	790,436	-1,37	7,59	790,605 C	0,169	
4+680	10,31	793,282 C	2,829	7,48	790,453	-2,00	791,956	790,603 C	1,353	7,48	790,654	0,69	7,49	790,647 A	0,008	
4+700	10,45	793,376 C	2,916	7,54	790,460	-2,76	792,050	790,668 C	1,382	7,54	790,875	2,76	7,78	790,714 A	0,162	
4+720	11,51	794,276 C	3,910	7,60	790,367	-4,82	792,815	790,733 C	2,082	7,60	791,099	4,82	7,96	791,465 C	0,366	
4+740	12,63	795,321 C	4,996	7,64	790,325	-6,19	793,735	790,798 C	2,937	7,64	791,271	6,19	8,68	792,308 C	1,037	
4+760	13,58	796,332 C	5,942	7,64	790,390	-6,19	794,846	790,863 C	3,983	7,64	791,336	6,19	9,35	793,043 C	1,707	
4+780	14,07	796,885 C	6,430	7,64	790,455	-6,19	794,928	790,928 C	4,000	7,64	791,401	6,19	9,43	793,190 C	1,789	
4+800	14,51	797,393 C	6,873	7,64	790,520	-6,19	794,964	790,993 C	3,971	7,64	791,466	6,19	9,26	793,087 C	1,621	
4+820	14,58	797,675 C	6,982	7,60	790,693	-4,81	795,246	791,058 C	4,188	7,60	791,424	4,81	9,51	793,332 C	1,908	
4+840	14,80	798,174 C	7,257	7,54	790,916	-2,75	795,721	791,123 C	4,597	7,54	791,330	2,75	9,94	793,737 C	2,407	
4+860	14,87	798,427 C	7,388	7,48	791,039	-2,00	796,305	791,188 C	5,117	7,48	791,239	0,68	10,47	794,233 C	2,994	
4+880	13,42	797,108 C	6,003	7,42	791,105	-2,00	795,230	791,253 C	3,977	7,42	791,151	-1,38	9,78	793,516 C	2,365	
4+900	12,03	795,796 C	4,625	7,40	791,171	-2,00	794,134	791,319 C	2,816	7,40	791,171	-2,00	8,80	792,572 C	1,401	
4+920	11,17	795,008 C	3,772	7,40	791,236	-2,00	793,815	791,384 C	2,431	7,40	791,236	-2,00	8,70	792,531 C	1,295	
4+940	11,09	794,993 C	3,693	7,40	791,301	-2,00	793,810	791,449 C	2,362	7,40	791,301	-2,00	8,63	792,534 C	1,233	
4+960	10,42	794,413 C	3,007	7,42	791,405	-1,46	793,469	791,514 C	1,955	7,42	791,366	-2,00	8,40	792,347 C	0,982	
4+980	9,06	793,188 C	1,589	7,47	791,599	0,27	792,457	791,579 C	0,878	7,47	791,430	-2,00	7,74	791,699 C	0,270	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
5+000	8,91	793,182 C	1,388	7,52	791,794	2,00	792,738	791,644 C	1,094	7,52	791,494	-2,00	7,99	791,961 C	0,467	
5+020	9,02	793,440 C	1,449	7,57	791,991	3,72	792,984	791,709 C	1,275	7,57	791,427	-3,72	8,32	792,179 C	0,752	
5+040	9,06	793,628 C	1,438	7,62	792,190	5,45	793,164	791,774 C	1,390	7,62	791,359	-5,45	8,42	792,154 C	0,796	
5+060	8,99	793,707 C	1,317	7,67	792,390	7,18	793,228	791,839 C	1,388	7,67	791,288	-7,18	8,62	792,232 C	0,944	
5+080	8,79	793,603 C	1,101	7,69	792,503	7,78	793,077	791,904 C	1,172	7,69	791,306	-7,78	8,56	792,170 C	0,864	
5+100	8,37	793,249 C	0,681	7,69	792,568	7,78	792,769	791,969 C	0,800	7,69	791,371	-7,78	8,22	791,902 C	0,531	
5+120	7,78	792,721 C	0,088	7,69	792,633	7,78	792,307	792,035 C	0,272	7,69	791,436	-7,78	7,75	791,495 C	0,059	
5+140	8,11	792,111 A	0,611	7,19	792,722	7,78	791,694	792,163 A	0,468	7,19	791,603	-7,78	8,30	790,863 A	0,740	
5+160	8,95	791,804 A	1,170	7,19	792,974	7,75	790,937	792,417 A	1,480	7,19	791,859	-7,75	9,96	790,016 A	1,843	
5+180	8,88	792,065 A	1,162	7,14	793,227	6,02	790,873	792,797 A	1,924	7,14	792,367	-6,02	12,17	789,011 A	3,356	
5+200	8,42	792,721 A	0,887	7,09	793,608	4,29	791,681	793,304 A	1,623	7,09	792,999	-4,29	12,02	789,709 A	3,290	
5+220	7,73	793,657 A	0,460	7,04	794,117	2,57	792,701	793,936 A	1,235	7,04	793,756	-2,57	11,49	790,783 A	2,973	
5+240	7,32	794,530 A	0,223	6,98	794,753	0,84	793,628	794,695 A	1,067	6,98	794,555	-2,00	11,20	791,743 A	2,812	
5+260	8,12	794,724 A	0,794	6,93	795,518	-0,89	793,882	795,580 A	1,698	6,93	795,441	-2,00	11,85	792,162 A	3,279	
5+280	9,61	794,645 A	1,808	6,90	796,452	-2,00	793,612	796,590 A	2,979	6,90	796,453	-2,00	14,19	791,591 A	4,861	
5+300	11,11	794,825 A	2,763	6,97	797,588	-2,00	794,355	797,727 A	3,372	6,97	797,741	0,19	13,57	793,337 A	4,404	
5+320	9,30	797,247 A	1,514	7,03	798,760	-2,38	797,005	798,927 A	1,922	7,03	799,095	2,38	11,35	796,213 A	2,882	
5+340	7,82	799,302 A	0,486	7,10	799,788	-4,57	799,167	800,113 A	0,946	7,10	800,437	4,57	9,94	798,540 A	1,896	
5+360	7,78	800,791 C	0,115	7,66	800,676	-6,76	801,375	801,194 C	0,181	7,16	801,678	6,76	8,36	800,880 A	0,798	
5+380	7,96	801,388 A	0,180	7,69	801,568	-7,66	802,307	802,157 C	0,150	7,69	802,746	7,66	7,75	802,808 C	0,061	
5+400	8,13	801,823 A	0,628	7,19	802,451	-7,66	802,776	803,002 A	0,226	7,69	803,591	7,66	7,94	803,426 A	0,165	
5+420	8,60	802,233 A	0,944	7,19	803,177	-7,66	803,380	803,728 A	0,348	7,19	804,279	7,66	7,58	804,015 A	0,264	
5+440	9,03	802,570 A	1,230	7,19	803,800	-7,66	803,781	804,350 A	0,569	7,19	804,901	7,66	7,85	804,460 A	0,441	
5+460	9,99	802,657 A	1,908	7,12	804,566	-5,51	803,983	804,958 A	0,975	7,12	805,350	5,51	8,10	804,697 A	0,654	
5+480	11,12	802,625 A	2,707	7,06	805,331	-3,32	804,034	805,566 A	1,531	7,06	805,800	3,32	8,56	804,801 A	0,999	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
5+500	10,02	804,017 A	2,017	6,99	806,033	-2,00	804,984	806,173 A	1,190	6,99	806,252	1,13	8,25	805,415 A	0,837	
5+520	8,88	805,342 A	1,300	6,93	806,642	-2,00	806,144	806,781 A	0,637	6,93	806,708	-1,06	7,33	806,440 A	0,267	
5+540	8,68	806,065 A	1,186	6,90	807,251	-2,00	806,853	807,389 A	0,536	7,40	807,241	-2,00	7,52	807,162 A	0,079	
5+560	8,51	806,785 A	1,073	6,90	807,858	-2,00	807,561	807,996 A	0,435	7,40	807,848	-2,00	7,42	807,837 A	0,012	
5+580	8,34	807,505 A	0,961	6,90	808,466	-2,00	808,154	808,604 A	0,449	6,90	808,466	-2,00	7,25	808,235 A	0,231	
5+600	7,97	808,363 A	0,710	6,90	809,073	-2,00	808,560	809,211 A	0,652	6,90	809,073	-2,00	7,53	808,651 A	0,422	
5+620	7,84	809,054 A	0,627	6,90	809,681	-2,00	809,209	809,819 A	0,610	6,90	809,681	-2,00	7,82	809,067 A	0,614	
5+640	7,71	809,746 A	0,543	6,90	810,289	-2,00	809,901	810,427 A	0,526	6,90	810,289	-2,00	7,85	809,656 A	0,633	
5+660	7,59	810,437 A	0,460	6,90	810,896	-2,00	810,593	811,034 A	0,441	6,90	810,896	-2,00	7,72	810,348 A	0,548	
5+680	7,46	811,128 A	0,376	6,90	811,504	-2,00	811,285	811,642 A	0,357	6,90	811,504	-2,00	7,59	811,041 A	0,463	
5+700	7,60	811,970 A	0,131	7,40	812,102	-2,00	812,087	812,250 A	0,162	6,90	812,112	-2,00	7,36	811,807 A	0,305	
5+720	7,54	812,838 C	0,142	7,40	812,696	-2,00	812,922	812,844 C	0,078	7,40	812,696	-2,00	7,54	812,605 A	0,091	
5+740	7,63	813,430 C	0,234	7,40	813,196	-2,00	813,512	813,344 C	0,168	7,40	813,196	-2,00	7,40	813,198 C	0,002	
5+760	7,84	814,024 C	0,435	7,40	813,589	-2,00	814,103	813,737 C	0,366	7,40	813,589	-2,00	7,55	813,740 C	0,152	
5+780	8,15	814,620 C	0,746	7,40	813,874	-2,00	814,591	814,022 C	0,570	7,40	813,874	-2,00	7,65	814,125 C	0,251	
5+800	8,28	814,930 C	0,879	7,40	814,051	-2,00	814,885	814,199 C	0,686	7,40	814,051	-2,00	7,80	814,453 C	0,402	
5+820	8,39	815,125 C	0,990	7,40	814,135	-2,00	815,076	814,283 C	0,793	7,40	814,135	-2,00	7,91	814,641 C	0,507	
5+840	8,52	815,320 C	1,115	7,40	814,205	-2,00	815,267	814,353 C	0,915	7,40	814,205	-2,00	8,02	814,829 C	0,625	
5+860	8,75	815,620 C	1,346	7,40	814,275	-2,00	815,600	814,423 C	1,178	7,40	814,275	-2,00	8,32	815,191 C	0,917	
5+880	9,18	816,120 C	1,776	7,40	814,345	-2,00	816,090	814,493 C	1,597	7,40	814,345	-2,00	8,73	815,671 C	1,326	
5+900	9,47	816,489 C	2,075	7,40	814,415	-2,00	816,500	814,563 C	1,937	7,40	814,415	-2,00	9,10	816,118 C	1,703	
5+920	9,70	816,786 C	2,302	7,40	814,485	-2,00	816,756	814,633 C	2,124	7,40	814,485	-2,00	9,25	816,330 C	1,845	
5+940	9,63	816,787 C	2,232	7,40	814,555	-2,00	816,751	814,703 C	2,048	7,40	814,555	-2,00	9,17	816,326 C	1,771	
5+960	9,55	816,779 C	2,155	7,40	814,625	-2,00	816,745	814,773 C	1,972	7,40	814,625	-2,00	9,05	816,273 C	1,648	
5+980	9,48	816,772 C	2,077	7,40	814,695	-2,00	816,676	814,843 C	1,833	7,40	814,695	-2,00	8,88	816,172 C	1,477	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
6+000	9,21	816,572 C	1,808	7,40	814,765	-2,00	816,505	814,913 C	1,592	7,40	814,765	-2,00	8,69	816,053 C	1,288	
6+020	8,82	816,257 C	1,423	7,40	814,835	-2,00	816,201	814,983 C	1,218	7,40	814,835	-2,00	8,32	815,759 C	0,925	
6+040	8,44	815,942 C	1,038	7,40	814,905	-2,00	815,897	815,053 C	0,845	7,40	814,905	-2,00	7,96	815,466 C	0,561	
6+060	7,96	815,537 C	0,562	7,40	814,975	-2,00	815,470	815,123 C	0,347	7,40	814,975	-2,00	7,45	815,020 C	0,045	
6+080	7,25	814,911 A	0,235	6,90	815,146	-2,00	814,868	815,284 A	0,416	6,90	815,146	-2,00	8,02	814,399 A	0,747	
6+100	7,81	814,860 A	0,610	6,90	815,471	-2,00	814,557	815,609 A	1,052	6,90	815,471	-2,00	9,48	813,748 A	1,723	
6+120	7,74	815,435 A	0,522	6,95	815,957	-2,00	815,136	816,096 A	0,960	6,95	816,081	-0,22	9,60	814,317 A	1,763	
6+140	7,89	816,026 A	0,581	7,02	816,607	-2,00	815,720	816,747 A	1,027	7,02	816,884	1,94	10,03	814,877 A	2,007	
6+160	8,03	816,642 A	0,628	7,09	817,270	-4,11	816,337	817,561 A	1,224	7,09	817,852	4,11	10,20	815,775 A	2,077	
6+180	8,18	817,316 A	0,682	7,16	817,998	-6,27	817,236	818,447 A	1,211	7,16	818,896	6,27	10,25	816,834 A	2,062	
6+200	8,30	817,892 A	0,717	7,22	818,609	-8,44	817,825	819,219 A	1,393	7,22	819,828	8,44	10,39	817,716 A	2,112	
6+220	8,30	818,419 A	0,715	7,23	819,135	-8,66	817,936	819,761 A	1,825	7,23	820,387	8,66	12,26	817,035 A	3,353	
6+240	7,77	819,084 A	0,364	7,23	819,448	-8,66	818,678	820,074 A	1,397	7,23	820,701	8,66	11,96	817,544 A	3,157	
6+260	8,24	819,997 C	0,508	7,73	819,489	-8,66	819,597	820,158 A	0,561	7,23	820,785	8,66	10,45	818,636 A	2,148	
6+280	9,50	821,115 C	1,771	7,73	819,344	-8,66	820,683	820,014 C	0,669	7,23	820,640	8,66	8,29	819,931 A	0,709	
6+300	8,92	820,371 C	1,249	7,67	819,122	-6,74	819,602	819,640 A	0,038	7,17	820,123	6,74	9,86	818,330 A	1,793	
6+320	7,63	818,673 A	0,015	7,60	818,688	-4,58	817,796	819,036 A	1,241	7,10	819,362	4,58	11,79	816,234 A	3,127	
6+340	7,96	817,419 A	0,616	7,04	818,035	-2,41	816,351	818,204 A	1,853	7,04	818,374	2,41	13,03	814,373 A	4,001	
6+360	8,14	816,226 A	0,778	6,97	817,004	-2,00	815,121	817,143 A	2,022	6,97	817,160	0,25	13,59	812,741 A	4,419	
6+380	8,16	815,020 A	0,837	6,90	815,857	-2,00	813,912	815,995 A	2,083	6,90	815,863	-1,92	12,69	812,000 A	3,862	
6+400	7,61	815,117 C	0,209	7,40	814,908	-1,86	814,451	815,046 A	0,594	6,90	814,908	-2,00	9,51	813,170 A	1,737	
6+420	9,26	816,112 C	1,812	7,45	814,301	-0,29	815,259	814,322 C	0,937	7,45	814,173	-2,00	7,49	814,208 C	0,035	
6+440	9,38	815,801 C	1,880	7,50	813,921	1,29	815,333	813,825 C	1,509	7,50	813,675	-2,00	8,36	814,538 C	0,863	
6+460	7,89	814,112 C	0,342	7,55	813,769	2,86	813,767	813,553 C	0,213	7,05	813,351	-2,86	7,50	813,048 A	0,303	
6+480	8,98	812,533 A	1,252	7,10	813,786	4,44	812,148	813,471 A	1,322	7,10	813,156	-4,44	9,39	811,627 A	1,528	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
6+500	8,90	812,800 A	1,169	7,15	813,969	6,01	812,847	813,539 A	0,693	7,15	813,110	-6,01	8,11	812,467 A	0,643	
6+520	9,45	812,800 A	1,505	7,20	814,305	7,59	813,000	813,759 A	0,759	7,20	813,213	-7,59	7,82	812,800 A	0,413	
6+540	10,16	812,800 A	1,957	7,23	814,757	8,66	813,000	814,131 A	1,131	7,23	813,505	-8,66	8,29	812,800 A	0,705	
6+560	10,95	812,800 A	2,480	7,23	815,280	8,66	813,000	814,654 A	1,654	7,23	814,027	-8,66	9,07	812,800 A	1,227	
6+580	11,78	812,897 A	3,038	7,23	815,935	8,66	813,078	815,309 A	2,231	7,23	814,683	-8,66	9,96	812,862 A	1,820	
6+600	12,44	813,132 A	3,478	7,23	816,610	8,66	813,296	815,983 A	2,687	7,23	815,357	-8,66	10,67	813,066 A	2,291	
6+620	13,11	813,360 A	3,924	7,23	817,284	8,66	813,507	816,658 A	3,151	7,23	816,031	-8,66	11,38	813,261 A	2,770	
6+640	13,69	813,648 A	4,311	7,23	817,958	8,66	813,897	817,332 A	3,434	7,23	816,705	-8,66	11,68	813,740 A	2,965	
6+660	13,35	814,505 A	4,094	7,22	818,600	8,23	814,694	818,006 A	3,312	7,22	817,412	-8,23	11,61	814,484 A	2,929	
6+680	11,47	816,286 A	2,871	7,17	819,157	6,65	815,939	818,680 A	2,741	7,17	818,204	-6,65	11,62	815,233 A	2,971	
6+700	9,64	818,036 A	1,680	7,12	819,716	5,08	817,710	819,355 A	1,645	7,12	818,993	-5,08	10,18	816,954 A	2,039	
6+720	7,96	819,681 A	0,596	7,07	820,276	3,50	819,408	820,029 A	0,621	7,07	819,781	-3,50	8,70	818,691 A	1,091	
6+740	8,03	821,352 C	0,504	7,52	820,848	1,93	821,051	820,703 C	0,348	7,52	820,553	-2,00	7,80	820,365 A	0,187	
6+760	9,11	823,043 C	1,639	7,47	821,403	0,35	822,664	821,377 C	1,286	7,47	821,228	-2,00	8,19	821,943 C	0,716	
6+780	10,18	824,715 C	2,755	7,42	821,961	-1,22	824,268	822,051 C	2,217	7,42	821,903	-2,00	9,02	823,495 C	1,592	
6+800	11,15	826,323 C	3,746	7,40	822,578	-2,00	825,872	822,726 C	3,147	7,40	822,578	-2,00	9,87	825,045 C	2,467	
6+820	11,99	827,833 C	4,594	7,40	823,239	-2,00	827,374	823,387 C	3,987	7,40	823,239	-2,00	10,74	826,583 C	3,344	
6+840	12,94	829,349 C	5,538	7,40	823,811	-2,00	828,838	823,959 C	4,878	7,40	823,811	-2,00	11,40	827,813 C	4,001	
6+860	13,82	830,706 C	6,424	7,40	824,281	-2,00	829,381	824,429 C	4,951	7,40	824,281	-2,00	11,08	827,959 C	3,678	
6+880	13,53	830,784 C	6,135	7,40	824,650	-2,00	829,492	824,798 C	4,694	7,40	824,650	-2,00	10,85	828,095 C	3,446	
6+900	13,36	830,876 C	5,960	7,40	824,916	-2,00	829,602	825,064 C	4,539	7,40	824,916	-2,00	10,71	828,221 C	3,306	
6+920	13,30	830,980 C	5,900	7,40	825,080	-2,00	829,713	825,228 C	4,485	7,40	825,080	-2,00	10,66	828,338 C	3,258	
6+940	12,96	830,705 C	5,563	7,40	825,142	-2,00	829,824	825,290 C	4,534	7,40	825,142	-2,00	10,70	828,443 C	3,302	
6+960	12,23	829,928 C	4,827	7,40	825,101	-2,00	829,411	825,249 C	4,161	7,40	825,101	-2,00	10,93	828,628 C	3,527	
6+980	11,65	829,211 C	4,251	7,40	824,959	-2,00	828,807	825,107 C	3,700	7,40	824,959	-2,00	10,57	828,126 C	3,167	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
7+000	11,31	828,629 C	3,914	7,40	824,715	-2,00	828,243	824,863 C	3,380	7,40	824,715	-2,00	10,29	827,600 C	2,885	
7+020	11,07	828,052 C	3,670	7,40	824,382	-2,00	827,679	824,530 C	3,149	7,40	824,382	-2,00	10,09	827,072 C	2,690	
7+040	10,84	827,476 C	3,441	7,40	824,035	-2,00	827,115	824,183 C	2,931	7,40	824,035	-2,00	9,91	826,543 C	2,507	
7+060	10,61	826,900 C	3,211	7,40	823,689	-2,00	826,566	823,837 C	2,729	7,40	823,689	-2,00	9,72	826,013 C	2,324	
7+080	10,28	826,220 C	2,877	7,40	823,343	-2,00	826,030	823,491 C	2,539	7,40	823,343	-2,00	9,62	825,565 C	2,222	
7+100	9,72	825,256 C	2,261	7,46	822,996	-2,00	825,640	823,145 C	2,495	7,46	823,143	-0,02	9,88	825,561 C	2,418	
7+120	9,62	824,669 C	2,078	7,54	822,592	-2,74	825,047	822,798 C	2,248	7,54	823,005	2,74	9,56	825,023 C	2,017	
7+140	9,67	824,078 C	2,045	7,62	822,033	-5,51	824,442	822,452 C	1,990	7,62	822,872	5,51	9,15	824,397 C	1,525	
7+160	9,70	823,618 C	2,042	7,66	821,577	-6,91	823,965	822,106 C	1,859	7,66	822,635	6,91	8,93	823,899 C	1,264	
7+180	9,72	823,293 C	2,063	7,66	821,230	-6,91	823,627	821,760 C	1,867	7,66	822,289	6,91	8,92	823,549 C	1,260	
7+200	9,72	822,947 C	2,063	7,66	820,884	-6,91	823,267	821,413 C	1,853	7,66	821,943	6,91	8,89	823,176 C	1,233	
7+220	9,71	822,582 C	2,044	7,66	820,538	-6,91	822,816	821,067 C	1,749	7,66	821,597	6,91	8,37	822,307 C	0,710	
7+240	9,37	822,104 C	1,766	7,61	820,339	-5,02	821,927	820,721 C	1,206	7,61	821,103	5,02	7,91	821,409 C	0,306	
7+260	8,56	821,245 C	1,040	7,53	820,205	-2,26	821,085	820,375 C	0,710	7,53	820,545	2,26	7,55	820,568 C	0,023	
7+280	7,97	820,402 C	0,523	7,44	819,880	-2,00	820,264	820,029 C	0,235	6,94	819,993	-0,50	7,30	819,754 A	0,240	
7+300	7,43	819,561 C	0,027	7,40	819,534	-2,00	819,446	819,682 A	0,237	6,90	819,544	-2,00	7,85	818,912 A	0,632	
7+320	7,57	818,749 A	0,449	6,90	819,198	-2,00	818,627	819,336 A	0,709	6,90	819,198	-2,00	8,60	818,062 A	1,136	
7+340	8,24	817,959 A	0,893	6,90	818,852	-2,00	817,809	818,990 A	1,181	6,90	818,852	-2,00	9,36	817,211 A	1,640	
7+360	8,86	817,198 A	1,307	6,90	818,506	-2,00	816,990	818,644 A	1,653	6,90	818,506	-2,00	10,12	816,361 A	2,145	
7+380	8,99	816,766 A	1,393	6,90	818,159	-2,00	816,200	818,297 A	2,097	6,90	818,159	-2,00	10,87	815,511 A	2,649	
7+400	9,12	816,335 A	1,478	6,90	817,813	-2,00	815,757	817,951 A	2,194	6,90	817,813	-2,00	11,63	814,660 A	3,153	
7+420	9,44	815,771 A	1,695	6,90	817,467	-2,00	815,205	817,605 A	2,399	6,90	817,467	-2,00	12,06	814,027 A	3,440	
7+440	9,85	815,155 A	1,965	6,90	817,121	-2,00	814,556	817,259 A	2,702	6,90	817,121	-2,00	12,20	813,583 A	3,537	
7+460	10,25	814,539 A	2,236	6,90	816,774	-2,00	813,954	816,912 A	2,959	6,90	816,774	-2,00	12,17	813,260 A	3,514	
7+480	10,66	813,922 A	2,506	6,90	816,428	-2,00	813,629	816,566 A	2,937	6,90	816,428	-2,00	12,13	812,937 A	3,491	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
7+500	10,71	813,539 A	2,543	6,90	816,082	-2,00	813,304	816,220 A	2,915	6,90	816,082	-2,00	12,10	812,614 A	3,468	
7+520	9,66	813,894 A	1,842	6,90	815,736	-2,00	813,542	815,874 A	2,331	6,90	815,736	-2,00	11,47	812,688 A	3,048	
7+540	8,49	814,328 A	1,062	6,90	815,389	-2,00	814,043	815,527 A	1,484	6,90	815,389	-2,00	10,08	813,268 A	2,122	
7+560	7,32	814,762 A	0,281	6,90	815,043	-2,00	814,544	815,181 A	0,637	6,90	815,043	-2,00	8,77	813,797 A	1,247	
7+580	7,56	814,851 C	0,164	7,40	814,687	-2,00	814,528	814,835 A	0,307	6,90	814,697	-2,00	8,31	813,754 A	0,943	
7+600	7,86	814,797 C	0,456	7,40	814,341	-2,00	814,454	814,489 A	0,035	6,90	814,351	-2,00	7,86	813,711 A	0,640	
7+620	7,63	813,892 A	0,155	7,40	814,047	-2,00	813,691	814,195 A	0,504	6,90	814,057	-2,00	8,41	813,048 A	1,009	
7+640	7,97	813,156 A	0,714	6,90	813,869	-2,00	813,032	814,007 A	0,975	6,90	813,869	-2,00	9,00	812,467 A	1,402	
7+660	8,31	812,845 A	0,942	6,90	813,787	-2,00	812,708	813,925 A	1,217	6,90	813,787	-2,00	9,39	812,127 A	1,660	
7+680	8,80	812,540 A	1,270	6,90	813,810	-2,00	812,383	813,948 A	1,565	6,90	813,810	-2,00	9,90	811,809 A	2,001	
7+700	9,50	812,207 A	1,732	6,90	813,939	-2,00	812,059	814,077 A	2,018	6,90	813,939	-2,00	9,85	811,971 A	1,968	
7+720	9,05	812,740 A	1,433	6,90	814,173	-2,00	812,949	814,311 A	1,362	6,90	814,173	-2,00	8,98	812,782 A	1,391	
7+740	8,21	813,705 A	0,858	6,92	814,563	-1,27	813,936	814,651 A	0,715	6,92	814,512	-2,00	8,04	813,766 A	0,746	
7+760	7,66	814,695 A	0,452	6,98	815,147	0,73	814,924	815,096 A	0,172	7,48	814,947	-2,00	7,77	814,752 A	0,194	
7+780	7,40	815,601 A	0,239	7,04	815,840	2,74	815,778	815,647 C	0,131	7,54	815,441	-2,74	7,66	815,555 C	0,114	
7+800	7,85	816,499 A	0,165	7,60	816,664	4,74	816,549	816,304 C	0,245	7,60	815,943	-4,74	7,90	816,238 C	0,295	
7+820	7,97	817,820 C	0,306	7,66	817,514	6,75	817,830	816,996 C	0,833	7,66	816,479	-6,75	8,61	817,425 C	0,946	
7+840	8,60	819,093 C	0,900	7,70	818,192	8,02	818,952	817,575 C	1,378	7,70	816,957	-8,02	9,14	818,391 C	1,434	
7+860	8,08	819,013 C	0,374	7,70	818,640	8,02	818,896	818,022 C	0,874	7,70	817,404	-8,02	8,65	818,356 C	0,952	
7+880	7,84	818,864 A	0,092	7,70	818,956	8,02	818,761	818,338 C	0,423	7,70	817,720	-8,02	8,23	818,243 C	0,523	
7+900	7,82	818,688 A	0,413	7,20	819,101	8,02	818,698	818,523 C	0,175	7,70	817,906	-8,02	8,10	818,302 C	0,396	
7+920	8,29	818,362 A	0,742	7,18	819,104	7,33	818,262	818,578 A	0,315	7,68	818,014	-7,33	7,85	817,902 A	0,113	
7+940	8,46	818,004 A	0,893	7,12	818,896	5,33	817,910	818,517 A	0,607	7,12	818,138	-5,33	8,19	817,425 A	0,713	
7+960	8,67	817,603 A	1,072	7,06	818,675	3,32	817,511	818,440 A	0,929	7,06	818,206	-3,32	8,85	817,013 A	1,193	
7+980	8,07	817,741 A	0,714	7,00	818,456	1,32	817,527	818,363 A	0,836	7,00	818,223	-2,00	9,04	816,863 A	1,360	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
8+000	7,64	818,103 A	0,132	7,44	818,235	-0,69	817,816	818,287 A	0,471	6,94	818,148	-2,00	8,56	817,070 A	1,078	
8+020	7,62	817,916 A	0,146	7,40	818,062	-2,00	817,629	818,210 A	0,580	6,90	818,072	-2,00	8,69	816,875 A	1,197	
8+040	7,33	817,711 A	0,284	6,90	817,995	-2,00	817,443	818,133 A	0,690	6,90	817,995	-2,00	8,88	816,677 A	1,318	
8+060	7,48	817,534 A	0,384	6,90	817,918	-2,00	817,257	818,056 A	0,799	6,90	817,918	-2,00	9,06	816,479 A	1,439	
8+080	7,63	817,357 A	0,484	6,90	817,841	-2,00	817,071	817,979 A	0,909	6,90	817,841	-2,00	9,24	816,281 A	1,561	
8+100	7,58	817,312 A	0,452	6,90	817,765	-2,00	817,217	817,903 A	0,686	6,90	817,765	-2,00	8,52	816,684 A	1,080	
8+120	7,60	817,546 A	0,132	7,40	817,678	-2,00	817,637	817,826 A	0,189	6,90	817,688	-2,00	7,44	817,329 A	0,358	
8+140	7,69	817,888 C	0,287	7,40	817,601	-2,00	817,518	817,749 A	0,230	6,90	817,611	-2,00	7,50	817,210 A	0,401	
8+160	8,39	818,509 C	0,985	7,40	817,524	-2,00	817,899	817,672 C	0,227	6,90	817,534	-2,00	7,56	817,091 A	0,443	
8+180	9,08	819,131 C	1,684	7,40	817,447	-2,00	818,453	817,595 C	0,858	7,40	817,447	-2,00	7,48	817,529 C	0,082	
8+200	9,64	819,606 C	2,235	7,40	817,370	-2,00	818,675	817,518 C	1,156	7,40	817,370	-2,00	7,61	817,582 C	0,211	
8+220	9,27	819,106 C	1,814	7,46	817,292	-2,00	818,218	817,442 C	0,777	7,46	817,431	-0,14	7,63	817,315 A	0,115	
8+240	8,93	818,621 C	1,406	7,52	817,214	-2,00	817,984	817,365 C	0,619	7,02	817,504	1,99	7,43	817,233 A	0,271	
8+260	9,01	818,395 C	1,420	7,59	816,975	-4,12	817,926	817,288 C	0,638	7,09	817,580	4,12	7,73	817,152 A	0,428	
8+280	9,38	818,443 C	1,727	7,65	816,717	-6,25	817,947	817,195 C	0,752	7,15	817,643	6,25	7,87	817,163 A	0,479	
8+300	9,91	818,618 C	2,195	7,72	816,423	-8,39	818,242	817,071 C	1,171	7,72	817,718	8,39	7,88	817,609 A	0,109	
8+320	10,12	818,657 C	2,401	7,72	816,256	-8,53	818,460	816,915 C	1,546	7,72	817,573	8,53	8,09	817,943 C	0,370	
8+340	9,08	817,428 C	1,361	7,72	816,068	-8,53	816,585	816,726 A	0,142	7,22	817,343	8,53	9,36	815,921 A	1,422	
8+360	9,09	817,217 C	1,369	7,72	815,848	-8,53	816,338	816,507 A	0,169	7,22	817,123	8,53	10,58	814,881 A	2,242	
8+380	9,42	817,293 C	1,697	7,72	815,596	-8,53	816,377	816,255 C	0,122	7,22	816,871	8,53	10,05	814,987 A	1,885	
8+400	9,93	817,639 C	2,232	7,69	815,407	-7,55	816,679	815,988 C	0,691	7,19	816,531	7,55	8,82	815,449 A	1,082	
8+420	11,47	819,147 C	3,841	7,63	815,307	-5,42	817,209	815,720 C	1,489	7,63	816,134	5,42	7,63	816,134 C	0,000	
8+440	13,59	821,236 C	6,032	7,56	815,204	-3,29	818,627	815,453 C	3,174	7,56	815,702	3,29	8,59	816,733 C	1,031	
8+460	12,34	819,876 C	4,840	7,50	815,035	-2,00	817,887	815,185 C	2,701	7,50	815,272	1,16	8,58	816,358 C	1,086	
8+480	11,24	818,578 C	3,809	7,43	814,769	-2,00	816,781	814,918 C	1,863	7,43	814,845	-0,98	8,24	815,653 C	0,808	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
8+500	10,19	817,288 C	2,785	7,40	814,503	-2,00	815,968	814,651 C	1,317	7,40	814,503	-2,00	7,85	814,956 C	0,453	
8+520	9,17	816,004 C	1,769	7,40	814,235	-2,00	815,230	814,383 C	0,847	7,40	814,235	-2,00	7,43	814,262 C	0,027	
8+540	9,11	815,677 C	1,709	7,40	813,968	-2,00	815,517	814,116 C	1,401	7,40	813,968	-2,00	8,35	814,918 C	0,951	
8+560	9,11	815,409 C	1,708	7,40	813,700	-2,00	815,536	813,848 C	1,688	7,40	813,700	-2,00	8,82	815,119 C	1,419	
8+580	9,11	815,141 C	1,708	7,40	813,433	-2,00	815,268	813,581 C	1,687	7,40	813,433	-2,00	8,96	814,997 C	1,564	
8+600	9,11	814,873 C	1,707	7,40	813,165	-2,00	815,000	813,313 C	1,687	7,40	813,165	-2,00	8,96	814,729 C	1,564	
8+620	9,11	814,605 C	1,707	7,40	812,898	-2,00	814,732	813,046 C	1,686	7,40	812,898	-2,00	8,96	814,461 C	1,563	
8+640	9,26	814,492 C	1,861	7,40	812,631	-2,00	814,593	812,779 C	1,815	7,40	812,631	-2,00	9,07	814,297 C	1,667	
8+660	9,48	814,442 C	2,079	7,40	812,363	-2,00	814,541	812,511 C	2,030	7,40	812,363	-2,00	9,28	814,243 C	1,880	
8+680	9,70	814,392 C	2,296	7,40	812,096	-2,00	814,131	812,244 C	1,888	7,40	812,096	-2,00	8,79	813,488 C	1,393	
8+700	8,54	812,969 C	1,141	7,40	811,828	-2,00	812,739	811,976 C	0,763	7,40	811,828	-2,00	7,72	812,150 C	0,322	
8+720	7,44	811,534 A	0,027	7,40	811,561	-2,00	811,347	811,709 A	0,362	6,90	811,571	-2,00	8,15	810,737 A	0,834	
8+740	8,26	810,401 A	0,907	6,90	811,308	-2,00	810,163	811,446 A	1,283	6,90	811,308	-2,00	9,69	809,449 A	1,858	
8+760	9,04	809,624 A	1,426	6,90	811,050	-2,00	809,704	811,188 A	1,484	6,90	811,050	-2,00	9,40	809,379 A	1,671	
8+780	8,43	809,779 A	1,018	6,90	810,797	-2,00	809,868	810,935 A	1,068	6,90	810,797	-2,00	8,77	809,551 A	1,246	
8+800	7,87	809,935 A	0,614	6,95	810,550	-2,00	810,031	810,688 A	0,657	6,95	810,654	-0,49	8,35	809,720 A	0,934	
8+820	7,47	809,915 A	0,255	7,08	810,170	-3,90	810,054	810,447 A	0,393	7,08	810,723	3,90	8,42	809,832 A	0,892	
8+840	8,21	810,056 C	0,490	7,72	809,566	-8,30	810,409	810,207 C	0,202	7,22	810,806	8,30	7,90	810,356 A	0,451	
8+860	8,94	810,494 C	1,207	7,74	809,286	-8,80	810,885	809,967 C	0,919	7,74	810,647	8,80	7,89	810,802 C	0,154	
8+880	9,57	810,883 C	1,836	7,74	809,046	-8,80	811,312	809,727 C	1,585	7,74	810,407	8,80	8,60	811,269 C	0,862	
8+900	10,02	811,221 C	2,321	7,70	808,900	-7,63	811,682	809,487 C	2,195	7,70	810,074	7,63	9,35	811,726 C	1,652	
8+920	9,55	810,992 C	1,989	7,56	809,003	-3,23	811,331	809,247 C	2,084	7,56	809,491	3,23	9,21	811,140 C	1,649	
8+940	8,99	810,425 C	1,566	7,43	808,858	-2,00	810,629	809,007 C	1,622	7,43	808,920	-1,17	8,94	810,434 C	1,514	
8+960	8,50	809,724 C	1,105	7,40	808,619	-2,00	809,928	808,767 C	1,161	7,40	808,619	-2,00	8,51	809,732 C	1,113	
8+980	8,04	809,022 C	0,643	7,40	808,379	-2,00	809,226	808,527 C	0,699	7,40	808,379	-2,00	8,05	809,030 C	0,651	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
9+000	7,58	808,321 C	0,182	7,40	808,139	-2,00	808,541	808,287 C	0,254	7,40	808,139	-2,00	7,63	808,370 C	0,231	
9+020	7,51	807,823 A	0,076	7,40	807,899	-2,00	808,052	808,047 C	0,005	7,40	807,899	-2,00	7,43	807,880 A	0,019	
9+040	7,40	807,334 A	0,335	6,90	807,669	-2,00	807,563	807,807 A	0,244	6,90	807,669	-2,00	7,32	807,390 A	0,279	

237
Projeto Ponto de Partida 2020/1
1

4.2 Relatório de Volumes (RVT)

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+000	2,53			2,53	3,95	0,30	4,26														
0+020	3,30			3,30	3,18	0,07	3,25	58			58	71	4	75	45			45	71	4	75
0+040	4,16			4,16	2,36		2,36	75			75	55	1	56	58			58	55	1	56
0+060	5,15			5,15	1,60		1,60	93			93	40		40	72			72	40		40
0+080	11,25			11,25	0,50		0,50	164			164	21		21	126			126	21		21
0+100	12,27			12,27	0,29		0,29	235			235	8		8	181			181	8		8
0+120	10,60			10,60	0,65		0,65	229			229	9		9	176			176	9		9
0+140	8,79			8,79	1,28		1,28	194			194	19		19	149			149	19		19
0+160	6,75			6,75	2,72	0,11	2,83	155			155	40	1	41	119			119	40	1	41
0+180	4,71			4,71	4,54	1,38	5,92	115			115	73	15	88	88			88	73	15	88
0+200	0,24			0,24	7,89	5,73	13,62	50			50	124	71	195	38			38	124	71	195
0+220					10,38	13,21	23,59	2			2	183	189	372	2			2	183	189	372
0+240					11,76	25,13	36,90					222	383	605					222	383	605
0+260					13,19	40,92	54,11					250	661	911					250	661	911
0+280					13,74	49,15	62,90					269	901	1170					269	901	1170
0+300					14,25	56,39	70,65					280	1056	1336					280	1056	1336
0+320					14,76	64,06	78,83					290	1205	1495					290	1205	1495
0+340					15,03	70,85	85,89					298	1349	1647					298	1349	1647
0+360					14,67	58,52	73,19					297	1294	1591					297	1294	1591
0+380					12,11	27,58	39,70					268	861	1129					268	861	1129
0+400	1,69			1,69	7,23	5,97	13,20	17			17	193	336	529	13			13	193	336	529
0+420	15,29			15,29	0,51		0,51	170			170	77	60	137	131			131	77	60	137
0+440	40,21			40,21				555			555	5		5	427			427	5		5
0+460	24,91			24,91				651			651				501			501			
0+480	14,57			14,57				395			395				304			304			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+500	9,39			9,39	0,35		0,35	240			240	4		4	185			185	4		4
0+520	7,91			7,91	0,76		0,76	173			173	11		11	133			133	11		11
0+540	6,93			6,93	1,14		1,14	149			149	19		19	115			115	19		19
0+560	3,71			3,71	3,38	0,18	3,57	107			107	45	2	47	82			82	45	2	47
0+580	2,66			2,66	4,34	0,61	4,96	64			64	77	8	85	49			49	77	8	85
0+600	1,96			1,96	5,05	1,12	6,18	46			46	94	17	111	35			35	94	17	111
0+620					8,68	2,95	11,64	20			20	137	41	178	15			15	137	41	178
0+640					9,38	5,48	14,87					181	84	265					181	84	265
0+660					8,97	3,95	12,93					184	94	278					184	94	278
0+680					8,40	2,64	11,04					174	66	240					174	66	240
0+700					7,76	1,53	9,29					162	42	204					162	42	204
0+720					9,74	8,44	18,19					175	100	275					175	100	275
0+740					10,72	17,18	27,91					205	256	461					205	256	461
0+760					11,79	26,82	38,61					225	440	665					225	440	665
0+780					12,88	37,43	50,31					247	643	890					247	643	890
0+800					13,99	49,38	63,37					269	868	1137					269	868	1137
0+820					13,11	41,05	54,16					271	904	1175					271	904	1175
0+840					12,08	30,05	42,14					252	711	963					252	711	963
0+860					11,32	22,27	33,59					234	523	757					234	523	757
0+880					10,80	17,20	28,00					221	395	616					221	395	616
0+900					9,64	6,30	15,94					204	235	439					204	235	439
0+920	5,95			5,95				60			60	96	63	159	46			46	96	63	159
0+940	27,42			27,42				334			334				257			257			
0+960	49,63			49,63				771			771				593			593			
0+980	72,06			72,06				1217			1217				936			936			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
1+000	81,64			81,64				1537			1537				1182			1182			
1+020	85,58			85,58				1672			1672				1286			1286			
1+040	87,17			87,17				1728			1728				1329			1329			
1+060	91,39			91,39				1786			1786				1374			1374			
1+080	101,77			101,77				1932			1932				1486			1486			
1+100	81,77			81,77				1836			1836				1412			1412			
1+120	64,42			64,42				1462			1462				1125			1125			
1+140	60,21			60,21				1246			1246				958			958			
1+160	72,08			72,08				1323			1323				1018			1018			
1+180	70,42			70,42				1425			1425				1096			1096			
1+200	44,58			44,58				1150			1150				885			885			
1+220	24,09			24,09				687			687				528			528			
1+240	13,59			13,59	2,31	0,15	2,46	377			377	23	2	25	290			290	23	2	25
1+260	14,02			14,02	2,43	0,29	2,72	276			276	47	5	52	212			212	47	5	52
1+280	16,64			16,64	1,26		1,26	307			307	37	3	40	236			236	37	3	40
1+300	20,49			20,49	0,38		0,38	371			371	16		16	285			285	16		16
1+320	25,44			25,44				459			459	4		4	353			353	4		4
1+340	36,38			36,38				618			618				475			475			
1+360	49,74			49,74				861			861				662			662			
1+380	39,96			39,96				897			897				690			690			
1+400	31,00			31,00				710			710				546			546			
1+420	28,49			28,49				595			595				458			458			
1+440	24,92			24,92				534			534				411			411			
1+460	19,38			19,38				443			443				341			341			
1+480	12,02			12,02	0,15		0,15	314			314	2		2	242			242	2		2

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
1+500	7,98			7,98	0,94		0,94	200			200	11		11	154			154	11		11
1+520	6,24			6,24	1,79		1,79	142			142	27		27	109			109	27		27
1+540	6,10			6,10	1,88		1,88	124			124	37		37	95			95	37		37
1+560	7,50			7,50	1,14		1,14	136			136	30		30	105			105	30		30
1+580	9,21			9,21	2,44	0,14	2,59	167			167	36	1	37	128			128	36	1	37
1+600	7,57			7,57	4,69	2,16	6,86	168			168	71	23	94	129			129	71	23	94
1+620	10,58			10,58	3,50	0,88	4,39	182			182	82	31	113	140			140	82	31	113
1+640	14,08			14,08	2,15	0,12	2,28	247			247	57	10	67	190			190	57	10	67
1+660	17,99			17,99	0,85		0,85	321			321	30	1	31	247			247	30	1	31
1+680	21,93			21,93	0,27		0,27	399			399	11		11	307			307	11		11
1+700	26,31			26,31				482			482	3		3	371			371	3		3
1+720	32,19			32,19				585			585				450			450			
1+740	38,86			38,86				711			711				547			547			
1+760	43,91			43,91				828			828				637			637			
1+780	45,76			45,76				897			897				690			690			
1+800	18,87			18,87	0,01		0,01	646			646				497			497			
1+820	0,78			0,78	7,31	5,12	12,44	197			197	73	51	124	152			152	73	51	124
1+840					13,04	38,86	51,90	8			8	204	440	644	6			6	204	440	644
1+860					13,32	39,51	52,83					264	784	1048					264	784	1048
1+880					12,34	28,87	41,21					257	684	941					257	684	941
1+900					11,80	23,40	35,21					242	523	765					242	523	765
1+920					12,61	32,39	45,00					244	558	802					244	558	802
1+940					14,92	59,59	74,51					275	920	1195					275	920	1195
1+960					16,28	80,11	96,39					312	1397	1709					312	1397	1709
1+980					16,59	84,85	101,45					329	1650	1979					329	1650	1979

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
2+000					16,93	89,93	106,86					335	1748	2083					335	1748	2083
2+020					17,74	97,80	115,54					347	1877	2224					347	1877	2224
2+040					18,16	112,36	130,52					359	2102	2461					359	2102	2461
2+060					17,43	104,49	121,92					356	2169	2525					356	2169	2525
2+080					13,43	46,11	59,55					309	1506	1815					309	1506	1815
2+100					9,21	3,95	13,16					227	501	728					227	501	728
2+120	7,05			7,05				71			71	92	40	132	55			55	92	40	132
2+140	6,43			6,43				135			135				104			104			
2+160	5,83			5,83	0,01		0,01	123			123				95			95			
2+180	5,27			5,27	0,07		0,07	111			111	1		1	85			85	1		1
2+200	4,74			4,74	0,16		0,16	100			100	2		2	77			77	2		2
2+220	4,57			4,57				93			93	2		2	72			72	2		2
2+240	8,38			8,38				130			130				100			100			
2+260	16,66			16,66				250			250				192			192			
2+280	37,61			37,61				543			543				418			418			
2+300	61,27			61,27				989			989				761			761			
2+320	85,03			85,03				1463			1463				1125			1125			
2+340	106,10			106,10				1911			1911				1470			1470			
2+360	126,29			126,29				2324			2324				1788			1788			
2+380	132,88			132,88				2592			2592				1994			1994			
2+400	117,11			117,11				2500			2500				1923			1923			
2+420	99,19			99,19				2163			2163				1664			1664			
2+440	79,33			79,33				1785			1785				1373			1373			
2+460	57,36			57,36				1367			1367				1052			1052			
2+480	35,11			35,11				925			925				712			712			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
2+500	13,42			13,42				485			485				373			373			
2+520	1,86			1,86	0,98		0,98	153			153	10		10	118			118	10		10
2+540	6,33			6,33				82			82	10		10	63			63	10		10
2+560	11,56			11,56				179			179				138			138			
2+580	29,45			29,45				410			410				315			315			
2+600	50,81			50,81				803			803				618			618			
2+620	70,23			70,23				1211			1211				932			932			
2+640	82,57			82,57				1528			1528				1175			1175			
2+660	88,03			88,03				1706			1706				1312			1312			
2+680	60,06			60,06				1481			1481				1139			1139			
2+700	34,83			34,83				949			949				730			730			
2+720	19,72			19,72	0,19		0,19	546			546	2		2	420			420	2		2
2+740	14,56			14,56	2,44	0,25	2,70	343			343	26	3	29	264			264	26	3	29
2+760	11,95			11,95	3,37	0,83	4,21	265			265	58	11	69	204			204	58	11	69
2+780	20,26			20,26	1,56	0,01	1,58	322			322	49	9	58	248			248	49	9	58
2+800	10,01			10,01	5,92	5,23	11,15	303			303	75	53	128	233			233	75	53	128
2+820	2,24			2,24	8,39	10,57	18,97	123			123	143	158	301	95			95	143	158	301
2+840	0,54			0,54	8,90	10,87	19,78	28			28	173	215	388	22			22	173	215	388
2+860	0,91			0,91	8,39	9,34	17,73	15			15	173	202	375	12			12	173	202	375
2+880	1,00			1,00	8,12	8,41	16,54	19			19	165	178	343	15			15	165	178	343
2+900	1,00			1,00	8,12	8,41	16,54	20			20	163	168	331	15			15	163	168	331
2+920	1,72			1,72	6,37	3,48	9,86	27			27	145	119	264	21			21	145	119	264
2+940	28,44			28,44				302			302	64	35	99	232			232	64	35	99
2+960	71,65			71,65				1001			1001				770			770			
2+980	77,49			77,49				1492			1492				1148			1148			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
3+000	57,27			57,27				1348			1348				1037			1037			
3+020	40,06			40,06				973			973				748			748			
3+040	28,18			28,18				683			683				525			525			
3+060	18,12			18,12				463			463				356			356			
3+080	4,26			4,26				224			224				172			172			
3+100					8,79	2,06	10,85	43			43	88	21	109	33			33	88	21	109
3+120					10,58	15,80	26,38					194	179	373					194	179	373
3+140					12,02	30,21	42,24					226	460	686					226	460	686
3+160					13,29	44,40	57,70					253	746	999					253	746	999
3+180					13,59	47,56	61,15					269	920	1189					269	920	1189
3+200					12,58	37,31	49,90					262	849	1111					262	849	1111
3+220					11,45	24,15	35,60					240	615	855					240	615	855
3+240					9,91	7,49	17,41					214	317	531					214	317	531
3+260	0,25			0,25	6,28	1,77	8,06	3			3	162	93	255	2			2	162	93	255
3+280					7,58	3,06	10,65	3			3	139	48	187	2			2	139	48	187
3+300					9,14	5,65	14,79					167	87	254					167	87	254
3+320					9,98	7,83	17,82					191	135	326					191	135	326
3+340					10,88	17,00	27,89					209	248	457					209	248	457
3+360					11,85	27,96	39,82					227	450	677					227	450	677
3+380					11,57	24,85	36,43					234	528	762					234	528	762
3+400					10,84	17,74	28,58					224	426	650					224	426	650
3+420					9,84	10,77	20,62					207	285	492					207	285	492
3+440	6,00			6,00	4,31	1,30	5,61	60			60	142	121	263	46			46	142	121	263
3+460	34,81			34,81				408			408	43	13	56	314			314	43	13	56
3+480	75,84			75,84				1107			1107				852			852			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
3+500	70,71			70,71				1466			1466				1128			1128			
3+520	61,34			61,34				1321			1321				1016			1016			
3+540	50,91			50,91				1123			1123				864			864			
3+560	38,35			38,35				893			893				687			687			
3+580	25,52			25,52				639			639				492			492			
3+600	14,98			14,98				405			405				312			312			
3+620	7,39			7,39	0,86		0,86	224			224	9		9	172			172	9		9
3+640	2,30			2,30	4,04	0,49	4,53	97			97	49	5	54	75			75	49	5	54
3+660	0,02			0,02	7,81	3,88	11,70	23			23	119	44	163	18			18	119	44	163
3+680					10,55	11,65	22,21					184	155	339					184	155	339
3+700					11,57	22,76	34,33					221	344	565					221	344	565
3+720					11,20	18,10	29,31					228	409	637					228	409	637
3+740					10,95	15,74	26,69					222	339	561					222	339	561
3+760					11,47	20,77	32,24					224	365	589					224	365	589
3+780					12,18	28,14	40,33					237	489	726					237	489	726
3+800					13,08	38,19	51,27					253	663	916					253	663	916
3+820					14,03	50,77	64,80					271	890	1161					271	890	1161
3+840					14,93	62,05	76,98					290	1128	1418					290	1128	1418
3+860					15,65	71,20	86,85					306	1333	1639					306	1333	1639
3+880					16,39	81,78	98,17					320	1530	1850					320	1530	1850
3+900					17,06	92,82	109,88					335	1746	2081					335	1746	2081
3+920					15,45	68,25	83,71					325	1611	1936					325	1611	1936
3+940					13,76	47,35	61,12					292	1156	1448					292	1156	1448
3+960					11,72	24,11	35,83					255	715	970					255	715	970
3+980					9,63	4,92	14,56					214	290	504					214	290	504

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
4+000	3,08			3,08	0,41		0,41	31			31	101	49	150	24			24	101	49	150
4+020	22,04			22,04				251			251	4		4	193			193	4		4
4+040	39,33			39,33				614			614				472			472			
4+060	32,57			32,57				719			719				553			553			
4+080	28,38			28,38				610			610				469			469			
4+100	25,53			25,53				539			539				415			415			
4+120	22,58			22,58				481			481				370			370			
4+140	19,14			19,14				417			417				321			321			
4+160	3,62			3,62	0,16		0,16	228			228	2		2	175			175	2		2
4+180					7,68	2,58	10,27	36			36	79	26	105	28			28	79	26	105
4+200					8,70	4,32	13,02					164	69	233					164	69	233
4+220					9,22	6,21	15,44					179	105	284					179	105	284
4+240					10,53	13,00	23,53					198	192	390					198	192	390
4+260					11,41	17,62	29,04					220	306	526					220	306	526
4+280					9,92	9,97	19,89					213	276	489					213	276	489
4+300					9,41	8,62	18,03					193	186	379					193	186	379
4+320	0,22			0,22	7,75	5,35	13,10	2			2	172	140	312	2			2	172	140	312
4+340	2,80			2,80	4,44	1,07	5,52	30			30	122	64	186	23			23	122	64	186
4+360	5,26			5,26	3,82	0,89	4,71	81			81	83	20	103	62			62	83	20	103
4+380	4,61			4,61	3,61	0,61	4,23	99			99	74	15	89	76			76	74	15	89
4+400	7,57			7,57	1,40		1,40	122			122	50	6	56	94			94	50	6	56
4+420	12,70			12,70	0,07		0,07	203			203	15		15	156			156	15		15
4+440	19,45			19,45				322			322	1		1	248			248	1		1
4+460	26,47			26,47				459			459				353			353			
4+480	32,77			32,77				592			592				455			455			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
4+500	29,51			29,51				623			623				479			479			
4+520	22,97			22,97				525			525				404			404			
4+540	7,80			7,80	0,51		0,51	308			308	5		5	237			237	5		5
4+560	0,09			0,09	7,80	4,63	12,43	79			79	83	46	129	61			61	83	46	129
4+580					8,48	5,63	14,11	1			1	163	103	266	1			1	163	103	266
4+600	4,54			4,54	1,89		1,89	45			45	104	56	160	35			35	104	56	160
4+620	16,35			16,35	0,26		0,26	209			209	22		22	161			161	22		22
4+640	16,95			16,95	0,84		0,84	333			333	11		11	256			256	11		11
4+660	22,10			22,10				391			391	8		8	301			301	8		8
4+680	21,02			21,02				431			431				332			332			
4+700	21,49			21,49	0,06		0,06	425			425	1		1	327			327	1		1
4+720	35,21			35,21				567			567	1		1	436			436	1		1
4+740	53,13			53,13				884			884				680			680			
4+760	74,49			74,49				1276			1276				982			982			
4+780	78,28			78,28				1528			1528				1175			1175			
4+800	78,49			78,49				1568			1568				1206			1206			
4+820	82,72			82,72				1612			1612				1240			1240			
4+840	91,32			91,32				1740			1740				1338			1338			
4+860	101,73			101,73				1931			1931				1485			1485			
4+880	75,42			75,42				1772			1772				1363			1363			
4+900	49,98			49,98				1254			1254				965			965			
4+920	41,29			41,29				913			913				702			702			
4+940	39,90			39,90				812			812				625			625			
4+960	31,54			31,54				715			715				550			550			
4+980	12,40			12,40				439			439				338			338			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
5+000	14,46			14,46				269			269				207			207			
5+020	17,56			17,56				320			320				246			246			
5+040	19,44			19,44				370			370				285			285			
5+060	19,36			19,36				388			388				298			298			
5+080	15,92			15,92				353			353				272			272			
5+100	9,59			9,59				255			255				196			196			
5+120	1,11			1,11				107			107				82			82			
5+140					9,29	0,98	10,28	11			11	93	10	103	8			8	93	10	103
5+160					10,81	16,38	27,20					201	174	375					201	174	375
5+180					12,11	26,74	38,86					229	431	660					229	431	660
5+200					11,69	21,19	32,88					238	479	717					238	479	717
5+220					10,95	14,56	25,52					227	358	585					227	358	585
5+240					10,23	11,81	22,04					212	264	476					212	264	476
5+260					11,42	21,26	32,69					217	331	548					217	331	548
5+280					13,71	46,42	60,14					251	677	928					251	677	928
5+300					14,26	54,53	68,79					280	1010	1290					280	1010	1290
5+320					11,84	25,52	37,36					261	801	1062					261	801	1062
5+340					10,08	8,89	18,97					219	344	563					219	344	563
5+360	1,19			1,19	3,09	0,13	3,22	12			12	132	90	222	9			9	132	90	222
5+380	0,11			0,11	0,90		0,90	13			13	40	1	41	10			10	40	1	41
5+400					6,12		6,12	1			1	70		70	1			1	70		70
5+420					7,93	0,56	8,49					141	6	147					141	6	147
5+440					9,47	2,69	12,17					174	33	207					174	33	207
5+460					10,29	9,08	19,38					198	118	316					198	118	316
5+480					11,26	18,76	30,03					216	279	495					216	279	495

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
5+500					10,41	12,09	22,50					217	309	526					217	309	526
5+520					8,64	3,41	12,06					191	155	346					191	155	346
5+540					7,84	2,36	10,20					165	58	223					165	58	223
5+560					7,10	1,49	8,59					150	39	189					150	39	189
5+580					7,80	0,98	8,79					149	25	174					149	25	174
5+600					8,59	1,94	10,54					164	29	193					164	29	193
5+620					8,87	1,90	10,77					175	39	214					175	39	214
5+640					8,74	0,83	9,58					176	27	203					176	27	203
5+660					8,18	0,09	8,28					169	9	178					169	9	178
5+680					7,00		7,00					152	1	153					152	1	153
5+700					4,20		4,20					112		112					112		112
5+720	0,28			0,28	0,99		0,99	3			3	52		52	2			2	52		52
5+740	0,77			0,77	0,12		0,12	11			11	11		11	8			8	11		11
5+760	3,61			3,61				44			44	1		1	34			34	1		1
5+780	6,82			6,82				104			104				80			80			
5+800	8,73			8,73				156			156				120			120			
5+820	10,48			10,48				192			192				148			148			
5+840	12,47			12,47				230			230				177			177			
5+860	16,87			16,87				294			294				226			226			
5+880	24,21			24,21				411			411				316			316			
5+900	30,39			30,39				546			546				420			420			
5+920	33,90			33,90				643			643				495			495			
5+940	32,48			32,48				664			664				511			511			
5+960	30,93			30,93				634			634				488			488			
5+980	28,49			28,49				594			594				457			457			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
6+000	24,13			24,13				526			526				405			405			
6+020	17,58			17,58				417			417				321			321			
6+040	11,32			11,32				289			289				222			222			
6+060	3,42			3,42				147			147				113			113			
6+080					7,54	0,44	7,99	34			34	75	4	79	26			26	75	4	79
6+100					9,83	8,81	18,64					174	93	267					174	93	267
6+120					9,85	8,07	17,93					197	169	366					197	169	366
6+140					10,20	10,01	20,22					201	181	382					201	181	382
6+160					10,41	12,91	23,32					206	229	435					206	229	435
6+180					10,52	13,06	23,59					209	260	469					209	260	469
6+200					10,70	15,83	26,54					212	289	501					212	289	501
6+220					11,82	26,27	38,09					225	421	646					225	421	646
6+240					11,20	18,58	29,79					230	449	679					230	449	679
6+260	0,81			0,81	7,70	6,86	14,57	8			8	189	255	444	6			6	189	255	444
6+280	10,38			10,38	1,66		1,66	112			112	94	69	163	86			86	94	69	163
6+300	4,21			4,21	5,37	3,02	8,40	146			146	70	30	100	112			112	70	30	100
6+320					10,47	15,70	26,18	42			42	159	187	346	32			32	159	187	346
6+340					12,04	27,00	39,05					225	427	652					225	427	652
6+360					12,46	29,76	42,22					245	568	813					245	568	813
6+380					11,96	28,51	40,48					244	583	827					244	583	827
6+400	0,14			0,14	7,62	4,35	11,97	2			2	196	329	525	2			2	196	329	525
6+420	13,07			13,07				132			132	76	44	120	102			102	76	44	120
6+440	21,87			21,87				350			350				269			269			
6+460	1,31			1,31	0,97		0,97	232			232	10		10	178			178	10		10
6+480					10,49	13,73	24,22	13			13	115	137	252	10			10	115	137	252

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
6+500					9,65	4,42	14,08					202	182	384					202	182	384
6+520					9,61	6,01	15,63					193	104	297					193	104	297
6+540					10,53	11,95	22,48					201	180	381					201	180	381
6+560					11,47	21,07	32,54					220	330	550					220	330	550
6+580					12,50	32,05	44,55					240	531	771					240	531	771
6+600					13,32	41,44	54,77					258	735	993					258	735	993
6+620					14,15	51,61	65,77					275	931	1206					275	931	1206
6+640					14,68	58,35	73,03					288	1100	1388					288	1100	1388
6+660					14,43	55,26	69,69					291	1136	1427					291	1136	1427
6+680					13,33	41,78	55,11					278	970	1248					278	970	1248
6+700					11,34	20,07	31,41					247	619	866					247	619	866
6+720					9,45	3,25	12,71					208	233	441					208	233	441
6+740	2,71			2,71	0,36		0,36	27			27	98	33	131	21			21	98	33	131
6+760	18,22			18,22				209			209	4		4	161			161	4		4
6+780	35,73			35,73				540			540				415			415			
6+800	54,53			54,53				903			903				695			695			
6+820	73,01			73,01				1275			1275				981			981			
6+840	93,70			93,70				1667			1667				1282			1282			
6+860	97,28			97,28				1910			1910				1469			1469			
6+880	90,94			90,94				1882			1882				1448			1448			
6+900	87,17			87,17				1781			1781				1370			1370			
6+920	85,89			85,89				1731			1731				1332			1332			
6+940	85,82			85,82				1717			1717				1321			1321			
6+960	77,21			77,21				1630			1630				1254			1254			
6+980	66,66			66,66				1439			1439				1107			1107			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
7+000	59,79			59,79				1265			1265				973			973			
7+020	55,05			55,05				1149			1149				884			884			
7+040	50,72			50,72				1058			1058				814			814			
7+060	46,52			46,52				972			972				748			748			
7+080	42,59			42,59				891			891				685			685			
7+100	40,37			40,37				830			830				638			638			
7+120	35,07			35,07				755			755				581			581			
7+140	30,54			30,54				656			656				505			505			
7+160	28,32			28,32				589			589				453			453			
7+180	28,48			28,48				568			568				437			437			
7+200	28,23			28,23				567			567				436			436			
7+220	25,19			25,19				534			534				411			411			
7+240	16,85			16,85				421			421				324			324			
7+260	8,19			8,19				251			251				193			193			
7+280	2,14			2,14	0,71		0,71	103			103	7		7	79			79	7		7
7+300					5,35		5,35	21			21	61		61	16			16	61		61
7+320					9,05	3,60	12,65					144	36	180					144	36	180
7+340					10,01	10,61	20,62					191	142	333					191	142	333
7+360					10,85	18,40	29,26					209	290	499					209	290	499
7+380					11,38	25,09	36,47					222	435	657					222	435	657
7+400					11,91	28,85	40,77					233	539	772					233	539	772
7+420					12,35	32,77	45,12					243	616	859					243	616	859
7+440					12,70	38,45	51,15					251	712	963					251	712	963
7+460					12,92	41,94	54,86					256	804	1060					256	804	1060
7+480					13,14	42,95	56,09					261	849	1110					261	849	1110

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
7+500					13,14	42,50	55,65					263	855	1118					263	855	1118
7+520					12,13	30,97	43,10					253	735	988					253	735	988
7+540					10,59	15,69	26,29					227	467	694					227	467	694
7+560					8,60	3,13	11,73					192	188	380					192	188	380
7+580	0,14			0,14	6,03	0,66	6,70	1			1	146	38	184	1			1	146	38	184
7+600	1,10			1,10	3,37		3,37	13			13	94	7	101	10			10	94	7	101
7+620					7,92	1,65	9,58	11			11	113	17	130	8			8	113	17	130
7+640					9,64	7,40	17,05					176	91	267					176	91	267
7+660					10,07	11,17	21,25					197	186	383					197	186	383
7+680					10,69	16,88	27,58					208	281	489					208	281	489
7+700					11,09	23,10	34,19					218	400	618					218	400	618
7+720					10,28	13,33	23,62					214	364	578					214	364	578
7+740					9,20	3,63	12,84					195	170	365					195	170	365
7+760					5,17		5,17					144	36	180					144	36	180
7+780	0,27			0,27	1,23		1,23	3			3	64		64	2			2	64		64
7+800	1,28			1,28	0,53		0,53	16			16	18		18	12			12	18		18
7+820	10,21			10,21				115			115	5		5	88			88	5		5
7+840	16,81	2,78		19,59				270	28		298				208	28		236			
7+860	10,92			10,92				277	28		305				213	28		241			
7+880	3,69			3,69	0,12		0,12	146			146	1		1	112			112	1		1
7+900	1,55			1,55	1,76		1,76	52			52	19		19	40			40	19		19
7+920					7,11	0,47	7,58	16			16	89	5	94	12			12	89	5	94
7+940					9,44	3,03	12,48					166	35	201					166	35	201
7+960					9,96	7,89	17,86					194	109	303					194	109	303
7+980					9,72	6,30	16,03					197	142	339					197	142	339

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
8+000					7,84	1,69	9,54					176	80	256					176	80	256
8+020					8,22	2,67	10,89					161	44	205					161	44	205
8+040					8,73	3,83	12,57					170	65	235					170	65	235
8+060					9,20	5,15	14,36					179	90	269					179	90	269
8+080					9,54	6,64	16,19					188	118	306					188	118	306
8+100					9,00	3,25	12,25					186	99	285					186	99	285
8+120					4,59		4,59					136	33	169					136	33	169
8+140	0,32			0,32	4,33		4,33	3			3	89		89	2			2	89		89
8+160	3,74	0,09		3,83	1,76		1,76	41	1		42	61		61	32	1		33	61		61
8+180	10,09	2,02		12,11				138	21		159	18		18	106	21		127	18		18
8+200	11,76	5,62	0,08	17,47				219	76	1	296				168	76	1	246			
8+220	7,58	3,53		11,11	0,08		0,08	194	92	1	287	1		1	149	92	1	242	1		1
8+240	5,70	2,07		7,77	0,35		0,35	133	56		189	4		4	102	56		158	4		4
8+260	4,68	3,72		8,41	0,74		0,74	104	58		162	11		11	80	58		138	11		11
8+280	4,46	6,06	0,17	10,70	0,81		0,81	92	98	2	192	16		16	71	98	3	171	16		16
8+300	15,22	2,04		17,26	0,04		0,04	197	81	2	280	9		9	152	81	3	235	9		9
8+320	6,73	13,04	3,51	23,29				220	151	35	406				169	151	44	364			
8+340	0,51	3,80	0,04	4,36	5,39	2,31	7,71	73	168	36	277	54	23	77	56	168	45	269	54	23	77
8+360	0,87	3,50	0,01	4,39	6,22	5,19	11,41	14	73	1	88	116	75	191	11	73	1	85	116	75	191
8+380	2,06	4,51	0,15	6,73	5,04	3,03	8,08	29	80	2	111	113	82	195	22	80	3	105	113	82	195
8+400	4,88	6,57	0,71	12,18	2,49	0,30	2,79	70	111	9	190	75	33	108	54	111	11	176	75	33	108
8+420	10,74	12,42	2,28	25,45				156	190	30	376	25	3	28	120	190	38	348	25	3	28
8+440	37,25	14,41	7,14	58,81				480	268	94	842				369	268	118	755			
8+460	31,87	11,82	3,73	47,44				691	262	109	1062				532	262	136	930			
8+480	26,56	6,32	0,41	33,31				584	182	42	808				449	182	53	684			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
8+500	19,97	1,40		21,38				465	77	4	546				358	77	5	440			
8+520	10,73	1,30		12,03				307	27		334				236	27		263			
8+540	15,81	4,98		20,79				266	63		329				205	63		268			
8+560	16,33	9,17		25,51				322	142		464				248	142		390			
8+580	16,53	9,25		25,78				329	184		513				253	184		437			
8+600	16,61	9,16		25,78				332	184		516				255	184		439			
8+620	15,74	10,02		25,77				324	192		516				249	192		441			
8+640	16,09	12,01		28,11				318	220		538				245	220		465			
8+660	32,09			32,10				482	120		602				371	120		491			
8+680	29,50	0,14		29,64				616	1		617				474	1		475			
8+700	10,09			10,09				396	1		397				305	1		306			
8+720					6,77	0,50	7,28	101			101	68	5	73	78			78	68	5	73
8+740					10,22	12,33	22,55					170	128	298					170	128	298
8+760					10,52	15,36	25,88					208	277	485					208	277	485
8+780					9,77	8,70	18,47					203	241	444					203	241	444
8+800					9,18	3,04	12,23					190	118	308					190	118	308
8+820					7,85	1,20	9,05					170	43	213					170	43	213
8+840	2,05			2,05	1,82		1,82	21			21	97	12	109	16			16	97	12	109
8+860	9,10	2,73		11,83				112	27		139	18		18	86	27		113	18		18
8+880	9,87	12,94	0,68	23,49				190	157	7	354				146	157	9	312			
8+900	15,39	16,89	2,43	34,73				253	298	31	582				195	298	39	531			
8+920	15,34	15,83	0,29	31,47				307	327	27	661				236	327	34	597			
8+940	14,59	9,77		24,37				299	256	3	558				230	256	4	490			
8+960	13,77	2,77		16,54				284	125		409				218	125		343			
8+980	8,90			8,90				227	28		255				175	28		203			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
9+000	1,95			1,95				109			109				84			84			
9+020					1,79		1,79	20			20	18		18	15			15	18		18
9+040					8,14	0,20	8,34					70	2	72					70	2	72

4.3 Relatório de Maciços (RMA e RMC)

4.3.1 Relatório de Maciços e Centro de Gravidade de Aterro (RMA)

MACIÇOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE ATERRO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização Aterro Superior: 1,000
Homogeneização Aterro Inferior: 1,000

Id	SUPERIOR					INFERIOR					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+000	0+270	0+430	3092	3092	0+000	0+010	0+030	5	5	0+000	0+300	0+430	11479	3097
						0+150	0+310	0+410	8382	8382					
2	0+490	0+750	0+910	3487	3487	0+550	0+790	0+910	5492	5492	0+490	0+770	0+910	8979	8979
3	1+230	1+250	1+310	127	127	1+230	1+250	1+270	10	10	1+230	1+250	1+310	137	137
4	1+470	1+580	1+690	397	397	1+570	1+600	1+650	66	66	1+470	1+590	1+690	463	463
5	1+790	1+960	2+110	4225	4225	1+810	1+980	2+110	16950	16950	1+790	1+980	2+110	21175	21175
6	2+150	2+190	2+210	5	5						2+150	2+190	2+210	5	5
7	2+510	2+520	2+530	20	20						2+510	2+520	2+530	20	20
8	2+710	2+840	2+930	1236	1236	2+730	2+850	2+930	1151	1151	2+710	2+850	2+930	2387	2387
9	3+090	3+260	3+450	3691	3691	3+090	3+240	3+450	6541	6541	3+090	3+240	3+450	10232	10232
10	3+610	3+820	4+010	4459	4459	3+630	3+850	3+990	13261	13261	3+610	3+840	4+010	17720	17720
11	4+150	4+260	4+430	1765	1765	4+170	4+260	4+390	1405	1405	4+150	4+260	4+430	3170	3170
12	4+530	4+570	4+650	396	396	4+550	4+570	4+590	205	205	4+530	4+570	4+650	601	601
13	4+690	4+700	4+710	2	2						4+690	4+700	4+710	2	2
14	5+130	5+390	5+750	5283	5283	5+130	5+250	5+370	4970	4970	5+130	5+340	5+750	11380	10253
						5+410	5+490	5+670	1127	1127					
15	6+070	6+240	6+410	3227	3227	6+070	6+180	6+270	2419	2419	6+070	6+250	6+410	7814	5646
						6+290	6+350	6+410	2168	2168					
16	6+450	6+600	6+750	3128	3128	6+470	6+620	6+730	7221	7221	6+450	6+610	6+750	10349	10349
17	7+270	7+520	7+810	4805	4805	7+310	7+440	7+590	6713	6713	7+270	7+500	7+810	13063	11518
						7+610	7+680	7+750	1545	1545					
18	7+870	8+020	8+170	2030	2030	7+910	8+010	8+110	820	820	7+870	8+020	8+170	2850	2850
19	8+210	8+260	8+310	41	41						8+210	8+260	8+310	41	41
20	8+330	8+360	8+410	383	383	8+330	8+360	8+410	216	216	8+330	8+360	8+410	599	599
21	8+710	8+770	8+850	1124	1124	8+710	8+760	8+830	824	824	8+710	8+760	8+850	1948	1948

MACIÇOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE ATERRO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização Aterro Superior: 1,000
Homogeneização Aterro Inferior: 1,000

Id	SUPERIOR					INFERIOR						TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)			POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO		INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
22	9+010	9+010	9+013	21	21							9+010	9+010	9+013	21	21

4.3.2 Relatório de Maciços e Centro de Gravidade de Corte (RMC)

MAÇICOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE CORTE

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

Homogeneização 1ª Categoria: 1,300
Homogeneização 2ª Categoria: 1,000
Homogeneização 3ª Categoria: 0,800

Id	1° CATEGORIA					2° CATEGORIA					3° CATEGORIA					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+000	0+100	0+210	1370	1054											0+000	0+100	0+210	1370	1054
2	0+390	0+460	0+610	2587	1990											0+390	0+460	0+610	2587	1990
3	0+910	1+250	1+830	33368	25668											0+910	1+250	1+830	33368	25668
4	2+110	2+550	3+090	37102	28540											2+110	2+550	3+090	37102	28540
5	3+250	3+260	3+270	6	5											3+250	3+260	3+270	6	5
6	3+430	3+510	3+670	7766	5974											3+430	3+510	3+670	7766	5974
7	3+990	4+070	4+170	3926	3020											3+990	4+070	4+170	3926	3020
8	4+310	4+460	4+570	3446	2651											4+310	4+460	4+570	3446	2651
9	4+590	4+830	5+130	20918	16091											4+590	4+830	5+130	20918	16091
10	5+350	5+360	5+390	26	20											5+350	5+360	5+390	26	20
11	5+710	5+920	6+070	5939	4568											5+710	5+920	6+070	5939	4568
12	6+250	6+280	6+310	308	237											6+250	6+280	6+310	308	237
13	6+390	6+430	6+470	729	561											6+390	6+430	6+470	729	561
14	6+730	6+960	7+290	27341	21032											6+730	6+960	7+290	27341	21032
15	7+570	7+590	7+610	25	19											7+570	7+590	7+610	25	19
16	7+770	7+840	7+910	895	688	7+830	7+840	7+850	56	56						7+770	7+840	7+910	951	744
17	8+130	8+490	8+710	7696	5920	8+150	8+440	8+650	3177	3177	8+190	8+200	8+210	2	3	8+130	8+470	8+710	11243	9100
						8+670	8+680	8+690	2	2	8+270	8+280	8+290	4	5					
											8+310	8+410	8+490	362	453					
18	8+830	8+920	9+010	1822	1402	8+850	8+900	8+970	1218	1218	8+870	8+890	8+930	68	85	8+830	8+910	9+010	3108	2705

4.4 Resumo dos volumes geométricos e compensados

A empresa AGL Engenharia Rodoviária, em prioridade buscou equalizar os maciços de corte e aterro, mesmo com um terreno contando com uma substancial variação alĀmétrica. Assim não obteve-se a necessidade de introdução de uma jazida ou de um bota-fora, tendo em vista que os volumes de corte e aterro foram, respecĀvamente, 124436,46m³ e 124435,00m³. Alcançando desta maneira uma diferença entre os volumes de 0m³, estando em concordância com as diretrizes do Projeto Ponte de ParĀda, edital PPP-UFRGS-2020/1, onde diferenças de até 5m³ são consideradas como 0m³, assim possuindo uma desigualdade de 1,46m³ podemos considerá-la zerada.

RESUMO DE VOLUMES

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Traçado AD1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+048,91

C O R T E

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
CORTE 1ª CATEGORIA	18	155270,00	1,30	119438,46
CORTE 2ª CATEGORIA	4	4453,00	1,00	4453,00
CORTE 3ª CATEGORIA	4	436,00	0,80	545,00
CORTE TOTAL	22	160159,00		124436,46

A T E R R O

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
ATERRO SUPERIOR	22	42944,00	1,00	42944,00
ATERRO INFERIOR	21	81491,00	1,00	81491,00
ATERRO TOTAL	43	124435,00		124435,00

4.5 Critérios uliz ados para distribuição dos materiais

Ao realizar-se a distribuição dos maciços de corte e aterro foi-se estabelecido pela empresa a busca por diminuir os custos com o transporte de materiais, assim decidiu-se por transportar o material do início para o fim, obtendo uma DMT de 0,581km. Ademais, foi tomado grande cuidado para separar-se os aterros inferiores dos superiores, já que os dois contam com valores diferentes devido ao proctor de cada um.

4.6 Quant av os dos serviços de terraplenagem e demais serviços

A Tabela 10 demonstra como realizou-se os cálculos dos quanÃtaÃvos de serviços de terraplenagem de três categorias de solos encontradas na região, considerando os custos de transporte e compactação, resultando em um total de R$ 1.669.859,54.

Tabela 10 - QuanÃtaÃvos dos serviços de terraplenagem

Categoria	Distância	Código	Preço por m³	Total de m³	Preço por distância	Total por categoria
1ª	50m-200m	2 S 01 100 22	R$ 6,31	7.071,80	R$ 44.623,06	
	200m-400m	2 S 01 100 23	R$ 6,85	32.910,60	R$ 225.437,61	
	400m-600m	2 S 01 100 24	R$ 7,40	56.774,70	R$ 420.132,78	
	600m-800m	2 S 01 100 25	R$ 7,92	35.536,20	R$ 281.446,70	R$ 1.168.181,07
	800m-1000m	2 S 01 100 26	R$ 8,39	17.776,60	R$ 149.145,67	
	1000m-1200m	2 S 01 100 27	R$ 8,85	2.106,70	R$ 18.644,30	
	1200m-1400m	2 S 01 100 28	R$ 9,30	3.091,50	R$ 28.750,95	
2ª	50m-200m	2 S 01 101 22	R$ 8,82	567,46	R$ 5.005,00	
	400m-600m	2 S 01 101 24	R$ 10,04	655,00	R$ 6.576,20	
	600m-800m	2 S 01 101 25	R$ 10,46	41,00	R$ 428,86	R$ 48.372,97
	800m-1000m	2 S 01 101 26	R$ 11,40	3.187,54	R$ 36.337,96	
	1200m-1400m	2 S 01 101 28	R$ 12,48	2,00	R$ 24,96	
3ª	600m-800m	2 S 01 102 05	R$ 34,29	2,00	R$ 68,58	R$ 15.393,12
	800m-1000m	2 S 01 102 06	R$ 35,31	434,00	R$ 15.324,54	

TOTAL PELA DISTÂNCIA	R$ 1.231.947,16

CUSTOS COMPACTAÇÃO	CÓDIGO	Total m³	Preço por m³	TOTAL POR TIPO DE ATERRO
TOTAL AI (m³)	2 S 01 510 00	79946	R$ 3,07	R$ 245.434,22
TOTAL AS (m³)	2 S 01 511 00	42944	R$ 3,56	R$ 152.880,64

TOTAL COMPACTAÇÃO	R$ 398.314,86

TOTAL TERRAPLANAGEM	R$ 1.630.262,02

R E P Ú B L I C A F E D E R A T I V A D O B R A S I L
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
E S C O L A D E E N G E N H A R I A – E E
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE O ENTRONCAMENTO DA ERS-230 E ERS-453 – CAXIAS DO SUL E O AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	IB
Região:	Montanhosa
Configuração:	Pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	16,8 km em diretriz

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

EQUIPE AD1 – AGL Engenharia Rodoviária
SETEMBRO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

InsÃtuição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Parda (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **PPP UFRGS 2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1º**

Disciplina: **ENG09029 – Rodovias**

Turma: **A**

Código da Equipe: **AD1**

Nome: **AGL Engenharia Rodoviária**

Integrantes do grupo:

Andressa Galeazzi

Gabriel Barbosa Taffarel

Laís Klein Gaiardo

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 271
1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato 271
1.2 Distribuição de Lucro 273
1.3 Regularidade Fiscal 274
1.4 Qualificação Técnica 277
2 ORÇAMENTO DAS OBRAS 279
2.1 Quantitativos dos serviços 280
2.1.1 Limpeza e Destocamento de Árvores 280
2.1.2 Áreas Desapropriadas 281
2.1.3 Corpos e Bocas de Bueiros 281
2.1.4 Cargas Transportadas 282
2.1.5 Compactação de Aterros 282
2.1.6 Levantamento de Voo 282
2.2 Orçamento detalhado 283
2.3 Orçamento resumo 284
3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 286
3.1 Making Off 286
3.2 Por equipe 290
3.3 Por membro da equipe 290
4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS 292

DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Andressa Galeazzi, Brasileira, natural de Farroupilha - RS, solteira, nascida no dia 28 de julho de 1998, graduanda em Engenharia Civil desde 2017/2, com matrícula de número 00288507, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Gabriel Barbosa Taffarel, Brasileiro, natural de Gravataí - RS, solteiro, nascido no dia 19 de fevereiro de 1999, graduando em Engenharia Civil desde 2017/2, com matrícula de número 00297549, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Laís Klein Gaiardo, Brasileira, natural de Caxias do Sul - RS, solteira, nascida no dia 10 de fevereiro de 1998, graduanda em Engenharia Civil desde 2017/2, com matrícula de número 00298608, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe AGL Engenharia Rodoviária, código [AD1], vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina Rodovias (ENG09029), da Instituição Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) durante o período letivo 2020/01.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFRGS-2020/1**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá ao representante legal Laís Klein Gaiardo a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

> **Parágrafo Único:** Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe ainda não possui uma posição perante a escolha da instituição.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Porto Alegre, 27 de maio de 2020.

Testemunhas:

Assinaturas:

T1
Nome: João Vítor Casali Ricardo
Número: 00288463

A1
Nome: Andressa Galeazzi
Número: 00288507

T2
Nome: Maurício Dornel Martins
Número: 00288518

A2
Nome: Gabriel Barbosa Taffarel
Número: 00297549

Registro:

A3
Nome: Laís Klein Gaiardo
Número: 00298608

1.2 Distribuição de Lucro

Devido a atual situação das aulas sendo ministradas pelo método ERE (Ensino Remoto Emergencial), a distribuição de lucro será resolvida após o fechamento deste projeto.

1.3 Regularidade Fiscal

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **ANDRESSA GALEAZZI** Cartão: **288507**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 06/09/2020 13:42

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
Z1	**CÁLCULO NUMÉRICO - (MAT01169)** Sexta - 08:30-10:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Matemática e Est.-Quím-Administração-Centro Nanotec.-CNANO - PAVIMENTO 01 - A115 LIEE Laboratório de Informática para o Ensino de Estatística
B	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Segunda - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova Quarta - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova
A	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Terça - 13:30-16:00 (3) - Campus Vale - Escola de Engenharia - Eng. MMM - Adm. e Depto Materiais - PAVIMENTO 02 - Sala 201 do Prédio 43426
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 14:30-17:50 (4) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **WJJ.554.975.ES4***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura. 1/{nb}

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **GABRIEL BARBOSA TAFFAREL** Cartão: **297549**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 07/09/2020 16:21

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
Z1	**CÁLCULO NUMÉRICO - (MAT01169)** Sexta - 08:30-10:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Matemática e Est.-Quím-Administração-Centro Nanotec.-CNANO - PAVIMENTO 01 - A115 LIEE Laboratório de Informática para o Ensino de Estatística
B	**EDIFICAÇÕES II - B - (ENG01056)** Terça - 15:30-17:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 15:30-17:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 14:30-17:50 (4) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova
A	**MECÂNICA ESTRUTURAL I - (ENG01201)** Segunda - 09:30-12:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 705 - Sala de Aula do Prédio da Engenharia Nova Quarta - 09:30-12:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 705 - Sala de Aula do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **CHR.472.226.79V***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura. 1/{nb}

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **LAÍS KLEIN GAIARDO** Cartão: **298608**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 06/09/2020 16:14

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
B	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Segunda - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova Quarta - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quarta - 07:30-10:00 (3) - Campus Vale - Escola de Engenharia - Eng. MMM - Adm. e Depto Materiais - PAVIMENTO 02 - Sala 204 do Prédio 43426
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 14:30-17:50 (4) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova
B	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Terça - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **CDC.672.061.FBP***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

1/{nb}

1.4 Qualificação Técnica

Devido a excepcionalidade do semestre em que ocorreu o edital PPP-UFRGS-2020/1, que fora executado ao ensino pelo método ERE, não nos foi concedida informações para preenchimento de tal item.

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DAS OBRAS

Para o cálculo do orçamento, foram utilizados os dados do Sistema de Custos Rodoviários - SICRO2 fornecidos e valores ficcios` definidos pelo termo de referência. Serão considerados no orçamento, segundo o edital PPP-UFRGS-2020/1, os seguintes itens:

- Limpeza e destocamento de árvores;
- Escavação carga e transporte c/e (com escavadeira);
- Compactação de aterros e “bota-foras”;
- Corpo e bocas de bueiros;
- Áreas Desapropriadas;
- Levantamento de voo.

Segue abaixo os valores dos itens considerados para o projeto.

DNIT - Sistema de Custos Rodoviários — **SICRO2**

Construção Rodoviária — **Rio Grande do Sul**

Resumo dos Custos Unitários de Referência: Novembro de 2016 — **RCTR0330**

Código	Atividade / Serviço	Und	Custo Unitário Direto	Preço Unitário LDI	Preço Unitário Total
2 S 01 000 00	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m2	0,32	0,08	0,40
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	und	30,45	8,13	38,58
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	und	76,12	20,32	96,44
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m3	4,98	1,33	6,31
2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m3	5,40	1,44	6,85
2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m3	5,84	1,56	7,40
2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m3	6,25	1,67	7,92
2 S 01 100 26	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m3	6,62	1,77	8,39
2 S 01 100 27	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m3	6,98	1,86	8,85
2 S 01 100 28	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m3	7,34	1,96	9,30
2 S 01 100 29	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1400 a 1600m c/e	m3	7,62	2,04	9,66
2 S 01 100 30	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1600 a 1800m c/e	m3	7,75	2,07	9,82
2 S 01 100 31	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1800 a 2000m c/e	m3	8,32	2,22	10,55
2 S 01 100 32	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 2000 a 3000m c/e	m3	9,34	2,49	11,83
2 S 01 100 33	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 3000 a 5000m c/e	m3	12,41	3,31	15,72
2 S 01 101 22	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 50 a 200m c/e	m3	6,96	1,86	8,82
2 S 01 101 23	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 200 a 400m c/e	m3	7,51	2,00	9,51
2 S 01 101 24	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 400 a 600m c/e	m3	7,92	2,12	10,04
2 S 01 101 25	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 600 a 800m c/e	m3	8,25	2,20	10,46
2 S 01 101 26	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 800 a 1000m c/e	m3	8,99	2,40	11,40
2 S 01 101 27	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1000 a 1200m c/e	m3	9,47	2,53	12,00
2 S 01 101 28	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1200 a 1400m c/e	m3	9,85	2,63	12,48
2 S 01 101 29	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1400 a 1600m c/e	m3	10,14	2,71	12,84
2 S 01 101 30	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1600 a 1800m c/e	m3	10,45	2,79	13,24
2 S 01 101 31	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 1800 a 2000m c/e	m3	10,97	2,93	13,91
2 S 01 101 32	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 2000 a 3000m c/e	m3	12,04	3,22	15,26
2 S 01 101 33	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 3000 a 5000m c/e	m3	15,78	4,21	20,00
2 S 01 102 01	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT até 50m	m3	20,21	5,40	25,61
2 S 01 102 02	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m	m3	24,32	6,49	30,81
2 S 01 102 03	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m	m3	25,13	6,71	31,84
2 S 01 102 04	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 400 a 600m	m3	26,25	7,01	33,26

2 S 01 102 05 - Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 600 a 800m	m3	27,06	7,23	34,29
2 S 01 102 06 - Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 800 a 1000m	m3	27,87	7,44	35,31
2 S 01 102 07 - Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 1000 a 1200m	m3	28,22	7,53	35,75
2 S 01 510 00 - Compactação de aterros a 95% proctor normal	m3	2,42	0,65	3,07
2 S 01 511 00 - Compactação de aterros a 100% proctor normal	m3	2,81	0,75	3,56
2 S 01 513 01 - Compactação de material de "bota-fora"	m3	1,93	0,52	2,45
2 S 04 100 01 - Corpo BSTC D=0,60m	m	352,96	94,24	447,20
2 S 04 100 02 - Corpo BSTC D=0,80m	m	489,95	130,82	620,77
2 S 04 100 03 - Corpo BSTC D=1,00m	m	679,98	181,55	861,53
2 S 04 100 04 - Corpo BSTC D=1,20m	m	904,78	241,58	1.146,36
2 S 04 100 05 - Corpo BSTC D=1,50m	m	1.335,22	356,50	1.691,72
2 S 04 101 01 - Boca BSTC D=0,60 m normal	und	873,08	233,11	1.106,19
2 S 04 101 02 - Boca BSTC D=0,80m normal	und	1.415,24	377,87	1.793,11
2 S 04 101 03 - Boca BSTC D=1,00m normal	und	2.138,22	570,91	2.709,13
2 S 04 101 04 - Boca BSTC D=1,20m normal	und	3.028,84	808,70	3.837,54
2 S 04 101 05 - Boca BSTC D=1,50m normal	und	5.316,26	1.419,44	6.735,70
2 S 04 101 06 - Boca BSTC D=0,60m - esc.=15	und	917,03	244,85	1.161,88
2 S 04 101 07 - Boca BSTC D=0,80 m - esc.=15	und	1.488,24	397,36	1.885,60
2 S 04 101 08 - Boca BSTC D=1,00 m - esc.=15	und	2.240,81	598,30	2.839,11
2 S 04 101 09 - Boca BSTC D=1,20 m - esc.=15	und	3.183,12	849,89	4.033,01
2 S 04 101 10 - Boca BSTC D=1,50 m - esc.=15	und	5.597,72	1.494,59	7.092,31
2 S 04 101 11 - Boca BSTC D=0,60 m - esc.=30	und	1.023,20	273,20	1.296,40
2 S 04 101 12 - Boca BSTC D=0,80 m - esc.=30	und	1.655,41	441,99	2.097,41
2 S 04 101 13 - Boca BSTC D=1,00 m - esc.=30	und	2.490,91	665,07	3.155,98
2 S 04 101 14 - Boca BSTC D=1,20 m - esc.=30	und	3.546,23	946,84	4.493,07
2 S 04 101 15 - Boca BSTC D=1,50 m - esc.=30	und	6.253,27	1.669,62	7.922,90
2 S 04 101 16 - Boca BSTC D=0,60 m - esc.=45	und	1.261,96	336,94	1.598,91
2 S 04 101 17 - Boca BSTC D=0,80 m - esc.=45	und	2.206,28	589,08	2.795,36
2 S 04 101 18 - Boca BSTC D=1,00 m - esc.=45	und	3.081,06	822,64	3.903,71
2 S 04 101 19 - Boca BSTC D=1,20 m - esc.=45	und	4.386,74	1.171,26	5.557,99
2 S 04 101 20 - Boca BSTC D=1,50 m - esc.=45	und	7.863,39	2.099,53	9.962,92

Fonte: Dados de Orçamento do PPP - UFRGS - 2020/1

2.1 Quant av os dos serviços

2.1.1 Limpeza e Destocamento de Árvores

99.083,3472	**ÁREA TOTAL (m²)**
8.256,9456	NÚMERO DE ÁRVORES

ÁREA	DIÂMETRO	CÓDIGO	PREÇO		TOTAL POR Ø	
2.477,0837	DIÂMETRO > 0,3m	2 S 01 012 00	R$	96,44 /un	R$	238.889,95
5.779,8619	DIÂMETRO ENTRE 0,15 E 0,3m	2 S 01 010 00	R$	38,58 /un	R$	222.987,07
			TOTAL MATA NATIVA		**R$**	**461.877,02**

ÁREA/FAIXA DE LIMPEZA	CÓDIGO	PREÇO por m²	TOTAL FAIXA DE LIMPEZA
209.220,51970 m²	2 S 01 000 00	R$ 0,40	**R$ 83.688,21**

2.1.2 Áreas Desapropriadas

ÁREA TOTAL (m²)		3412,264
Valor po m²	R$	380,00
TOTAL	**R$**	**1.296.660,32**

2.1.3 Corpos e Bocas de Bueiros

CORPO DOS BUEIROS							
Código	**Diâmetro**	**Comprimento (m)**	**Código**	**Preço por m pelo Ø**		**PREÇO TOTAL**	
BTC-1	1m	21,07	2 S 04 100 03	R$	861,53	R$	18.152,44
BTC-2	0,8 m	99,7	2 S 04 100 02	R$	620,77	R$	61.890,77
BTC-3	0,6 m	24,5	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	10.956,40
BTC-4	0,6 m	27,2	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	12.163,84
BTC-5	0,8 m	19,4	2 S 04 100 02	R$	620,77	R$	12.042,94
BTC-6	0,6 m	25,02	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	11.188,94
BTC-7	0,6 m	22,58	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	10.097,78
BTC CM-1	0,6 m	19,15	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	8.563,88
BTC CM-2	0,6 m	20,65	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	9.234,68
BTC CM-3	0,6 m	18,36	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	8.210,59
BTC CM-4	0,6 m	18,1	2 S 04 100 01	R$	447,20	R$	8.094,32
				TOTAL		**R$**	**170.596,58**

BUEIROS BOCA								
Código	**Diâmetro**	**Esconsidade**	**Escon. Usad.**	**Nº de bocas**	**Código**	**Preço pela escons. e Ø**		**PREÇO TOTAL**
BTC-1	1m	9°17'14"	15	2	2 S 04 101 08	R$	2.839,11	R$ 5.678,22
BTC-2	0,8 m	71°45'57"	45	2	2 S 04 101 17	R$	2.795,33	R$ 5.590,66
BTC-3	0,6 m	35°27'54"	30	2	2 S 04 101 11	R$	1.296,40	R$ 2.592,80
BTC-4	0,6 m	10°48'46"	15	2	2 S 04 101 06	R$	1.161,88	R$ 2.323,76
BTC-5	0,8 m	6°45'10"	15	2	2 S 04 101 07	R$	1.885,60	R$ 3.771,20
BTC-6	0,6 m	23°35'01"	30	2	2 S 04 101 11	R$	1.296,40	R$ 2.592,80
BTC-7	0,6 m	4°01'12"	15	2	2 S 04 101 11	R$	1.161,88	R$ 2.323,76
BTC CM-1	0,6 m	-	normal	2	2 S 04 101 01	R$	1.106,19	R$ 2.212,38
BTC CM-2	0,6 m	-	normal	2	2 S 04 101 01	R$	1.106,19	R$ 2.212,38
BTC CM-3	0,6 m	-	normal	2	2 S 04 101 01	R$	1.106,19	R$ 2.212,38
BTC CM-4	0,6 m	-	normal	2	2 S 04 101 01	R$	1.106,19	R$ 2.212,38
						TOTAL		**R$ 33.722,72**

TOTAL BUEIROS	**R$**	**204.319,30**

2.1.4 Cargas Transportadas

CATEGORIA	DISTÂNCIA	CÓDIGO	PREÇO por m³	TOTAL m³	PREÇO POR DISTÂNCIA	TOTAL POR CATEGORIA
1ª	50m-200m	2 S 01 100 22	R$ 6,31	7071,80	R$ 44.623,06	R$ 1.168.181,07
	200m-400m	2 S 01 100 23	R$ 6,85	32910,60	R$ 225.437,61	
	400m-600m	2 S 01 100 24	R$ 7,40	56774,70	R$ 420.132,78	
	600m-800m	2 S 01 100 25	R$ 7,92	35536,20	R$ 281.446,70	
	800m-1000m	2 S 01 100 26	R$ 8,39	17776,60	R$ 149.145,67	
	1000m-1200m	2 S 01 100 27	R$ 8,85	2106,70	R$ 18.644,30	
	1200m-1400m	2 S 01 100 28	R$ 9,30	3091,50	R$ 28.750,95	
2ª	50m-200m	2 S 01 101 22	R$ 8,82	567,46	R$ 5.005,00	R$ 48.372,97
	400m-600m	2 S 01 101 24	R$ 10,04	655,00	R$ 6.576,20	
	600m-800m	2 S 01 101 25	R$ 10,46	41,00	R$ 428,86	
	800m-1000m	2 S 01 101 26	R$ 11,40	3187,54	R$ 36.337,96	
	1200m-1400m	2 S 01 101 28	R$ 12,48	2,00	R$ 24,96	
3ª	600m-800m	2 S 01 102 05	R$ 34,29	2,00	R$ 68,58	R$ 15.393,12
	800m-1000m	2 S 01 102 06	R$ 35,31	434,00	R$ 15.324,54	

TOTAL PELA DISTÂNCIA	R$ 1.231.947,16

2.1.5 Compactação de Aterros

CUSTOS COMPACTAÇÃO	CÓDIGO	TOTAL m³	PREÇO por m³	TOTAL POR TIPO DE ATERRO
TOTAL AI (m³)	2 S 01 510 00	79946	R$ 3,07	R$ 245.434,22
TOTAL AS (m³)	2 S 01 511 00	42944	R$ 3,56	R$ 152.880,64

TOTAL COMPACTAÇÃO	R$ 398.314,86

TOTAL TERRAPLANAGEM	R$ 1.630.262,02

2.1.6 Levantamento de Voo

EQUIPES	DESCRIÇÃO	CUSTO UNITÁRIO	UNIDADE	VALOR
AD1	Levantamento Voo	R$ 35.000,00	1/2	R$ 17.500,00
	Valor por km percorrido	R$ 15.000,00	8,851610 km	R$ 132.778,65
	Valor por deflexão	R$ 10.000,00	2	R$ 20.000,00
	Total			**R$ 170.278,65**
AD2	Levantamento Voo	R$ 35.000,00	1/2	R$ 17.500,00
	Valor por km percorrido	R$ 15.000,00	9,319380 km	R$ 139.790,70
	Valor por deflexão	R$ 10.000,00	8	R$ 80.000,00
	Total			**R$ 237.290,70**

TOTAL CONSÓRCIO	R$ 407.569,35

2.2 Orçamento detalhado

Planilha Orçamentária Detalhada					
Empresa:	Projeto Ponto de Partida	**Tabela Base:**			DNIT SICRO2
Trecho:	PPP-2020/1 modelo	**Mês de Referência:**			jan/16
Extensão (m)	9.048,091	**Data de Entrega:**			set/20
Código	Descrição	Un.	Custo Unitário R$	Quant.	Custo Total (R$)
2 S 01 000 00	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m²	0,4	209.220,51970	83.688,21
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	un	38,58	5.779,8619	222.987,07
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	un	96,44	2477,08368	238.889,95
-	Áreas desapropriadas	m²	380	3412,264	129.6660,32
2 S 04 100 01	Corpo BSTC D=0,60 m	m	447,20	175,56	78.510,43
2 S 04 100 02	Corpo BSTC D=0,80 m	m	620,77	119,1	73.933,71
2 S 04 100 03	Corpo BSTC D=1,00 m	m	861,53	21,07	18.152,44
2 S 04 101 01	Boca BSTC D=0,60 m normal	un	1.106,19	8	8.849,52
2 S 04 101 06	Boca BSTC D=0,60 m - esc.=15	un	1.161,88	4	4.647,52
2 S 04 101 07	Boca BSTC D=0,80 m - esc.=15	un	1.885,60	2	3771,20
2 S 04 101 08	Boca BSTC D=1,00 m - esc.=15	un	2.839,11	2	5678,22
2 S 04 101 11	Boca BSTC D=0,60 m - esc.=30	un	1.296,40	4	5.185,60
2 S 04 101 17	Boca BSTC D=0,80 m - esc.=45	un	2.795,33	2	5.590,66
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	6,31	7.7071,80	44.623,06
2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6,85	32.910,60	225.437,61
2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	7,40	56.774,70	420.132,78
2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7,92	35.536,20	281.446,70
2 S 01 100 26	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	8,39	17.776,60	149.145,67
2 S 01 100 27	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	8,85	2.106,70	18.644,30
2 S 01 100 28	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	9,30	3.091,50	28.750,95
2 S 01 101 22	Esc. carga transp. mat 2ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	8,82	567,46	5.005,00
2 S 01 101 24	Esc. carga transp. mat 2ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	10,04	655,00	6.576,20
2 S 01 101 25	Esc. carga transp. mat 2ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	10,46	41,00	428,86
2 S 01 101 26	Esc. carga transp. mat 2ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	11,40	3.187,54	36.337,96
2 S 01 101 28	Esc. carga transp. mat 2ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	12,46	2	24,96

2 S 01 102 05	Esc. carga transp. mat 3ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	34,29	2	68,58
2 S 01 102 06	Esc. carga transp. mat 3ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	35,31	434,00	15.324,54
2 S 01 510 00	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	3,07	79.946	245.434,22
2 S 01 511 00	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	3,56	42.944	152.880,64
-	Despesas de decolagem do voo 1	-	1/2	35.000,00	17.500,00
-	Despesas de quilometragem percorrida do voo 1	Km	8,851910	15.000,00	132.778,65
-	Deflexões do voo 1	un	2	10.000,00	20.000,00
-					
TOTAL					**R$ 3.847.085,52**

2.3 Orçamento resumo

SERVIÇOS	CUSTO
Mata Nativa	R$ 461.877,02
Faixa de Limpeza	R$ 83.688,21
Edificações	R$ 1.296.660,32
Bueiros	R$ 204.319,30
Terraplanagem	R$ 1.630.262,02
Plano de Voo	R$ 170.278,65
TOTAL DA RODOVIA	**R$ 3.847.085,52**

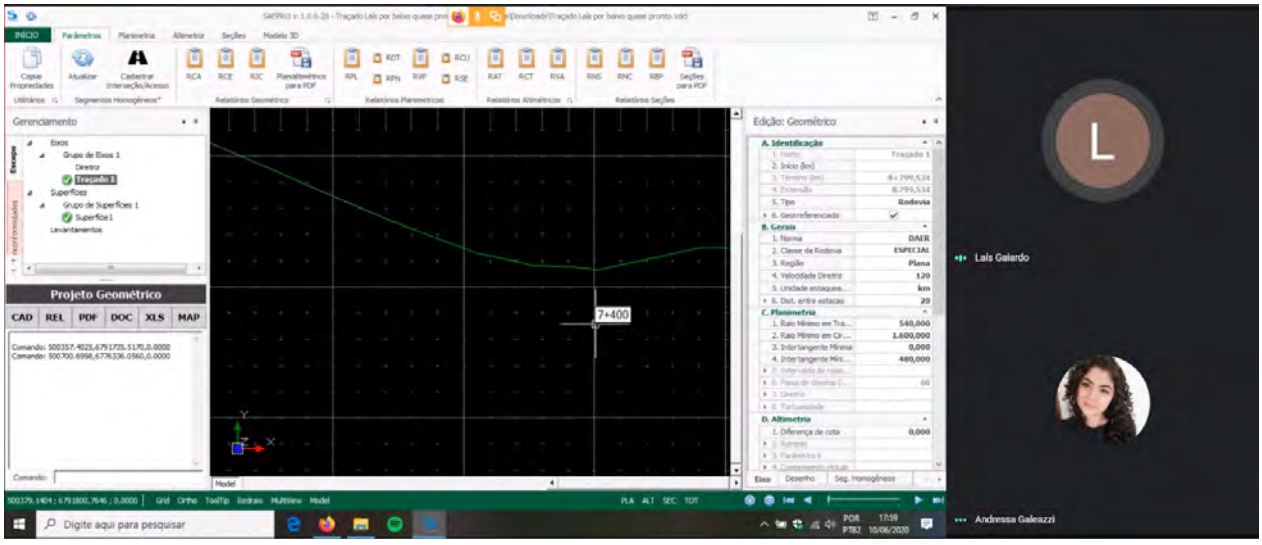
APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3.1 Making Off

10/06/2020 - Reunião da empresa AGL para correção do perfil almé trico do traçado.

Reunião realizada com a empresa AGL Engenharia Rodoviária no dia 10/06 às 17h, com duração de 3h, que teve como objeÃvo correção do perfil alÃmétrico do traçado após reunião com professor Daniel Garcia.



Fonte: Google Meet

17/06/2020 - Reunião com professor e monitor sobre o consórcio

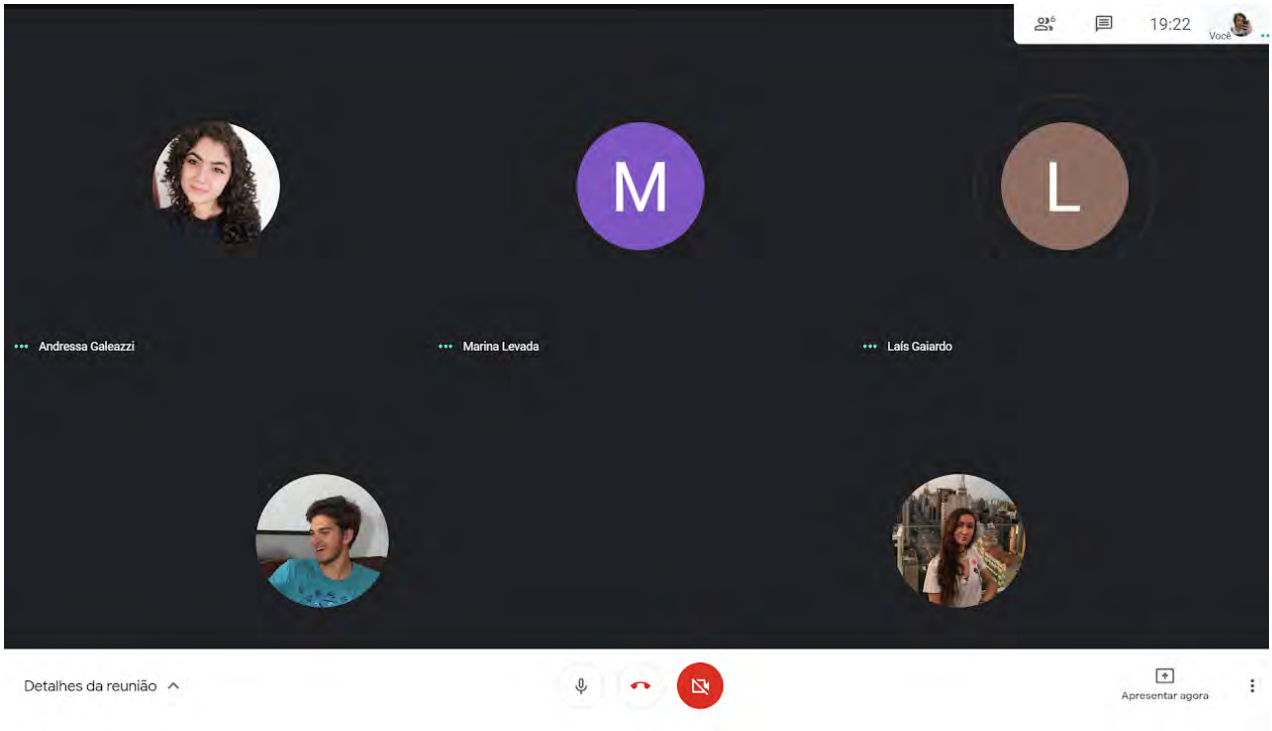
Reunião realizada com professor Daniel Garcia, monitores Rafael Augusto e João Pinzon, equipe AD1 e equipe AD2 no dia 17/06 às 16h, com duração de 1h, com o objeÃvo de Ārar dúvidas do projeto antes da audiência pública.



Fonte: Google Meet

19/06/2020 - Reunião para definição do plano de voo

Reunião realizada com o consórcio no dia 19/06 às 19h, com duração de 1h, com os integrantes das equipes AD1 e AD2, que Ānha como objeĀvo a definição do plano de voo.



Fonte: Google Meet

07/08/2020 - Reunião Com o Prof. Dr. Daniel Garcia Para Ajuste do Greide.

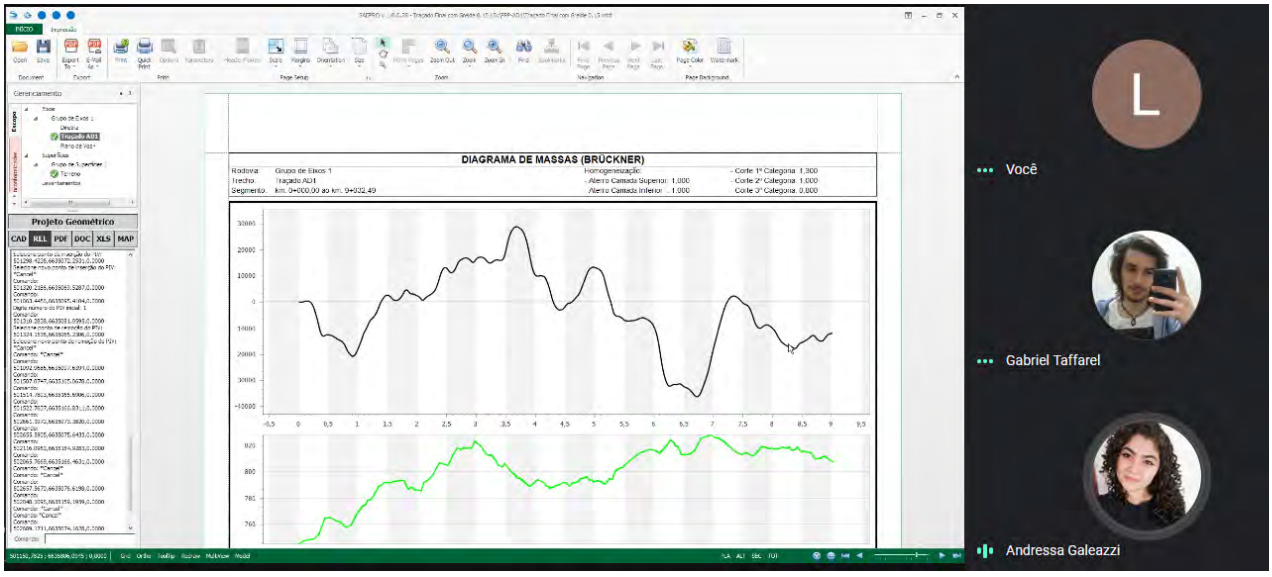
Reunião realizada com professor Daniel Garcia no dia 07/08 às 10h com duração de 1h, com todo os integrantes da equipe AD1, que teve o intuito de auxílio para o ajuste do greide.



Fonte: Google Meet

12/08/2020 - Reunião para ajuste do Diagrama de Massa

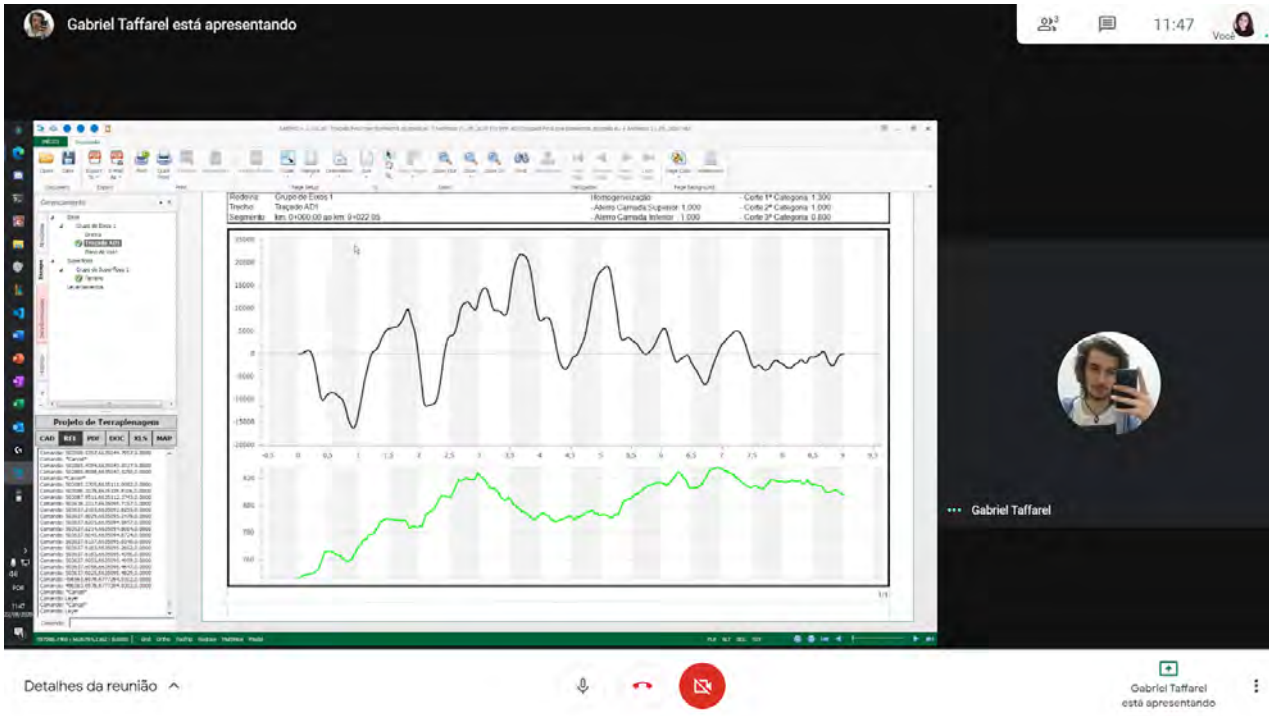
Reunião realizada com os integrantes da equipe dia 12/08 às 9h, com 2h de duração, que teve como objeÃvo uma melhora no Diagrama de Massas (Brückner).



Fonte: Google Meet

22/08/2020 - Reunião para ajuste dos volumes de corte e aterro

Reunião realizada com os integrantes da equipe dia 22/08 às 10h, com duração de 2h, com o intuito de ajuste dos volumes de corte e aterro.



Fonte: Google Meet

02/09/2020 - Reunião para início de montagem dos relatórios

Reunião realizada pelos integrantes da equipe dia 02/09 às 20h, com duração de 3h, que teve como objeĀvo resolver detalhes finais do traçado no SAEPRO e início de montagem dos relatórios.



Fonte: Google Meet

07/09/2020 - Reunião com o Prof. Dr. Daniel Garcia para ajustes finais do projeto.

Reunião realizada com a equipe e o professor Daniel Garcia no dia 07/09 às 15h, com duração de 40 min, para ajuste finais do projeto.



Fonte: Google Meet

3.2 Por equipe

A equipe se dedicou plenamente para o Projeto Ponto de ParĀda. Por se tratar de um semestre que fora totalmente divergente há todos os outros vivenciados até então, os membros da equipe realizaram reuniões virtuais semanais, contando com etapas individuais bem como com auxílio das aulas, pelo método ERE, vídeos disponibilizados na plataforma do YouTube e de encontros com professor e monitor. As aĀvidades individuais foram divididas igualmente, evitando sobrecarregamento dos indivíduos da equipe, mas sempre focando uma parĀcipaĀvidade equidosa para que todos possuíssem conhecimento do que se havia feito e do que haveria de se fazer.

3.3 Por membro da equipe

Andressa Galeazzi: ParĀcipar da disciplina de Rodovias assim como realizar o Projeto Ponte de ParĀda foi uma grata surpresa para mim; iniciar apenas com breves ideias do que seria executado e finalizar percebendo que todo esse processo fora algo extremamente deleitoso. Um processo com o qual pude aprender muito, em quesitos como ter-se uma organização prévia, pró-aĀvidade e que mesmo em frente a situações de pressão e estresse manter o foco com equilíbrio e trabalho em equipe é sempre o melhor. Com certeza a disciplina de Rodovias fez com que o ambiente profissional se tornasse presente, transformando-se em uma grande experiência e assim saio levando Rodovias como, quem sabe, um possível caminho para meu futuro.

Gabriel Barbosa Taffarel: É fácil dizer que a cadeira de rodovias é uma experiência ímpar. O Projeto Ponto de ParĀda traz uma visão práĀca do conteúdo teórico que nos ajuda a fixar melhor o que foi abordado em sala de aula, também nos mostra nuances de macro e microgerenciamento, dando uma boa noção do que significa ser um engenheiro. É muito graĀficante olhar para trás, hoje, e perceber o quanto amadurecemos nessa pequena faixa de tempo.

Laís Klein Gaiardo: A disciplina de Rodovias é uma das primeiras matérias que faz o aluno ter uma ideia do que é ser engenheiro civil. Se dedicar plenamente a um projeto pode ser cansaĀvo e estressante, porém é uma experiência graĀficante, que nos faz crescer como pessoa e profissional. O Projeto Ponto de ParĀda me ensinou tanto, desde rodovias em si como também a trabalhar em grupo, e com certeza sei que evolui muito após esse trabalho.

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de ParĀda

Senhores

A Equipe Nº AD1 Nome AGL Engenharia Rodoviária, representado neste ato por Laís Klein Gaiardo vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Código PPP-UFRGS-2020/1, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe IB em Região Montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 1, uĀlizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efeĀvamente obĀdos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**7,559**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**15,25**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**10,28**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,195**
		PG2	Esforço alĀmétrico adicional percentual	%	**61,61**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**31,94**
	Projeto de Terraplenagem	PT1	Volume de terraplenagem transportado por quilômetro	m^3/km	**17699,70**
		PT2	Distância média de transporte (DMT)	km	**0,581**
		PT3	Porcentagem de volumes externos ao trecho	%	**0**

Afirmamos ainda, que o **Preço Final** desta proposta é de **R$ 3.847.085,52** (três milhões, oitocentos e quarenta e sete mil, oitenta e cinco reais e cinquenta e dois centavos).

Atenciosamente,

_____

Laís Klein Gaiardo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
Escola de Engenharia - EE
Departamento de Engenharia de Produção e Transportes - DEPROT
Laboratório de Sistemas de Transporte - Programa Proinfra - Projeto Ponto de Partida

Defesa da Equipe AGL Engenharia

Andressa Galeazzi
Gabriel Barbosa Taffarel
Laís Klein Gaiardo

Porto Alegre
Setembro/2020

A equipe AGL Engenharia manifesta neste documento sua defesa às correções apresentadas pela banca fiscalizadora do edital PPP-UFRGS-2020/1 do Projeto Ponto de Partida.

Gostaríamos de expor aqui um agradecimento aos comentários positivos, às críticas construtivas e aos elogios feitos referentes ao relatório final. Torna-se gratificante o tempo e o trabalho empenhados para que fosse atingido um certo nível de qualidade.

Referente às críticas e correções da equipe fiscalizadora AC2 (ViaPolar), assumimos os erros de formatação. Contudo, explicamos que devido ao google docs não ser totalmente compatível ao word algumas configurações foram perdidas ao converter o arquivo resultando no erro de formatação da capa. Quanto ao sumário do Volume II realmente faltou uma revisão; ainda sobre apresentar os relatórios na horizontal, discordamos, pois como o arquivo está configurado em "modo retrato" perderia-se a padronização.

Nos foi solicitado um estudo mais detalhado das alternativas de traçado, porém, por se tratar da apresentação do projeto final, achamos redundante apresentar as alternativas de traçados que já foram exibidas no relatório EVTEA. Assim, focamos no pós audiência pública e em como lidamos com o que nos foi avaliado pela banca.

No que se refere ao questionamento da proximidade do traçado a uma estrada já existente por volta do PI-1, foram feitos estudos de variações para essa situação e nossa equipe concluiu que qualquer alternativa contrária a essa teria um maior impacto negativo no geral, tornando-se inviável cogitá-las.

Fora apontado que *“não existem indicações se os bueiros pertencem a corpos d'água ou a cotas mínimas locais do traçado; sendo que todos os bueiros foram representados de forma simplificada, com exceção do BTC 2 em perspectiva (deveria-se haver uma padronização ou explicação clara dessa diferença de representação).”* contudo, entendemos que houve uma negligência por parte da equipe fiscalizadora, pois faltou uma leitura mais atenta na página 34 do Volume I, onde apresenta-se em legendas os códigos usados para os bueiros e estradas, também presentes na Tabela 8, bem como a explicação referente a representação diferenciada do bueiro BTC-2.

Quanto à incompatibilidade com o Lote 2, fora realizada uma reunião entre o consórcio para a compatibilização altimétrica do projeto e foi acordado tanto a cota como a inclinação da rampa, sendo tal tópico considerado resolvido. Ao questionar a equipe AD2 acerca das divergências, assumiram uma mudança de projeto de última hora sem nos notificar, sendo essa a origem da incompatibilidade do projeto.

Nos foi solicitado, também, uma apresentação do diagrama de Brückner, porém, em função deste tema já possuir um tópico específico no Volume II, achamos redundante replicá-lo no Volume I.

Foi observada a falta de selos nos mapas de situação, localização e seções. Porém, entendemos que não houve obrigatoriedade do uso destes em todo o projeto, usando-os apenas nas pranchas de projeto. Quanto aos erros de valores nas seções, assumimos a falha na inserção dos dados.

Sobre não haver indicações de corpos d'água de forma clara nem do cruzamento com edificações na altimetria, esclarecemos que não possuímos interferências com corpos d'água, apenas com córregos que foram demarcados e representados pelos bueiros do tipo BTC-n. Quanto às edificações, entendemos que não há necessidade de demarcação, pois não são interferências com passagem obrigatória e serão desapropriadas e demolidas. Ainda assim, houve demarcação sua nas pranchas de projeto geométrico na parte planimétrica, para melhor visualização.

Referente a não apresentar ou fazer menção às diversas edificações que cruzamos no detalhamento, entendemos que quanto ao detalhamento feito, deveriam ser apresentadas apenas as interferências com cota de passagem obrigatória, entretanto, para uma melhor compreensão visual, as edificações estão representadas nas pranchas do projeto geométrico.

Quanto ao alto valor mencionado para as desapropriações, por conta da existência de um alto volume de interferências em todos os âmbitos, açudes, estradas, mata nativa e edificações, consequência da presença da comunidade Fazenda Souza, logo o custo obtido com desapropriações é considerado pela nossa equipe a melhor alternativa possível.

Conforme o comentário *“no detalhamento do orçamento percebe-se a consideração do comprimento real dos bueiros, porém, de acordo com as vídeo aulas, deve-se arredondar o comprimento para que seja um valor sem casas decimais. Sendo assim, o valor do orçamento subiria um pouco”* realmente não nos atentamos a tal detalhe no momento de realizar o quantitativo dos bueiros.

Referente às críticas e correções da equipe fiscalizadora AB2 (Unifica Sul), entendemos que quando visualizado apenas os indicadores ET2 e ET3, que possuem maior peso, possa parecer que há um desequilíbrio; no entanto, levando em consideração a totalidade dos indicadores, consideramos que há sim um equilíbrio pois não apresenta-se valores tão destoantes entre si. Em relação a falta de entidade no contrato social, presente no Volume III, de fato no momento em que o mesmo fora realizado não houve a inserção de tal informação.

Conforme os comentários e correções da equipe fiscalizadora BA2 (SG Engenharia) realmente faltou o elemento de legenda nos mapas de situação de localização. No que se refere ao quadro de origem e destino, nossa equipe efetuou diversos estudos a respeito e aplicamos no projeto o melhor resultado, assim, acreditamos que o que foi publicado foi o melhor que alcançamos. Quanto às demais considerações apresentadas nossas respostas já foram mencionadas acima.



CAPÍTULO III

UNIFICA SUL

Dailson Horbach Rossner
Luiz Rodrigo Fink
Pedro Bellini

Vitor Schmidt Teixeira
Daniel Sergio Presta Garcia

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE ENGENHARIA – EE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE ENTRONCAMENTO DA ERS-230 COM A ERS-453 E AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	I-B
Região:	MONTANHOSA
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	20,3 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

EQUIPE AB2 – Unifica Sul
SETEMBRO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Partida (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **PPP UFRGS 2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1º**

Disciplina: **ENG09029 - Rodovias**

Turma: **A**

Código da Equipe: **AB2**

Nome: **Unifica Sul**

Integrantes do grupo:

Dailson Horbach Rossner

Luiz Rodrigo Fink

Pedro Bellini

Vitor Schmidt Teixeira

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 302

1.1 Apresentação 302

1.2 Conhecimento do problema 303

2 ESTUDOS DE TRAÇADO 307

2.1 Condicionantes do traçado 307

2.1.1 Condicionantes de relevo 307

2.1.2 Condicionantes hidrológicas 308

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 309

2.1.4 Outras condicionantes 310

2.2 Alternativa escolhida 310

2.3 Diretriz do traçado 314

2.3.1 Avaliação viabilidade do traçado proposto 314

2.3.2 Plano de voo 315

3 PROJETO GEOMÉTRICO 317

3.1 Parâmetros de Projeto 317

3.2 Planimetria 321

3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT) 321

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 323

3.2.3 Verificação das intertangentes 323

3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL). 325

3.3 Altimetria 327

3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 327

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 327

3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT) 331

3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 334

3.4 Seções Transversais 336

3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal 336

3.4.2 Seções transversais 338

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 505

4.1.1 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS) 505

4.1.2 Relatório de Volumes (RVT) 526

4.1.3 Relatório de Maciços (RMA e RMC) 547

4.1.4 Relatório de resumo de volumes (RVR) 550

4.1.5 Resumo dos volumes geométricos e compensados 552

4.1.6 Critérios utilizados para distribuição dos materiais 554

4.1.7 Quantitativos dos serviços de terraplenagem 555

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Neste relatório, a Equipe Unifica Sul tem o prazer de relatar o projeto de rodovia a ser implantada na região entre Caxias do Sul e Vila Oliva. A rodovia será desenvolvida em conjunto com a empresa Amber - Projetos Rodoviários, cada uma sendo responsável pelo projeto e implantação de um lote da rodovia. A equipe Unifica Sul é responsável pelo Lote 2, que possui início próximo ao Aeroporto de Vila Oliva e fim ao centro da região, no ponto de encontro.

Destacamos que esse relatório começará expondo um panorama geral da região, apresentando o estudo de toda ela e a escolha do traçado, serviços realizados em conjunto com a equipe parceira. Com essa parte concluída, o relatório parte para o projeto geométrico e de terraplenagem da rodovia compreendida no lote desenvolvido pela empresa Unifica Sul.

A Equipe fortemente recomenda a leitura do Relatório de Projeto da empresa Amber - Projetos Rodoviários, possibilitando a interpolação dos dois projetos e visualização da rodovia em seu estado final.

1.1 Apresentação

O cenário econômico favorável propiciou o aumento na demanda de passageiros em viagens aéreas, e como consequência, os aeroportos brasileiros entraram na lista dos mais lotados e de maior trânsito diário do mundo. A partir disso, observou-se a necessidade da ampliação da infraestrutura nacional para comportar o aumento da circulação de pessoas pelas diferentes regiões do Brasil.

Após anos de estudo e trabalho, o Departamento Aeroportuário do Rio Grande do Sul (DAP) apontou o distrito de Vila Oliva, uma subprefeitura pertencente a Caxias do Sul, como o local ideal no estado do Rio Grande do Sul para abrigar o sítio do novo aeroporto.



Figura 1. Terreno onde será realizada a construção do aeroporto. Fonte: TCC da estudante Camila Canazaro.

A construção de um aeroporto e seu posterior funcionamento implica diversas mudanças nos arredores da região. O aumento do tráfego de automóveis somado ao anseio humano por maior mobilidade, segurança, conforto e encurtamento de distâncias deixou clara a necessidade da construção de uma nova rodovia que unifique as proximidades de Caxias do Sul ao Aeroporto de Vila Oliva. Assim, surge o consórcio Amber Sul, que visa à construção do estudo, do projeto e implementação dessa nova rodovia cuja diretriz possui aproximadamente 16,9 quilômetros e está representada na imagem que segue.



Figura 2. Localização da diretriz da rodovia a ser projetada

1.2 Conhecimento do problema

Vila Oliva, local onde será construído o novo aeroporto, é um dos distritos de Caxias do Sul e se localiza a aproximadamente 40 quilômetros da mesma. O distrito é formado majoritariamente por campos e terras de cultura agrícola, e atualmente possui população de 1300 habitantes (de acordo com censo realizado em 2000).

Já a cidade de Caxias do Sul é considerada a cidade mais importante da Serra Gaúcha, sendo a segunda cidade mais populosa do estado, com mais de 500 mil habitantes. Possui área total de 1643,013 km² e se localiza a cerca de 130 quilômetros da capital Porto Alegre.

Atualmente, existem opções de percursos que ligam ambos os lugares, conforme pode ser visto na imagem que segue. Porém, tanto a estrada municipal Giovanni Batista quanto a Estrada Vila Oliva não foram projetadas para atender o VMD resultante da construção do aeroporto, que atenderá tanto a cidade de Caxias do Sul quanto a de Gramado, cidade que recebe mais de 6 milhões de turistas por ano e, por isso, possui grande fluxo de pessoas, principalmente em datas comemorativas.

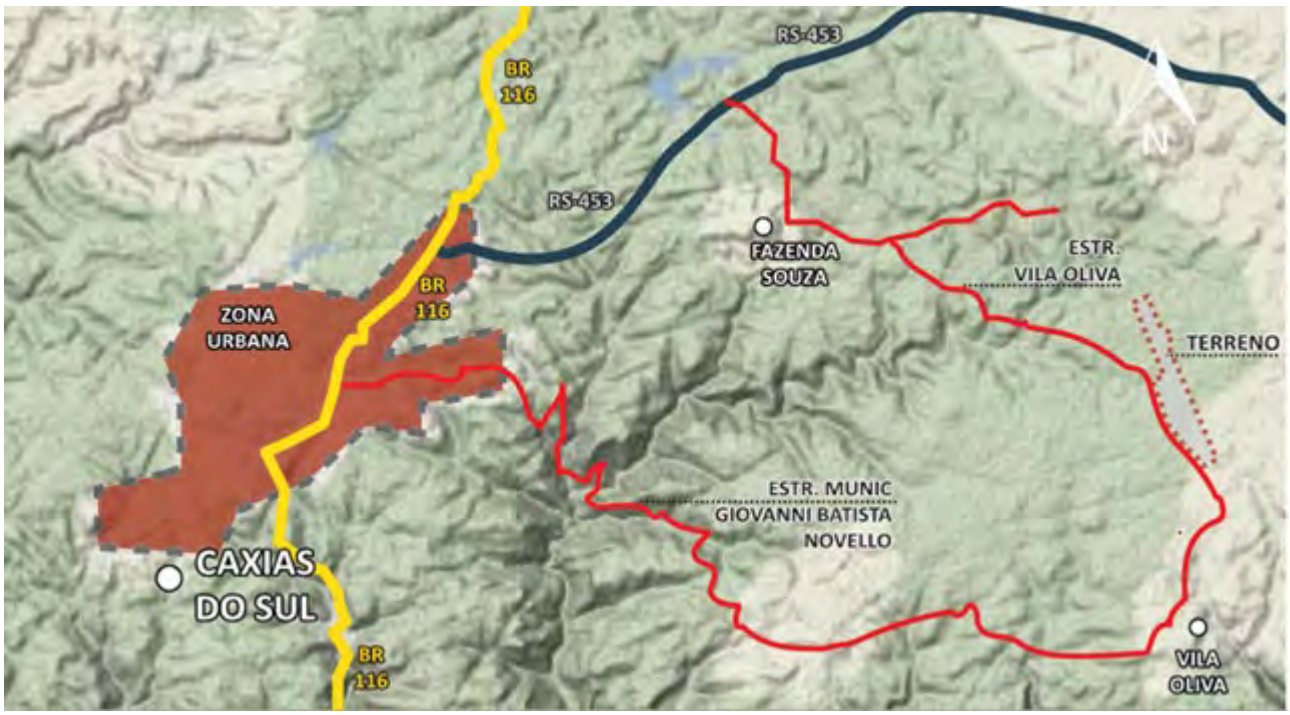


Figura 3. Mapeamento das principais vias de acesso ao aeroporto. Fonte: TCC da estudante Camila Canazaro

Assim, a Amber - Projetos Rodoviários e a Unifica Sul, empresas responsáveis por esse consórcio, reiteram o seu objetivo comum de proporcionar maior mobilidade entre as regiões com a implantação de rodovia de elevado padrão, que tem como objetivo conceber conforto e segurança aos passageiros e será projetada para comportar a previsão de aumento no turismo da região.

A região na qual a estrada será localizada é chamada de “Encosta Superior do Nordeste”, e sua área se caracteriza por ser montanhosa e cortada por diversos rios que formam estreitos vales. A altitude varia bastante na região, sendo predominantemente alta, e pode chegar, em alguns pontos, a 800 metros. Devido à formação basáltica e à ação climática, predominam os latossolos e os solos podzólicos. A geomorfologia, os solos e o clima determinam uma vegetação típica de campos e florestas.

A principal fonte econômica da cidade de Caxias do Sul são as indústrias metalmecânica, o que leva a maior parte das pessoas a se aglomerarem na área urbana e no seu entorno. Porém, na região mais próxima à Vila Oliva, graças à presença de latossolos e ao relevo mais plano, o solo é utilizado para a criação de gado e ovelhas e para a cultura agrícola. Na região central entre as duas, está localizado o Rio Piaí, que forma vales estreitos e torna o relevo extremamente acidentado.

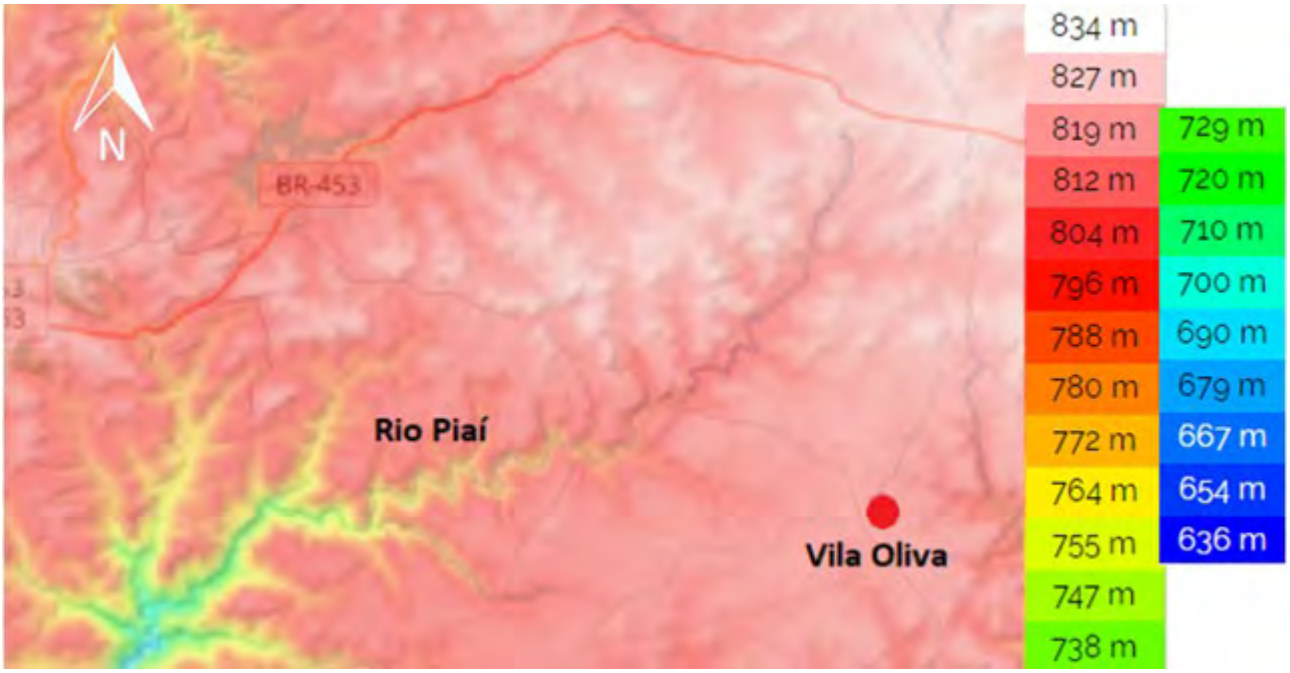


Figura 4. Mapa topográfico da região do Rio Piaí. A cidade de Caxias do Sul se encontra à esquerda, fora da imagem.

ESTUDOS DE TRAÇADO

2 ESTUDOS DE TRAÇADO

Após a etapa de reconhecimento da região, iniciou-se o estudo da viabilidade técnica, econômica e ambiental do terreno, avaliando as condicionantes e delimitando o traçado a fim de evitar possíveis interferências presentes na região. Condicionantes de relevo, hidrológicas, de solo e ocupação de terreno foram as ajuizadas neste estudo. Por fim, visando o início da exploração e continuidade do projeto, todas as propostas foram analisadas e o traçado final foi decidido pela coesão e harmonia de todas as condicionantes do estudo.

2.1 Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

A região de estudo, que está compreendida entre as localidades de Caxias do Sul e Vila Oliva, foi considerada, devido ao ofício circular nº 002, como montanhosa com altitudes variando entre, aproximadamente, 700 a 900 metros. O início da região, em ambas as extremidades, corresponde a um terreno majoritariamente plano. A parte central da região, por sua vez, contém vales que geram uma brusca declividade e, decorrente disso, é marcada pela presença de talvegues.

No estudo de traçado, foi primordial analisar as diferenças de altimetria da região de modo a executar um traçado respeitando as curvas de nível do trecho. Isso foi feito com o intuito de obter uma avaliação satisfatória no indicador correspondente (ET2), sempre atentando à questão dos cortes e aterros e intercalando ambos durante o trajeto para minimizar os custos totais. As regiões centrais, com elevadas inclinações, necessitaram de um foco especial para a otimização do traçado.

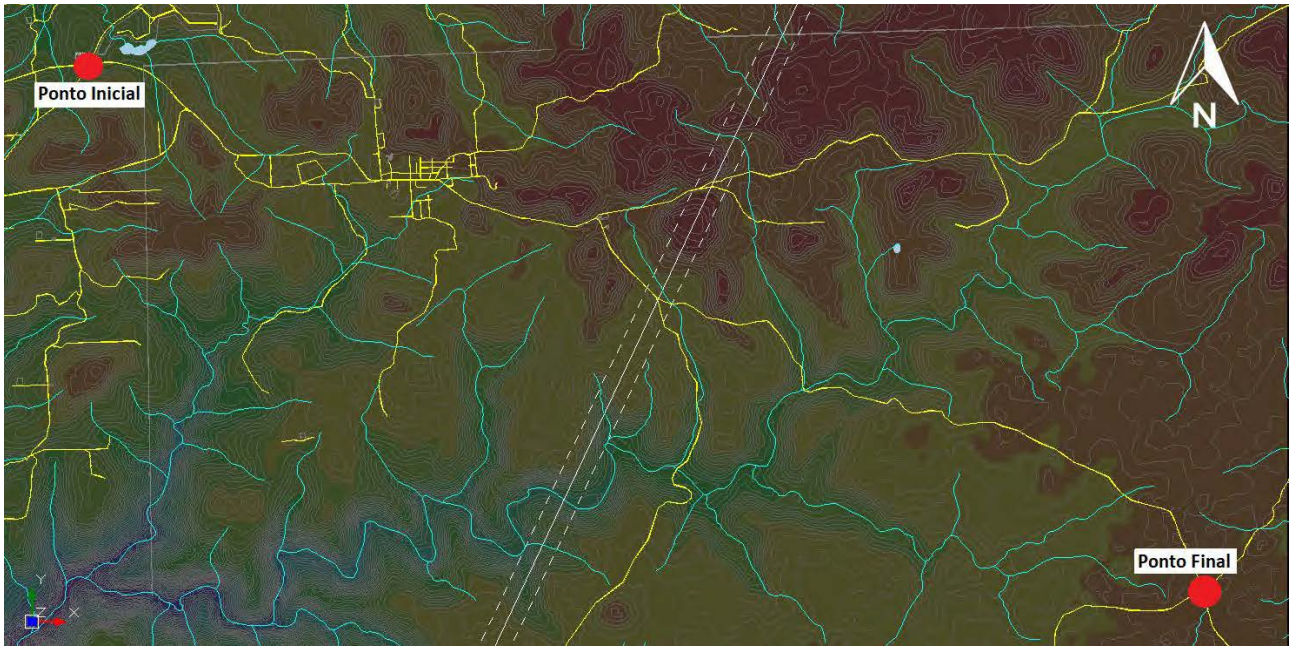


Figura 5. Mapa de calor da região

2.1.2 Condicionantes hidrológicas

Na região estudada, há a presença de açudes (devido às propriedades rurais), talvegues, divisores de águas e do rio Piaí, o qual compõe a bacia hidrográfica do rio Caí. Devido a essa condição, é necessário o cuidado com as diversas nascentes, zonas de inundação e o cruzamento de corpos d'água.

A fim de que o traçado seja ambientalmente viável, é necessário o respeito à distância mínima de 30 metros entre o corpo estradal e corpos d'água, e de 50 metros para nascentes de rios.

Para evitar custos indesejáveis de interferências, se evitou a ocupação de zonas de inundação e cruzamentos desnecessários por corpos d'água. Nos casos em que a passagem por rios foi inevitável, projetou-se um traçado que o cruzasse o mais perpendicularmente possível e atendendo à altura de recobrimento necessária dos bueiros.



Figura 6. Hidrografia da região do lote 2



Figura 7. Exemplo de açudes encontrados na região

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo



Figura 8. Imagem de toda a região, com as principais vias, rios e vegetação

A região estudada pode ser dividida em três partes distintas quanto à ocupação do solo.

Na parte inicial, localizada a oeste, encontra-se uma maior quantidade de edificações e rodovias, devido à proximidade da zona urbana da cidade de Caxias do Sul (localizada à esquerda, fora da figura) e do distrito de Fazenda Souza. Também há bastante mata nativa, como pode se perceber na imagem acima (figura 9).

Seguindo rumo ao centro da região, a presença de mata nativa ganha ainda mais destaque. Apesar de toda a região a possuir, na parte central o trajeto do rio Piaí acentua essa característica e forma verdadeiras florestas. Isso é uma condicionante que foi levada em conta, sendo objetivo do consórcio a minimização de danos ao meio ambiente.

Na parte final da região, localizada mais a leste, não há muitos problemas de interferência do uso do solo com o traçado da futura rodovia. Nessa região, o terreno toma aspecto plano, sendo propício para a criação de animais e a agricultura devido à ausência de mata nativa. Logo, essa parte é predominantemente rural e possui baixa densidade de edificações e estradas na região, tornando-a mais adequada para a implementação de uma nova rodovia.

2.1.4 Outras condicionantes

A região estudada divide-se entre trechos urbanos e rurais. Sendo assim, é preferível cruzar os campos abertos, evitando a desapropriação de edificações e o cruzamento de corpos d'água. A presença de redes elétricas de alta tensão também é um fator determinante, uma vez que se deve evitar suas interferências. Além disso, os traçados foram elaborados visando a não-utilização de obras de arte especiais.

2.2 Alternativa escolhida

A Equipe Unifica Sul tentou conciliar os fatores econômicos, técnicos e ambientais do melhor jeito possível, a fim de obter um traçado que fosse viável técnica, econômica e ambientalmente. Para tanto, o grupo produziu diversos traçados, em várias partes da região. Após um estudo comparativo entre as opções, a equipe optou por adotar o traçado ao norte da região.

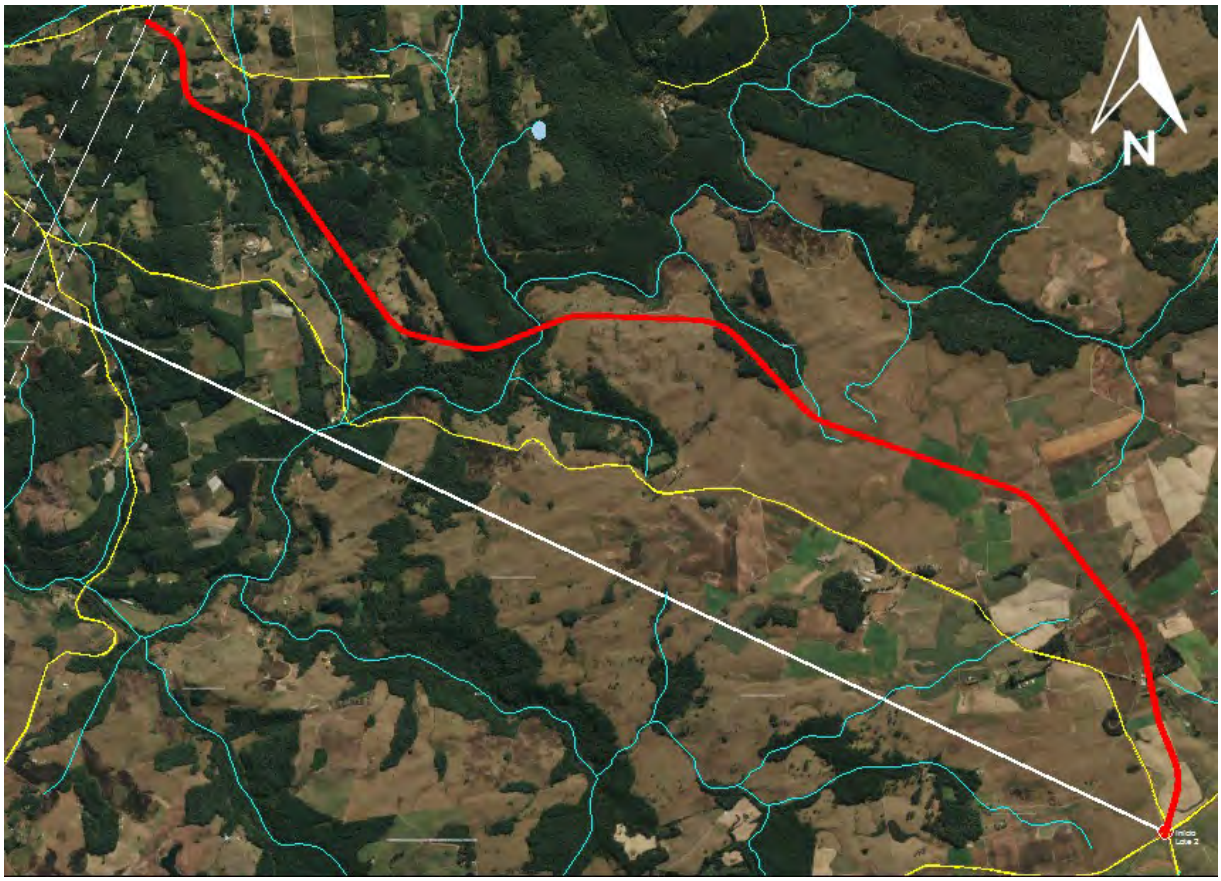


Figura 9. Traçado escolhido em vermelho, diretriz da rodovia em branco.

O traçado escolhido priorizou o equilíbrio entre todos os indicadores. Foi dada uma grande importância à questão do relevo, para que haja um equilíbrio entre cortes e aterros e uma otimização da terraplanagem. A equipe respeitou o máximo possível as curvas de níveis, evitando cortá-las em demasia. Isso foi feito para obedecer à norma de 6% de inclinação máxima e produzir uma altimetria satisfatória.

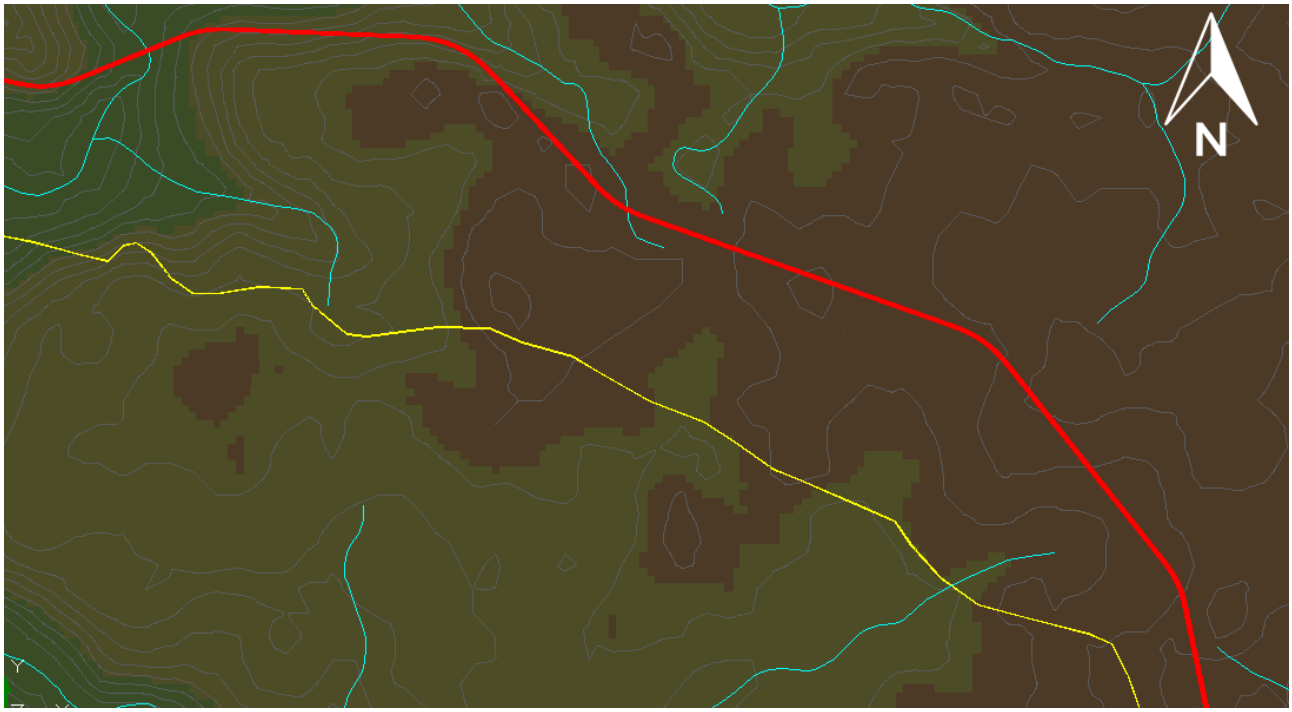


Figura 10. Traçado escolhido com maiores detalhes.

Além disso, o fator conforto do motorista foi decisivo para a definição do traçado. Por ser uma rodovia de classe I, grande fluência e baixa tortuosidade são características indispensáveis para a garantia do conforto ao dirigir. Como se pode ver na imagem acima, o grupo buscou características suaves na planimetria, evitando a parte central da região, que possui alta declividade.

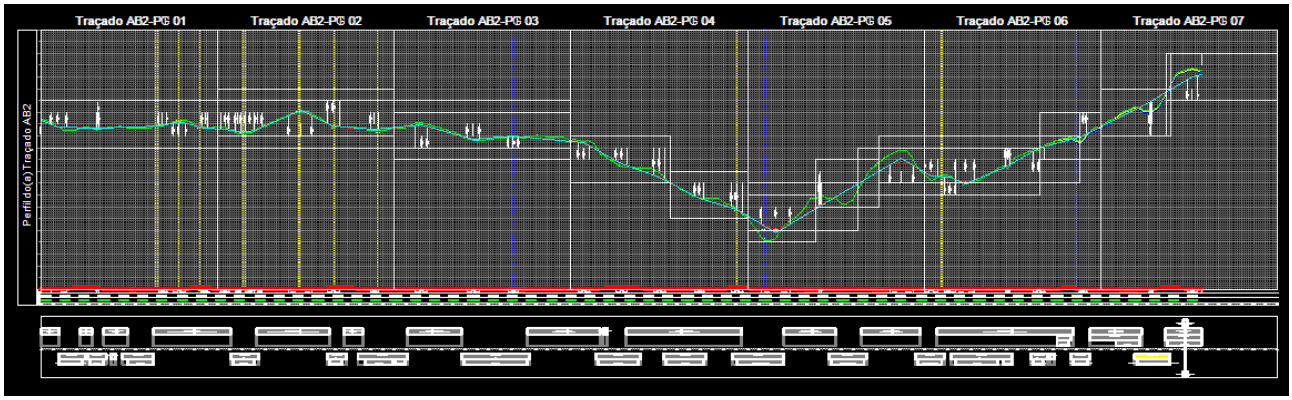


Figura 11. Altimetria final do traçado. Estradas existentes estão representadas em amarelo, corpos d'água em azul.

Destacamos que, quanto à parte de interferências, o traçado deixa um pouco a desejar. Devido à região ser fortemente marcada pela presença de mata nativa, grande parte do alinhamento está sobre ela na parte final do traçado.

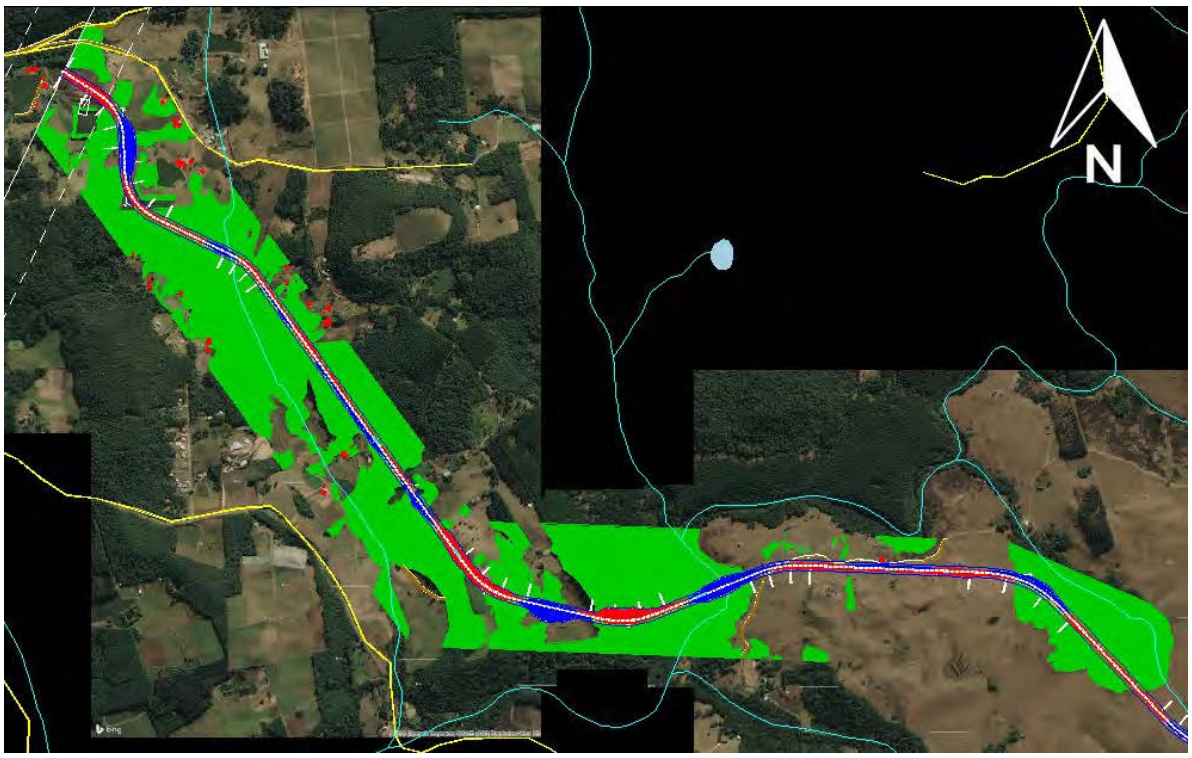


Figura 12 . Interferências na região. Em verde, áreas de mata nativa.

Porém, apesar da grande quantidade de interferências com a mata nativa, a Equipe AB2 reitera a viabilidade ambiental da rodovia por vários motivos. Primeiramente, a distância média de transporte assumiu um valor bem baixo (0.410, como pode ser visto na tabela 2), levando à menores danos ecológicos devido à poluição pelos veículos de terraplenagem. Somado a isso, o traçado apresenta apenas 3 interferências com corpos d'água, uma quantidade pequena ao ser levada em consideração a hidrografia do terreno. Além disso, apenas 1 edificação terá que ser desapropriada, o que acarretará menor desperdício de materiais extremamente danosos ao meio ambiente, como o cimento.

Essas interferências, juntas às demais, estão quantificadas na tabela abaixo:

Tabela 1 - Quantidade de interferências

INTERFERÊNCIAS	UNIDADE	VALOR
ESTRADAS	un	9
EDIFICAÇÕES	un	1
CORPOS D'ÁGUA	un	3
MATA NATIVA	un (uma a cada 100m)	42
REDES ELÉTRICAS	un	0
TOTAL	**un**	**55**

Finalmente, estão dispostos os valores de todos os indicadores de desempenho do traçado escolhido pela Equipe Unifica Sul.

Tabela 2 – Indicadores de Desempenho traçado final

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**14,04**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**25,77**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**5,58**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,103**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**84,89**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**58,26**
	Projeto de Terraplenagem	PT1	Volume de terraplenagem transportado por quilômetro	m^3/km	**34365,60**
		PT2	Distância média de transporte (DMT)	km	**0,410**
		PT3	Porcentagem de volumes externos ao trecho	%	**0**

2.3 Diretriz do traçado

Após o estudo realizado pela equipe Unifica Sul e estudo similar realizado pela equipe Amber - Projetos Rodoviários, o consórcio concluiu em conjunto que dariam continuação com a ideia de ir pelo norte da região. Isso se deve ao fato dessa região, apesar de possuir altimetria acidentada, ser mais regular do que a parte central da região, possuir menor necessidade de desapropriações e possibilitar maior conforto e segurança ao futuro usuário da estrada.

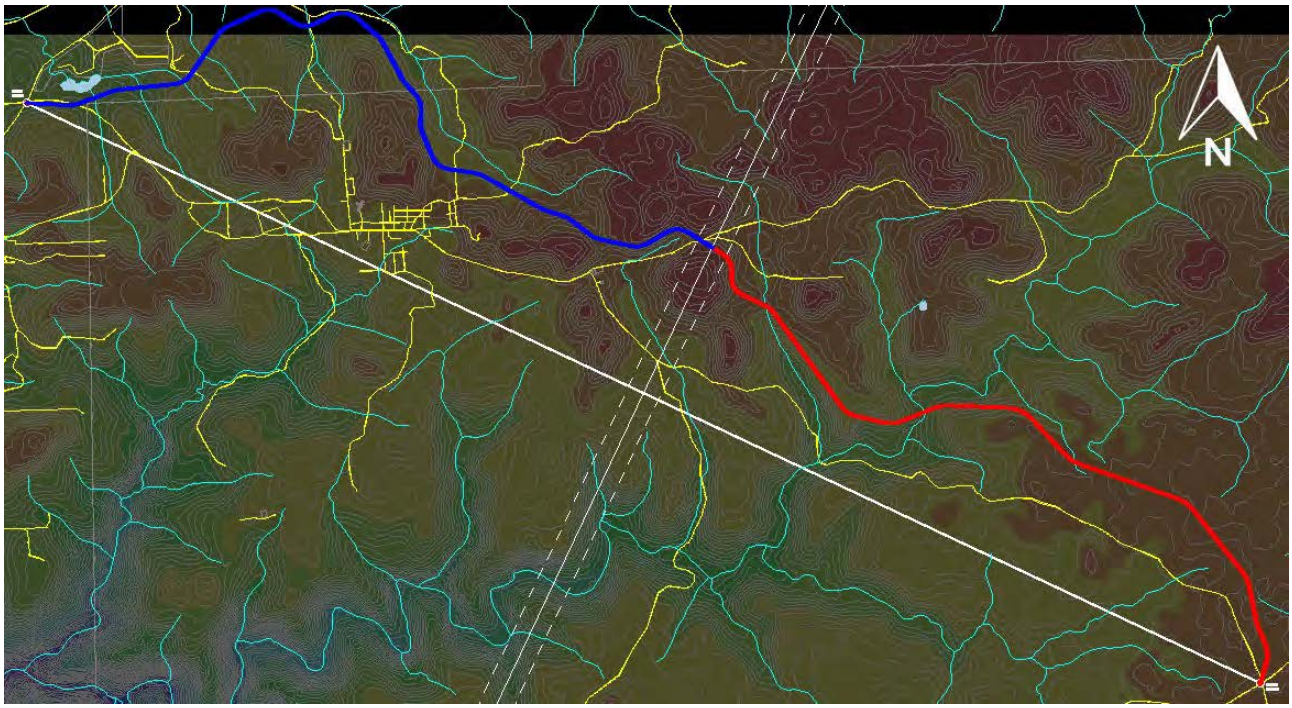


Figura 13. Traçado final da rodovia completa

A Equipe Unifica Sul, junto à equipe parceira, destaca uma inconformidade no ponto de encontro das duas rodovias. As rodovias se encontram nas mesmas coordenadas geográficas, na mesma cota, e com rampa de mesma inclinação. Porém, o azimute do alinhamento não é o mesmo, diferindo 1 minuto e 59,31 segundos. O consórcio declara ter exposto isso aos fiscalizadores do projeto e ter obtido a permissão de manter essa diferença.

2.3.1 Avaliação viabilidade do traçado proposto

Com a execução da nova rodovia de classe I-B proposta pelo consórcio Amber Sul, espera-se melhoria no acesso direto da cidade de Caxias do Sul ao aeroporto que se construirá no distrito de Vila Oliva através do encurtamento de distância entre os dois locais. No entanto, o impacto desta será para os mais diversos segmentos da sociedade, pois através dela se abre uma opção facilitadora principalmente ao comércio e ao turismo da região.

Assim, a rodovia impactaria de maneira direta e positiva toda a economia da região. Além disso, por ter sido feito extenso estudo de traçado por parte de ambas as equipes responsáveis pelo consórcio que dará implantação à rodovia, ela possui viabilidade técnica, apresentando parâmetros propícios para a região de implantação e de acordo com a norma técnica adotada.

Finalmente, o consórcio reitera a preocupação com o meio ambiente. Apesar da rodovia possuir uma considerável taxa de interferência com mata nativa, a pouca desapropriação de edificações ajuda bastante nesse fator. Um maior número de desapropriações acarretaria desperdício de

materiais extremamente danosos ao meio ambiente, como o cimento. Além disso, haveria provável construção de novas obras civis em outro local, acarretando o uso de materiais com impacto negativo ao ambiente, além do transporte destes que gera uma emissão grande de CO^2. Somado a isso, a preocupação e otimização do projeto de terraplenagem por parte da equipe tornam a rodovia viável ambientalmente.

2.3.2 Plano de voo

O plano de voo do consórcio possui extensão total de 19,502 km e oito pontos de deflexão. Ele apresenta, em sua extensão, interferências com edificações, estradas, corpos d'água e mata nativa. Por compreender área de 250m distante do eixo para ambos os lados, fornece às equipes a possibilidade de adaptar seu traçado à essas interferências, reduzindo custos e impactos negativos na região.

PROJETO GEOMÉTRICO

3 PROJETO GEOMÉTRICO

3.1 Parâmetros de Projeto

Trata-se de uma rodovia que será o principal meio de ligação entre uma das maiores cidades do Rio Grande do Sul e um aeroporto, logo, deverá possuir elevado padrão. Por isso, ela se enquadra na classe I-B, que corresponde a projeto de rodovia em pista simples com acostamentos.

Além dos parâmetros de projeto segundo a norma técnica DNER/1999, foram também adotados os parâmetros segundo o Termo de Referência do Projeto Ponto de Partida 2020/1. Esses parâmetros estão descritos a seguir, separados em suas respectivas categorias.

Planimetria

1. O custo do Levantamento Aéreo será rateado entre as equipes que formam o consórcio, segundo critérios próprios, e apresenta um valor fictício de R$ 35.000,00 para levantar voo, R$ 15.000,00 por quilômetro percorrido e R$ 10.000,00 por cada deflexão que o avião fará em voo.

2. O corpo estradal deverá manter distância igual ou superior a 50m de nascentes e a 30m de corpos d'água, córregos e rios paralelos.

3. Considerar regiões de mata nativa com uma árvore a cada 12m². Destas 30% apresentam diâmetro superior a 0,30m e os 70% restantes, entre 0,15 e 0,30m. Para fins de limpeza e desmatamento utilizar a área ocupada pelo corpo estradal (limite dos offsets) adicionada a este 2,00m para cada lado;

4. Para efeitos de desapropriação, considerar apenas as edificações atingidas (total ou parcialmente) pela faixa de domínio. Considerar, para efeito de orçamento, o valor fictício de R$ 380,00/m² de área construída;

5. Os bueiros dos córregos e rios serão todos do tipo BSTC (bueiro simples tubular de concreto). O seu diâmetro será definido, de forma fictícia, pelo desenvolvimento de todos os afluentes do rio à montante, conforme Tabela X, que segue.

Tabela 3. Dimensionamento de bueiros

Desenvolvimento à montante (m)	Diâmetro (m)
0 - 1000	0,60
1000 - 2000	0,80
2000 - 3000	1,00
3000 - 4000	1,20
> 4000	1,50

Altimetria

1. Rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30% em estacas com seções em corte ou mistas. Aterros elevados (acima de 1,50m) poderão apresentar rampa em nível (0,00%);

2. Estacas que interceptam o sistema viário existente não poderão ultrapassar ±1,00m da cota do terreno natural, medida no eixo. Esta condição também é válida para a estaca inicial (PP) e final (PF) e para segmentos sobre estradas existentes;

3. Bueiros deverão ser projetados em passagens de córregos, rios, áreas inundáveis (nestes casos de 200 em 200 metros) e nos pontos de cotas mínimas em curvas côncavas. Com o objetivo de simplificar, em áreas inundáveis e em cotas mínimas considerar o diâmetro mínimo;

4. Estacas com bueiros deverão apresentar aterros com altura suficiente para um recobrimento mínimo de 0,60m acima da geratriz superior do bueiro, ao longo de toda a seção;

5. Na região dentro do limite de cheia máxima e em planícies extensas deverá ser respeitada a altura mínima de plataforma de 1,50m em aterro.

Seções transversais:

1. As seções transversais de terreno deverão ter 60,00m de levantamento para cada lado;

2. Considerar 0,20m como a espessura de limpeza. A limpeza deverá ser considerada entre os offsets acrescidos de 2,00m para cada lado;

3. Inclinação da seção transversal de projeto em tangente (abaulamento) de 2%. Aplicar superelevação e superlargura nas curvas horizontais;

4. Taludes de corte 1,0/1,0 (V/H) e de aterro 1,0/1,5 (V/H) com no máximo 8 metros de altura. Para alturas maiores utilizar taludes de 6,00m intercalados com até 4 banquetas (ou bermas em aterros) com 4,00m de largura e abaulamento de +3,00%. Não serão toleradas seções com problemas de offset (‘seções curtas’).

Terraplenagem:

1. Considerar fator de homogeneização de 1,3 para solos de 1ª Categoria;

2. Optar pela utilização das camadas de aterro inferior (Proctor 95%) e superior (Proctor 100%) ou aterro total. Ao utilizar, de forma simplificada, o aterro total, este deve ser considerado, para fins de orçamento, como aterro superior (100% do Proctor Normal);

3. As áreas para Bota-Fora, Bota-Espera e/ou Empréstimos Concentrados deverão ser aprovadas pela fiscalização, conforme Diretrizes do projeto. O local destes deverá ser demarcado por um retângulo, com área que atenda o volume necessário ou superior, considerando o aproveitamento de material de até 6,00m de altura (Empréstimos Concentrados) e 3,00m de altura (Bota-Fora e Bota-Espera);

4. O caminho de trabalho (distância morta) será representado de forma simplificada entre o centro do retângulo que representa Bota-Fora, Bota-Espera e/ou Empréstimos Concentrados e a estaca de ingresso do material no trecho.

Orçamento

1. Utilizar Sistema de Custos Rodoviários – SICRO2 fornecido. Na corrente edição do Projeto Ponto de Partida serão considerados os seguintes itens:

    - Limpeza e destocamento de árvores;
    - Escavação carga e transporte c/e (com escavadeira);
    - Compactação de aterros e "bota-foras";
    - Corpo e bocas de bueiros;
    - Áreas Desapropriadas (conforme normativa do Projeto Ponto de Partida)

Quanto aos parâmetros adotados de acordo com a norma técnica DNER/1999, a tabela a seguir faz uma comparação com os valores em norma e os valores adotados no projeto, para verificar a consistência do projeto com a norma técnica.

Tabela 4. Parâmetros de norma e de projeto

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	60	60
Distância mínima de visibilidade de parada Desejável Absoluta	m	 85 75	-
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	115	200
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	700	*
Rampa máxima	%	6	6
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas: Desejável Absoluto	-	 18 14	16,949
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas: Desejável Absoluto	-	 17 15	17,812
Largura da faixa de rolamento	m	3,50	3,50
Largura do acostamento externo	m	2,50	2,50
Faixa de Domínio	m	40	40

*Não foram utilizadas curvas horizontais sem transição nesse projeto.

Na página que segue, está disposto o relatório de inconformidades do projeto (RIC).

O grupo destaca que, das inconformidades geradas, a grande maioria trata de zona das curvas. Por prezar pelo conforto ao motorista e segurança, vemos que o grupo adotou quase todas as curvas na Zona I, sendo apenas uma curva na Zona II.

Quanto à única inconformidade altimétrica presente, destacamos que a curva a qual ela se refere é uma parte crítica do projeto. Nela, há uma sequência de curvas altimétricas onde no o ponto de término de uma é exatamente o mesmo ponto de início da próxima. Assim, se tornou inviável o aumento de projeção para torná-la na zona desejável. Porém, o grupo destaca que o K escolhido cumpre o mínimo de acordo com a norma adotada.

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 boa (Zona II)	
Alerta	03/09/2020	09:25:02	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 desejável (Zona I)	
Alerta	03/09/2020	10:58:15	pedro	Traçado AB2	Projeto Geométrico	Altimetria	k desejável convexo	PIV-23: k convexo (16,949) inferior ao desejável (18,000)	

3.2 Planimetria

3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											509685,329	6772509,403
				16°21'39"	16°21'39"	NE	381,391	107,433		365,947			
1	0+381,391	38°18'43"	E									509792,761	6772875,350
				338°02'55"	21°57'04"	NO	406,234		151,857	376,783			
2	0+787,625	10°07'48"	D									509640,904	6773252,133
				348°10'44"	11°49'15"	NO	571,473		117,070	559,353			
3	1+359,098	26°42'14"	E									509523,834	6773811,487
				321°28'29"	38°31'30"	NO	1201,433		748,321	939,924			
4	2+560,532	32°00'21"	E									508775,513	6774751,411
				289°28'07"	70°31'52"	NO	1513,956		1427,392	504,593			
5	4+074,487	27°27'43"	D									507348,121	6775256,004
				316°55'51"	43°04'08"	NO	889,634		607,513	649,906			
6	4+964,122	44°39'15"	E									506740,609	6775905,910
				272°16'36"	87°43'23"	NO	995,350		994,564	39,541			
7	5+959,471	24°20'40"	E									505746,045	6775945,451
				247°55'55"	67°55'55"	SO	639,153		592,328		240,133		
8	6+598,624	34°56'47"	D									505153,717	6775705,318
				282°52'43"	77°07'16"	NO	583,558		568,878	130,067			
9	7+182,182	41°20'24"	D									504584,839	6775835,385
				324°13'07"	35°46'52"	NO	1608,241		940,325	1304,695			
10	8+790,423	28°26'28"	E									503644,514	6777140,080
				295°46'39"	64°13'20"	NO	528,895		476,264	230,006			
11	9+319,318	61°58'35"	D									503168,250	6777370,085
				357°45'15"	2°14'44"	NO	375,123		14,699	374,835			
12	9+694,440	55°20'01"	E									503153,550	6777744,920
				302°25'13"	57°34'46"	NO	274,042		231,329	146,922			
PF	9+968,483											502922,221	6777891,842

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

As curvas de concordância horizontal empregadas no projeto seguem as definições da norma do DNER/1999. Com o objetivo de possibilitar segurança e conforto pelo motorista, o grupo atentou bastante para o projeto de rodovia com curvas suaves e tamanhos compatíveis.

Ainda, a Equipe Unifica Sul adotou apenas curvas horizontais com transição, uma vez que é comprovado que elas são as que mais se adaptam ao movimento feito pelo motorista.

Como já foi mencionado na análise do relatório de inconformidades, o fato de praticamente todas as curvas estarem na Zona I demonstra o anseio da equipe por um conjunto de curvas compatíveis. Além disso, a adoção de raios entre 200 e 400 metros, bem superiores ao mínimo permitido pela norma, mostra o interesse da equipe em diminuir a tortuosidade da rodovia. É importante destacar que a equipe parceira compartilhou do mesmo objetivo ao realizar seu projeto geométrico: ela manteve seus raios entre 200 e 300 metros, garantindo a compatibilidade entre as duas partes da rodovia.

3.2.3 Verificação das intertangentes

Para determinar a intertangente mínima necessária entre as curvas e verificar se não há nenhuma inconformidade no projeto, calcula-se a superelevação das curvas e o comprimento de transição, de acordo com as duas equações que seguem:

$$e = emax * \left(\frac{2*Rmin}{R} - \frac{Rmin^2}{R^2}\right); e \geq |i|$$

$$T = \frac{lc*|i|}{\mathrm{e}}$$

Onde:

e= superelevação da curva (%)

$emáx$= superelevação máxima de projeto (%)

$Rmin$= raio mínimo de projeto (m)

R= raio de curvatura (m)

lc= comprimento de espiral da curva de transição (m)

T= comprimento para distribuição da SE fora da curva para curvas de transição (m)

i= declividade transversal em tangente (geralmente 2%)

Com isso feito, soma-se os comprimentos de transição para cada par de curvas consecutivas, obtendo o valor de intertangente mínima. Na tabela abaixo, estão expostas as intertangentes mínimas calculadas desse método junto às intertangentes mínimas adotadas em projeto. Como pode-se ver, todas intertangentes são superiores às mínimas.

Tabela 5. Cálculo de intertangentes

PI	E max (%)	Raio	E (%)	LC adotado	LT	Intertangente mínima calculada	Intertangente de projeto
PP							
1	10	350,000	5,492	110	40,059	40,059	204,355
2	10	400,000	4,923	30	12,187	52,246	178,737
3	10	350,000	5,492	80	29,134	41,321	397,777
4	10	400,000	4,923	110	44,684	73,818	908,151
5	10	400,000	4,923	90	36,560	81,244	1200,982
6	10	400,000	4,923	150	60,933	97,493	506,561
7	10	400,000	4,923	80	32,498	93,431	628,792
8	10	350,000	5,492	100	36,418	68,915	352,226
9	10	300,000	6,197	110	35,500	71,917	254,289
10	10	250,000	7,084	60	16,940	52,439	1345,995
11	10	200,000	8,194	90	21,968	38,908	269,350
12	10	200,000	8,194	90	21,968	43,936	58,408
PF						21,968	123,380

3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL).

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000											509685,32882230	6772509,40278440
1	0+204,355	0+314,355	0+438,390	0+548,390	38°18'43,48"E	350,000	110,000	110,000	124,035	177,037	177,037	16°21'39,10"	204,355	381,391	509792,76138600	6772875,35007920
2	0+727,126	0+757,126	0+797,848	0+827,848	10°07'48,43"D	400,000	30,000	30,000	40,722	50,461	50,461	338°02'55,62"	178,737	406,234	509640,90416224	6773252,13319248
3	1+225,625	1+305,625	1+388,750	1+468,750	26°42'14,31"E	350,000	80,000	80,000	83,125	123,235	123,235	348°10'44,04"	397,777	571,473	509523,83415860	6773811,48662150
4	2+376,901	2+486,901	2+600,345	2+710,345	32°00'21,82"E	400,000	110,000	110,000	113,444	170,048	170,048	321°28'29,74"	908,151	1201,433	508775,51289150	6774751,41082260
5	3+911,327	4+001,327	4+103,049	4+193,049	27°27'43,53"D	400,000	90,000	90,000	101,722	142,926	142,926	289°28'07,92"	1200,982	1513,956	507348,12112800	6775256,00402568
6	4+699,610	4+849,610	5+011,355	5+161,355	44°39'15,25"E	400,000	150,000	150,000	161,745	240,147	240,147	316°55'51,45"	506,561	889,634	506740,60856140	6775905,90962700
7	5+790,147	5+870,147	5+960,105	6+040,105	24°20'40,64"E	400,000	80,000	80,000	89,958	126,411	126,411	272°16'36,20"	628,792	995,350	505746,04465180	6775945,45073720
8	6+392,331	6+492,331	6+605,807	6+705,807	34°56'47,60"D	350,000	100,000	100,000	113,476	160,516	160,516	247°55'55,56"	352,226	639,153	505153,71658480	6775705,31773700
9	6+960,096	7+070,096	7+176,552	7+286,552	41°20'24,50"D	300,000	110,000	110,000	106,456	168,753	168,753	282°52'43,16"	254,289	583,558	504584,83865720	6775835,38514580
10	8+632,547	8+692,547	8+756,645	8+816,645	28°26'28,20"E	250,000	60,000	60,000	64,098	93,493	93,493	324°13'07,66"	1345,995	1608,241	503644,51372676	6777140,07968612
11	9+085,995	9+175,995	9+302,334	9+392,334	61°58'35,86"D	200,000	90,000	90,000	126,339	166,052	166,052	295°46'39,46"	269,350	528,895	503168,24957880	6777370,08540150
12	9+450,742	9+540,742	9+643,894	9+733,894	55°20'01,39"E	200,000	90,000	90,000	103,151	150,662	150,662	357°45'15,33"	58,408	375,123	503153,55018650	6777744,91990420
PF	9+857,274											302°25'13,94"	123,380	274,042	502922,22123010	6777891,84206490

3.3 Altimetria

3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

O projeto altimétrico foi elaborado segundo os parâmetros de rampas mínimas e máximas e de parâmetros k mínimos e máximos propostos pela norma DNER (1999).

O trecho adotado mostrou-se extremamente desafiador para realização de projeto altimétrico, uma vez que conta com grandes declividades devido à uma região de vale no seu centro. Além disso, após essa região, o terreno volta a aumentar de altitude, sendo necessária uma rampa elevada para se manter próximo ao mesmo. Somado a isso, foi encontrado material de segunda e terceira categoria nesse trecho final, o que levou a maior estudo para evitar gastos com cortes muito grandes deste material. Isso tudo é exposto na prancha 04 de detalhes de projeto, no projeto executivo.

Ademais, o grupo priorizou a realização de greide que se adaptasse ao relevo do terreno, ao mesmo tempo que almejou diminuir e equilibrar os volumes de corte e aterro. Assim, a influência da altimetria no projeto de terraplenagem foi um fator muito estudado pelo grupo.

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

A norma técnica, junto ao termo de referência do projeto PPP 2020/1, define rampa máxima de 6% e rampa mínima desejável de 1% e absoluta de 0,3%.

Para conseguir uma altimetria satisfatória, o grupo precisou, em alguns pontos, adotar as rampas máximas e mínimas permitidas, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 6. Rampa determinada pelos pares de PIVs

PIVs	PP-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Rampa (%)	-4,152	-0,3	0,366	2,811	-2,683	-0,3	-2,394	0,301

PIVs	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Rampa (%)	3,164	4,359	-4,763	-0,768	0.899	-2,794	1,016	-1,055

PIVs	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Rampa (%)	-5,404	-3,673	-5,345	-2,796	-6	6	5,8	-6

PIVs	24-25	25-26	26-27	27-28	28-29	29-30	30-31	31-32
Rampa (%)	-0,368	-4,709	4,18	5,944	2,719	5,025	5,94	2,286

Nesses pontos, o grupo optou por utilizar as declividades máximas e mínimas permitidas a fim de adaptar o projeto geométrico ao relevo do terreno e aos pontos de passagem obrigatória. Por exemplo, entre o PIV 20 e 21 está localizado o rio, caracterizado por um vale com declividade muito acentuada. Graças a isso, o grupo escolhe utilizar a máxima declividade permitida para não possuir uma quantidade excessiva de aterro.

Na tabela a seguir, estão mostradas as estacas onde ocorrem esses pontos de rampa máxima e mínima.

Tabela 7. Estacas com pontos de rampa máxima e mínima

Rampa (%)	**Estaca inicial (km)**	**Estaca final (km)**	**Distância nessa rampa(m)**
-0,3	0+140,000	0+475,000	335
-0,3	1+390,000	1+560,000	170
0,301	1+670,000	1+770,000	100
-6	5+910,000	6+240,000	330
6	6+240,000	6+620,000	380
-6	7+310,000	7+560,000	250
Distância total			**1565**

O projeto apresenta 5 cotas máximas e 6 cotas mínimas, como podem ser vistas na tabela que segue. O ponto com cota mais alta é o ponto final do trecho.

Tabela 8. Pontos de cota máxima e mínima do projeto

Tipo de cota	**Estaca (km)**	**Cota (m)**
Cota inicial	0+000,000	853,260
Cota mínima	0+474,01	846,458
Cota máxima	1+171,166	851,722
Cota mínima	1+688,642	843,427
Cota máxima	2+195,577	859,296
Cota mínima	2+827,653	845,671
Cota máxima	3+204,636	848,803
Cota mínima	3+693,012	837,416
Cota máxima	4+009,254	840,293
Cota mínima (global)	6+240,035	761,808

Cota máxima	7+308,304	818,066
Cota mínima	7+854,764	801,076
Cota final (máxima global)	9+857,274	892,000

O projeto cruza com 9 estradas existentes e, segundo o termo de referência do PPP-2020/1, ela deverá passar nesses pontos com cota um metro abaixo ou acima da cota do terreno. Além disso, ela também tem interferência com três corpos d'água. Tanto nos pontos de cota mínima quanto nos pontos de cruzamento com corpos d'água, deverão ser previstos bueiros com diâmetro determinado de acordo com plano de referência e recobrimento de terra de no mínimo 60cm. Seguem duas tabelas mostrando essas interferências, suas cotas de terreno e suas cotas de projeto.

Tabela 9. Pontos de passagem obrigatória devido a estradas existentes

Identificação	Estaca (km)	Cota de projeto (m)	Cota do terreno (m)	Diferença de cotas (m)
Estrada 1	0+979,189	848,287	849,216	-0,929
Estrada 2	1+167,065	851,722	852,694	-0,972
Estrada 3	1+346,537	847,672	848,09	-0,418
Estrada 4	1+724,362	843,527	842,539	0,988
Estrada 5	2+186,040	859,296	860,13	-0,834
Estrada 6	2+484,395	848,618	847,981	0,637
Estrada 7	2+859,709	845,815	845,001	0,814
Estrada 8	5+906,678	777,739	778,689	-0,950
Estrada 9	7+651,871	805,677	806,366	-0,689

Tabela 10. Pontos de colocação de bueiros

Identificação	Estaca (km)	Cota projeto (m)	Cota terreno (m)	Diferença de cotas (m)
Bueiro 1 - 0,60m (PT mínimo)	0+474,01	846,458	845,252	1,206
Bueiro 2 - 0,60m (PT mínimo)	1+688,642	843,427	842,234	1,193
Bueiro 3 - 0,60m (PT mínimo)	2+827,653	845,671	844,464	1,207

Bueiro 4 - 0,60m (PT mínimo)	3+ 693,012	837,416	836,171	1,245
Bueiro 5 - 0,60m (corpo d'água)	4+012,983	840,280	838,91	1,370
Bueiro 6 - 1,50m (corpo d'água)	6+142,794	764,183	751,723	12,460
Bueiro 7 - 0,60m (PT mínimo)	6+240,035	761,808	753,305	8,503
Bueiro 8 - 0,60m (PT mínimo)	7+854,764	801,076	799,588	1,488
Bueiro 9 - 1m (corpo d´água)	8+793,193	838,755	836,772	1,983

No bueiro 2, ocorreu uma situação crítica devido à existência de um ponto de passagem obrigatória logo depois de um ponto de mínimo, como pode ser visto na imagem que segue. Porém, o grupo trabalhou com as projeções da curva altimétrica e conseguiu chegar a um valor apenas 0,7 centímetros abaixo do recomendado. Foi demandado aos fiscalizadores do projeto sobre essa inconformidade e a resposta recebida foi, citando o fiscal, "Parece bastante razoável para mim". Assim, isso não foi considerado uma inconformidade pela equipe.

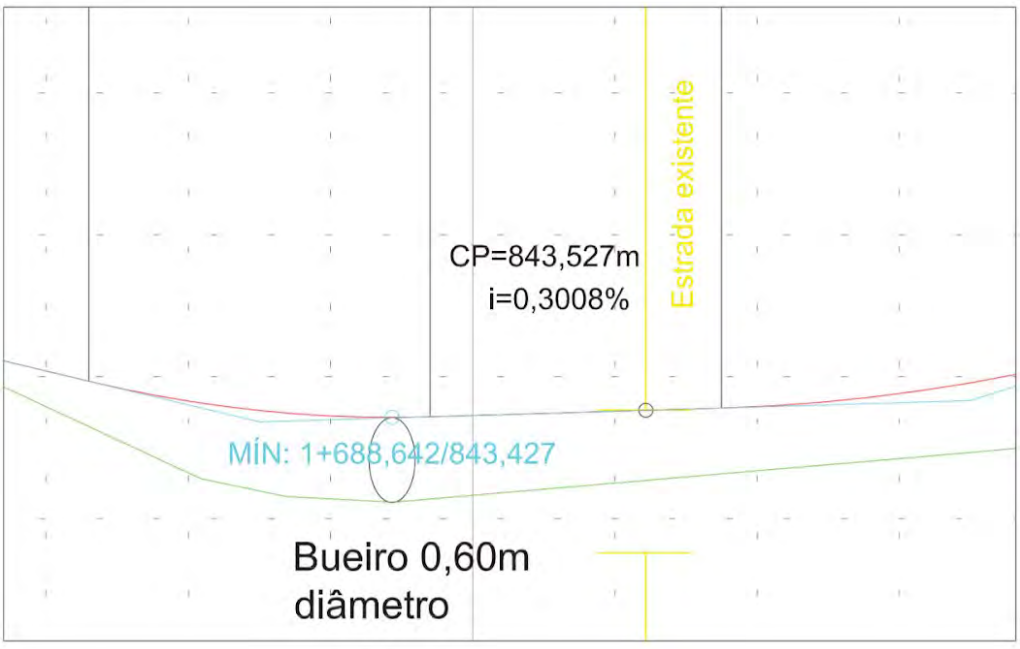


Figura 14. Proximidade entre ponto de mínimo e estrada existente. A representação do bueiro engloba tanto seu diâmetro quanto os 60 centímetros de recobrimento.

3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT)

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	853,260												
1	0+080,000	849,938	0+140,000	847,447	0+215,000	847,222	0,642	60,000	75,000	3,8519	35,05	140,000	-5,813	80,000	-4,1519	
2	0+465,000	846,472	0+475,000	846,442	0+485,000	846,479	0,017	10,000	10,000	0,6659	30,03	335,000	-1,005	250,000	-0,3000	
3	1+000,000	848,363	1+030,000	848,473	1+060,000	849,316	0,183	30,000	30,000	2,4451	24,54	555,000	2,031	515,000	0,3659	
4	1+120,000	851,003	1+170,000	852,408	1+220,000	851,067	-0,687	50,000	50,000	-5,4939	-18,20	140,000	3,935	60,000	2,8110	
5	1+365,000	847,177	1+390,000	846,506	1+415,000	846,431	0,149	25,000	25,000	2,3829	20,98	220,000	-5,902	145,000	-2,6829	
6	1+530,000	846,086	1+560,000	845,996	1+590,000	845,278	-0,157	30,000	30,000	-2,0940	-28,65	170,000	-0,510	115,000	-0,3000	
7	1+646,000	843,937	1+670,000	843,362	1+694,000	843,435	0,162	24,000	24,000	2,6948	17,81	110,000	-2,633	56,000	-2,3940	
8	1+735,000	843,558	1+770,000	843,663	1+805,000	844,771	0,251	35,000	35,000	2,8635	24,45	100,000	0,301	41,000	0,3008	
9	1+805,000	844,771	1+840,000	845,878	1+875,000	847,404	0,105	35,000	35,000	1,1951	58,57	70,000	2,215	0,000	3,1643	
10	2+100,000	857,212	2+200,000	861,572	2+300,000	856,809	-2,281	100,000	100,000	-9,1221	-21,92	360,000	15,694	225,000	4,3593	
11	2+430,000	850,617	2+480,000	848,236	2+530,000	847,852	0,499	50,000	50,000	3,9945	25,03	280,000	-13,336	130,000	-4,7628	
12	2+800,000	845,777	2+830,000	845,547	2+860,000	845,817	0,125	30,000	30,000	1,6670	35,99	350,000	-2,689	270,000	-0,7683	
13	3+180,000	848,692	3+230,000	849,142	3+280,000	847,767	-0,456	50,000	50,000	-3,6480	-27,41	400,000	3,595	320,000	0,8987	
14	3+620,000	838,420	3+670,000	837,045	3+720,000	837,553	0,471	50,000	50,000	3,7655	26,56	440,000	-12,097	340,000	-2,7493	
15	3+970,000	840,094	4+010,000	840,500	4+050,000	840,078	-0,207	40,000	40,000	-2,0711	-38,63	340,000	3,455	250,000	1,0162	
16	4+560,000	834,699	4+610,000	834,171	4+660,000	831,469	-0,544	50,000	50,000	-4,3489	-22,99	600,000	-6,329	510,000	-1,0548	
17	4+880,000	819,581	4+930,000	816,879	4+980,000	815,043	0,216	50,000	50,000	1,7312	57,76	320,000	-17,292	220,000	-5,4038	
18	5+200,000	806,963	5+250,000	805,127	5+300,000	802,455	-0,209	50,000	50,000	-1,6723	-59,80	320,000	-11,752	220,000	-3,6725	
19	5+550,000	789,093	5+590,000	786,955	5+630,000	785,837	0,255	40,000	40,000	2,5493	31,38	340,000	-18,172	250,000	-5,3448	
20	5+860,000	779,407	5+910,000	778,009	5+960,000	775,009	-0,401	50,000	50,000	-3,2045	-31,21	320,000	-8,946	230,000	-2,7955	
21	6+120,000	765,409	6+240,000	758,209	6+360,000	765,405	3,599	120,000	120,000	11,9965	20,01	330,000	-19,800	160,000	-6,0000	
												380,000	22,787	250,000	5,9965	

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	∆i (%)	k (m)	∆PIV (m)	∆Cota (m)	Comp. (m)	i (%)	
22	6+610,000	780,396	6+620,000	780,996	6+630,000	781,576	-0,005	10,000	10,000	-0,1967	-101,68					
												690,000	40,019	580,000	5,7998	
23	7+210,000	815,215	7+310,000	821,015	7+410,000	815,015	-2,950	100,000	100,000	-11,7998	-16,95					
												250,000	-15,000	90,000	-6,0000	
24	7+500,000	809,615	7+560,000	806,015	7+620,000	805,794	0,845	60,000	60,000	5,6319	21,31					
												160,000	-0,589	50,000	-0,3681	
25	7+670,000	805,610	7+720,000	805,426	7+770,000	803,071	-0,543	50,000	50,000	-4,3411	-23,04					
												130,000	-6,122	0,000	-4,7092	
26	7+770,000	803,071	7+850,000	799,304	7+930,000	802,648	1,778	80,000	80,000	8,8892	18,00					
												360,000	15,048	260,000	4,1800	
27	8+190,000	813,516	8+210,000	814,352	8+230,000	815,541	0,088	20,000	20,000	1,7636	22,68					
												265,000	15,750	195,000	5,9436	
28	8+425,000	827,130	8+475,000	830,102	8+525,000	831,462	-0,403	50,000	50,000	-3,2242	-31,02					
												375,000	10,198	295,000	2,7194	
29	8+820,000	839,484	8+850,000	840,300	8+880,000	841,807	0,173	30,000	30,000	2,3053	26,03					
												580,000	29,144	540,000	5,0247	
30	9+420,000	868,941	9+430,000	869,444	9+440,000	870,037	0,023	10,000	10,000	0,9151	21,85					
												350,000	20,790	300,000	5,9399	
31	9+740,000	887,857	9+780,000	890,233	9+820,000	891,148	-0,365	40,000	40,000	-3,6539	-21,89					
												77,274	1,766	37,274	2,2860	
PF			9+857,274	892,000												

3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

De acordo com a norma DNER (1999) para uma rodovia de classe I-B e relevo montanhoso, para curvas côncavas os valores de K desejável e mínimo são, respectivamente, 17 e 15. Já para curvas convexas, os valores de K desejável e mínimo são, respectivamente e em módulo, 18 e 14.

Abaixo, segue tabela expondo os valores de K mínimo e desejável para todas as curvas do projeto altimétrico, ao lado do valor adotado em projeto.

Tabela 11. Comparação do K de projeto com o K de norma, para todas as curvas

Curva	Tipo	Δi (%)	i anterior (%)	i posterior (%)	Kmin	K desejável	K projeto
1	Côncava	3,8519	-4,1519	-0,3	15	17	35,05
2	Côncava	0,6659	-0,3	0,3659	15	17	30,03
3	Côncava	2,4451	0,3659	2,811	15	17	24,54
4	Convexa	-5,4939	2,811	-2,6829	-14	-18	-18,2
5	Côncava	2,3829	-2,6829	-0,3	15	17	20,98
6	Convexa	-2,094	-0,3	-2,394	-14	-18	-28,65
7	Côncava	2,6948	-2,394	0,3008	15	17	17,81
8	Côncava	2,8635	0,3008	3,1643	15	17	24,45
9	Côncava	1,1951	3,1643	4,3593	15	17	58,57
10	Convexa	-9,1221	4,3593	-4,7628	-14	-18	-21,92
11	Côncava	3,9945	-4,7628	-0,7683	15	17	25,03
12	Côncava	1,667	-0,7683	0,8987	15	17	35,99
13	Convexa	-3,648	0,8987	-2,7493	-14	-18	-27,41
14	Côncava	3,7655	-2,7493	1,0162	15	17	26,56
15	Convexa	-2,0711	1,0162	-1,0548	-14	-18	-38,63

16	Convexa	-4,3489	-1,0548	-5,4038	-14	-18	-22,99
17	Côncava	1,7312	-5,4038	-3,6725	15	17	57,76
18	Convexa	-1,6723	-3,6725	-5,3448	-14	-18	-59,8
19	Côncava	2,5493	-5,3448	-2,7955	15	17	31,38
20	Convexa	-3,2045	-2,7955	-6	-14	-18	-31,21
21	Côncava	11,9965	-6	5,9965	15	17	20,01
22	Convexa	-0,1967	5,9965	5,7998	-14	-18	-101,68
23	Convexa	-11,7998	5,7998	-6	-14	-18	-16,95
24	Côncava	5,6319	-6	-0,3681	15	17	21,31
25	Convexa	-4,3411	-0,3681	-4,7092	-14	-18	-23,04
26	Côncava	8,8892	-4,7092	4,18	15	17	18
27	Côncava	1,7636	4,18	5,9436	15	17	22,68
28	Convexa	-3,2242	5,9436	2,7194	-14	-18	-31,02
29	Côncava	2,3053	2,7194	5,0247	15	17	26,03
30	Côncava	0,9151	5,0247	5,9399	15	17	21,85
31	Convexa	-3,6539	5,9399	2,286	-14	-18	-21,89

Nota-se que apenas uma curva não atingiu o K desejável, porém ficou acima do K mínimo definido por norma. Além disso, o grupo destaca que, para curvas com rampas anteriores e posteriores de sentidos contrários, não foi utilizado nenhum K superior a 43.

3.4 Seções Transversais

3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal

As seções adotadas para o projeto PPP 2020/1 possuem como comprimento da faixa de rolagem, acostamento, folga de corte e folga de aterro respectivamente 3,50m, 2,50m, 1,30m e 0,80m. Além disso, elas também possuem abaulamento de 2%. Isso está representado nas imagens que seguem.

SEÇÃO DE CORTE

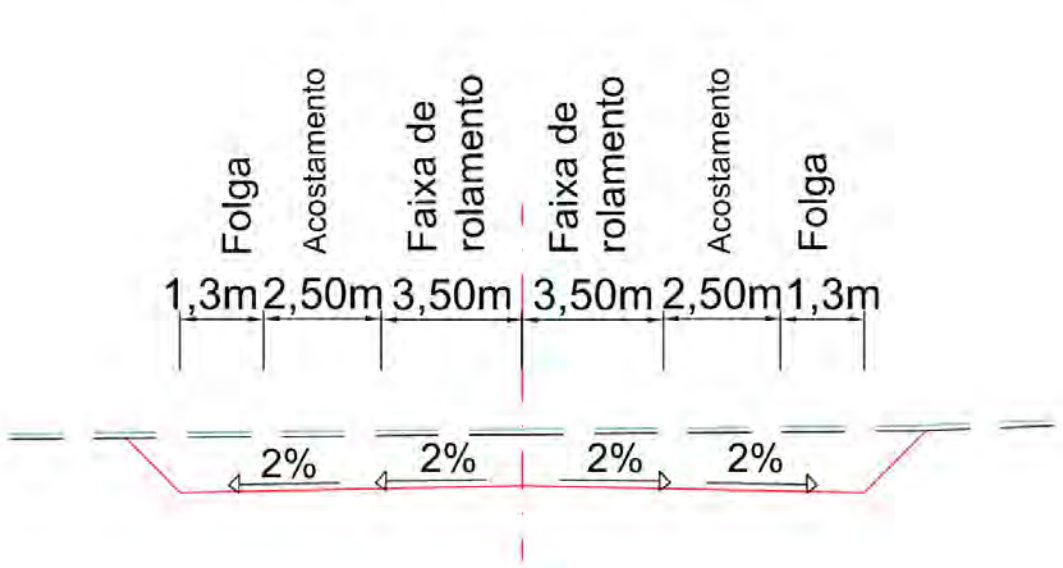


Figura 15. Gabarito de seção transversal de corte

SEÇÃO DE ATERRO

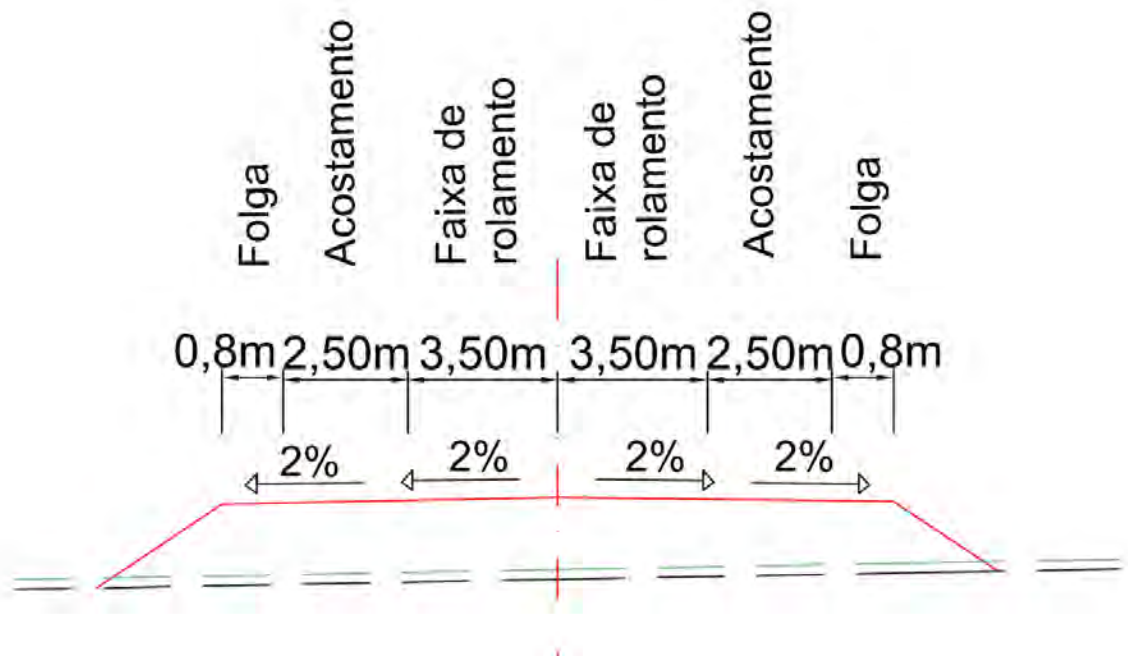


Figura 16. Gabarito seção transversal de aterro

SEÇÃO MISTA

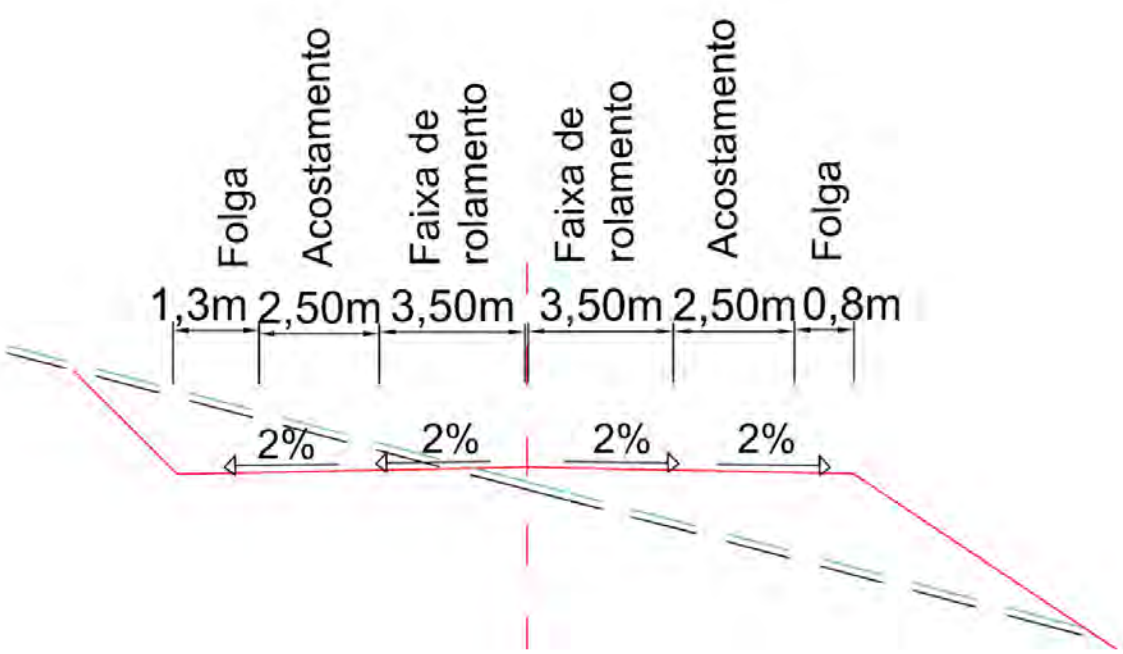


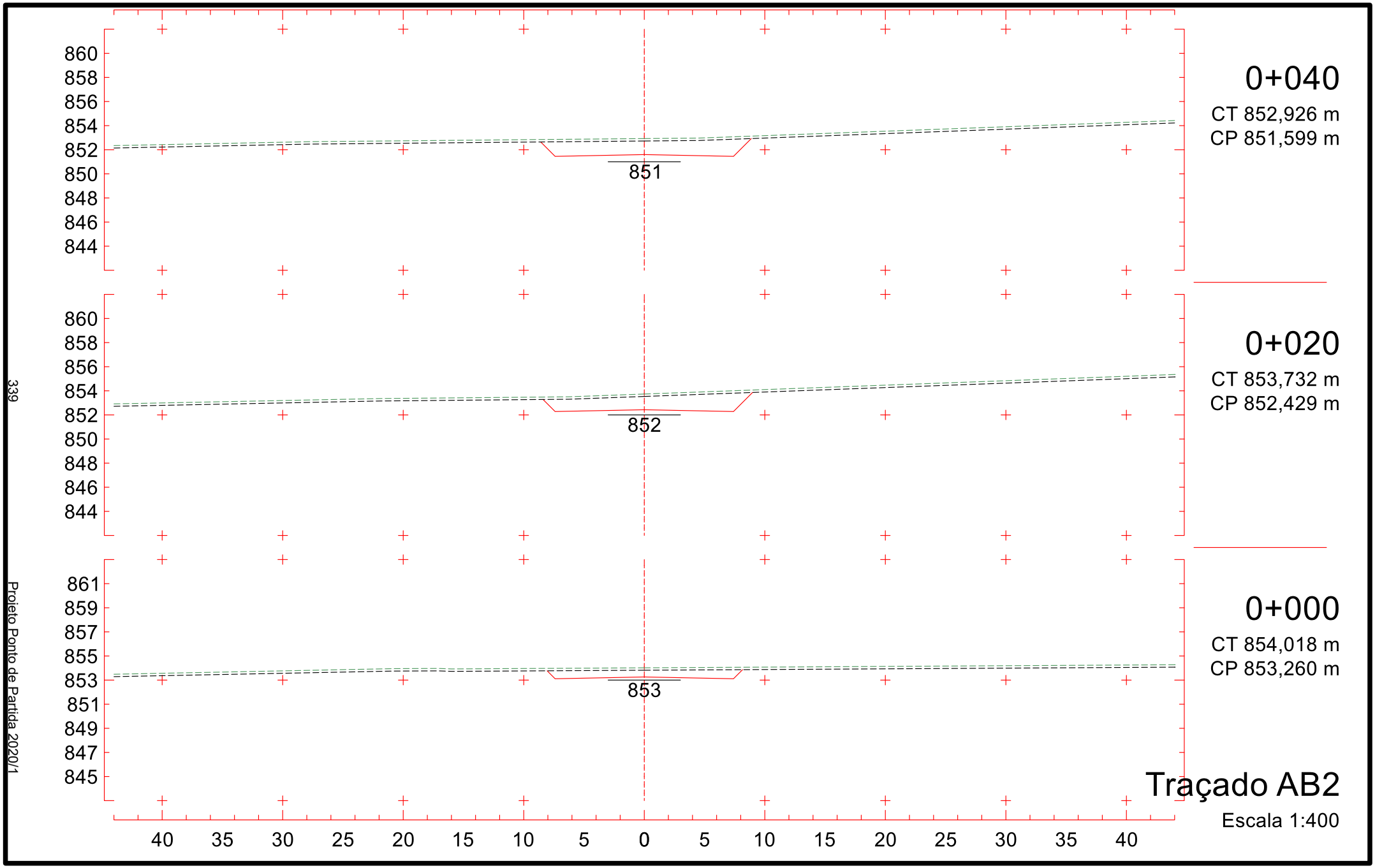
Figura 17. Gabarito de seção transversal mista

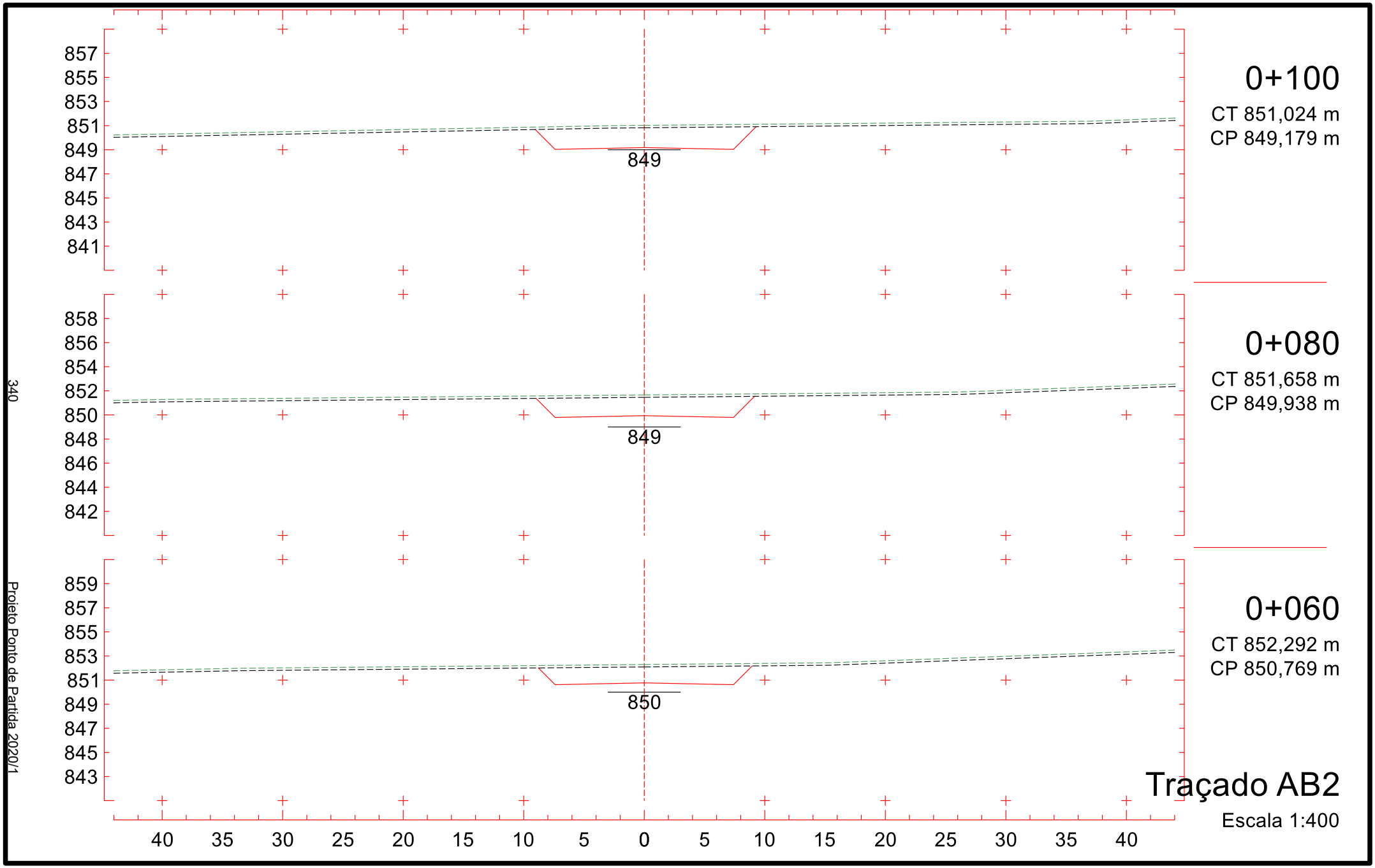
3.4.2 Seções transversais

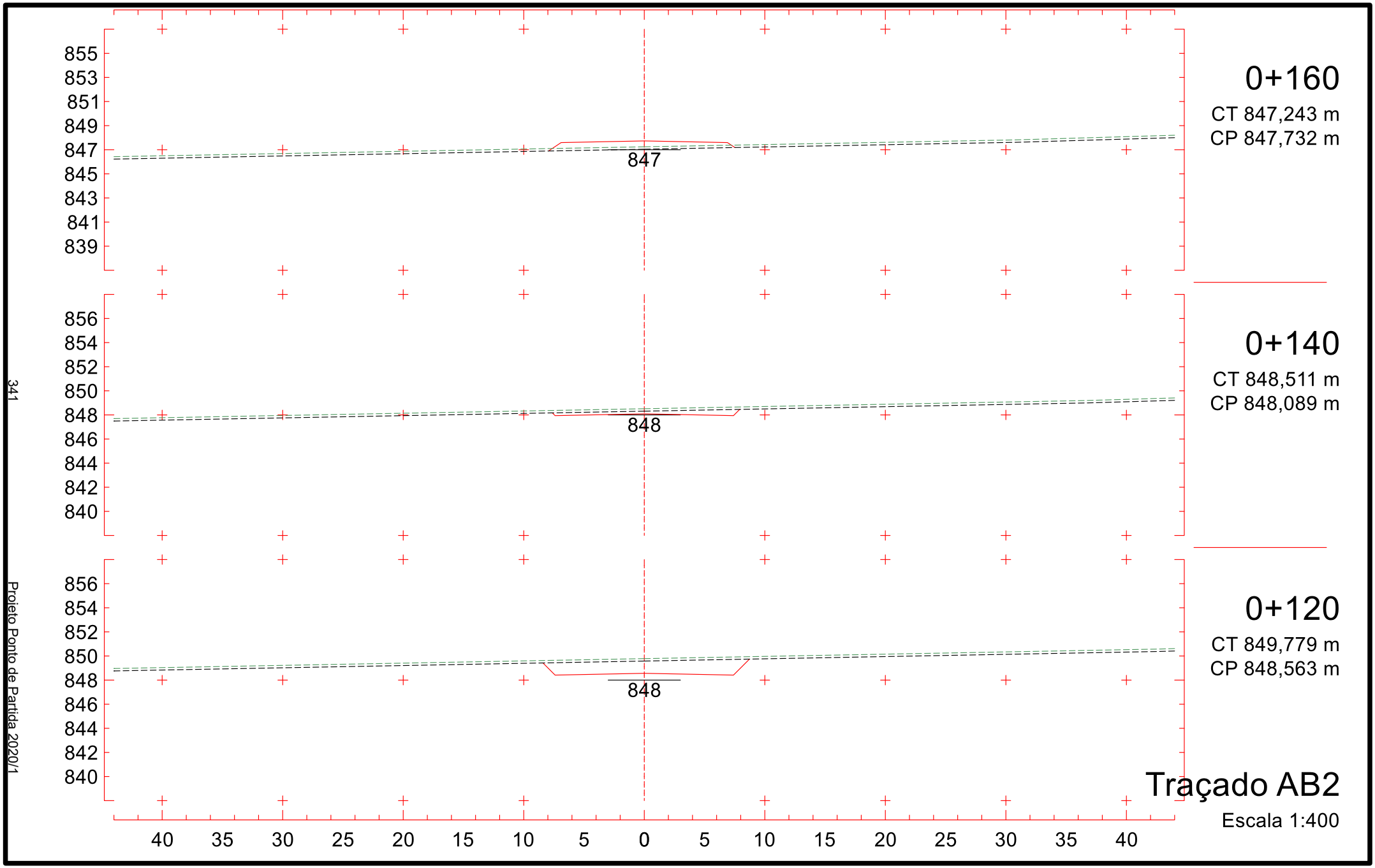
A seguir estão dispostas as seções transversais de terreno e projeto por estaca. O projeto possui cerca de 9,857km de comprimento, totalizando 493 estacas e consequentemente 493 seções.

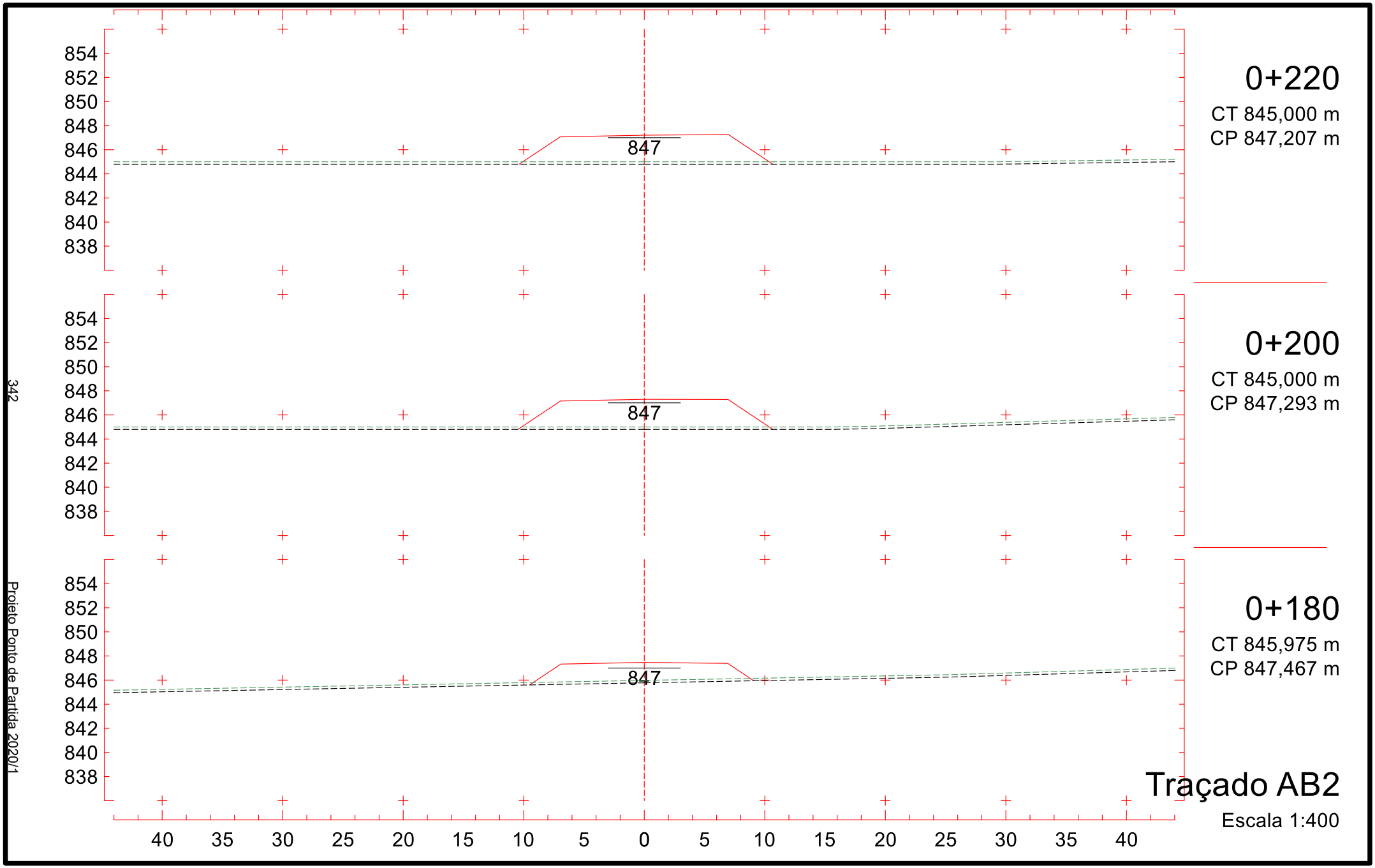
Nesse projeto, se tornou necessária a realização de grandes cortes e aterros em algumas posições. Para garantir a estabilidade dos taludes da seção transversal, a equipe fez uso da construção de bermas, que além de garantirem maior segurança estrutural também ajudam na drenagem da rodovia. Isso pode ser visto em várias das seções que seguem, por exemplo nas compreendidas entre as estacas 6+440,000 e 6+660,000 ou entre as estacas 9+360,000 e 9+540,000.

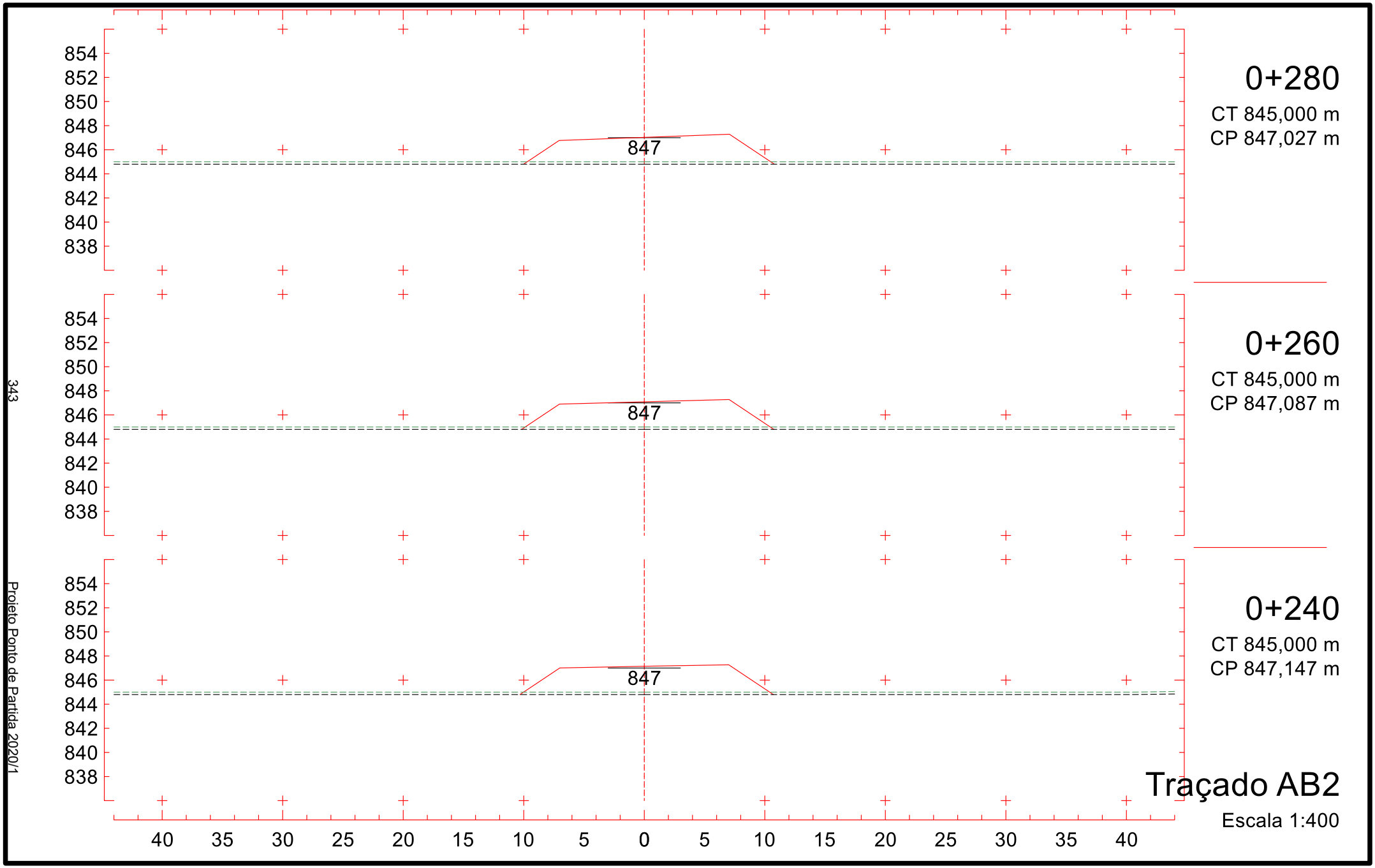
O grupo destaca que as seções transversais foram projetadas com largura de captura de 60 metros para cada lado, porém elas estão representadas com apenas 40 metros de largura nas páginas que seguem. Assim, apesar de em algumas representações os taludes não alcançarem o terreno, a equipe reitera que isso não aconteceu no projeto.

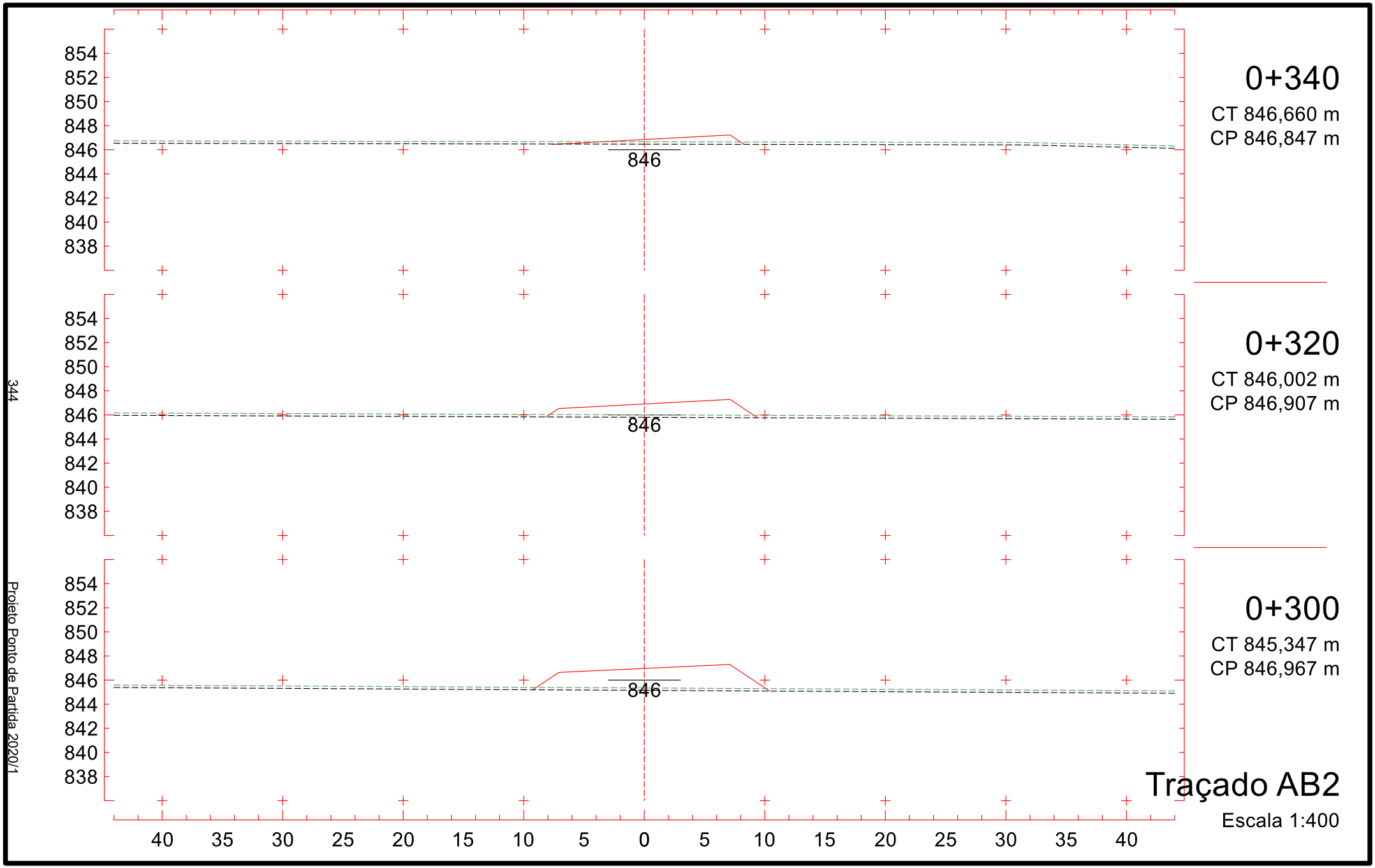

0+040
CT 852,926 m
CP 851,599 m
851
0+020
CT 853,732 m
CP 852,429 m
852
0+000
CT 854,018 m
CP 853,260 m
853
Traçado AB2
Escala 1:400
860 858 856 854 852 850 848 846 844
861 859 857 855 853 851 849 847 845
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
339
Projeto Ponto de Partida 2020/1

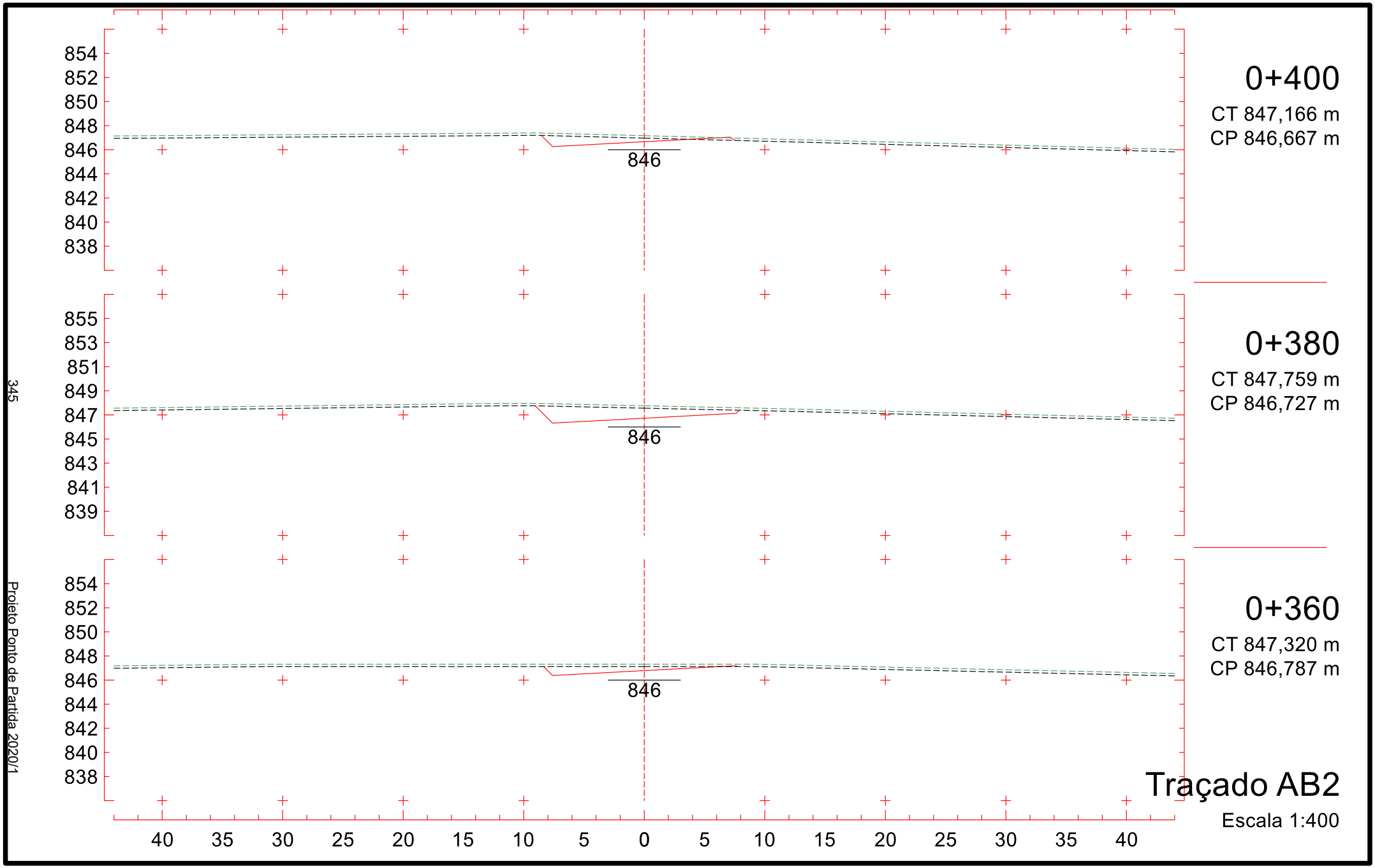

857
855
853
851
849
847
845
843
841
849
0+100
CT 851,024 m
CP 849,179 m
858
856
854
852
850
848
846
844
842
849
0+080
CT 851,658 m
CP 849,938 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
850
0+060
CT 852,292 m
CP 850,769 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
340
Projeto Ponto de Partida 2020/1

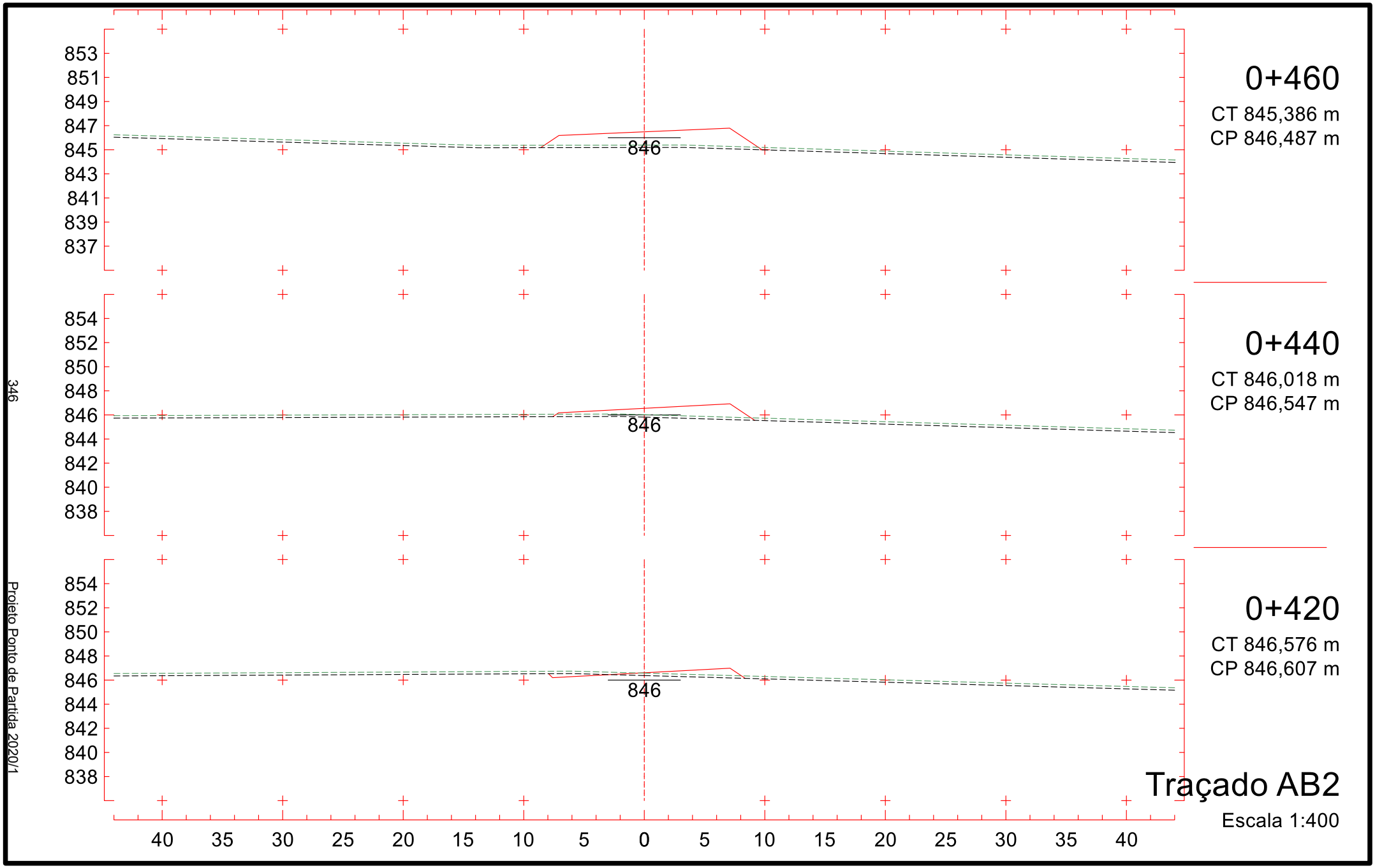

855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
0+160
CT 847,243 m
CP 847,732 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
0+140
CT 848,511 m
CP 848,089 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
0+120
CT 849,779 m
CP 848,563 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
341
Projeto Ponto de Partida 2020/1

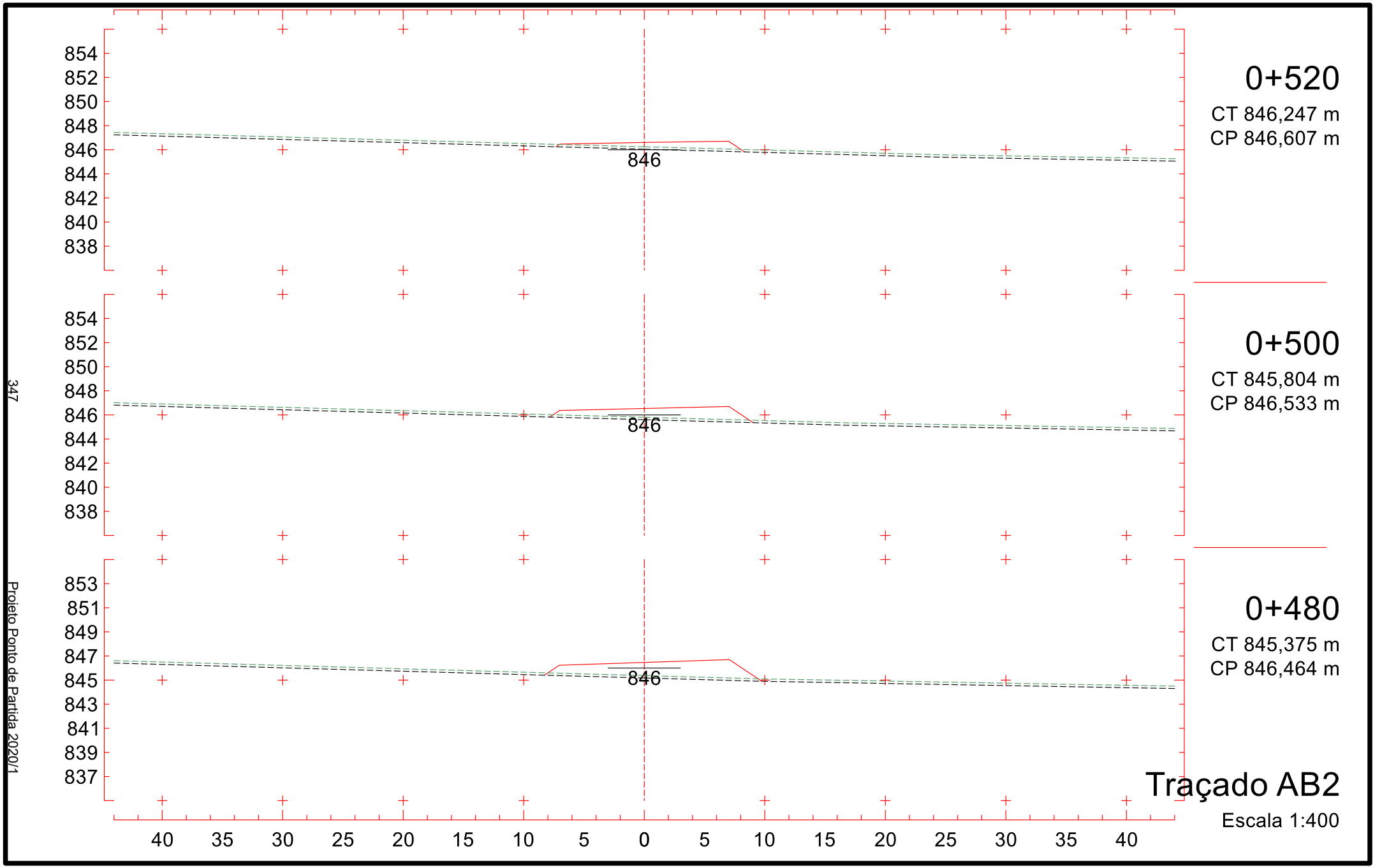

0+220
CT 845,000 m
CP 847,207 m
0+200
CT 845,000 m
CP 847,293 m
0+180
CT 845,975 m
CP 847,467 m
847
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
342
Projeto Ponto de Partida 2020/1

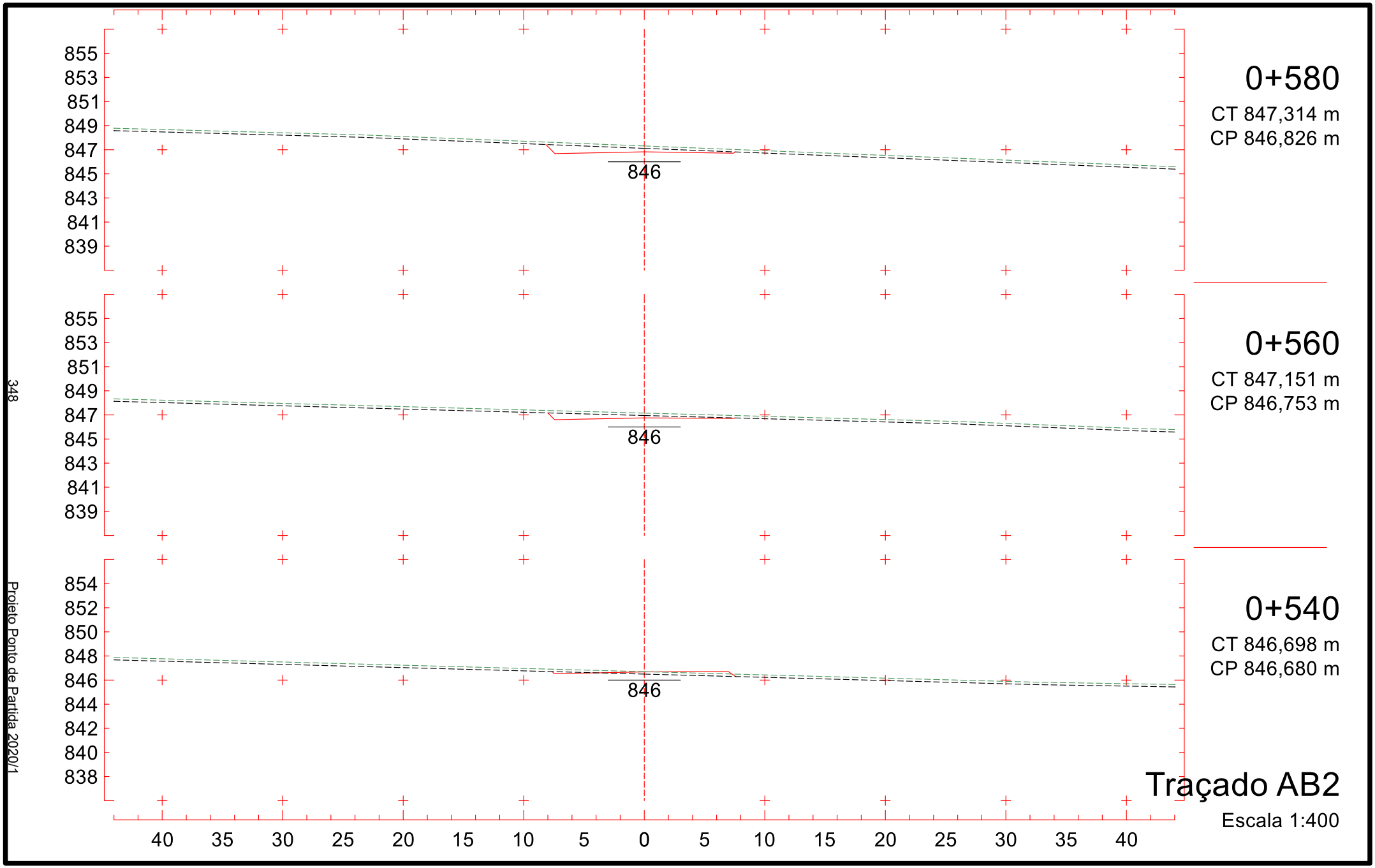

0+280
CT 845,000 m
CP 847,027 m
0+260
CT 845,000 m
CP 847,087 m
0+240
CT 845,000 m
CP 847,147 m
Traçado AB2
Escala 1:400
847
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
343
Projeto Ponto de Partida 2020/1

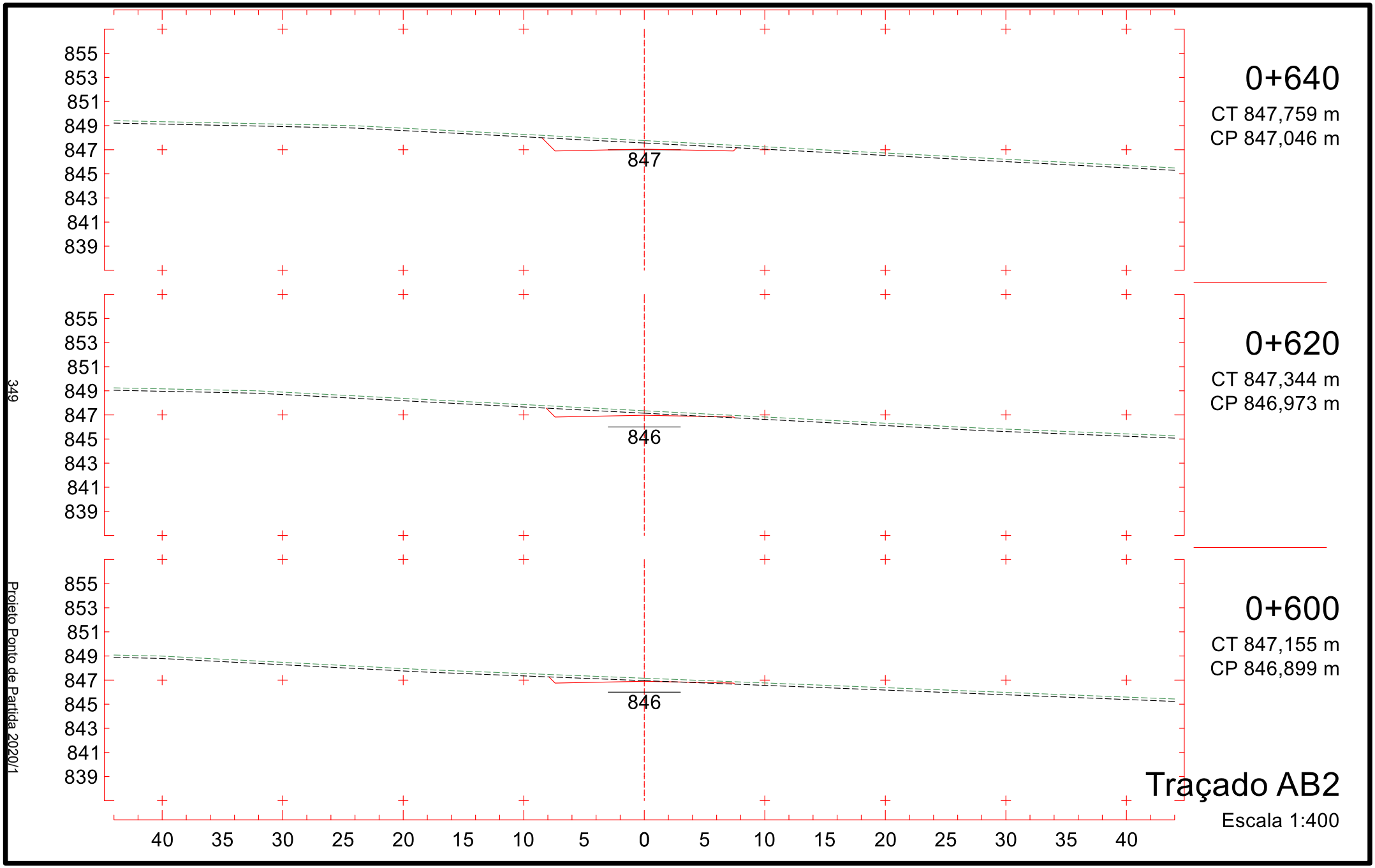

0+340
CT 846,660 m
CP 846,847 m
0+320
CT 846,002 m
CP 846,907 m
0+300
CT 845,347 m
CP 846,967 m
Traçado AB2
Escala 1:400
854
852
850
848
846
844
842
840
838
846
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
344
Projeto Ponto de Partida 2020/1

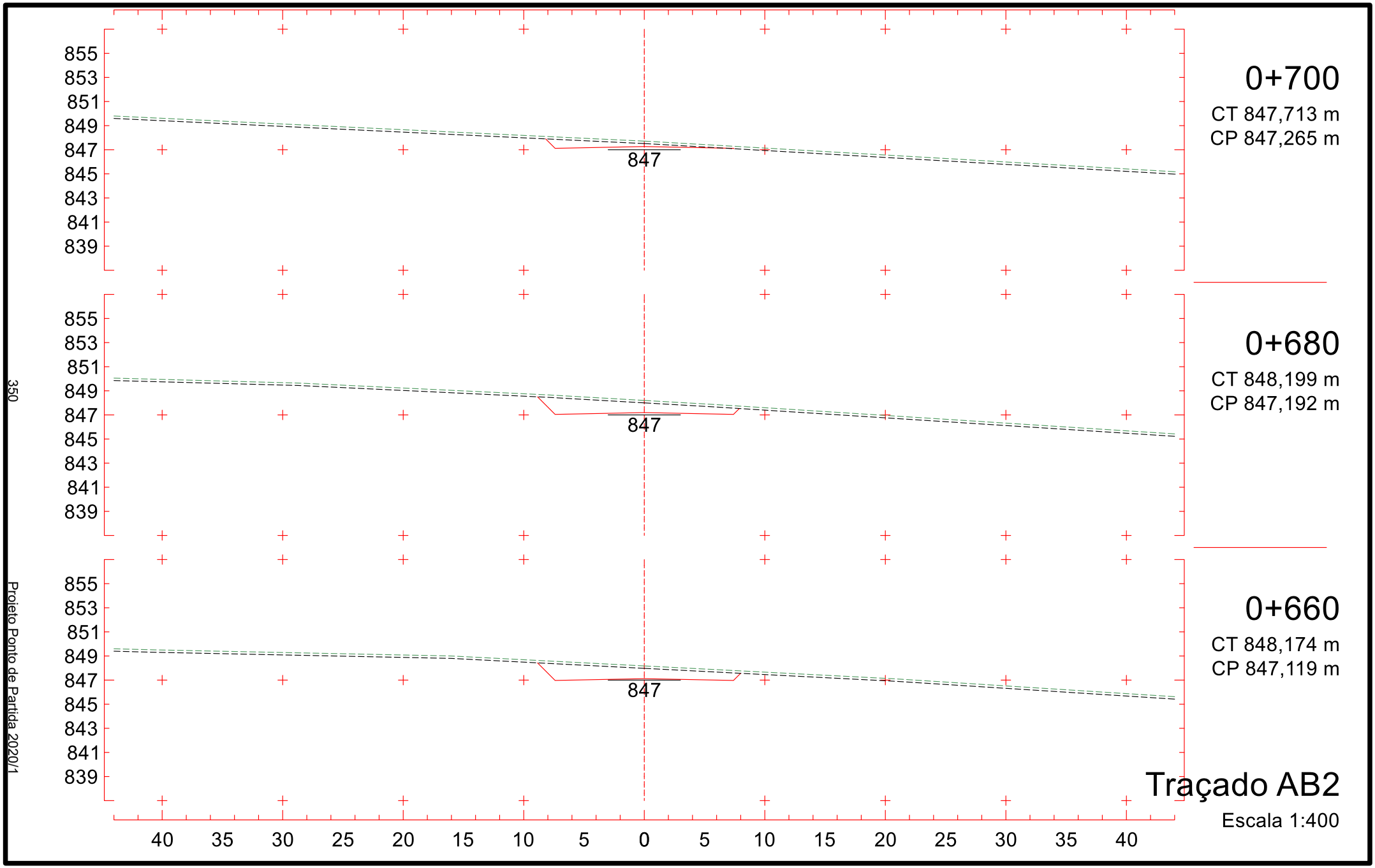

0+400
CT 847,166 m
CP 846,667 m
0+380
CT 847,759 m
CP 846,727 m
0+360
CT 847,320 m
CP 846,787 m
846
Traçado AB2
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
345

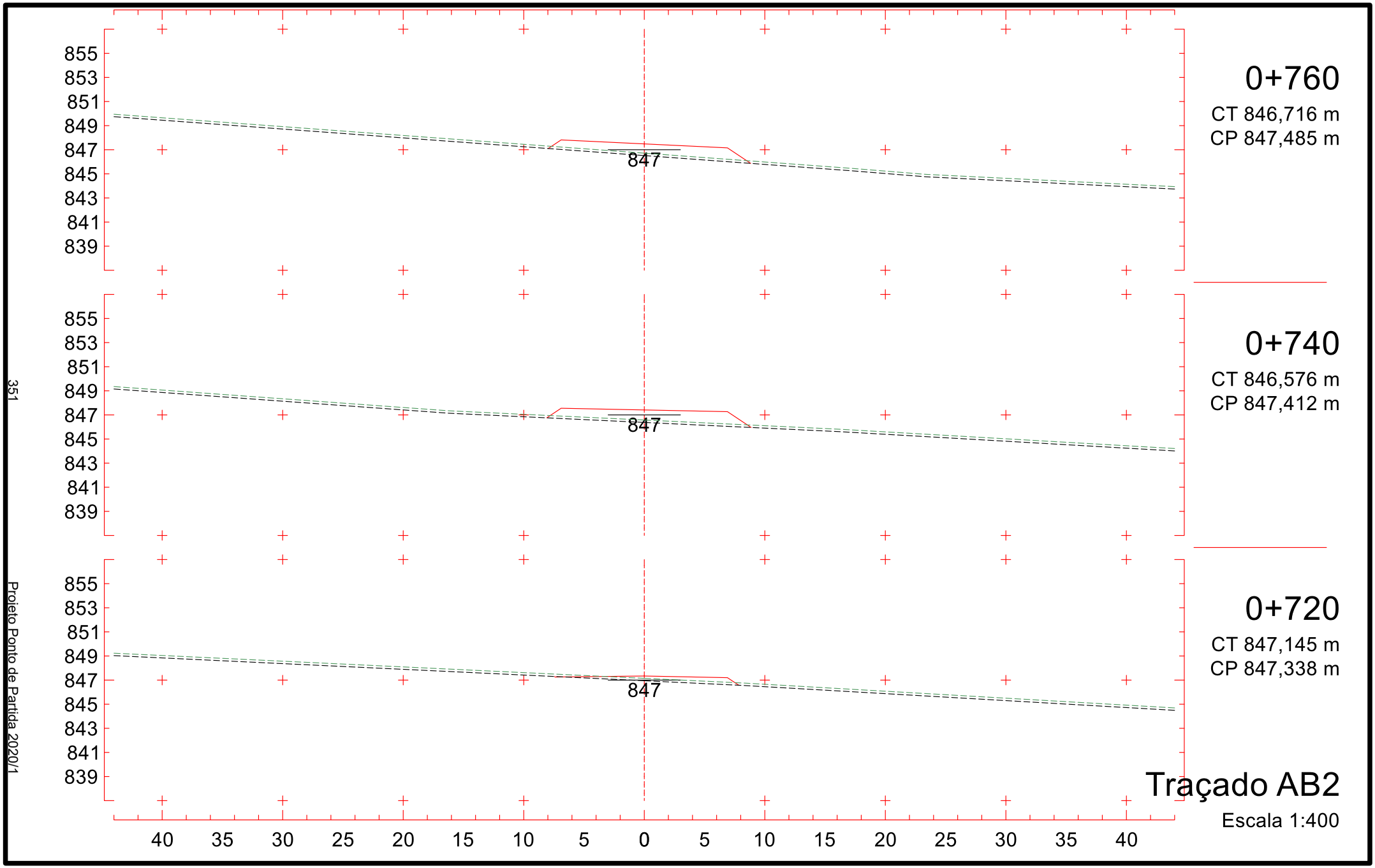

0+460
CT 845,386 m
CP 846,487 m
0+440
CT 846,018 m
CP 846,547 m
0+420
CT 846,576 m
CP 846,607 m
Traçado AB2
Escala 1:400
846
853
851
849
847
845
843
841
839
837
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
346
Projeto Ponto de Partida 2020/1


0+520
CT 846,247 m
CP 846,607 m
0+500
CT 845,804 m
CP 846,533 m
0+480
CT 845,375 m
CP 846,464 m
Traçado AB2
Escala 1:400
846
854
852
850
848
846
844
842
840
838
853
851
849
847
845
843
841
839
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
347
Projeto Ponto de Partida 2020/1

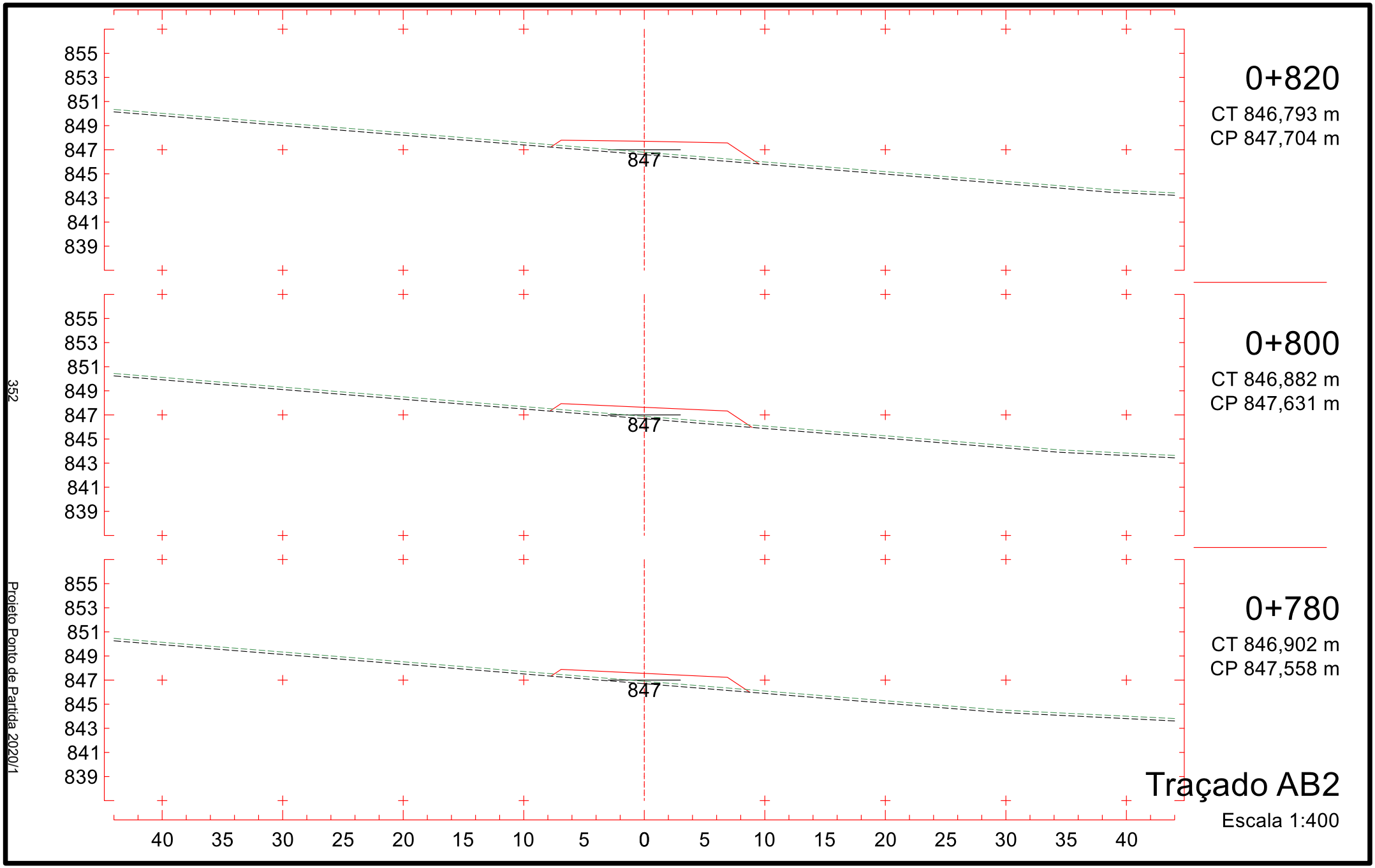

0+580
CT 847,314 m
CP 846,826 m
0+560
CT 847,151 m
CP 846,753 m
0+540
CT 846,698 m
CP 846,680 m
Traçado AB2
Escala 1:400
846
855
853
851
849
847
845
843
841
839
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
348
Projeto Ponto de Partida 2020/1


0+640
CT 847,759 m
CP 847,046 m
847
0+620
CT 847,344 m
CP 846,973 m
846
0+600
CT 847,155 m
CP 846,899 m
846
855
853
851
849
847
845
843
841
839
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
349
Projeto Ponto de Partida 2020/1

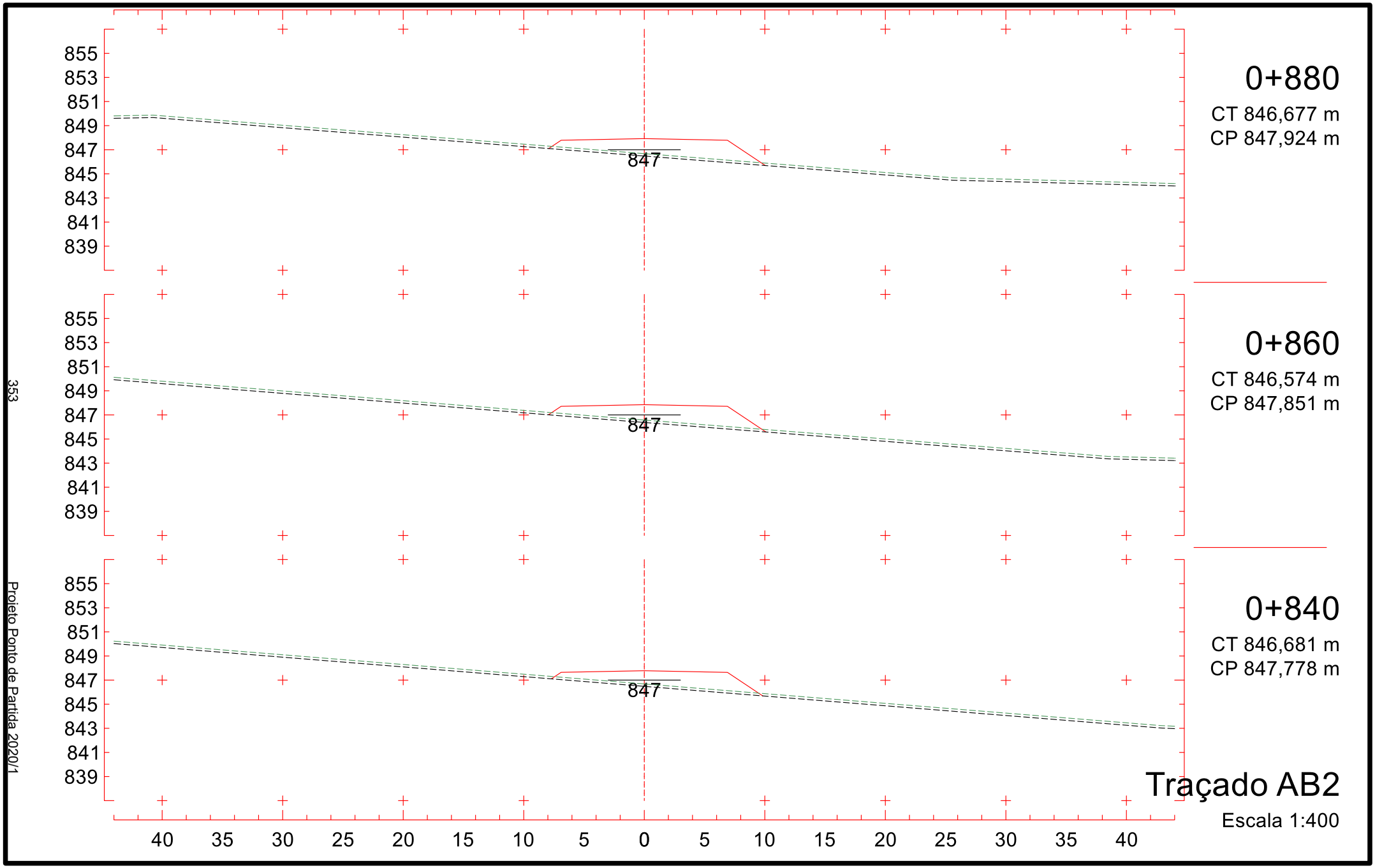

0+700
CT 847,713 m
CP 847,265 m
0+680
CT 848,199 m
CP 847,192 m
0+660
CT 848,174 m
CP 847,119 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
350
Projeto Ponto de Partida 2020/1



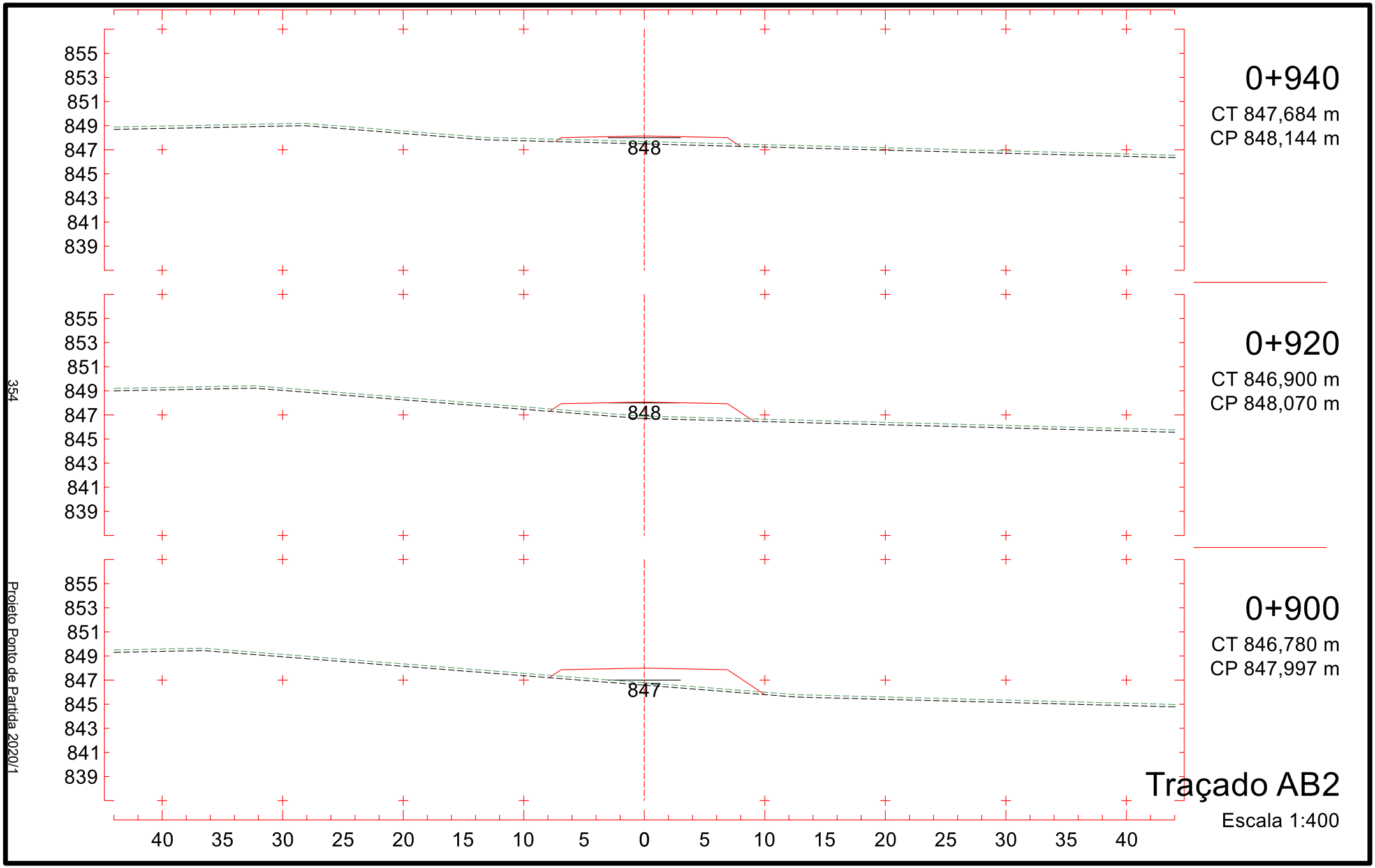
Projeto Ponto de Partida 2020/1



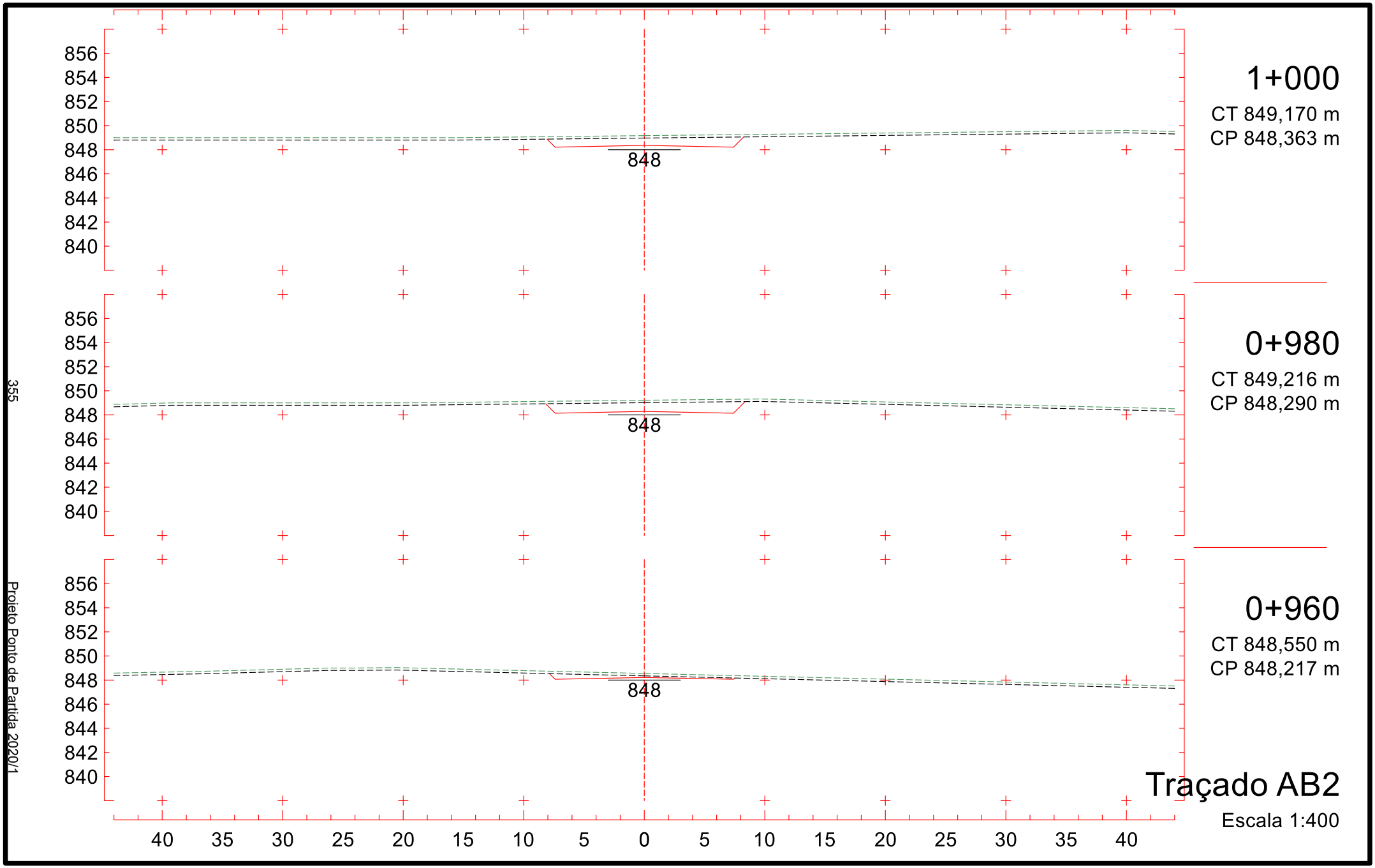
Projeto Ponto de Partida 2020/1



Projeto Ponto de Partida 2020/1

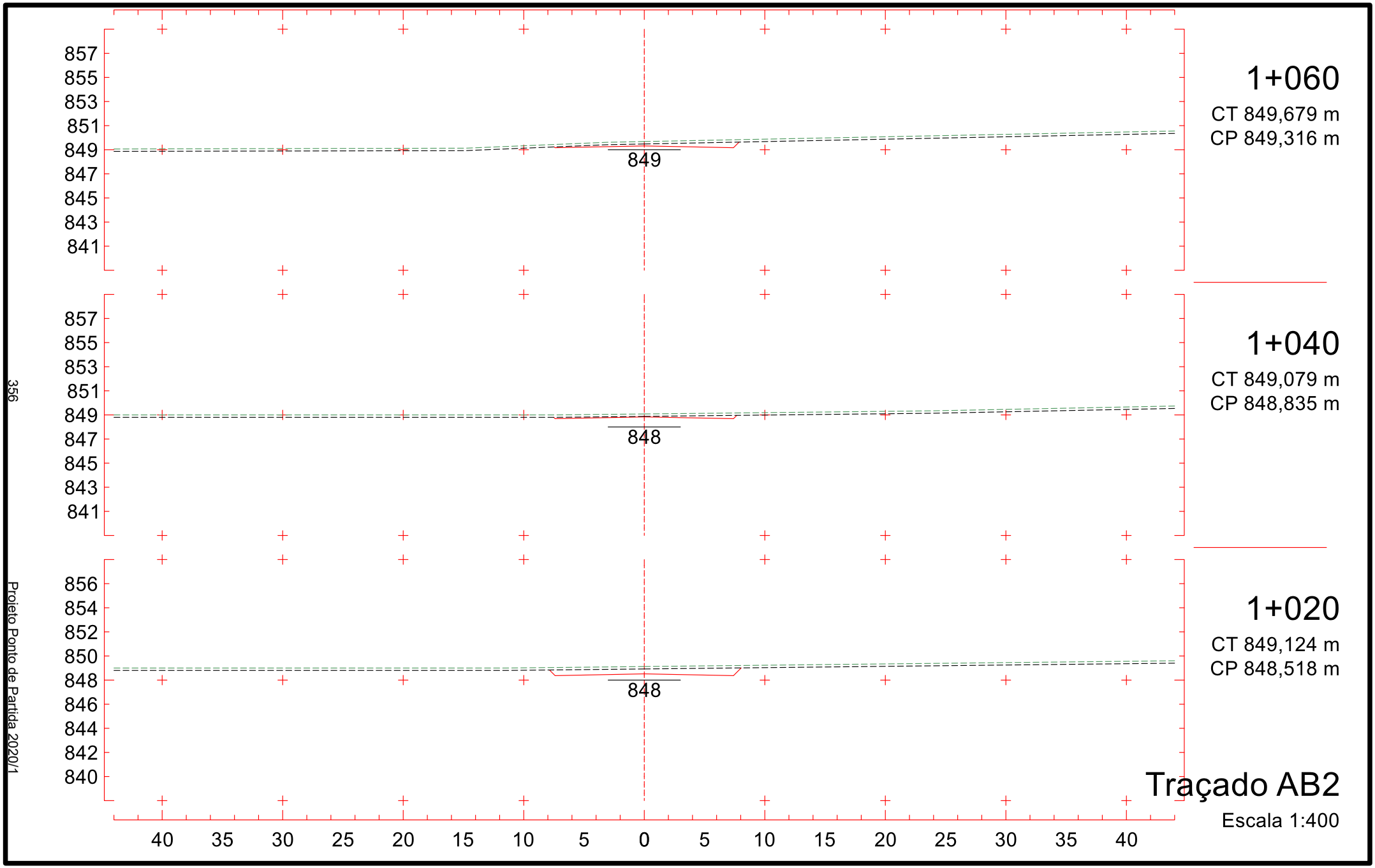


Projeto Ponto de Partida 2020/1

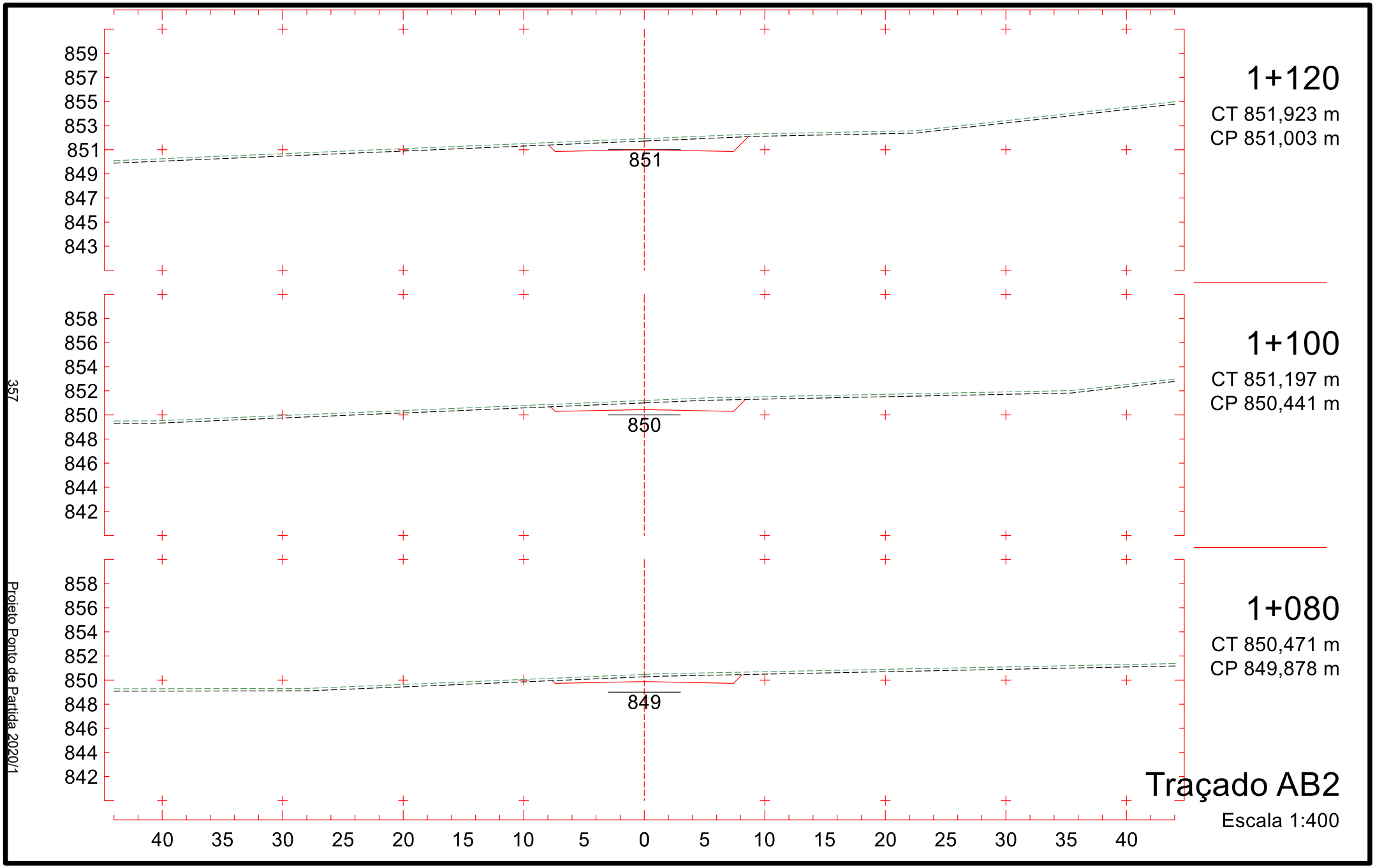


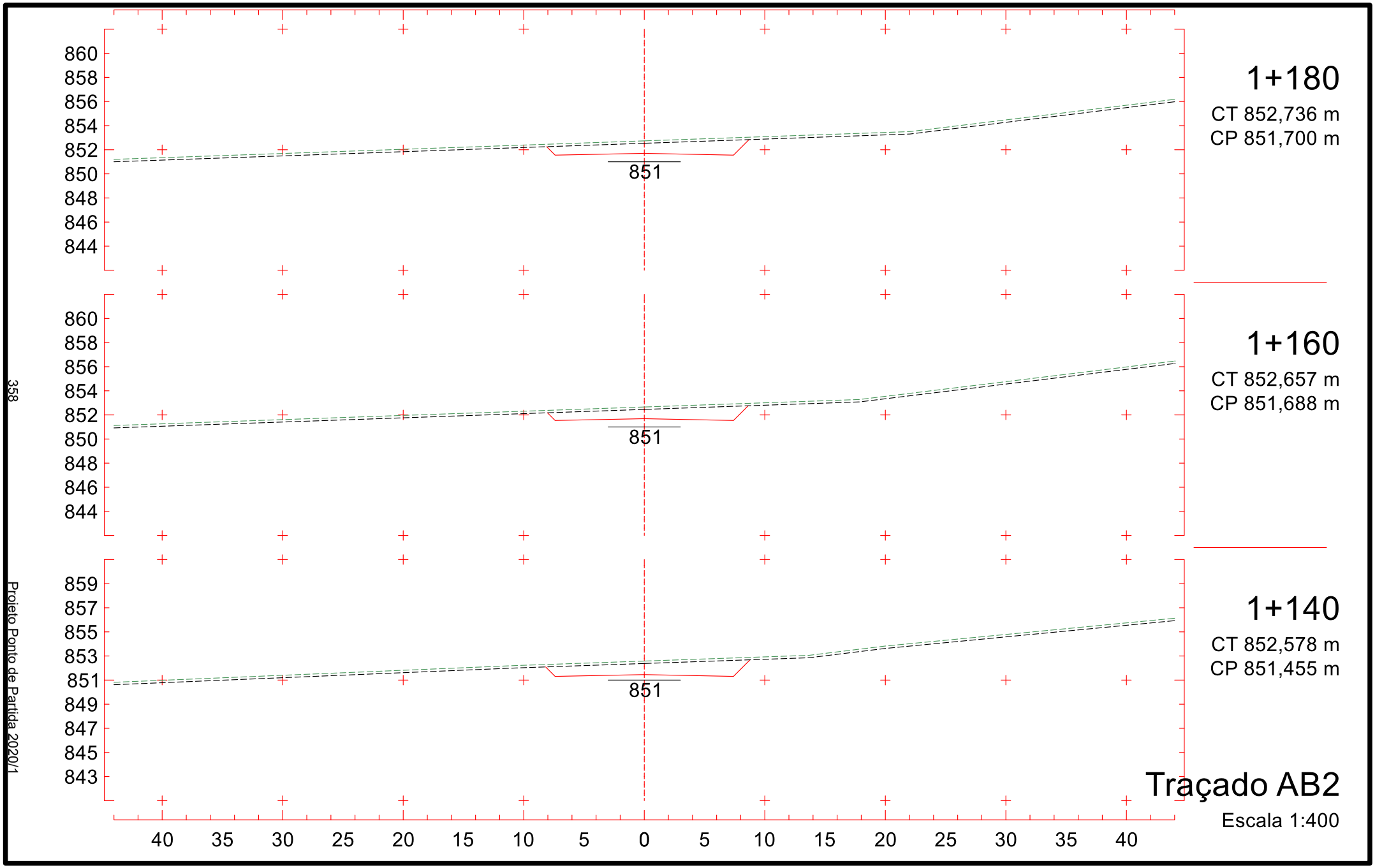
355

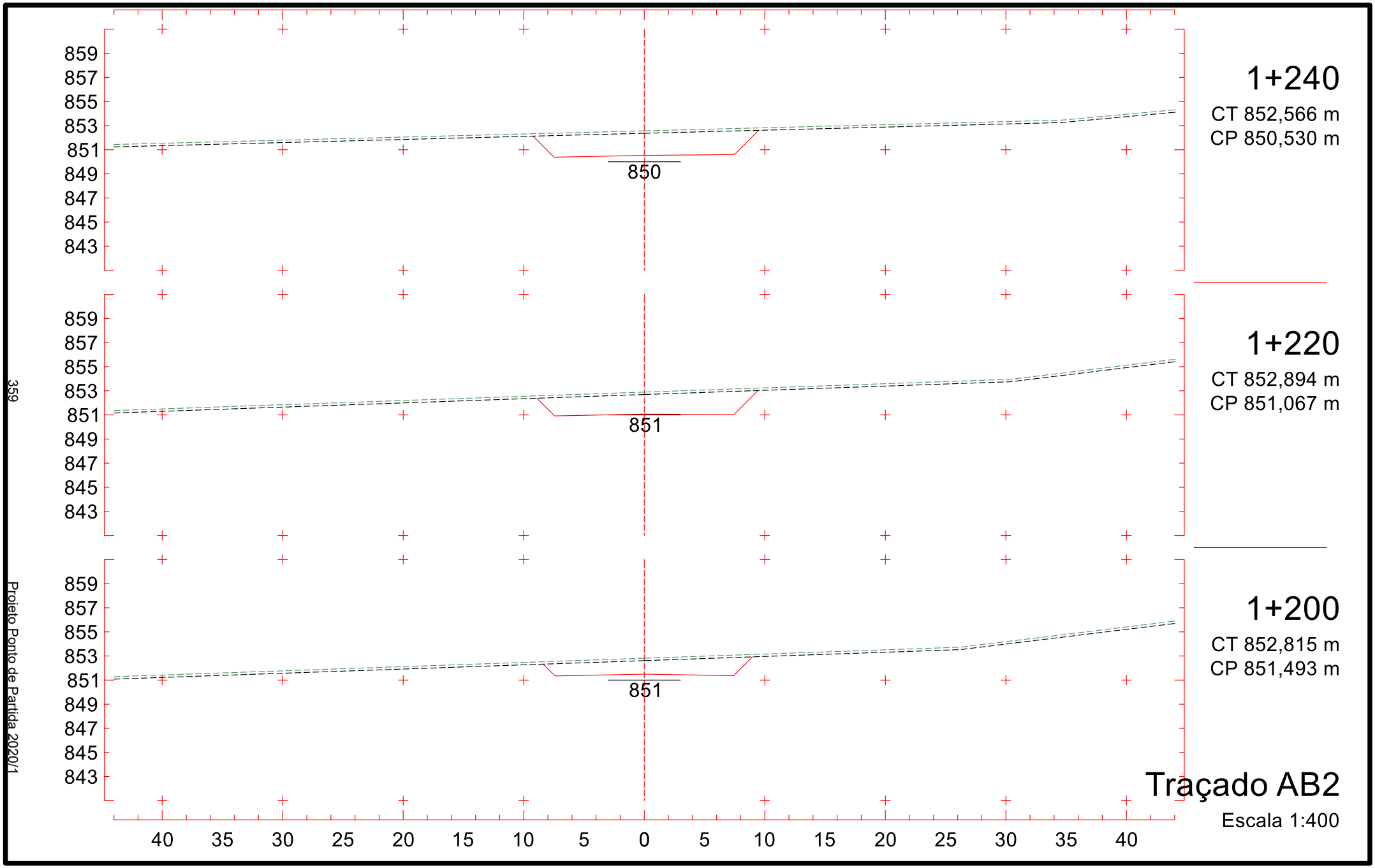
Projeto Ponto de Partida 2020/1



Projeto Ponto de Partida 2020/1

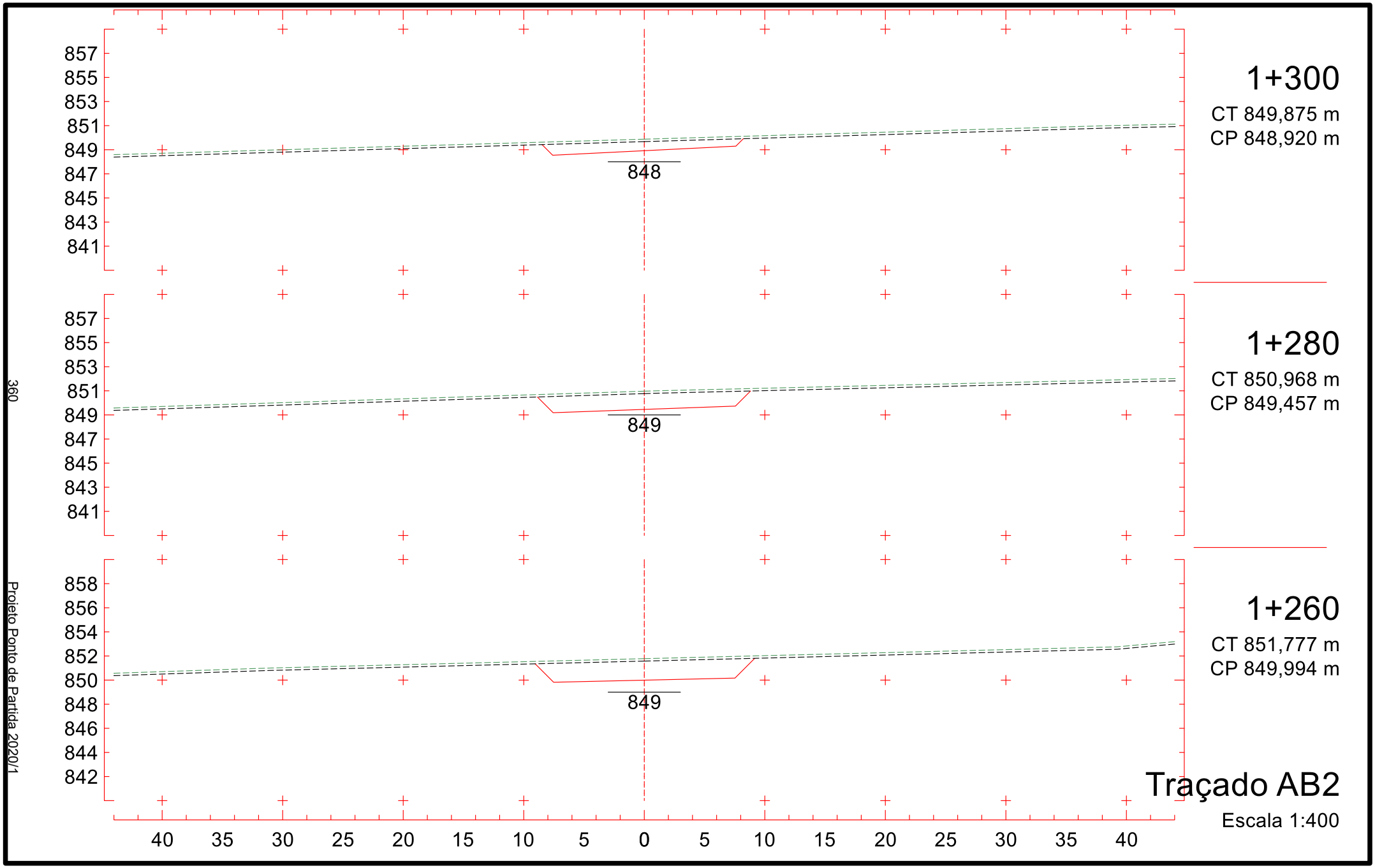

1+120
CT 851,923 m
CP 851,003 m
851
859
857
855
853
851
849
847
845
843
1+100
CT 851,197 m
CP 850,441 m
850
858
856
854
852
850
848
846
844
842
1+080
CT 850,471 m
CP 849,878 m
849
858
856
854
852
850
848
846
844
842
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
357
Projeto Ponto de Partida 2020/1

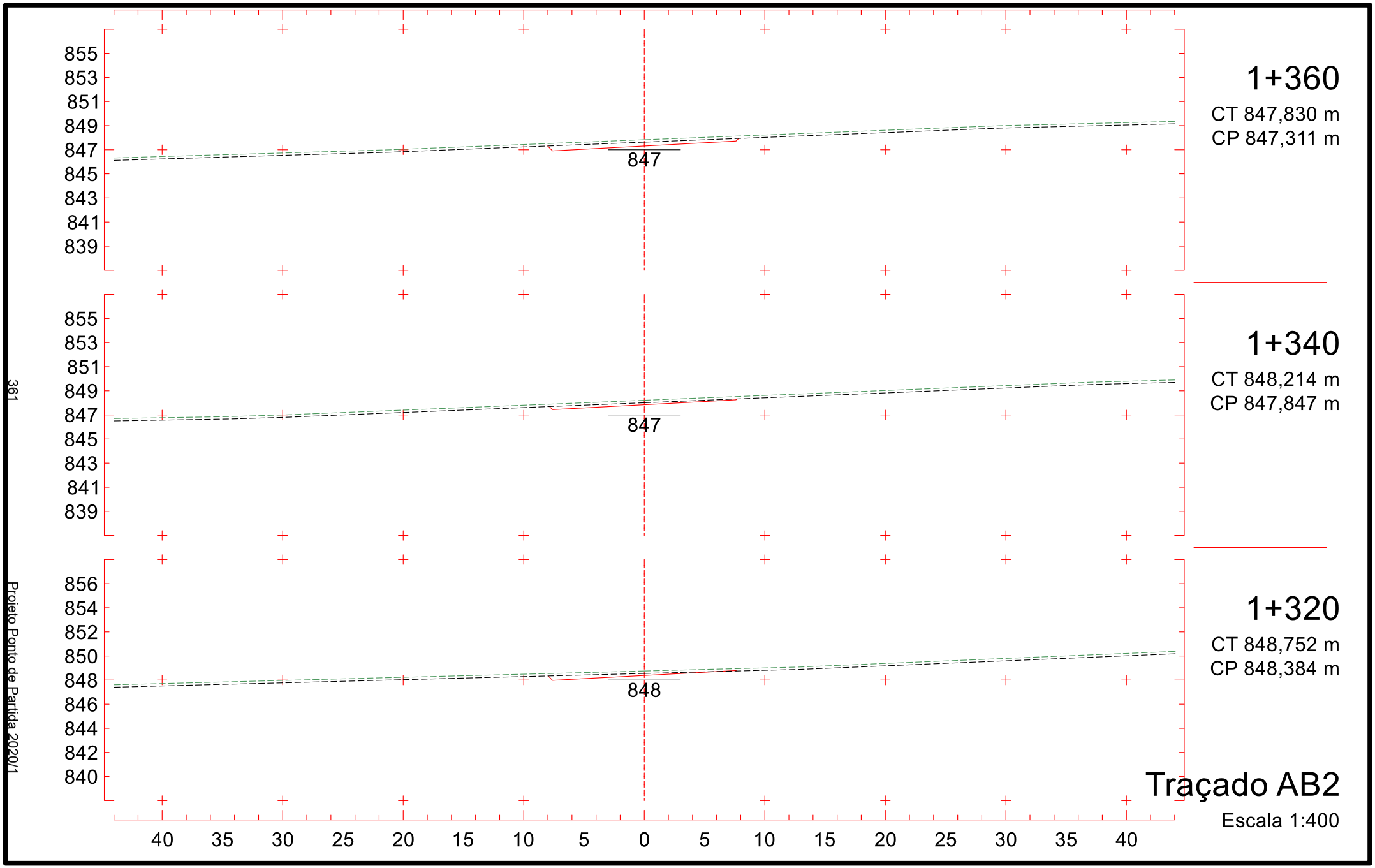

860
858
856
854
852
850
848
846
844
851
1+180
CT 852,736 m
CP 851,700 m
860
858
856
854
852
850
848
846
844
851
1+160
CT 852,657 m
CP 851,688 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
851
1+140
CT 852,578 m
CP 851,455 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
358
Projeto Ponto de Partida 2020/1

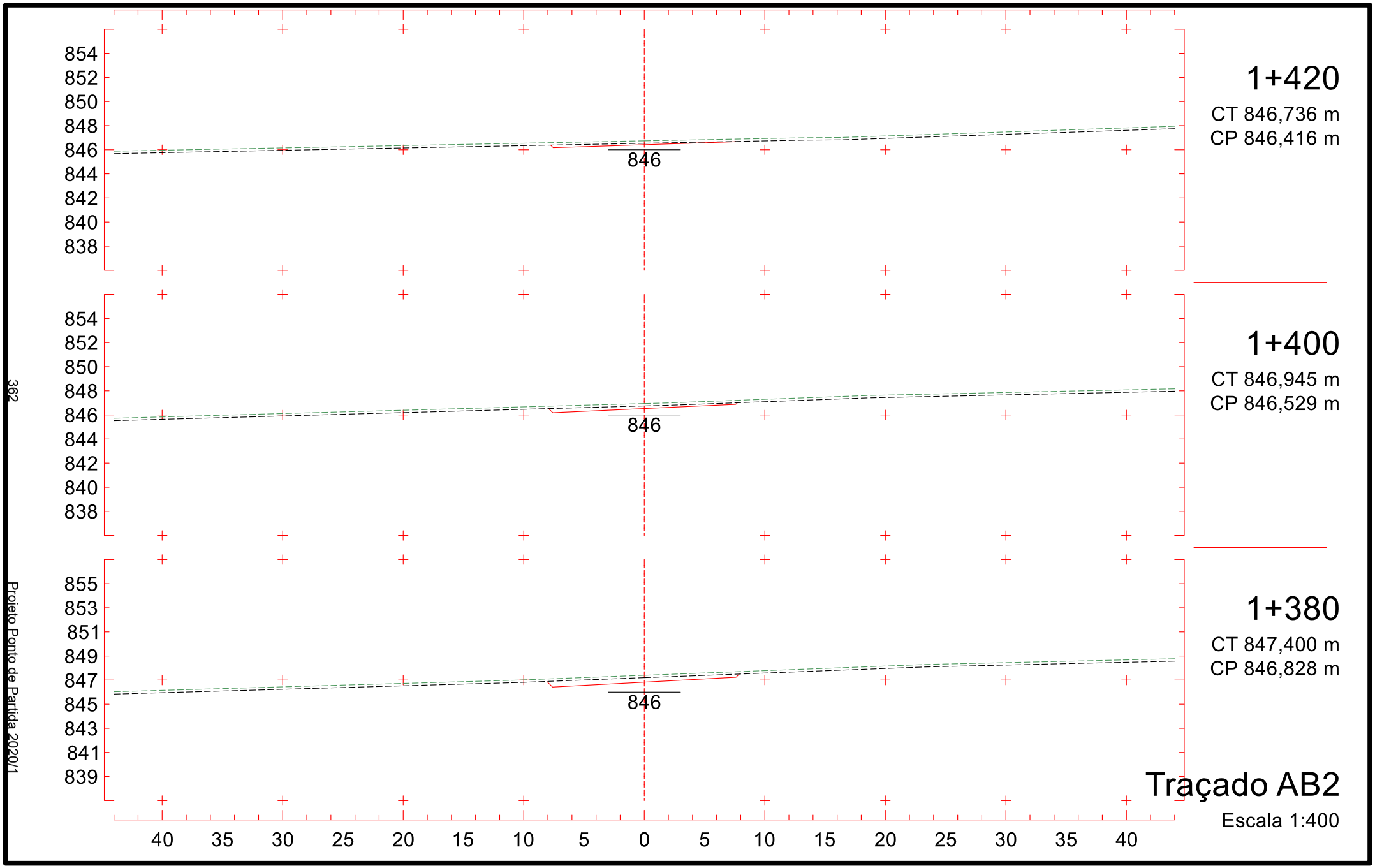


359

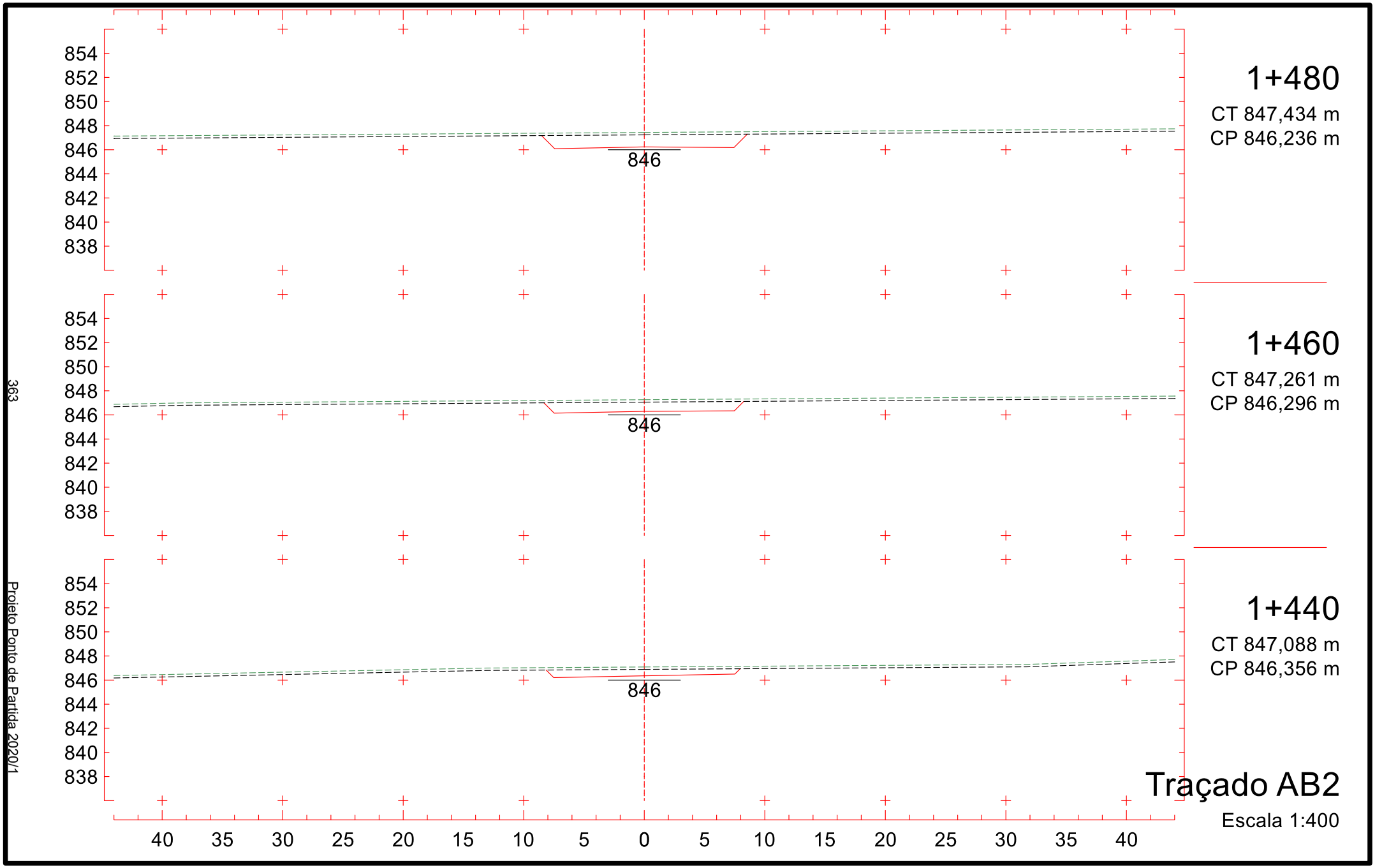
Projeto Ponto de Partida 2020/1


1+300
CT 849,875 m
CP 848,920 m
848
1+280
CT 850,968 m
CP 849,457 m
849
1+260
CT 851,777 m
CP 849,994 m
849
Traçado AB2
Escala 1:400
857 855 853 851 849 847 845 843 841
858 856 854 852 850 848 846 844 842
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
360
Projeto Ponto de Partida 2020/1


855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
1+360
CT 847,830 m
CP 847,311 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
1+340
CT 848,214 m
CP 847,847 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
1+320
CT 848,752 m
CP 848,384 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
361
Projeto Ponto de Partida 2020/1



Projeto Ponto de Partida 2020/1

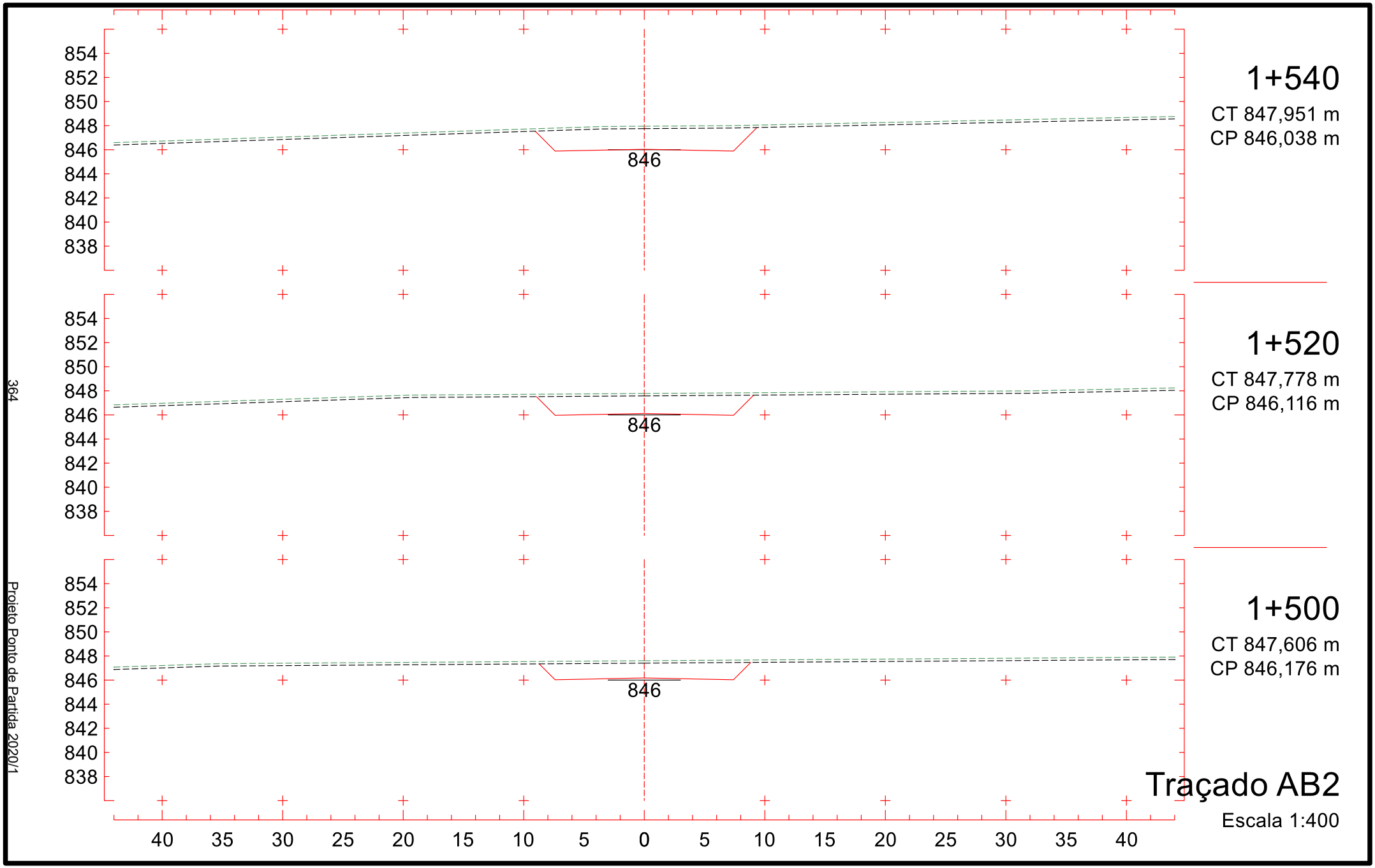


Traçado AB2

Escala 1:400

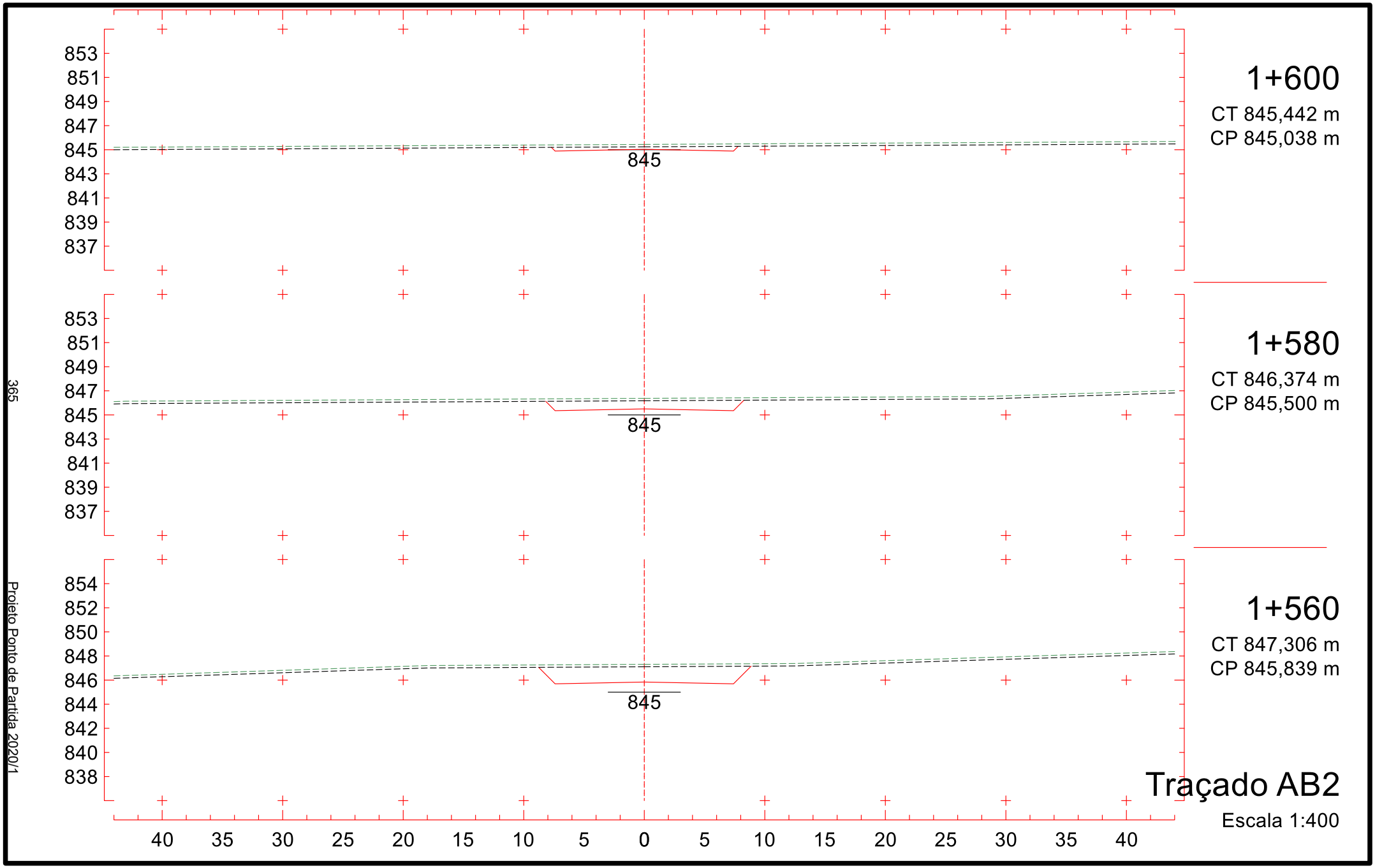
363

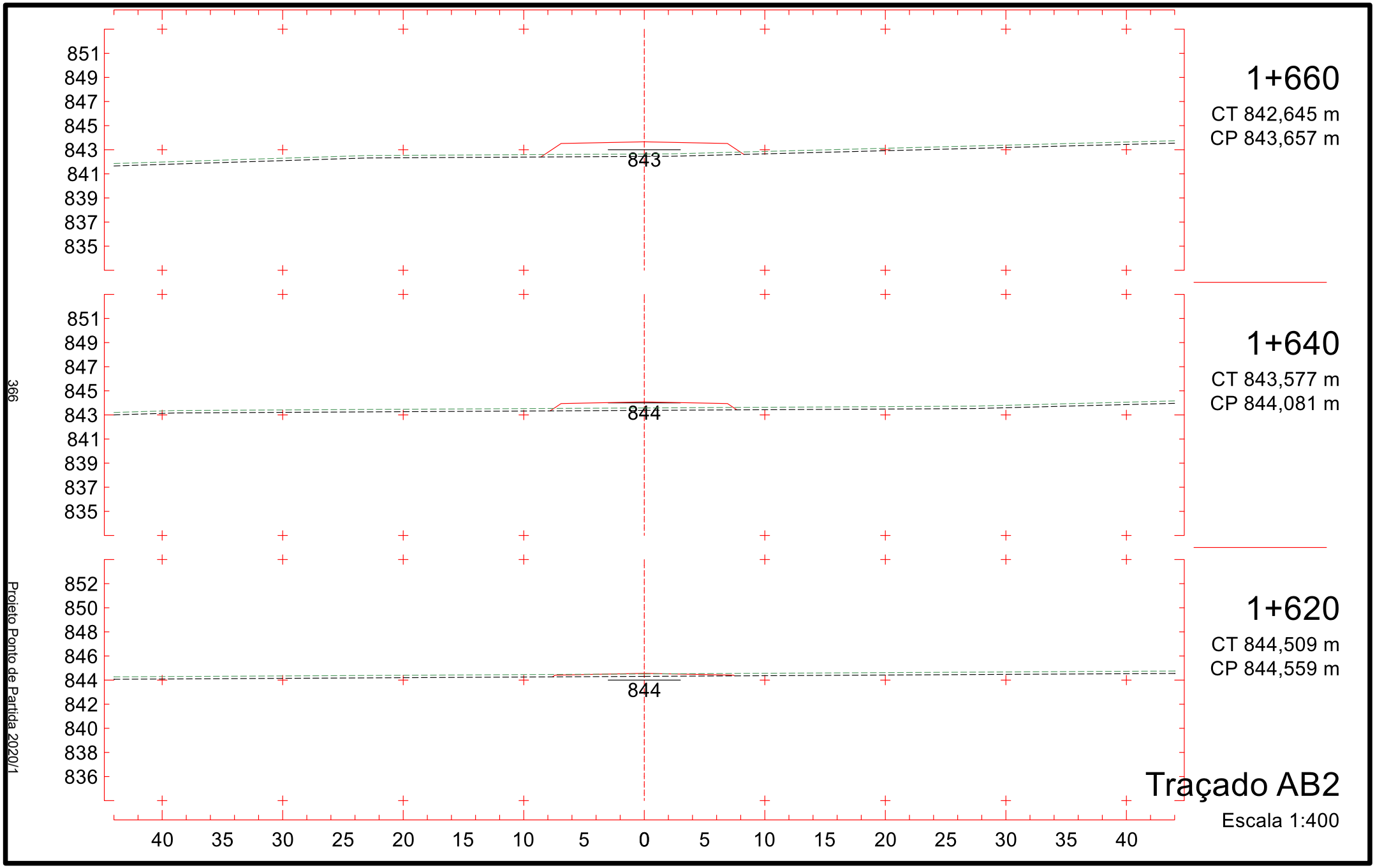
Projeto Ponto de Partida 2020/1

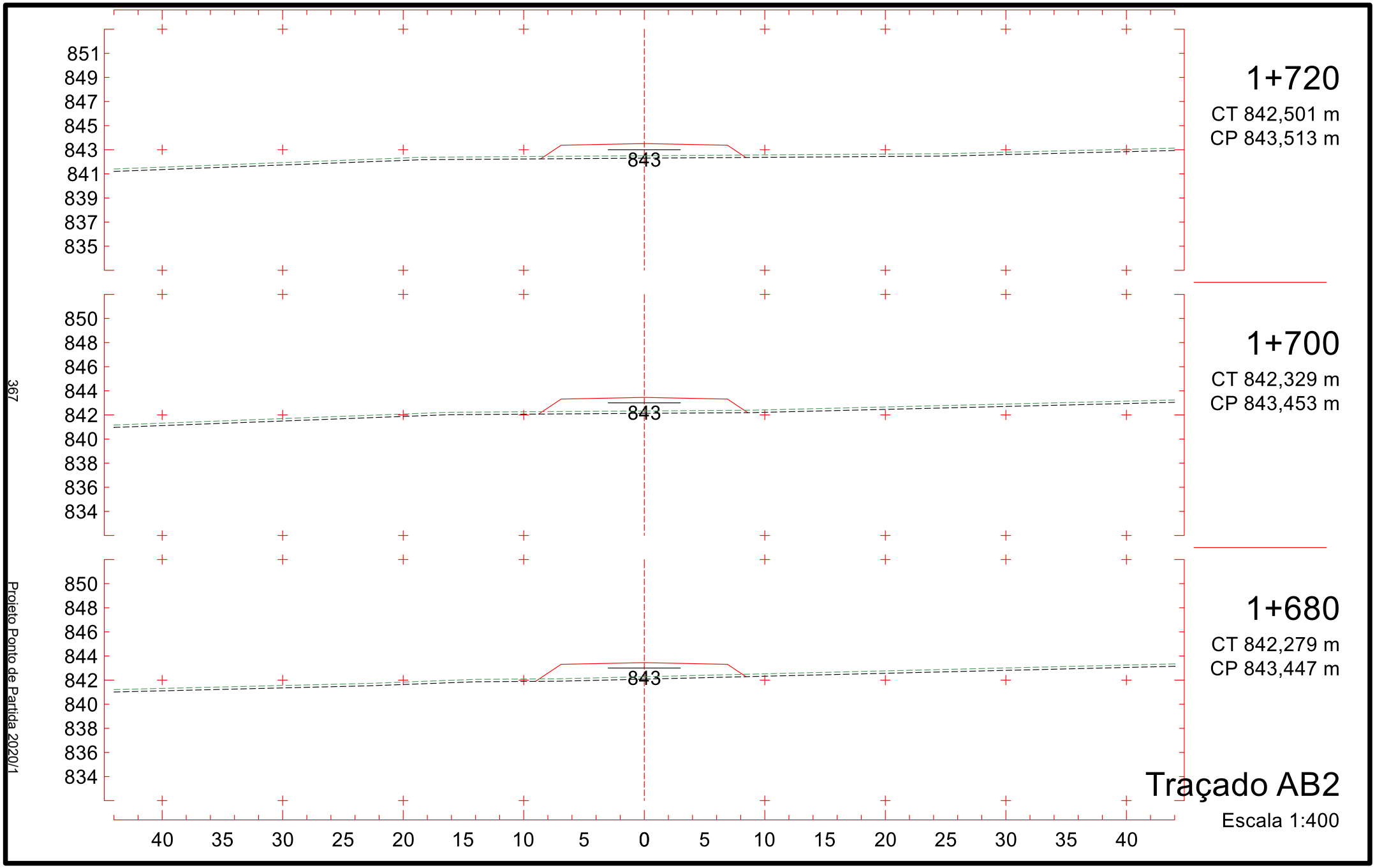


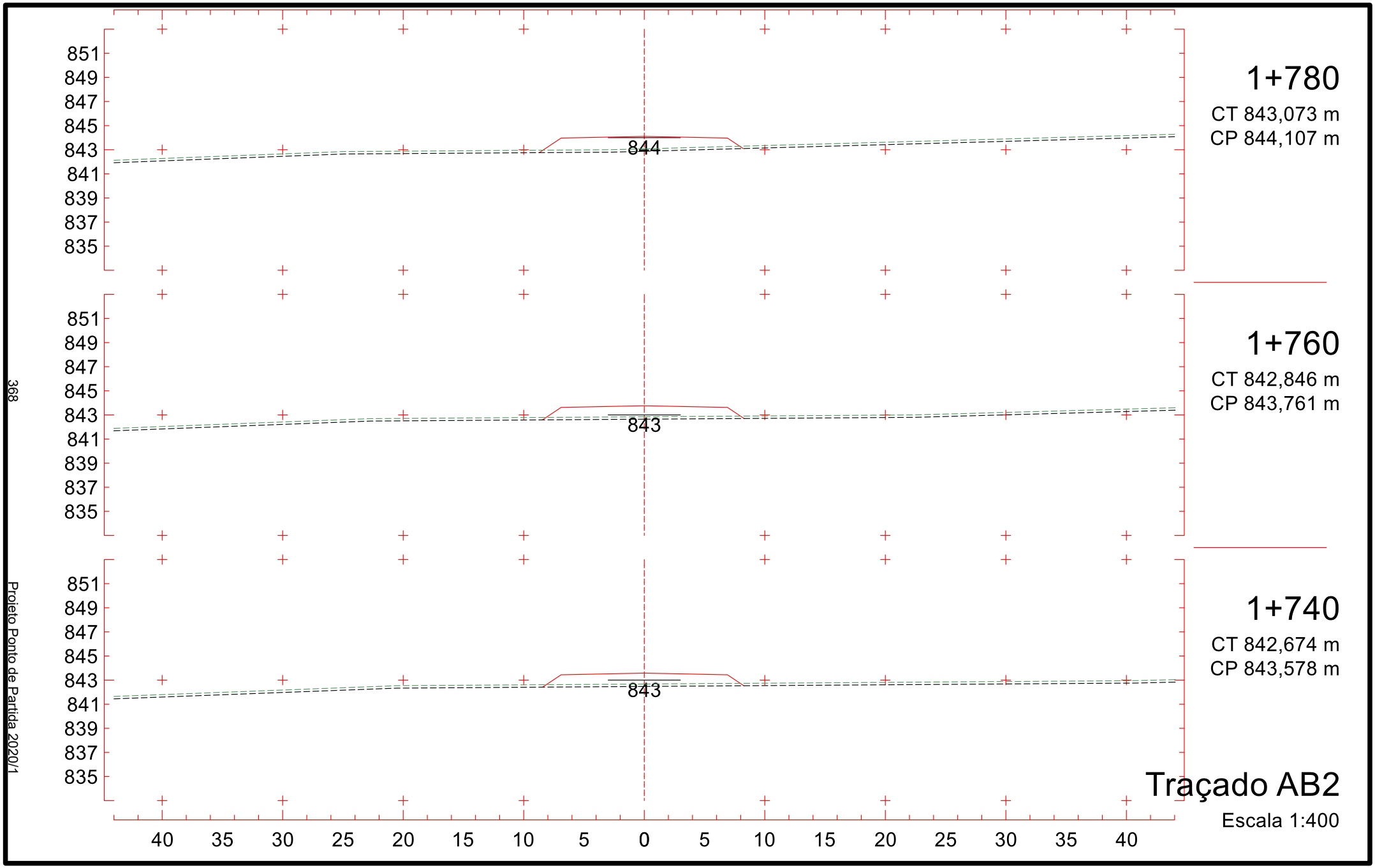
364

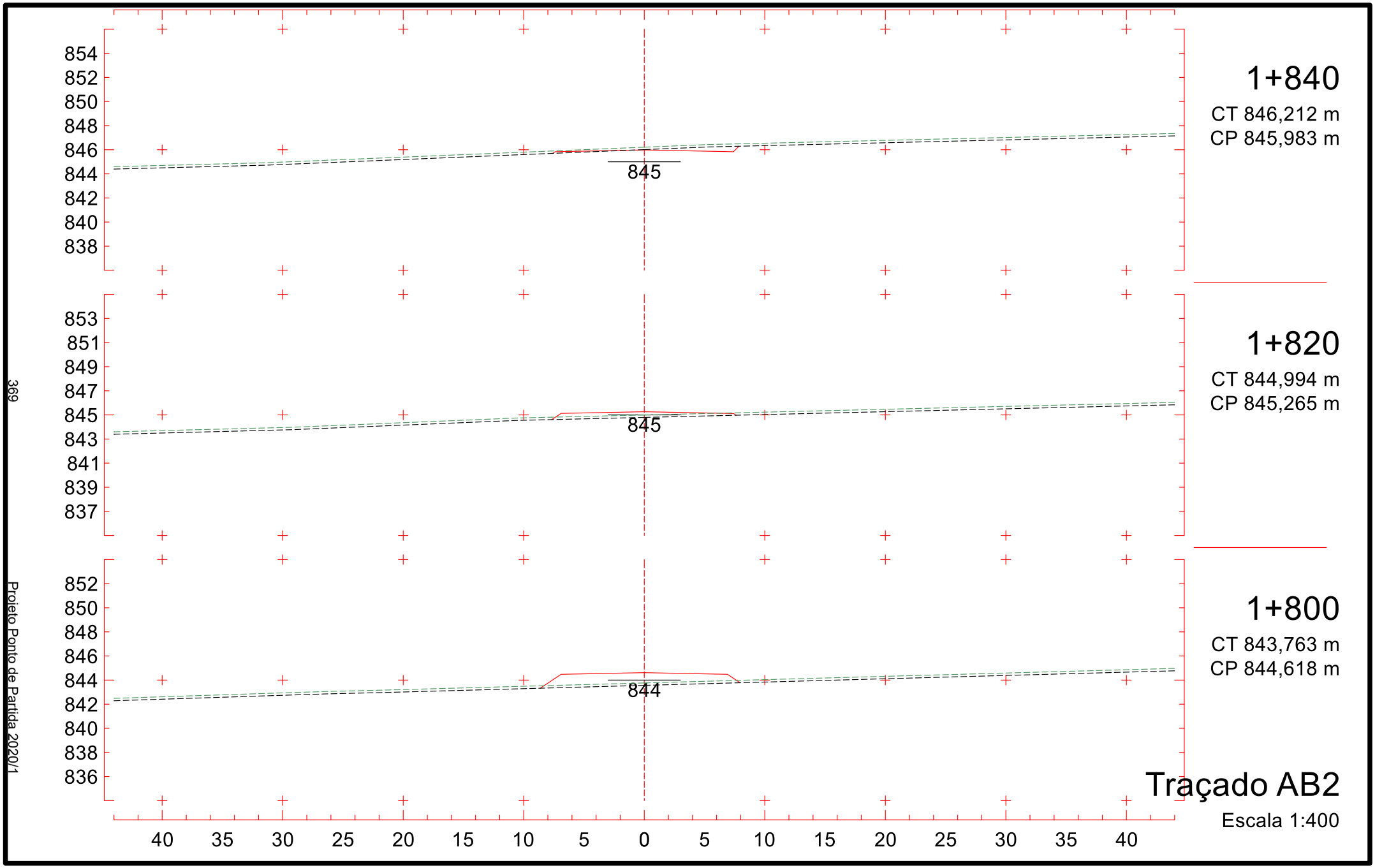
Projeto Ponto de Partida 2020/1

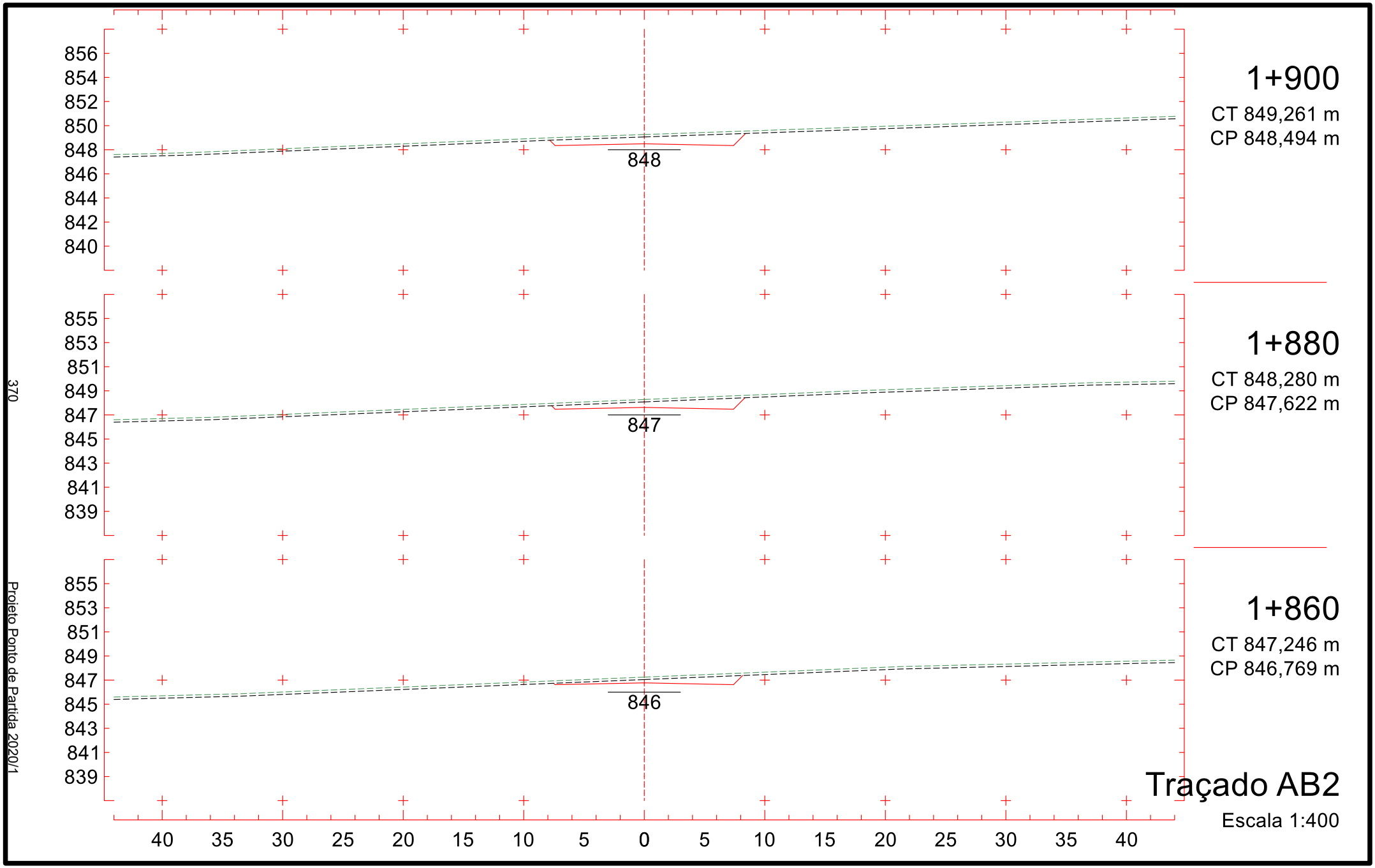

1+600
CT 845,442 m
CP 845,038 m
1+580
CT 846,374 m
CP 845,500 m
1+560
CT 847,306 m
CP 845,839 m
Traçado AB2
Escala 1:400
845
853
851
849
847
845
843
841
839
837
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
365
Projeto Ponto de Partida 2020/1

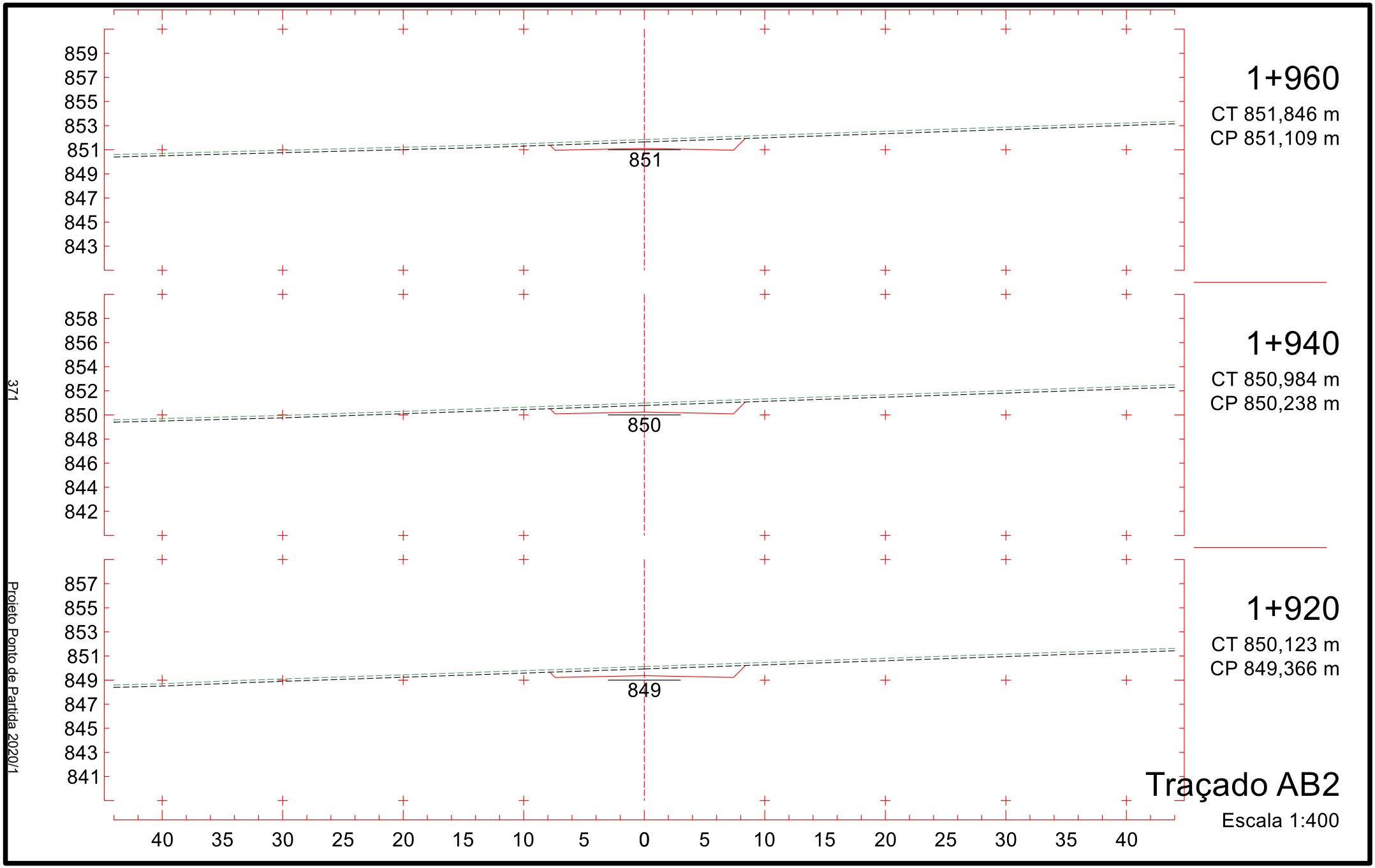

851
849
847
845
843
841
839
837
835
843
1+660
CT 842,645 m
CP 843,657 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
844
1+640
CT 843,577 m
CP 844,081 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
844
1+620
CT 844,509 m
CP 844,559 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
366
Projeto Ponto de Partida 2020/1

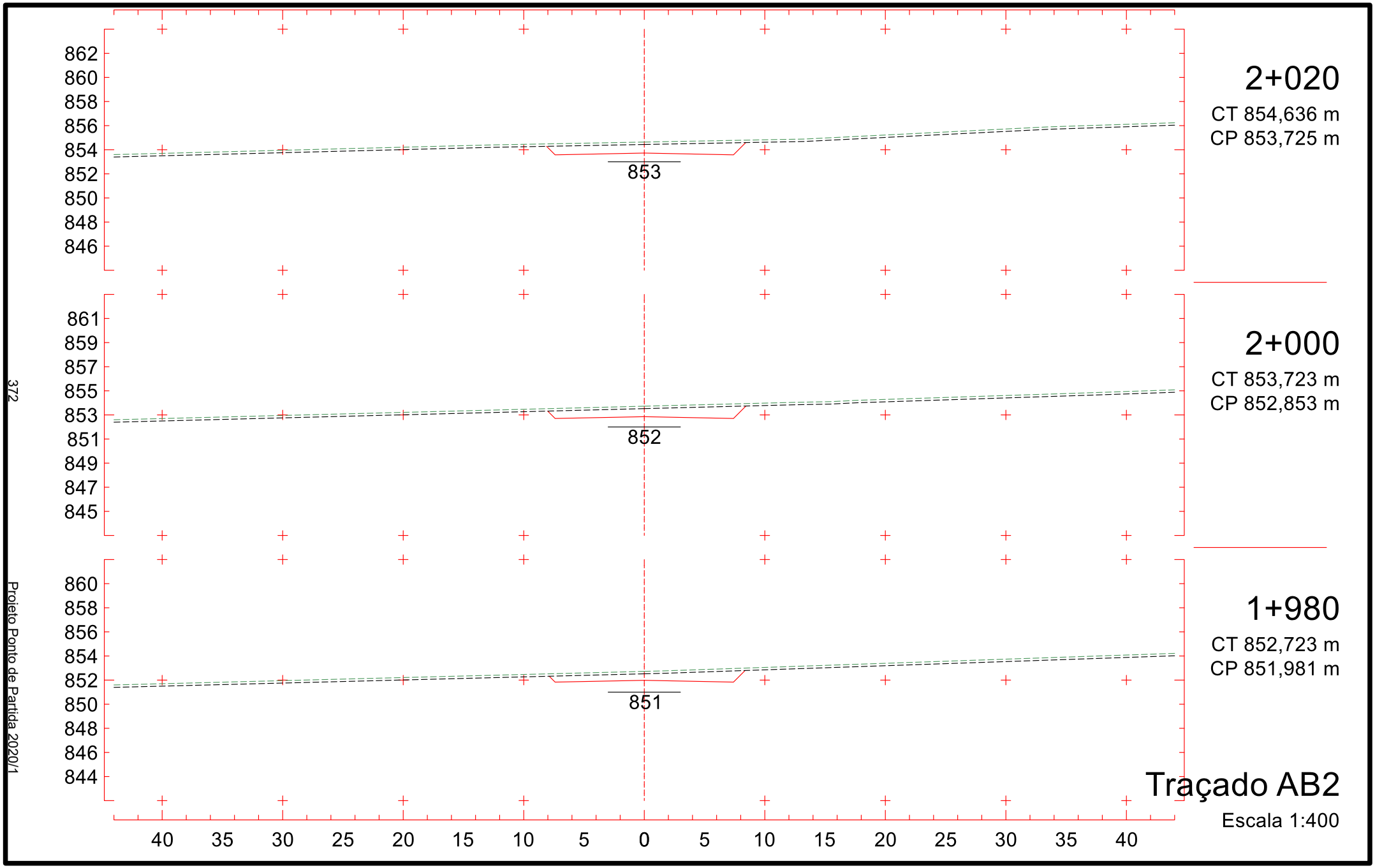

851
849
847
845
843
841
839
837
835
843
1+720
CT 842,501 m
CP 843,513 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
843
1+700
CT 842,329 m
CP 843,453 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
843
1+680
CT 842,279 m
CP 843,447 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
367
Projeto Ponto de Partida 2020/1

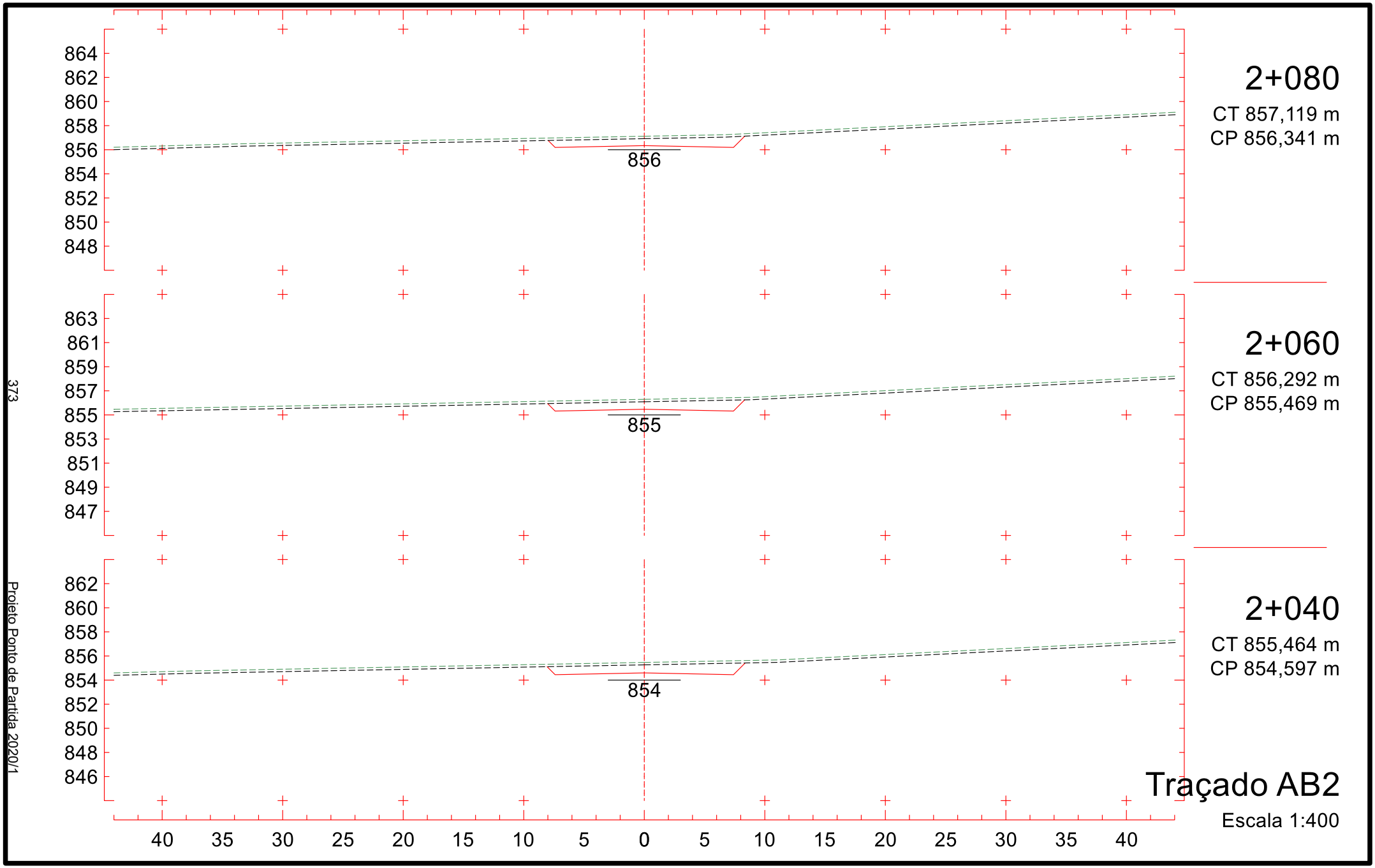

1+780
CT 843,073 m
CP 844,107 m
844
1+760
CT 842,846 m
CP 843,761 m
843
1+740
CT 842,674 m
CP 843,578 m
843
851
849
847
845
843
841
839
837
835
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
368
Projeto Ponto de Partida 2020/1

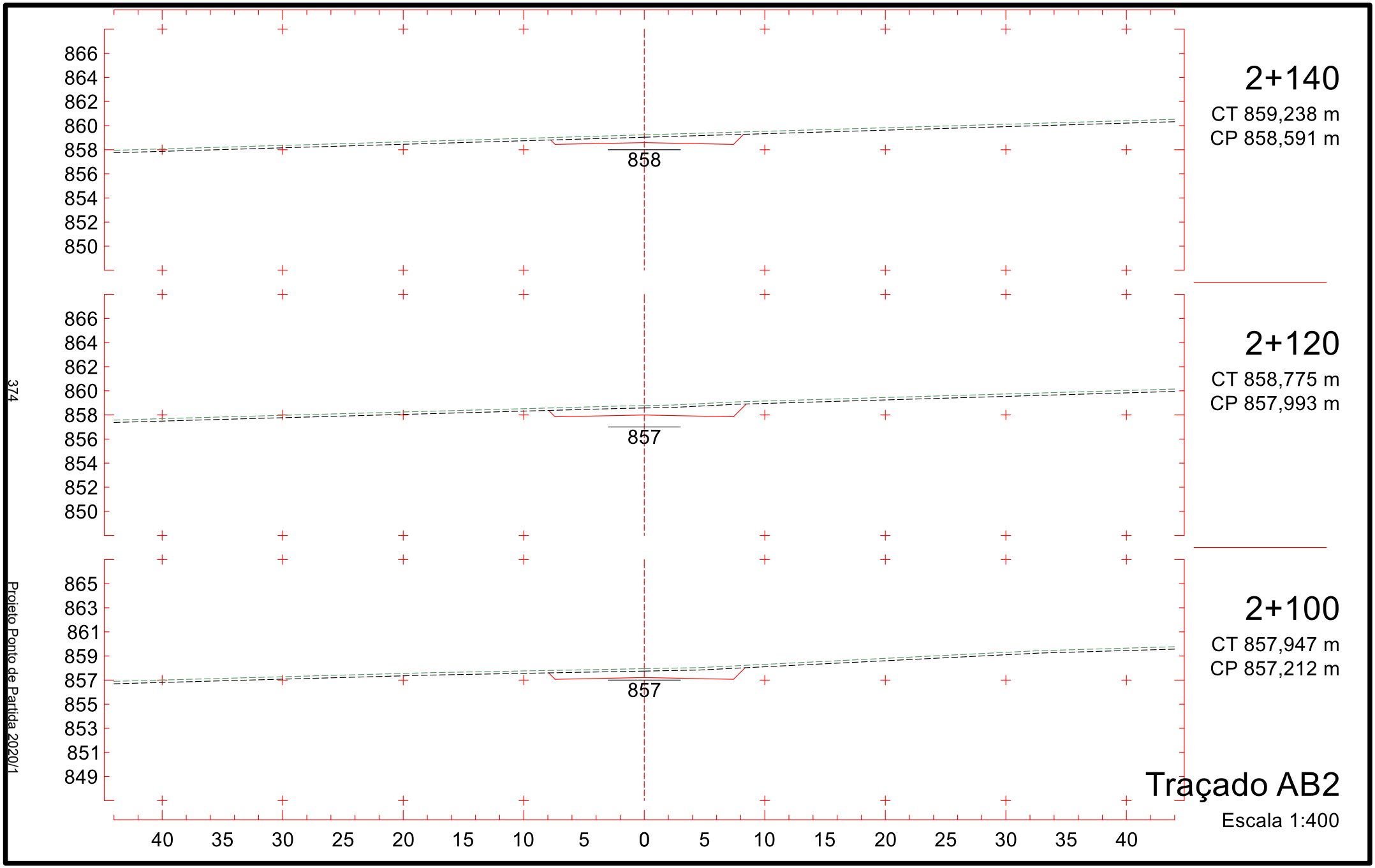

1+840
CT 846,212 m
CP 845,983 m
845
1+820
CT 844,994 m
CP 845,265 m
845
1+800
CT 843,763 m
CP 844,618 m
844
Traçado AB2
Escala 1:400
854 852 850 848 846 844 842 840 838
853 851 849 847 845 843 841 839 837
852 850 848 846 844 842 840 838 836
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
369
Projeto Ponto de Partida 2020/1

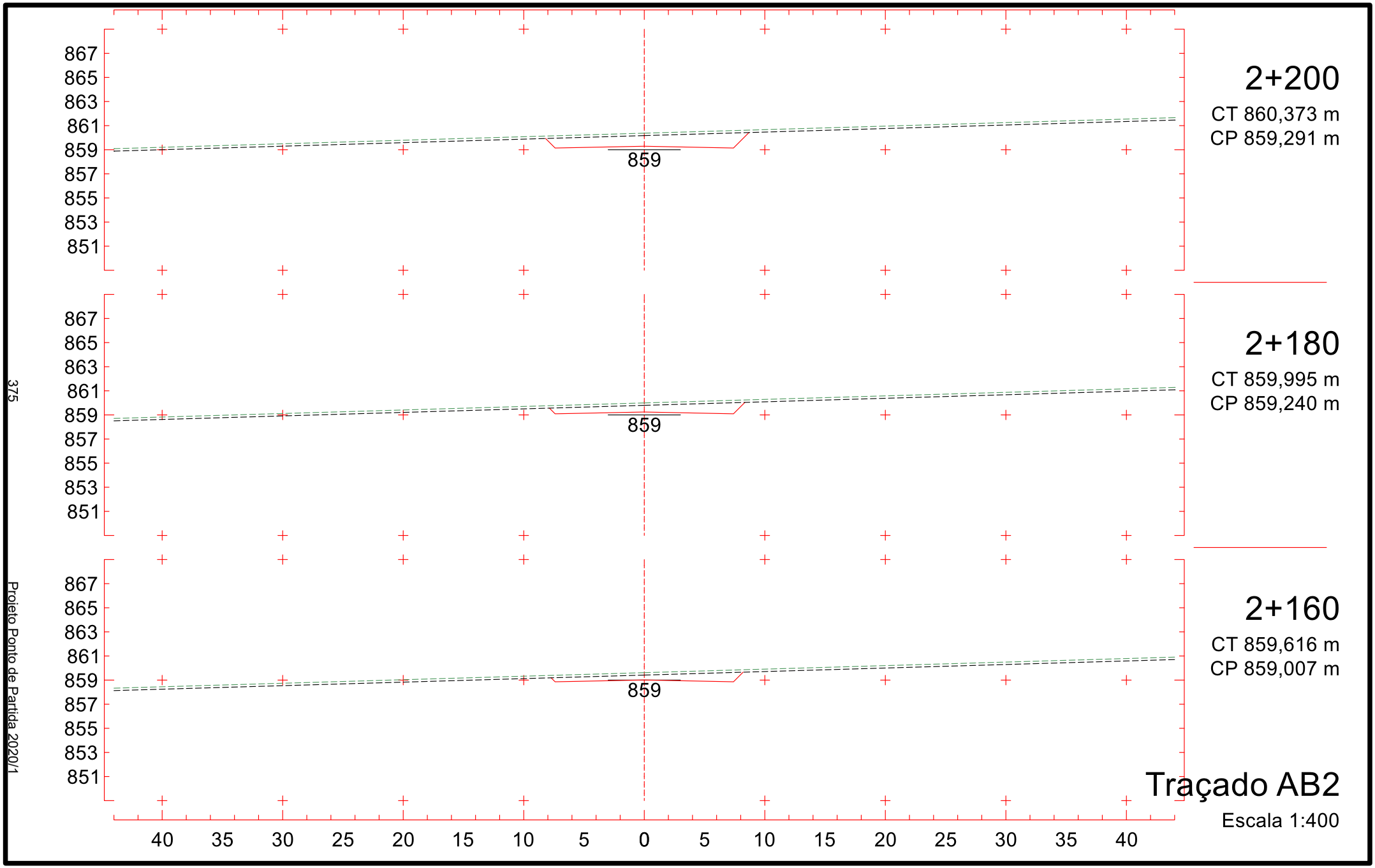

856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
1+900
CT 849,261 m
CP 848,494 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
1+880
CT 848,280 m
CP 847,622 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
846
1+860
CT 847,246 m
CP 846,769 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
370
Projeto Ponto de Partida 2020/1

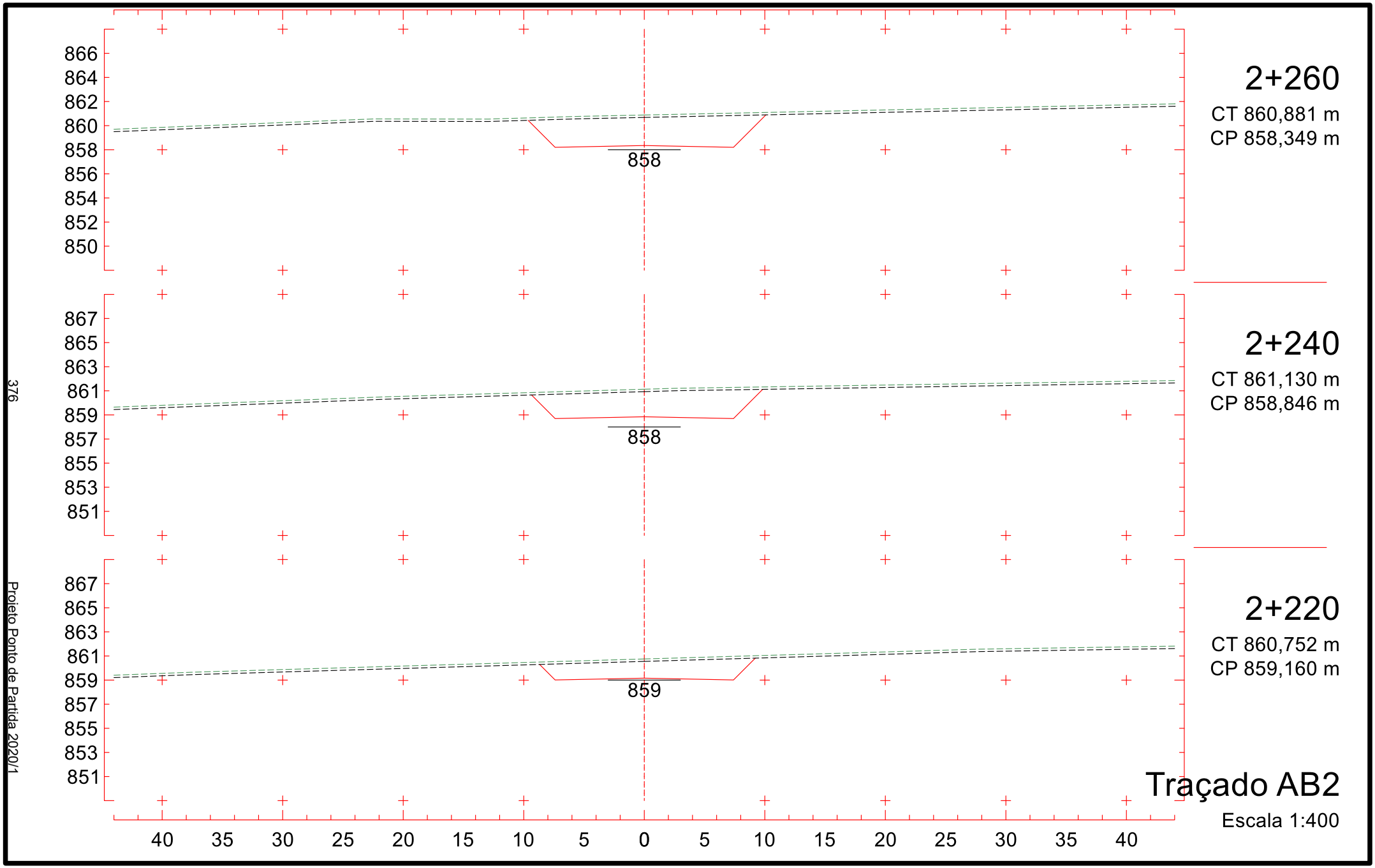

1+960
CT 851,846 m
CP 851,109 m
1+940
CT 850,984 m
CP 850,238 m
1+920
CT 850,123 m
CP 849,366 m
Traçado AB2
Escala 1:400
371
Projeto Ponto de Partida 2020/1

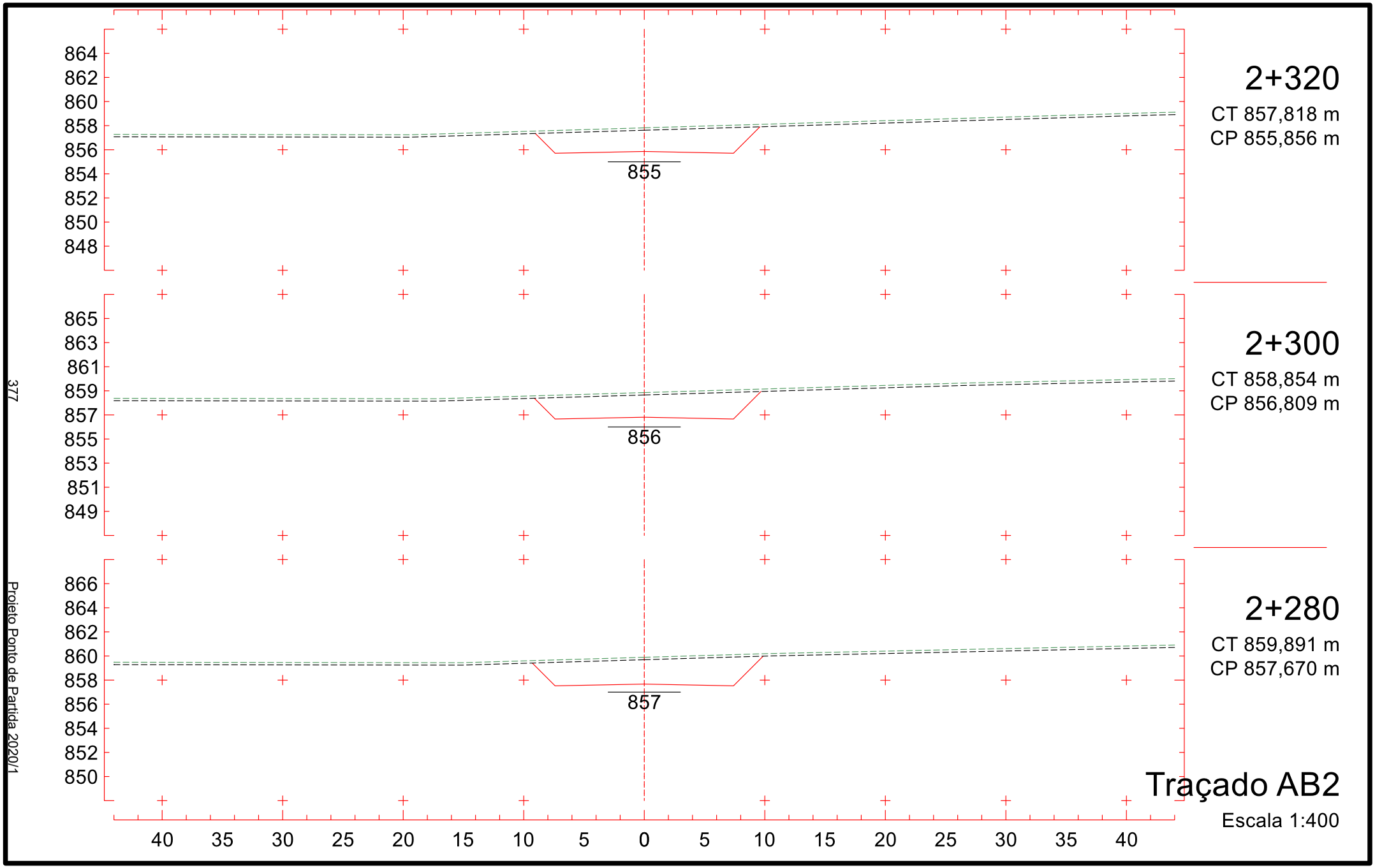

862
860
858
856
854
852
850
848
846
853
2+020
CT 854,636 m
CP 853,725 m
861
859
857
855
853
851
849
847
845
852
2+000
CT 853,723 m
CP 852,853 m
860
858
856
854
852
850
848
846
844
851
1+980
CT 852,723 m
CP 851,981 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
372
Projeto Ponto de Partida 2020/1

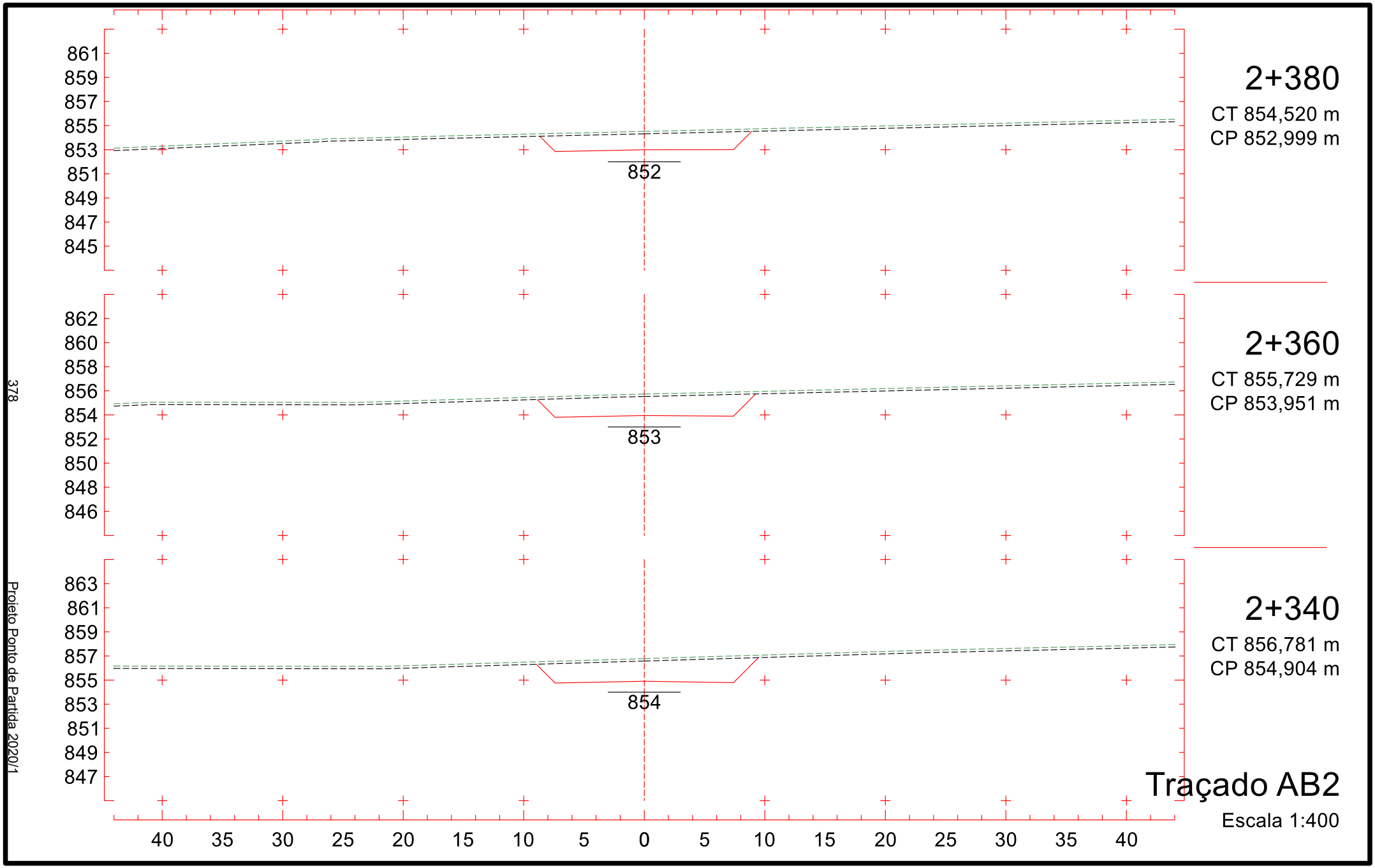

2+080
CT 857,119 m
CP 856,341 m
856
2+060
CT 856,292 m
CP 855,469 m
855
2+040
CT 855,464 m
CP 854,597 m
854
Traçado AB2
Escala 1:400
373
Projeto Ponto de Partida 2020/1

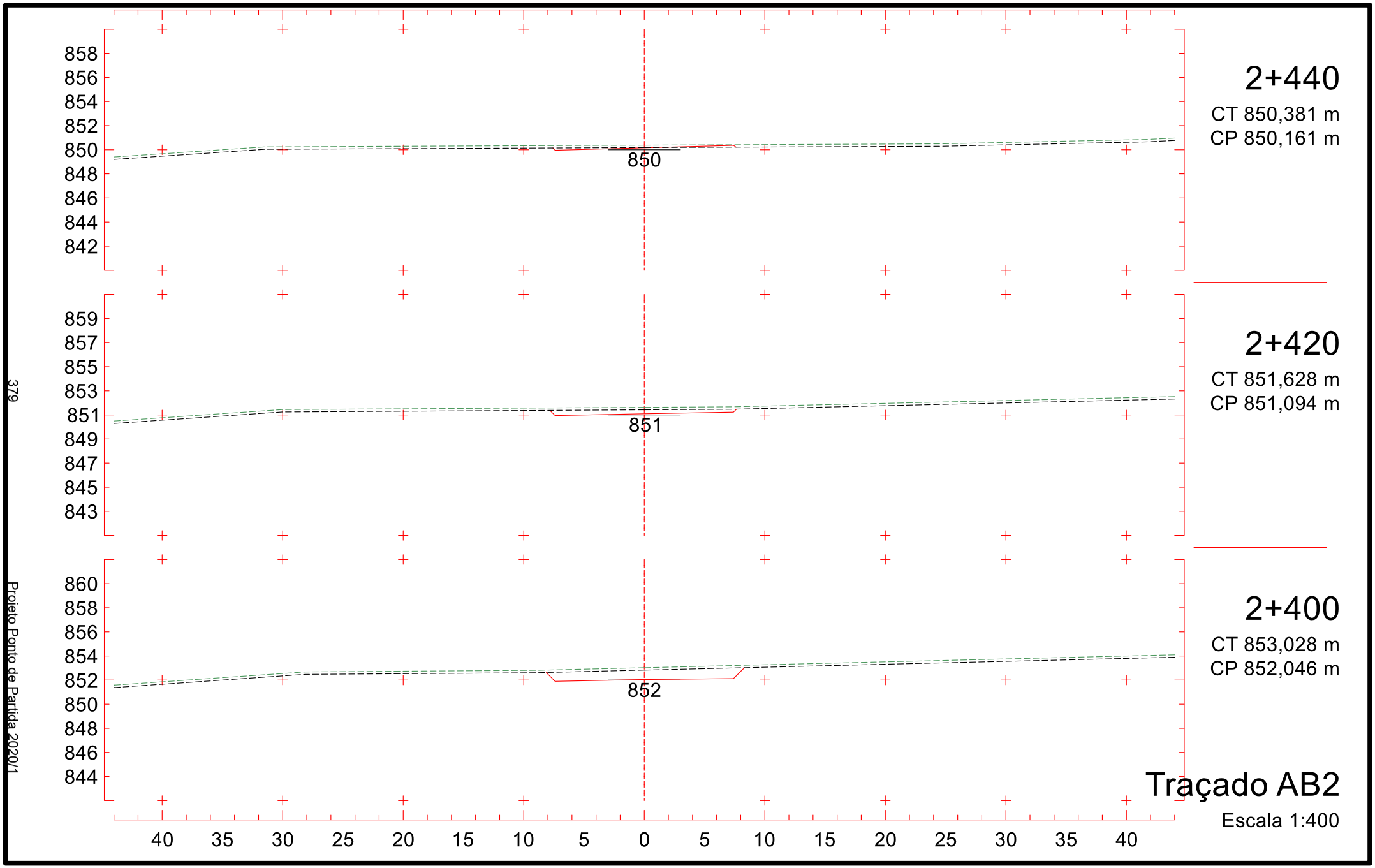

866
864
862
860
858
856
854
852
850
858
2+140
CT 859,238 m
CP 858,591 m
866
864
862
860
858
856
854
852
850
857
2+120
CT 858,775 m
CP 857,993 m
865
863
861
859
857
855
853
851
849
857
2+100
CT 857,947 m
CP 857,212 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
374
Projeto Ponto de Partida 2020/1


867
865
863
861
859
857
855
853
851
859
2+200
CT 860,373 m
CP 859,291 m
2+180
CT 859,995 m
CP 859,240 m
2+160
CT 859,616 m
CP 859,007 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
375
Projeto Ponto de Partida 2020/1

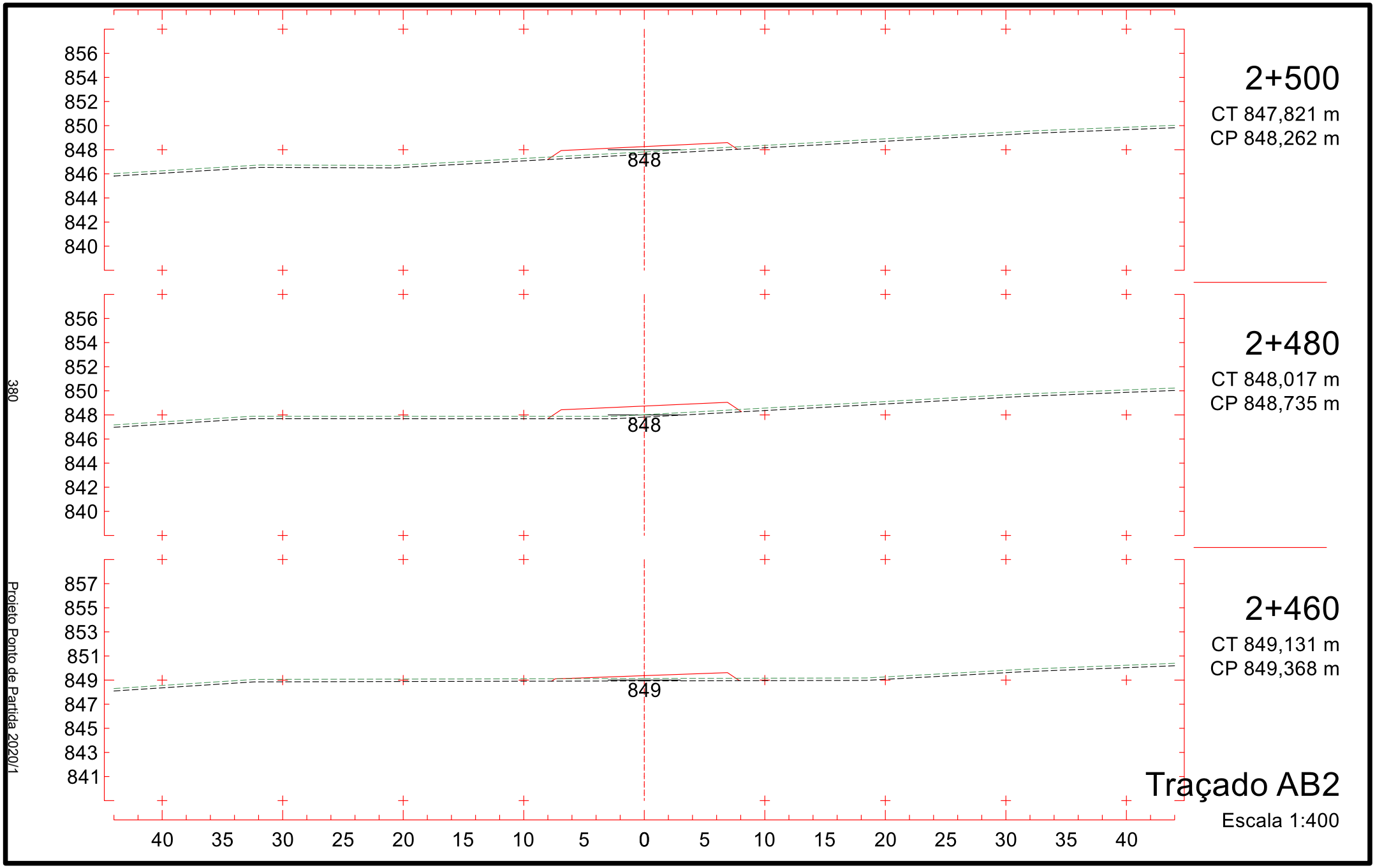

2+260
CT 860,881 m
CP 858,349 m
858
2+240
CT 861,130 m
CP 858,846 m
858
2+220
CT 860,752 m
CP 859,160 m
859
Traçado AB2
Escala 1:400
866 864 862 860 858 856 854 852 850
867 865 863 861 859 857 855 853 851
867 865 863 861 859 857 855 853 851
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
376
Projeto Ponto de Partida 2020/1

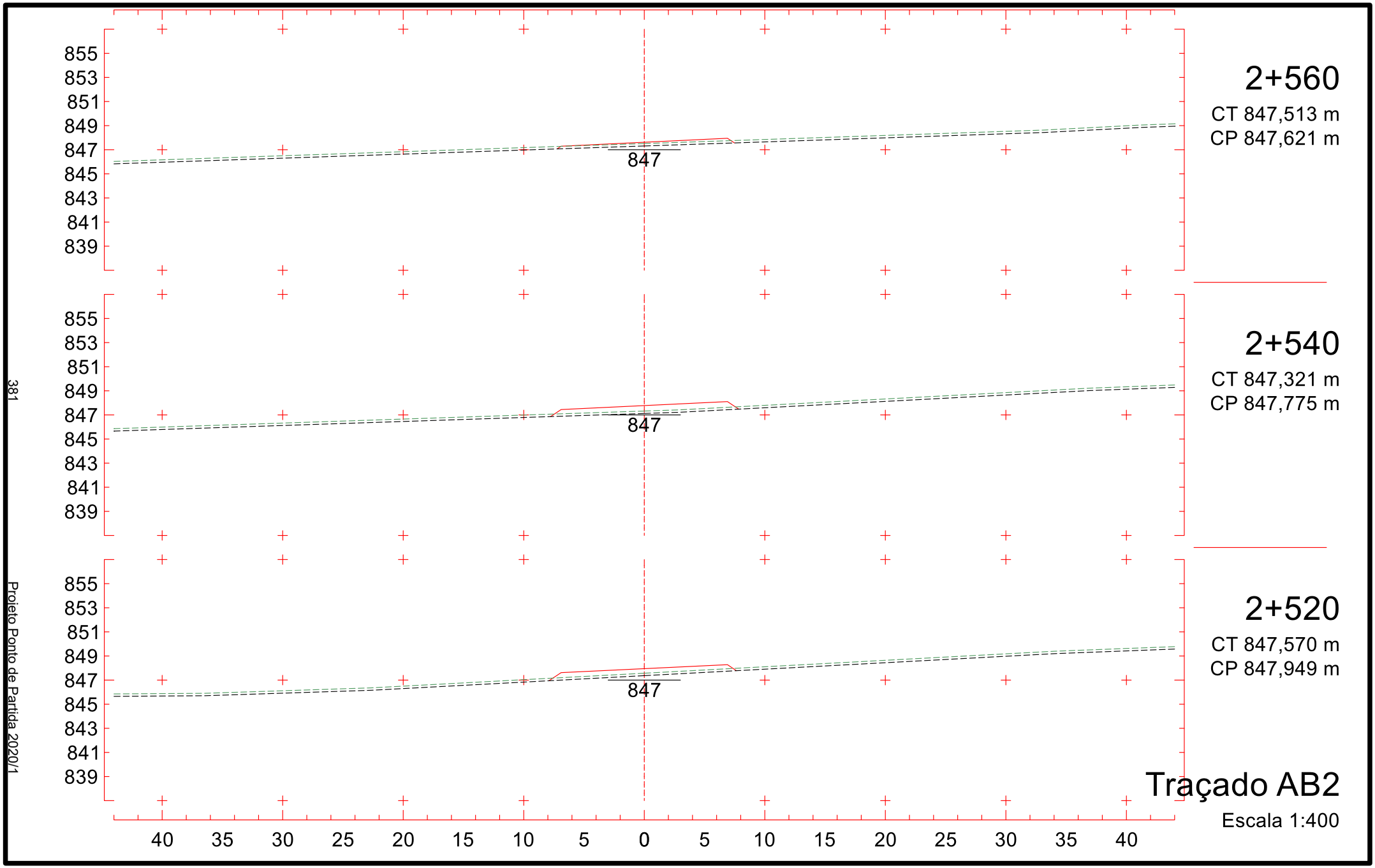

2+320
CT 857,818 m
CP 855,856 m
855
2+300
CT 858,854 m
CP 856,809 m
856
2+280
CT 859,891 m
CP 857,670 m
857
Traçado AB2
Escala 1:400
377
Projeto Ponto de Partida 2020/1


2+380
CT 854,520 m
CP 852,999 m
852
2+360
CT 855,729 m
CP 853,951 m
853
2+340
CT 856,781 m
CP 854,904 m
854
Traçado AB2
Escala 1:400
861 859 857 855 853 851 849 847 845
862 860 858 856 854 852 850 848 846
863 861 859 857 855 853 851 849 847
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Projeto Ponto de Partida 2020/1
378

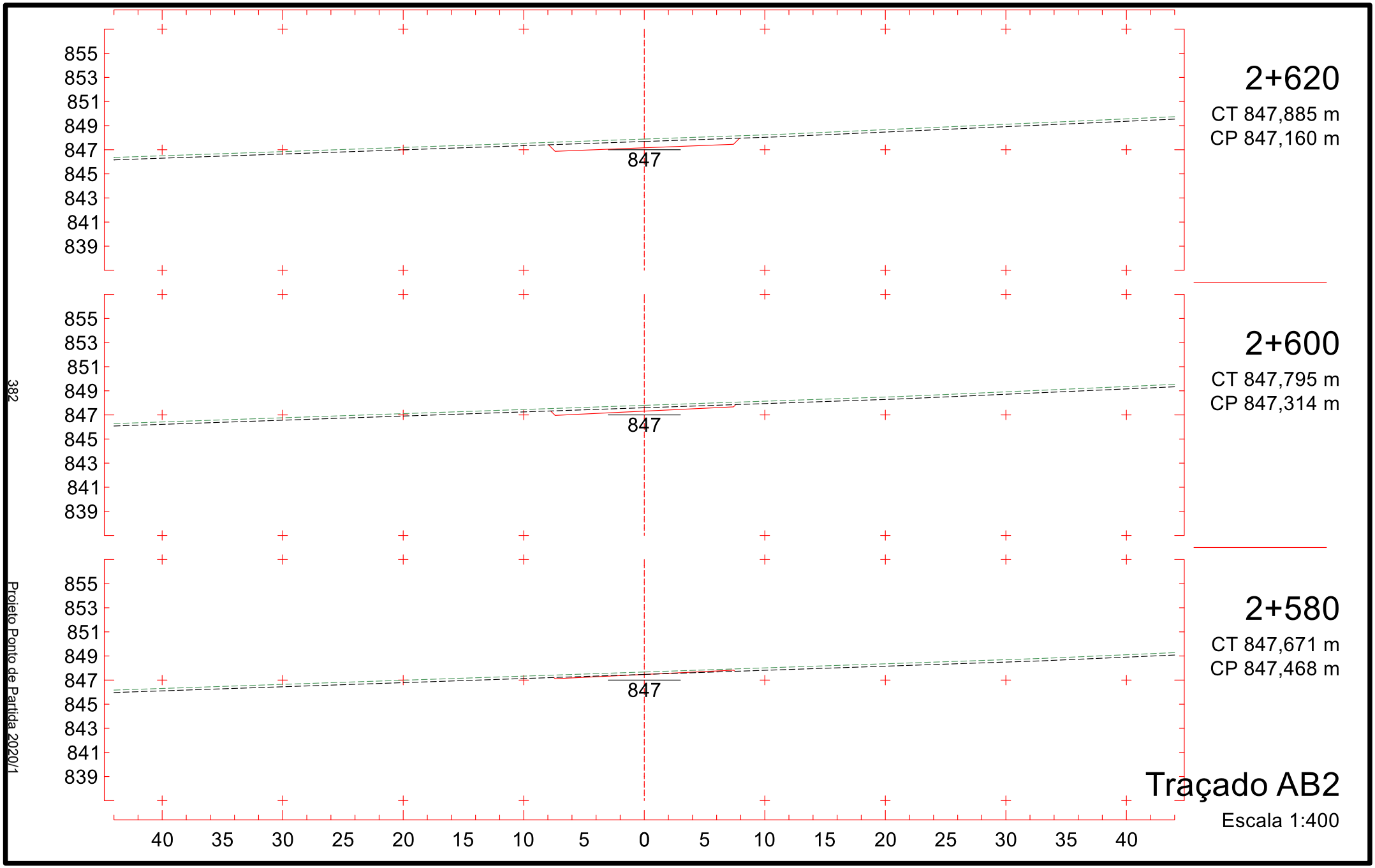


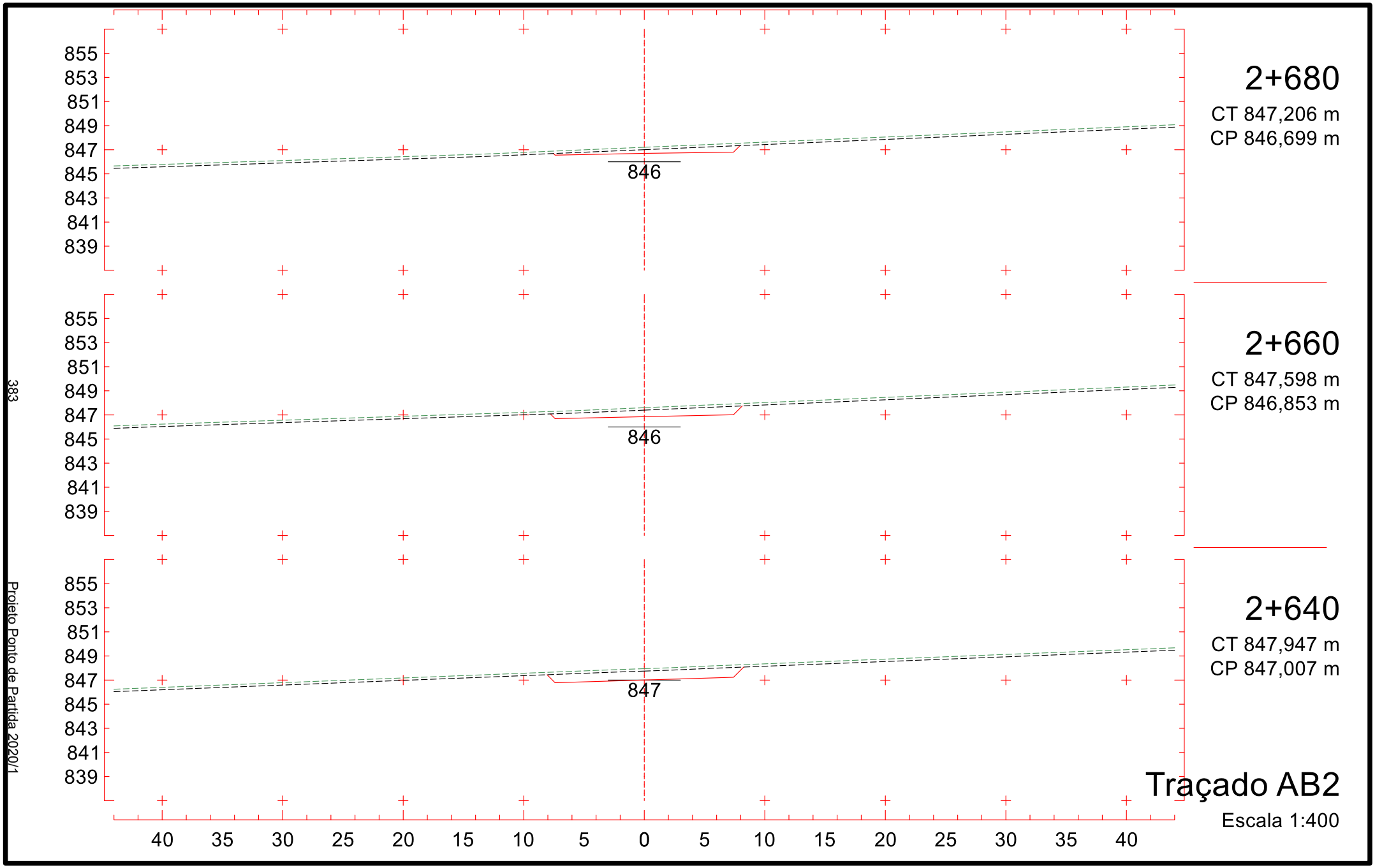
Projeto Ponto de Partida 2020/1

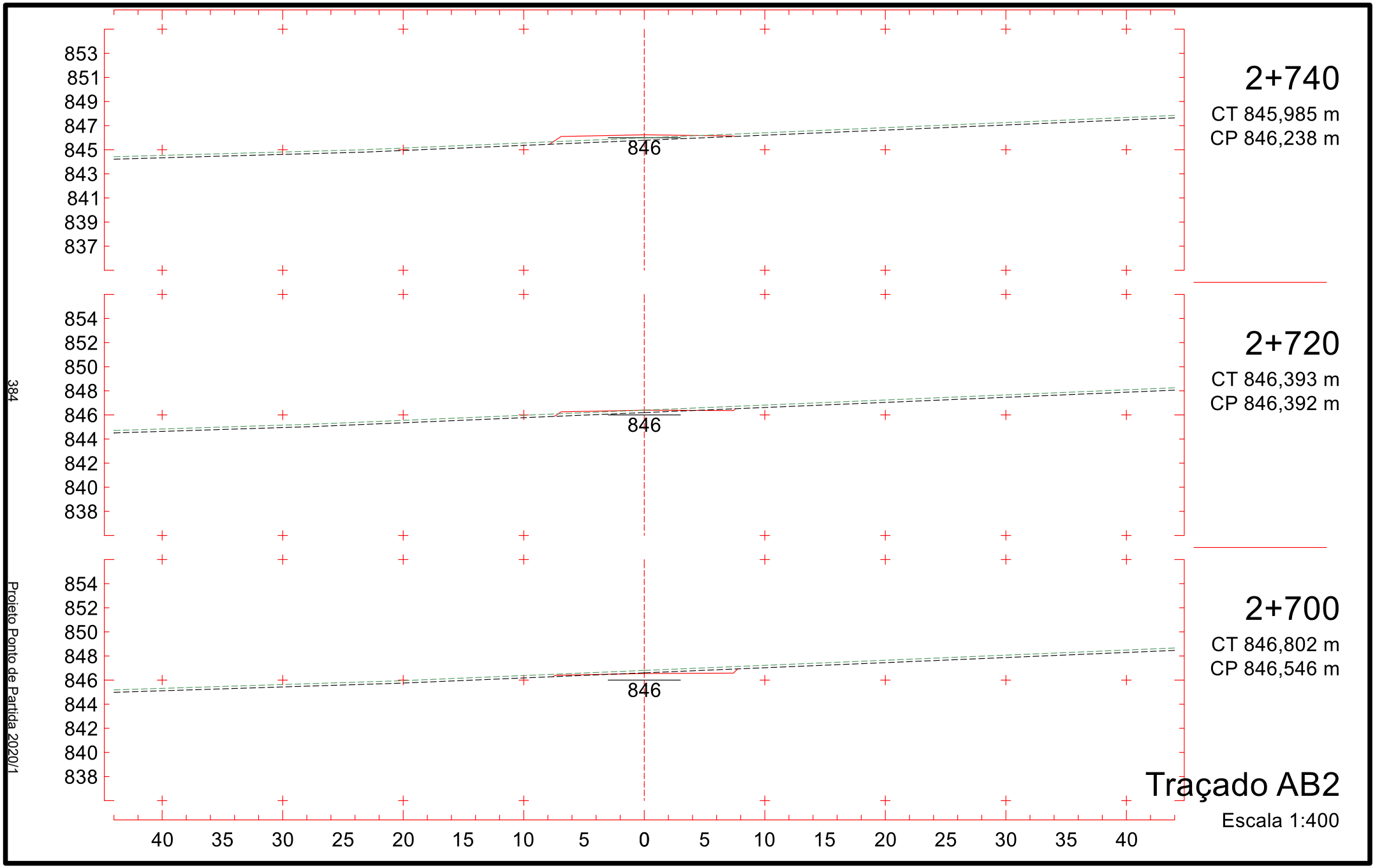

856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
2+500
CT 847,821 m
CP 848,262 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
2+480
CT 848,017 m
CP 848,735 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
849
2+460
CT 849,131 m
CP 849,368 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
380
Projeto Ponto de Partida 2020/1



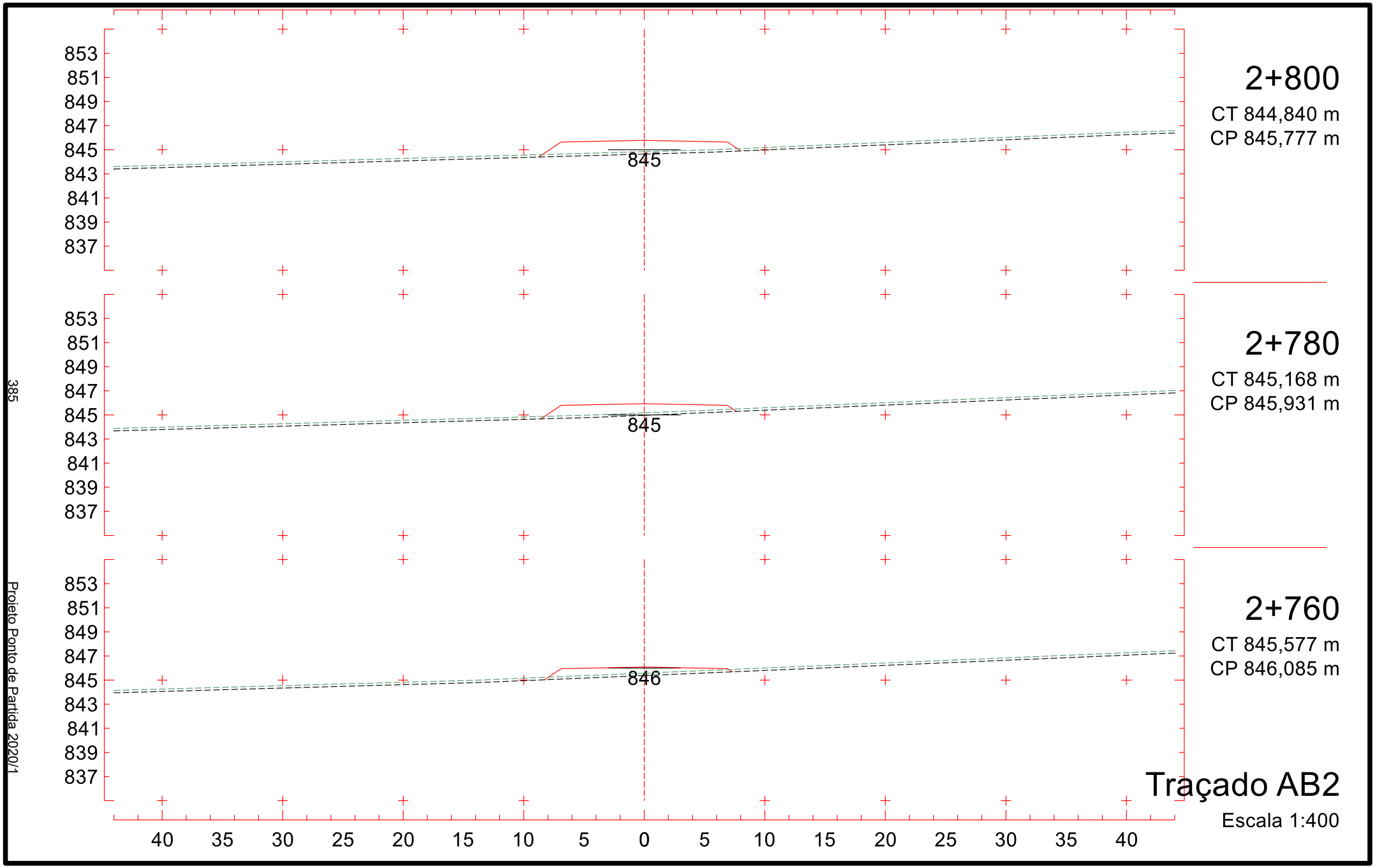
Projeto Ponto de Partida 2020/1

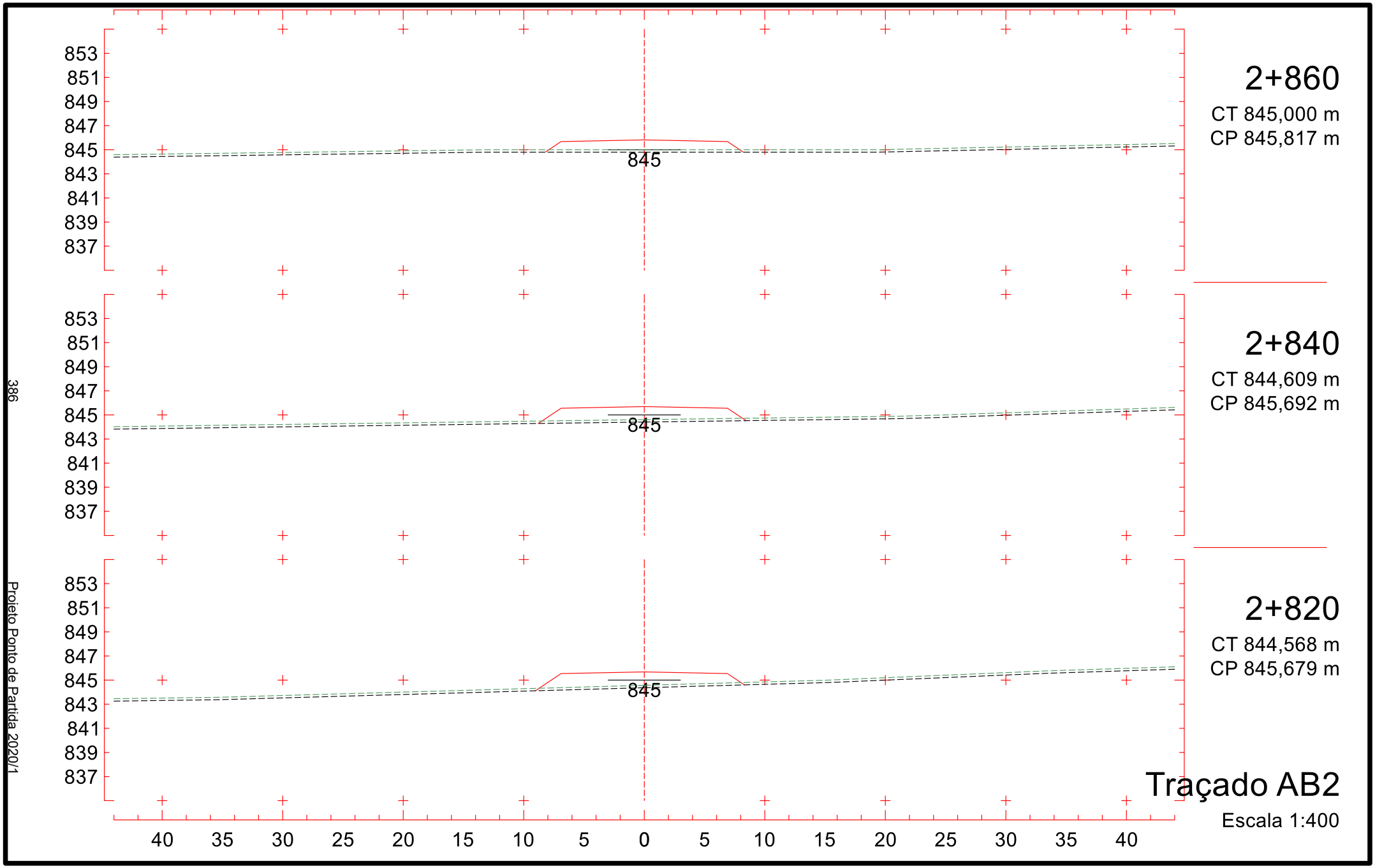

2+620
CT 847,885 m
CP 847,160 m
2+600
CT 847,795 m
CP 847,314 m
2+580
CT 847,671 m
CP 847,468 m
Traçado AB2
Escala 1:400
855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
382
Projeto Ponto de Partida 2020/1

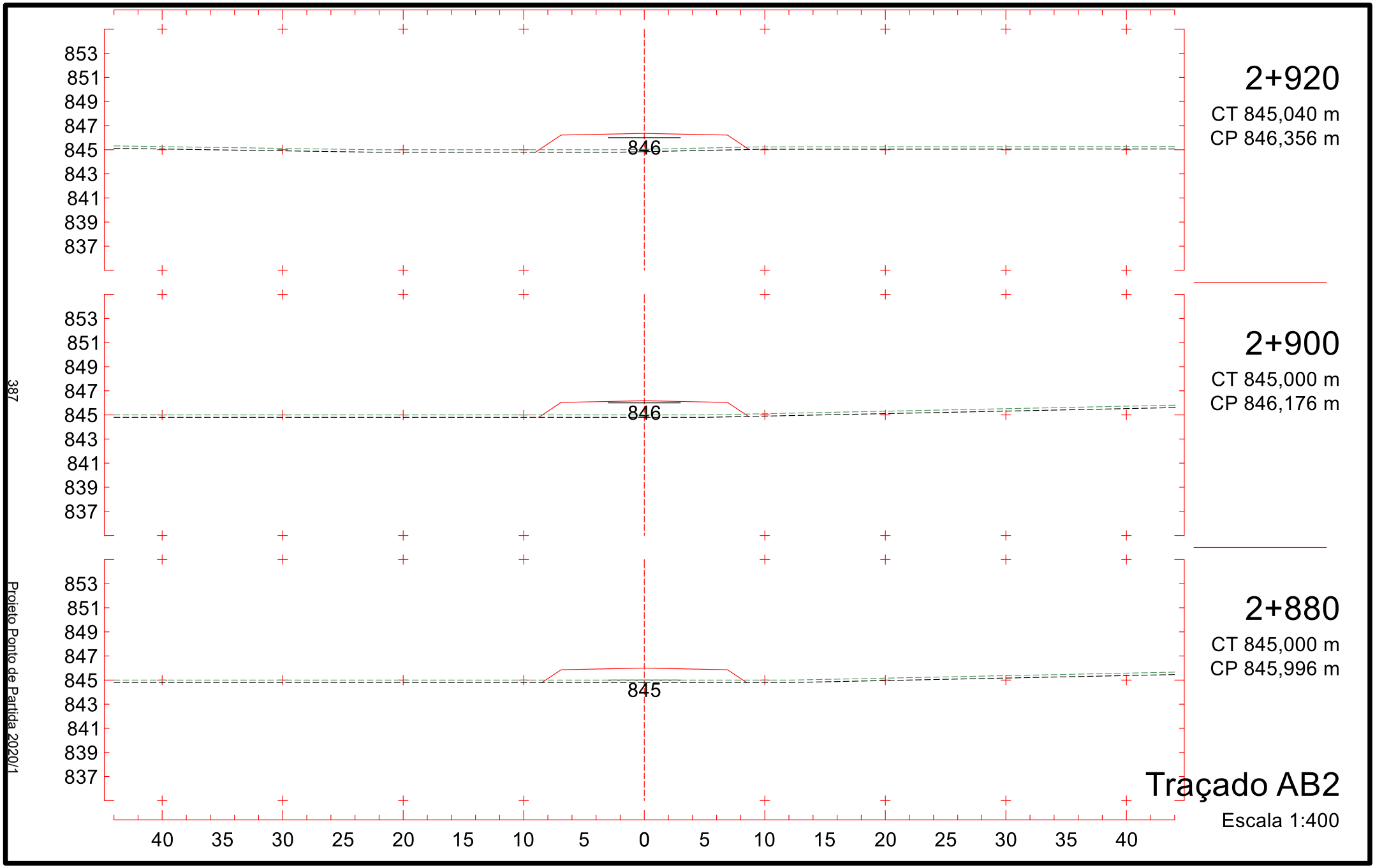

855
853
851
849
847
845
843
841
839
846
2+680
CT 847,206 m
CP 846,699 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
846
2+660
CT 847,598 m
CP 846,853 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
2+640
CT 847,947 m
CP 847,007 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
383
Projeto Ponto de Partida 2020/1

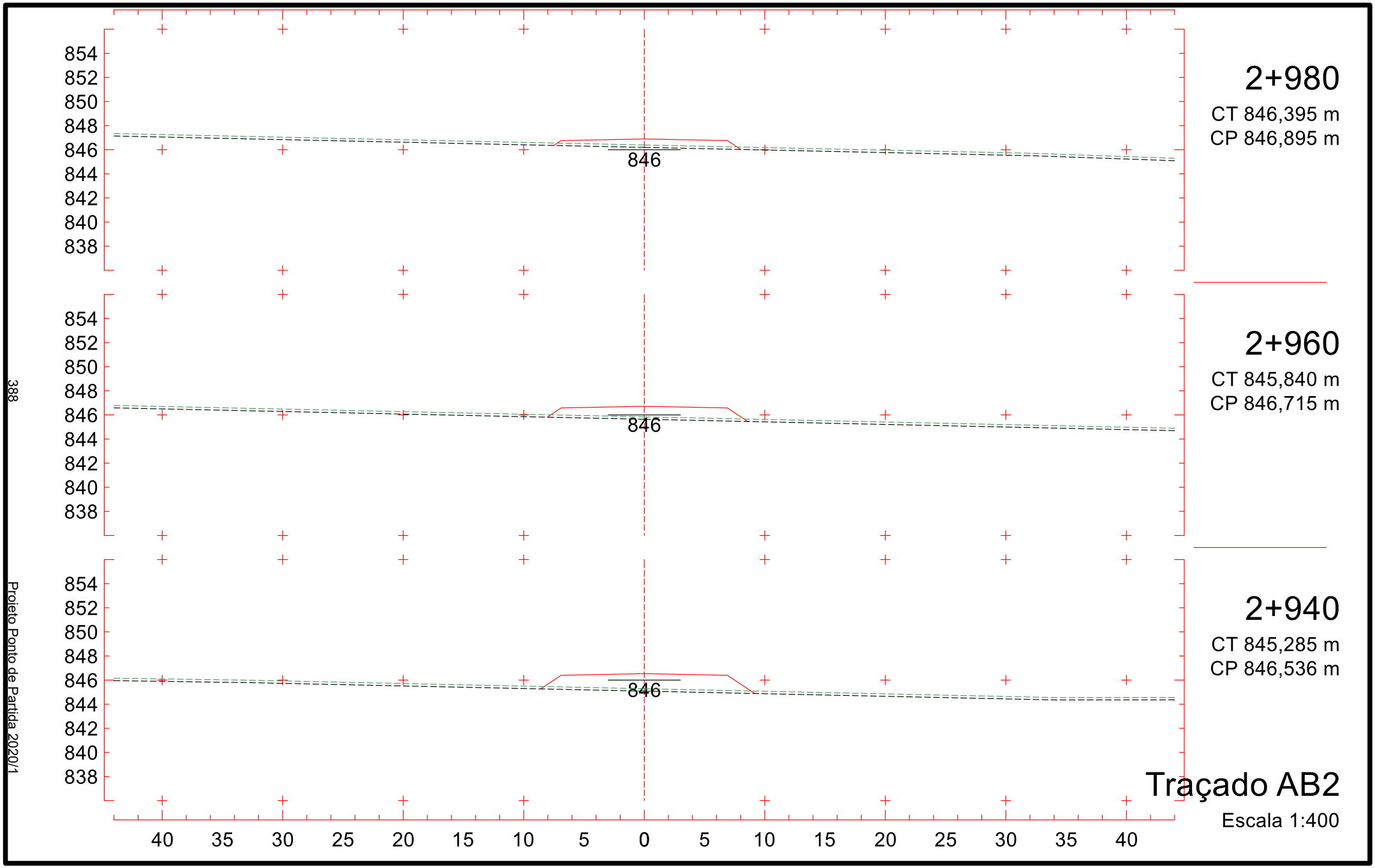


Projeto Ponto de Partida 2020/1

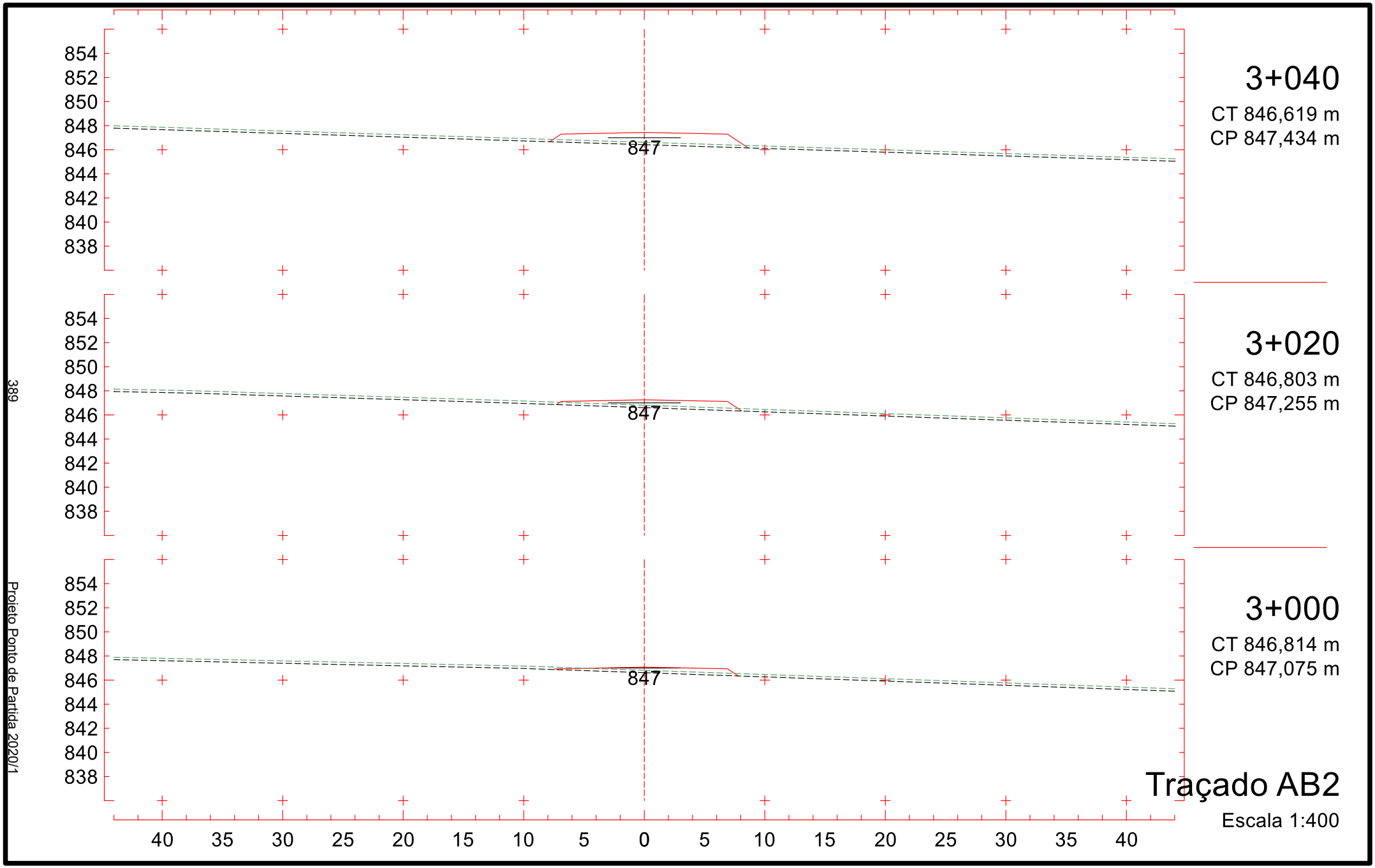

2+800
CT 844,840 m
CP 845,777 m
2+780
CT 845,168 m
CP 845,931 m
2+760
CT 845,577 m
CP 846,085 m
Traçado AB2
Escala 1:400
853
851
849
847
845
843
841
839
837
845
846
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
385
Projeto Ponto de Partida 2020/1


853
851
849
847
845
843
841
839
837
845
2+860
CT 845,000 m
CP 845,817 m
2+840
CT 844,609 m
CP 845,692 m
2+820
CT 844,568 m
CP 845,679 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
386
Projeto Ponto de Partida 2020/1

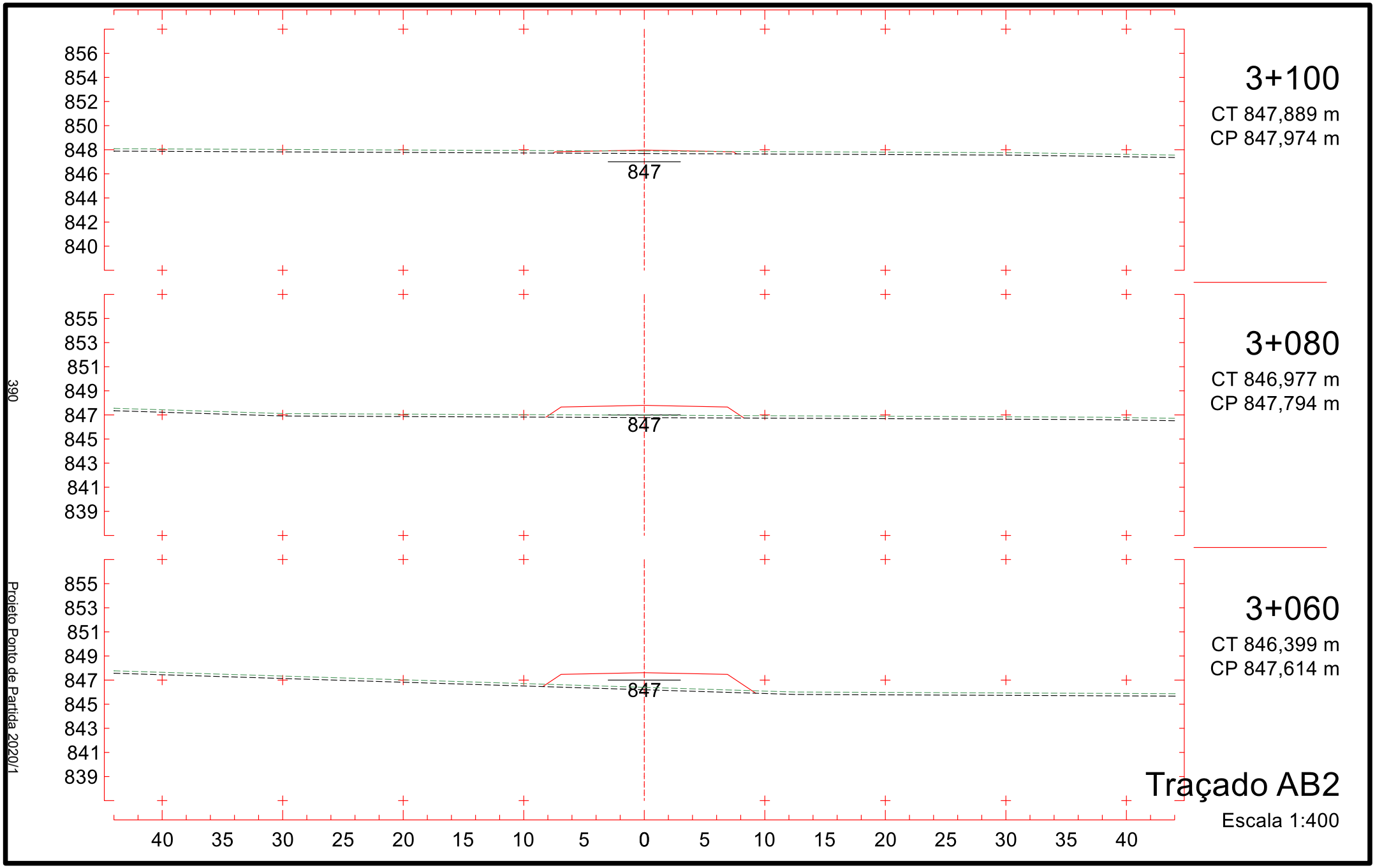

853
851
849
847
845
843
841
839
837
846
2+920
CT 845,040 m
CP 846,356 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
846
2+900
CT 845,000 m
CP 846,176 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
845
2+880
CT 845,000 m
CP 845,996 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
387
Projeto Ponto de Partida 2020/1

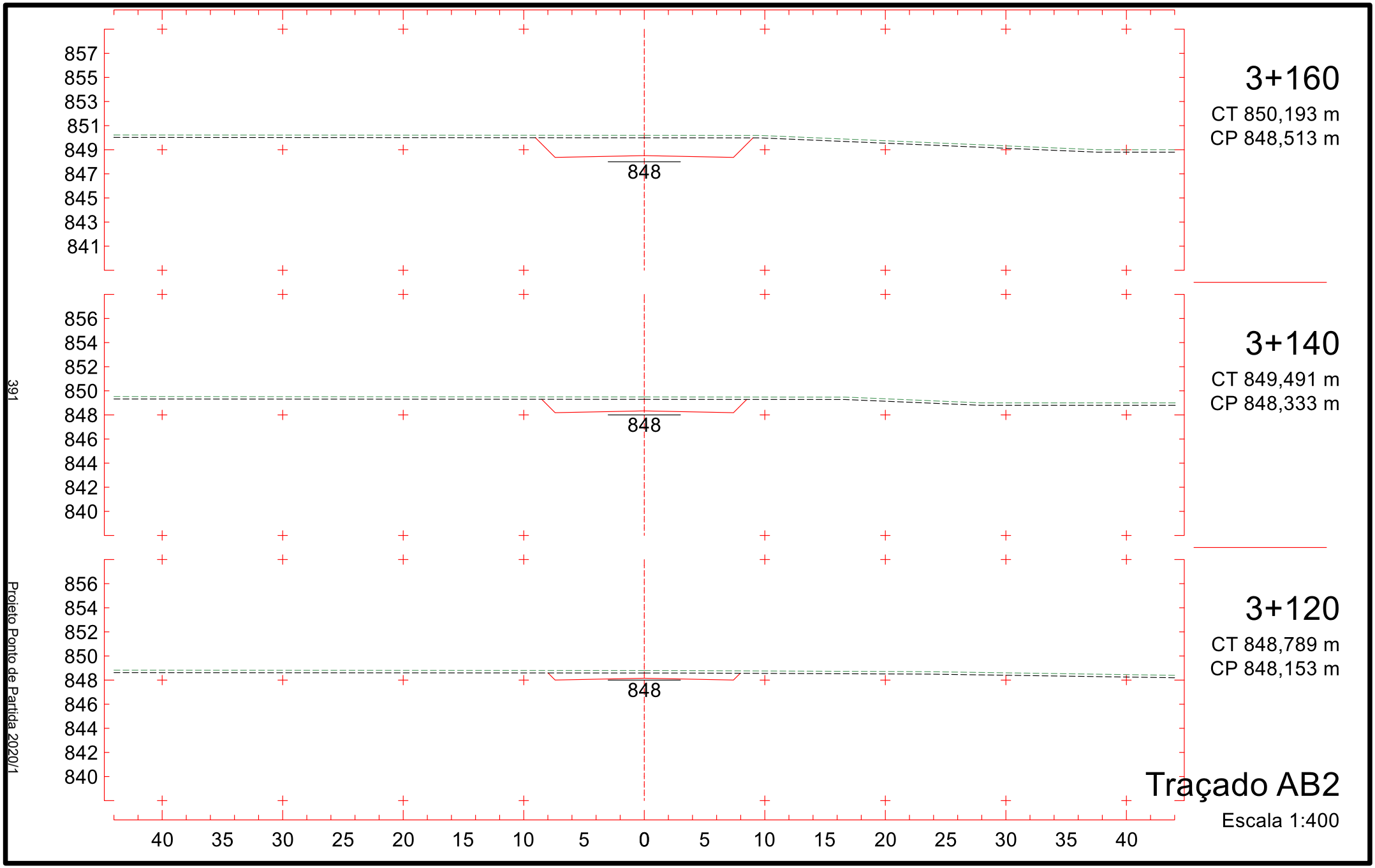


Projeto Ponto de Partida 2020/1



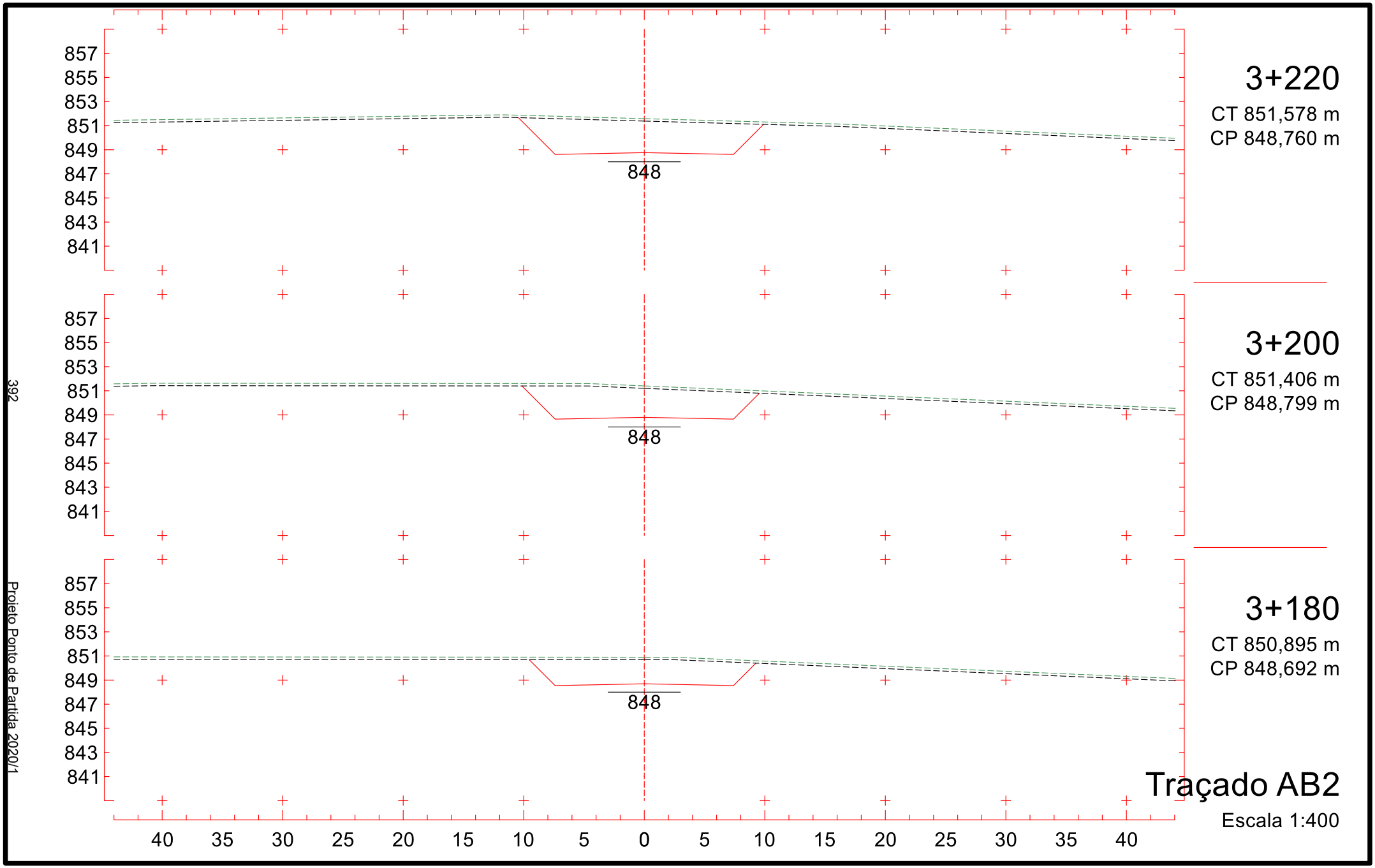
Projeto Ponto de Partida 2020/1

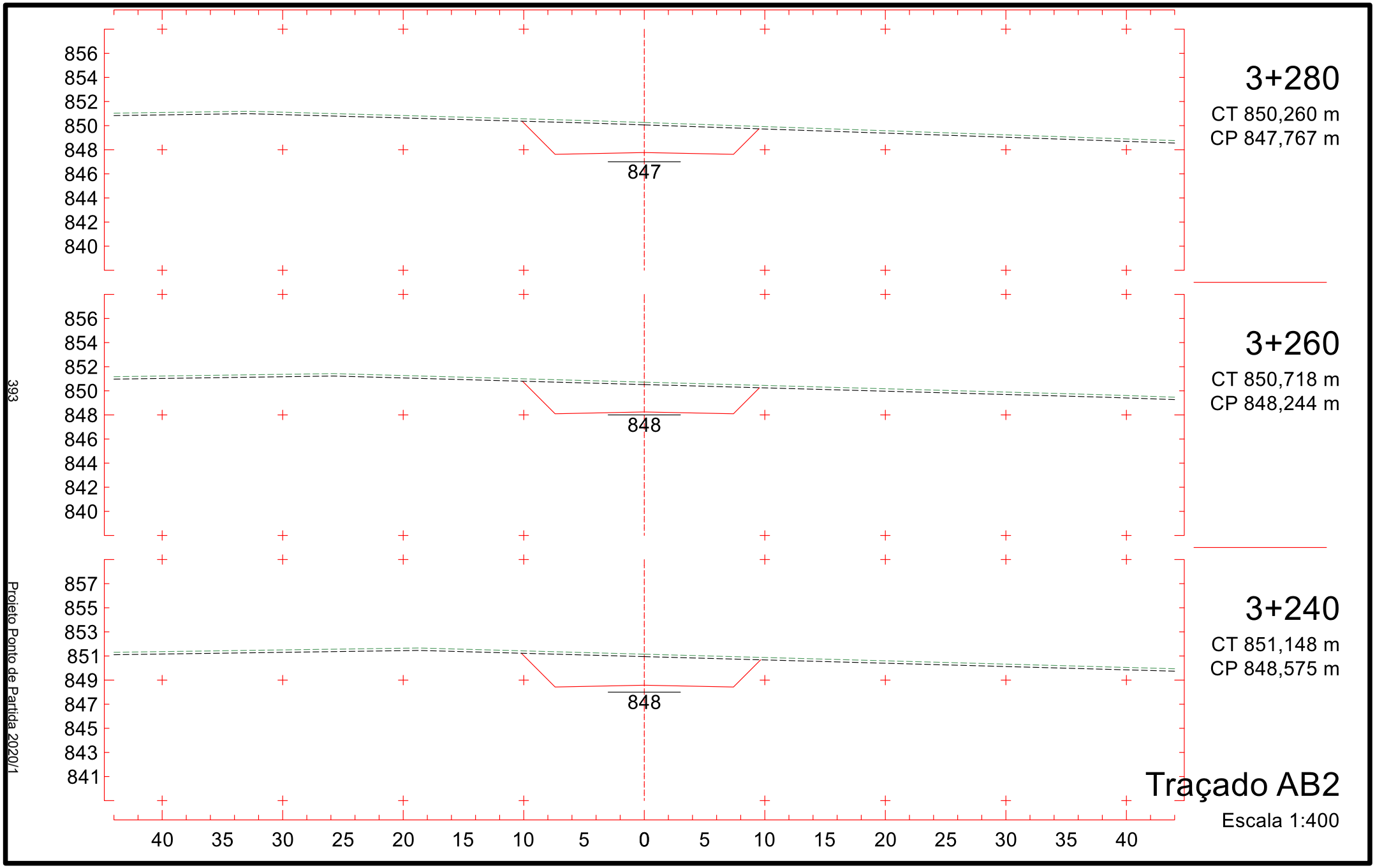

3+100
CT 847,889 m
CP 847,974 m
3+080
CT 846,977 m
CP 847,794 m
3+060
CT 846,399 m
CP 847,614 m
Traçado AB2
Escala 1:400
847
856
854
852
850
848
846
844
842
840
855
853
851
849
847
845
843
841
839
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
390
Projeto Ponto de Partida 2020/1

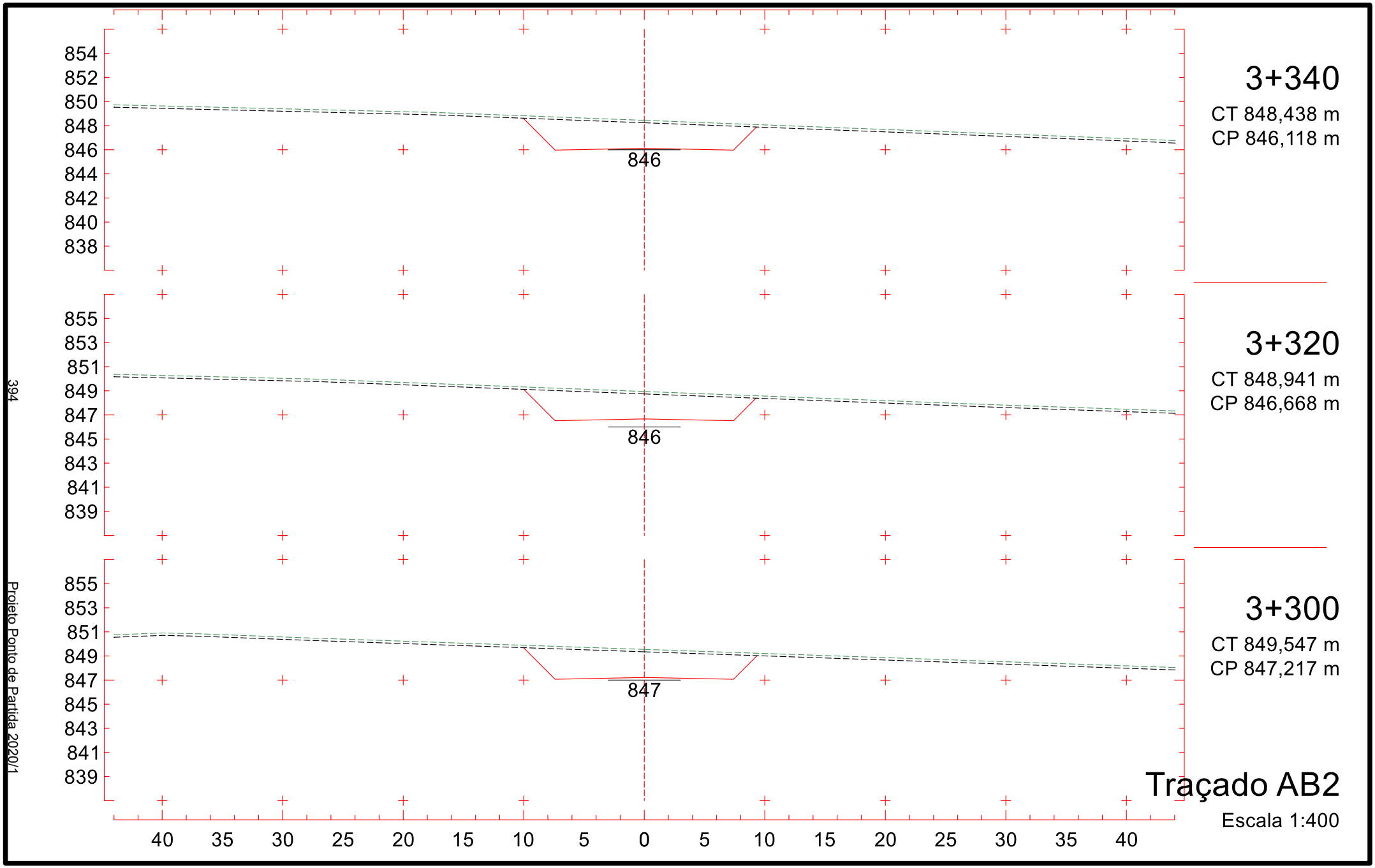


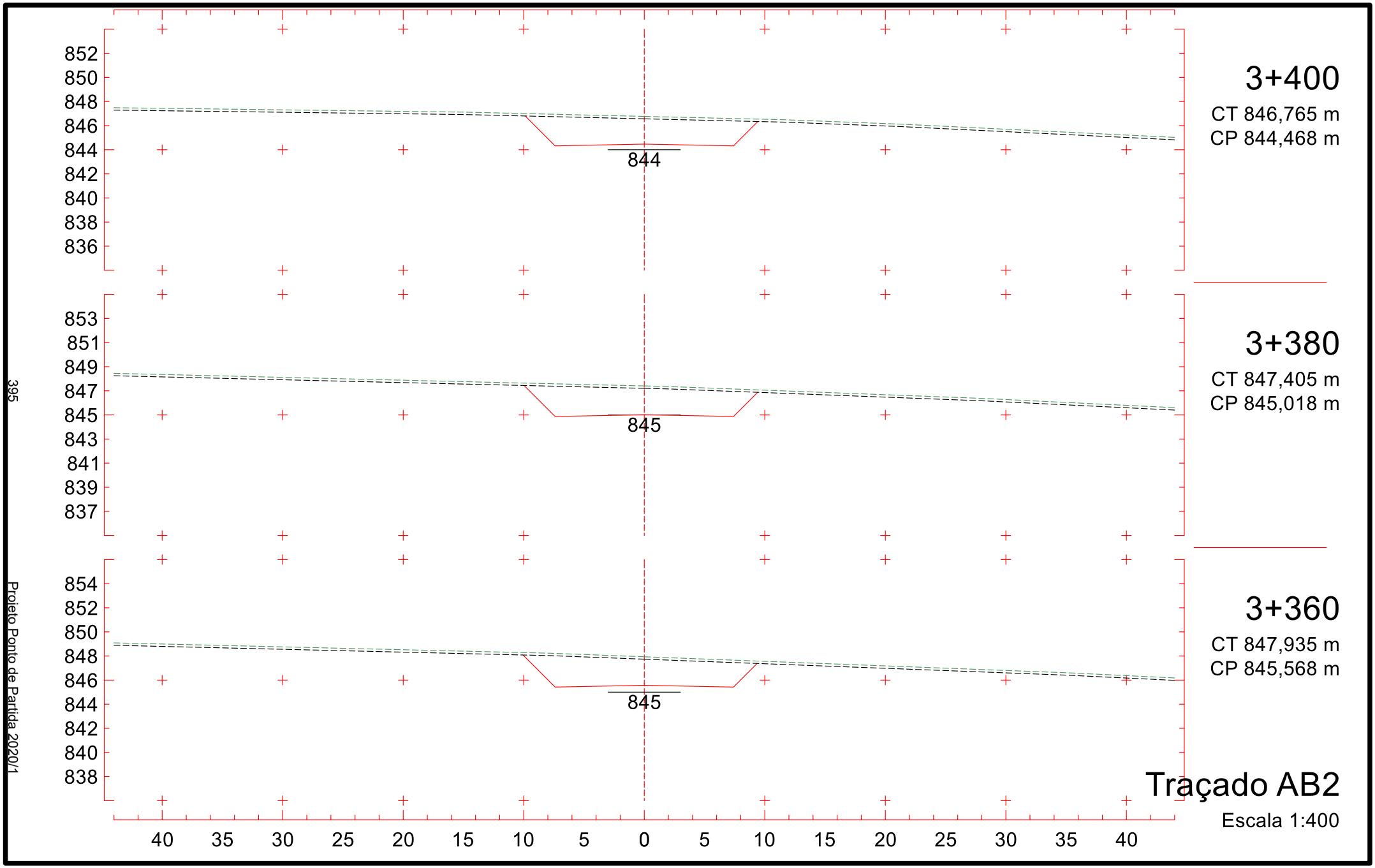
Traçado AB2

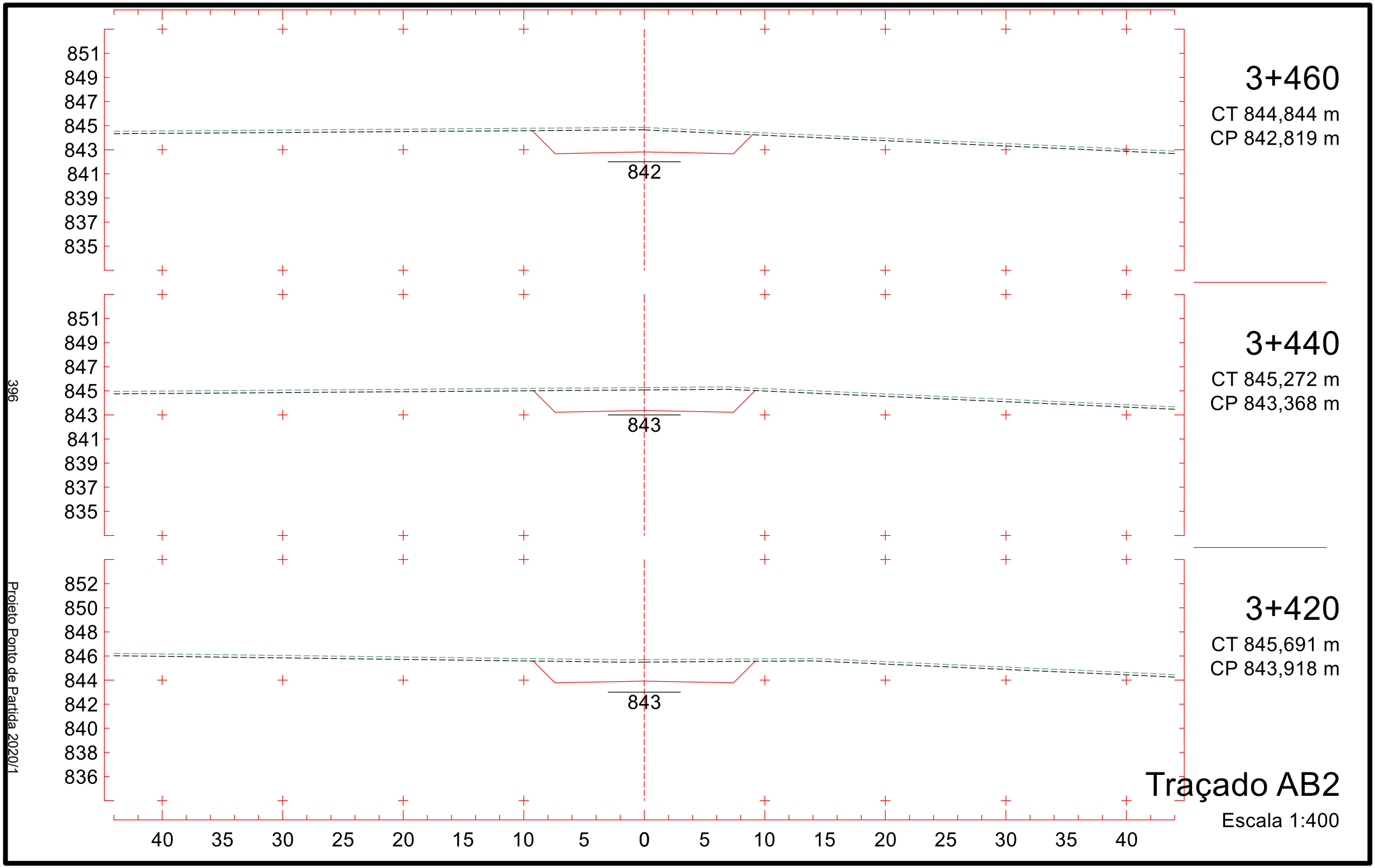
Escala 1:400


857
855
853
851
849
847
845
843
841
848
3+220
CT 851,578 m
CP 848,760 m
3+200
CT 851,406 m
CP 848,799 m
3+180
CT 850,895 m
CP 848,692 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
392
Projeto Ponto de Partida 2020/1

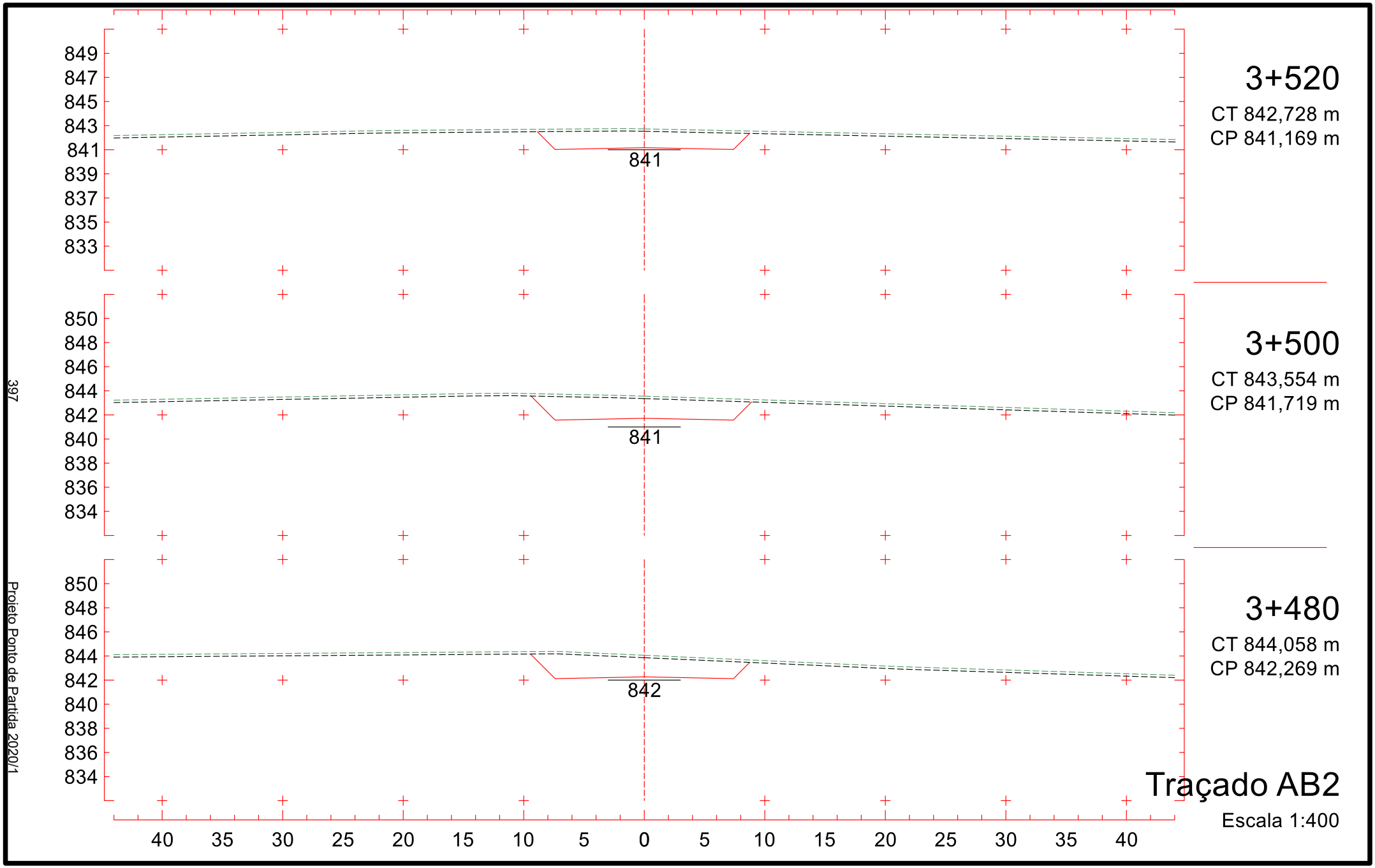

856
854
852
850
848
846
844
842
840
847
3+280
CT 850,260 m
CP 847,767 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
848
3+260
CT 850,718 m
CP 848,244 m
857
855
853
851
849
847
845
843
841
848
3+240
CT 851,148 m
CP 848,575 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
393
Projeto Ponto de Partida 2020/1

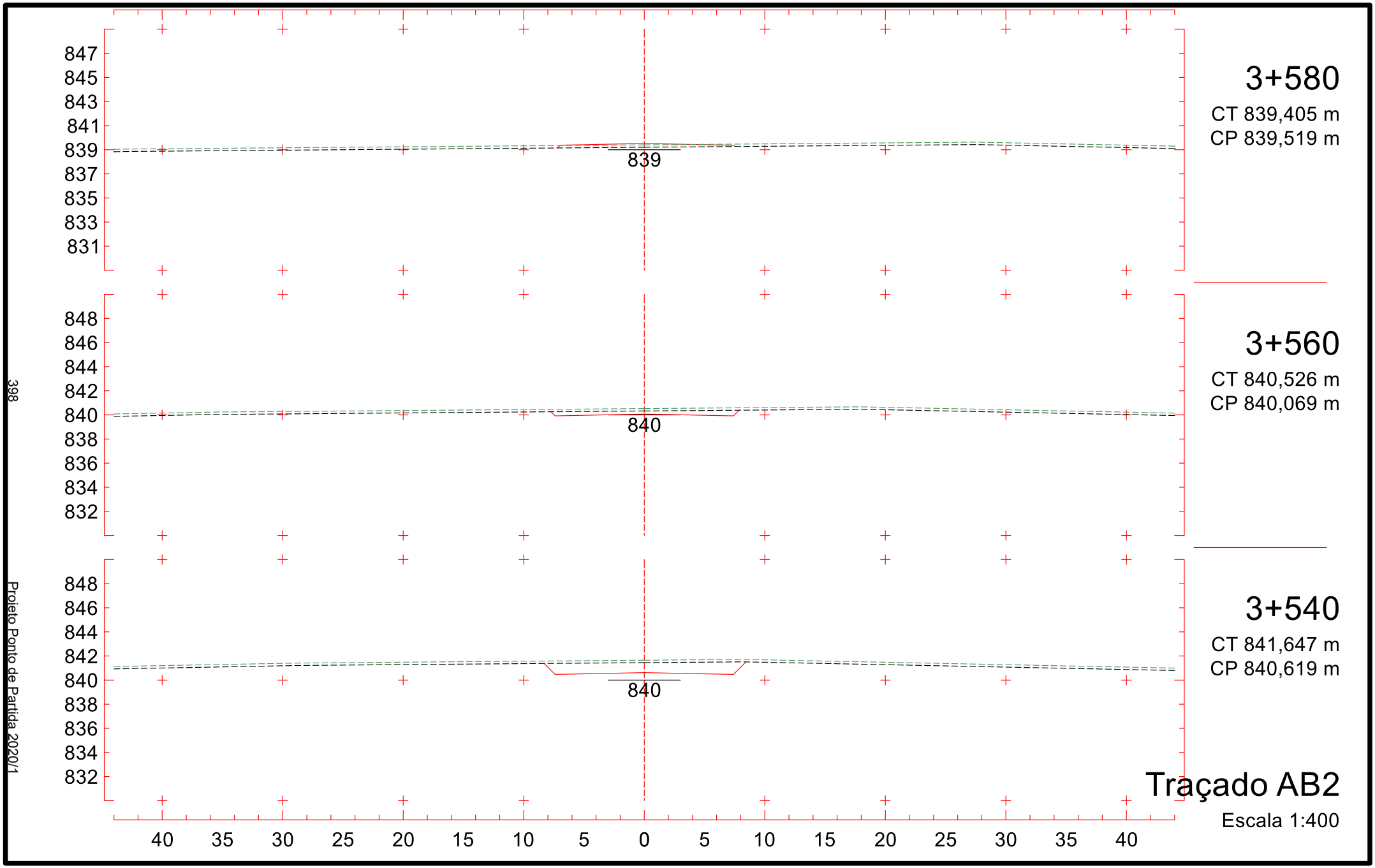

3+340
CT 848,438 m
CP 846,118 m
846
3+320
CT 848,941 m
CP 846,668 m
846
3+300
CT 849,547 m
CP 847,217 m
847
Traçado AB2
Escala 1:400
854
852
850
848
846
844
842
840
838
855
853
851
849
847
845
843
841
839
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
394
Projeto Ponto de Partida 2020/1

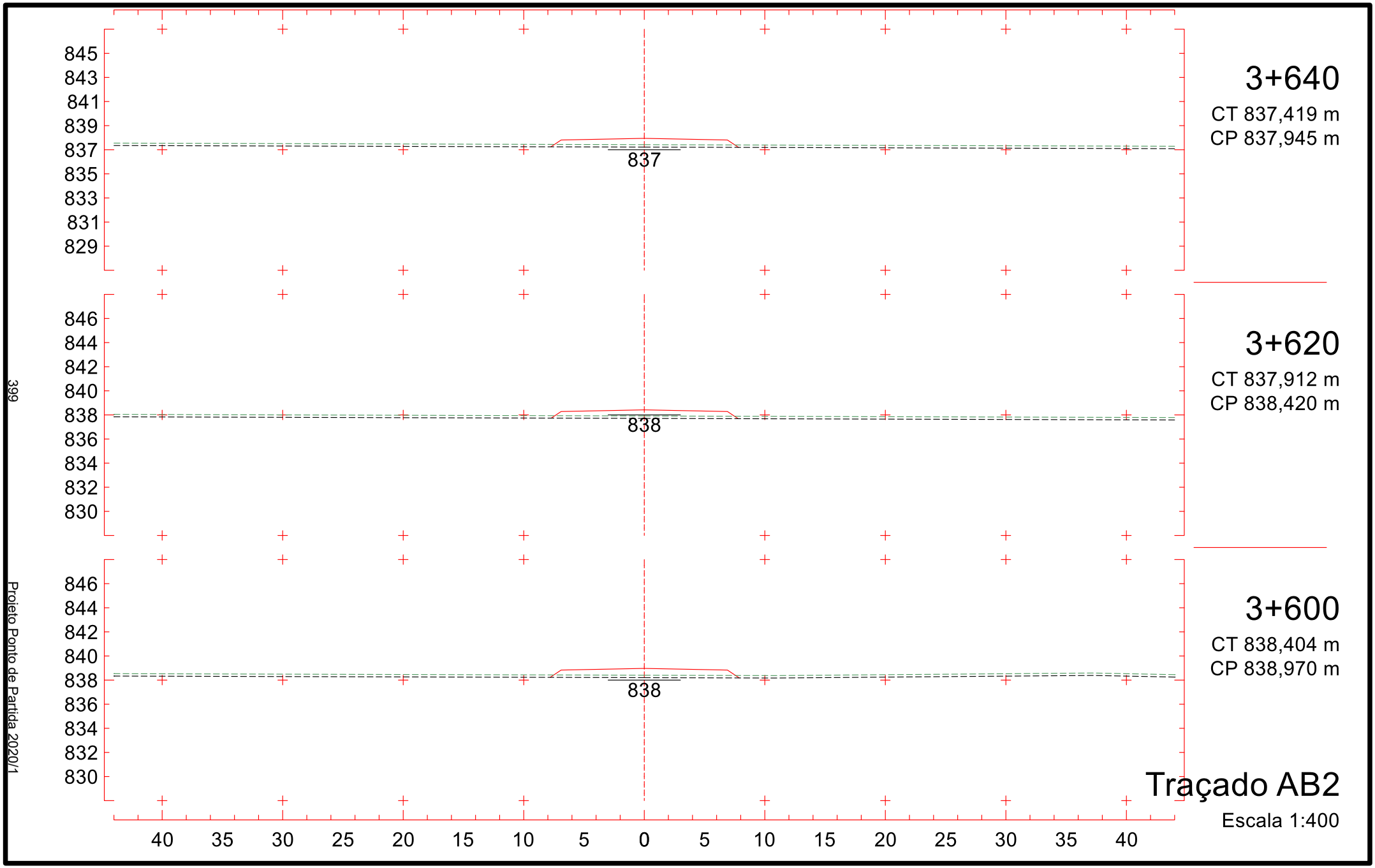

3+400
CT 846,765 m
CP 844,468 m
844
852
850
848
846
844
842
840
838
836
3+380
CT 847,405 m
CP 845,018 m
845
853
851
849
847
845
843
841
839
837
3+360
CT 847,935 m
CP 845,568 m
845
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
395
Projeto Ponto de Partida 2020/1

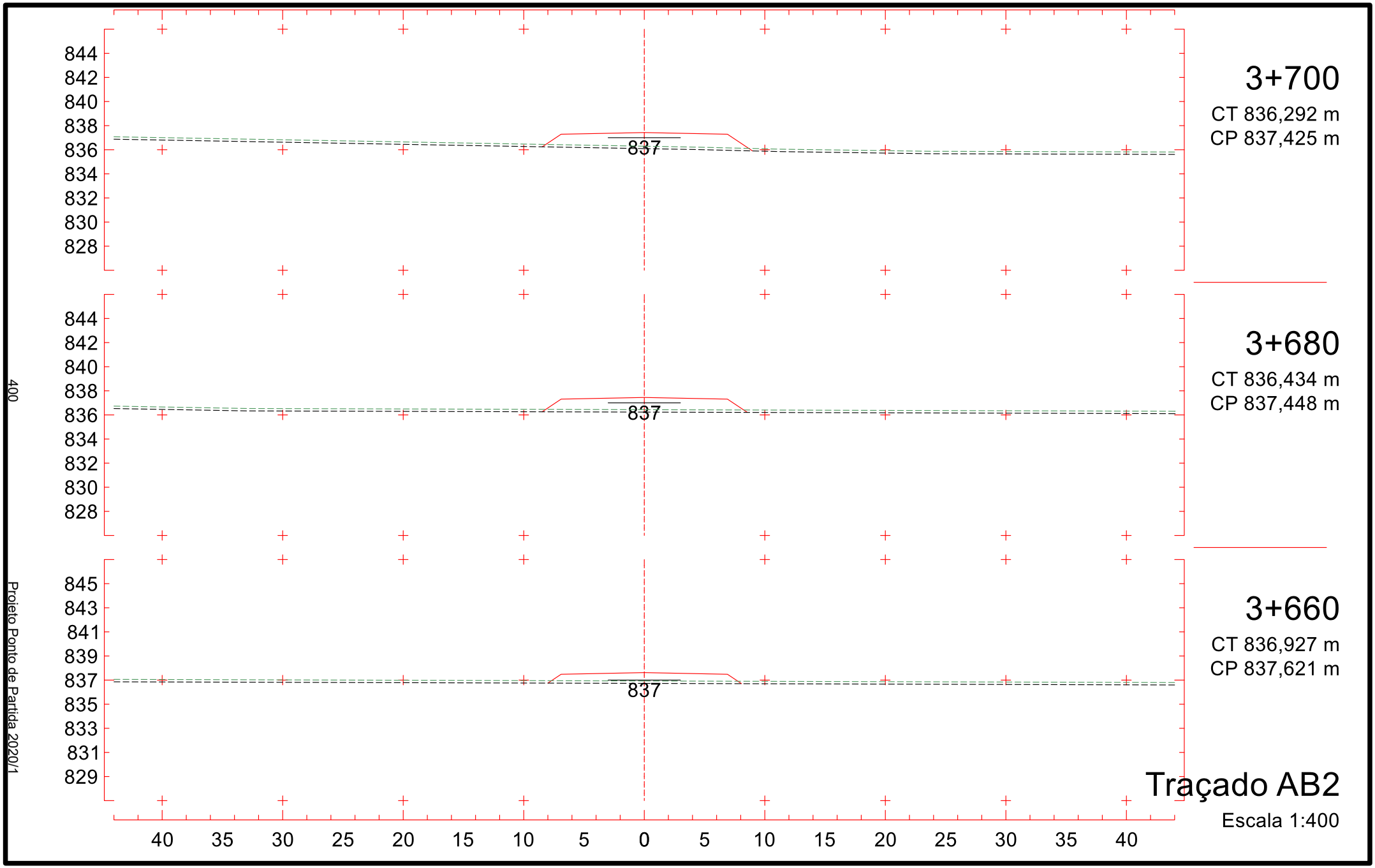


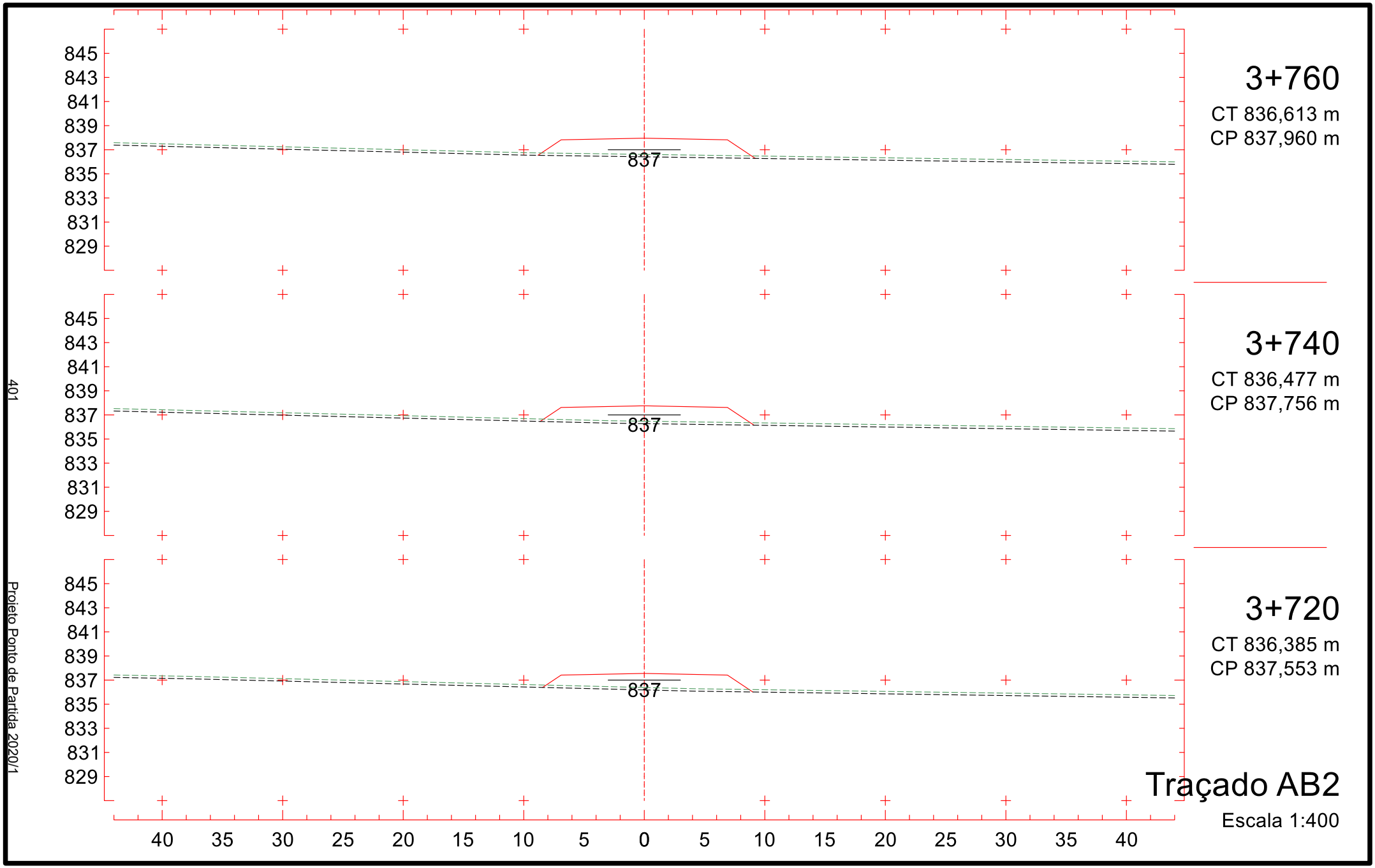
Projeto Ponto de Partida 2020/1

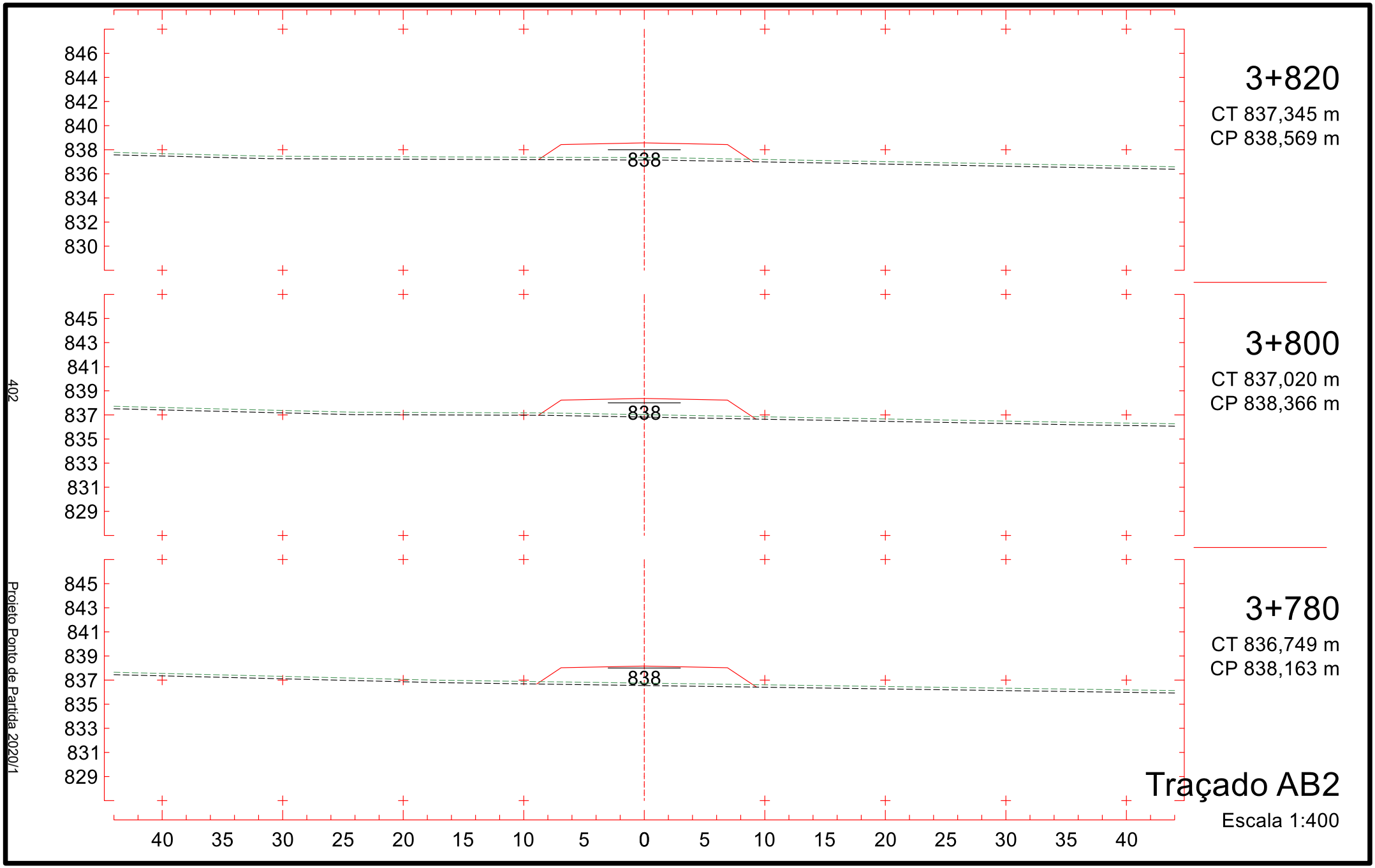

3+520
CT 842,728 m
CP 841,169 m
841
849
847
845
843
841
839
837
835
833
3+500
CT 843,554 m
CP 841,719 m
841
850
848
846
844
842
840
838
836
834
3+480
CT 844,058 m
CP 842,269 m
842
850
848
846
844
842
840
838
836
834
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
397
Projeto Ponto de Partida 2020/1

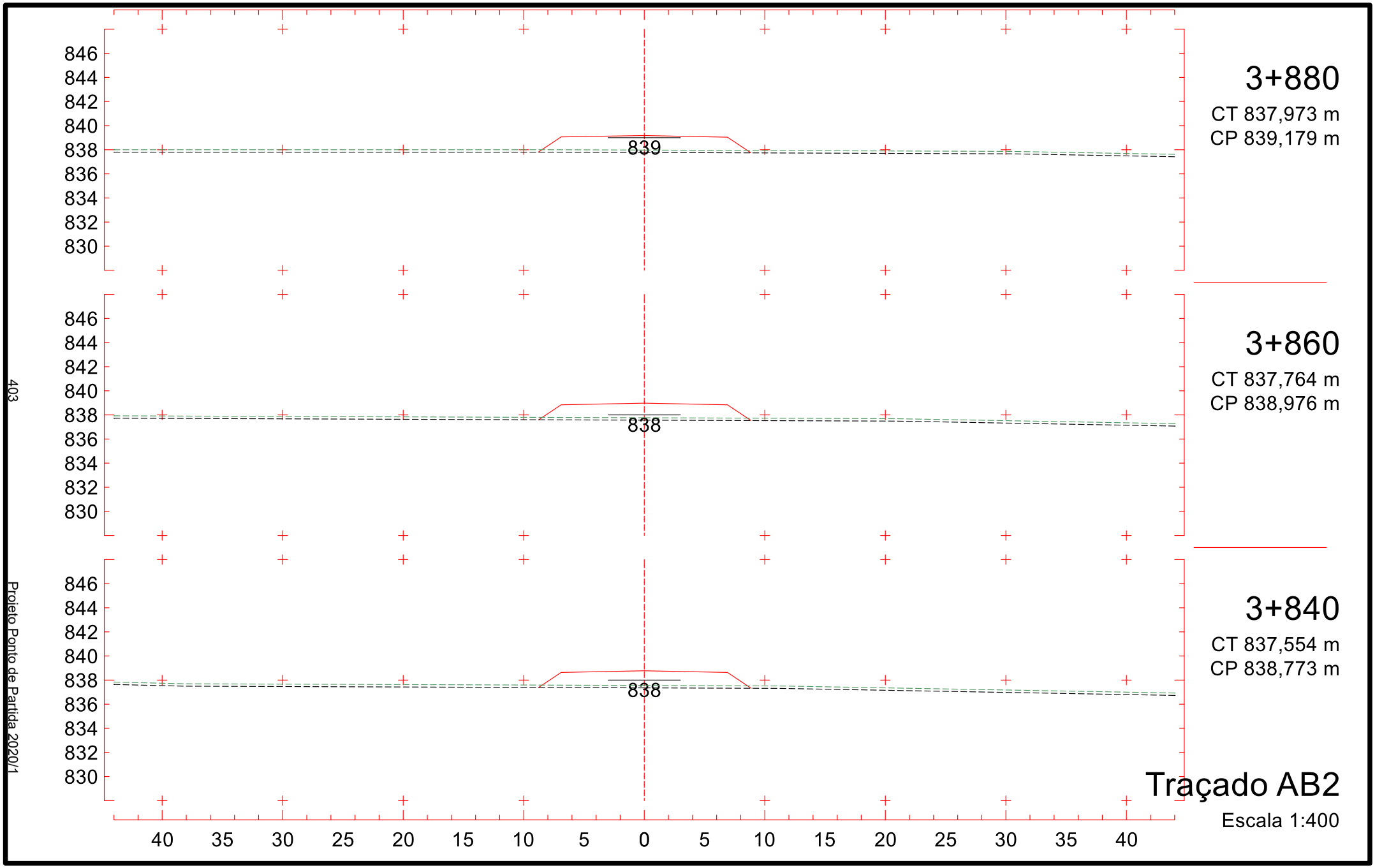

847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
3+580
CT 839,405 m
CP 839,519 m
848
846
844
842
840
838
836
834
832
840
3+560
CT 840,526 m
CP 840,069 m
848
846
844
842
840
838
836
834
832
840
3+540
CT 841,647 m
CP 840,619 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
398
Projeto Ponto de Partida 2020/1

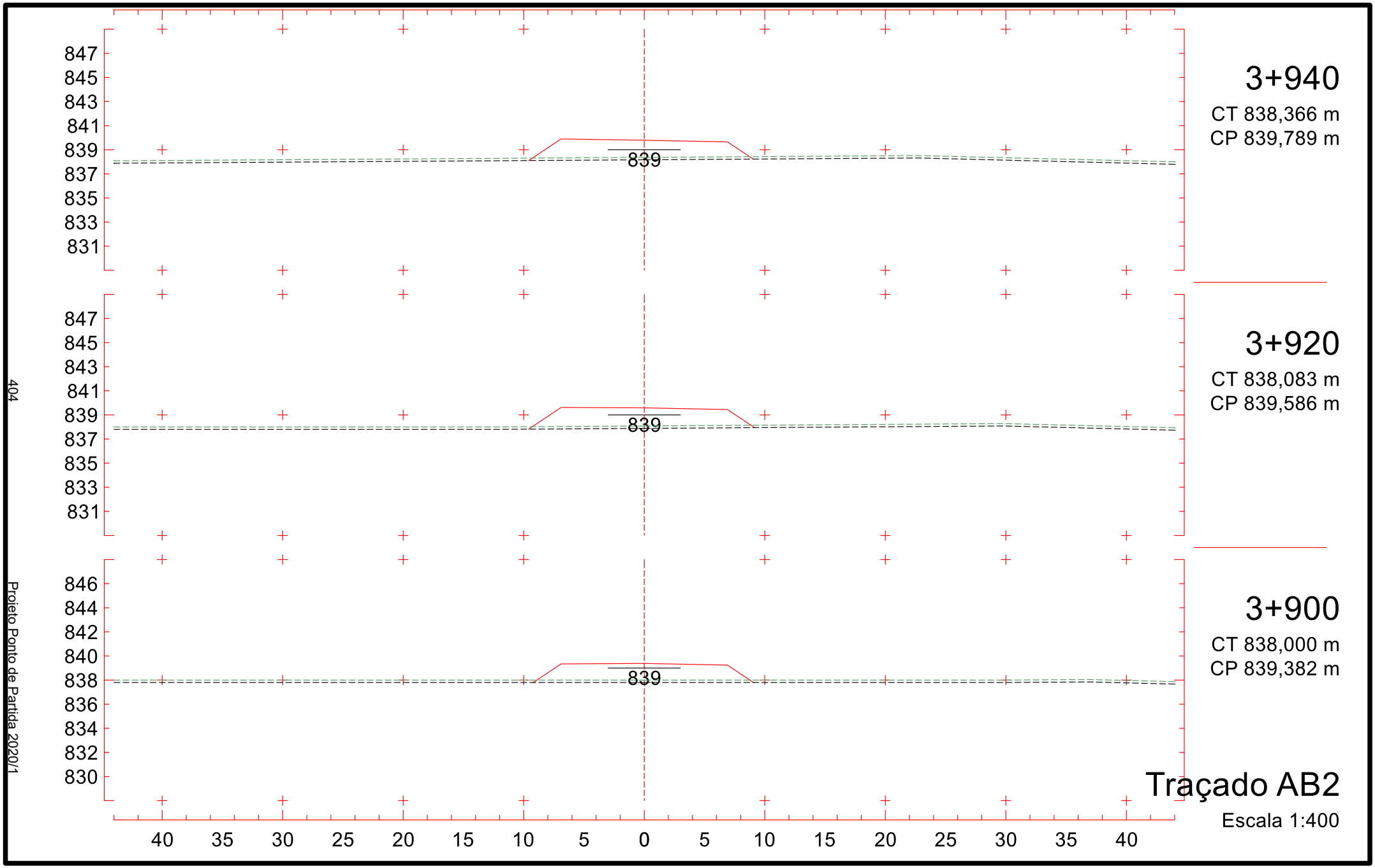

845
843
841
839
837
835
833
831
829
837
3+640
CT 837,419 m
CP 837,945 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
838
3+620
CT 837,912 m
CP 838,420 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
838
3+600
CT 838,404 m
CP 838,970 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
399
Projeto Ponto de Partida 2020/1

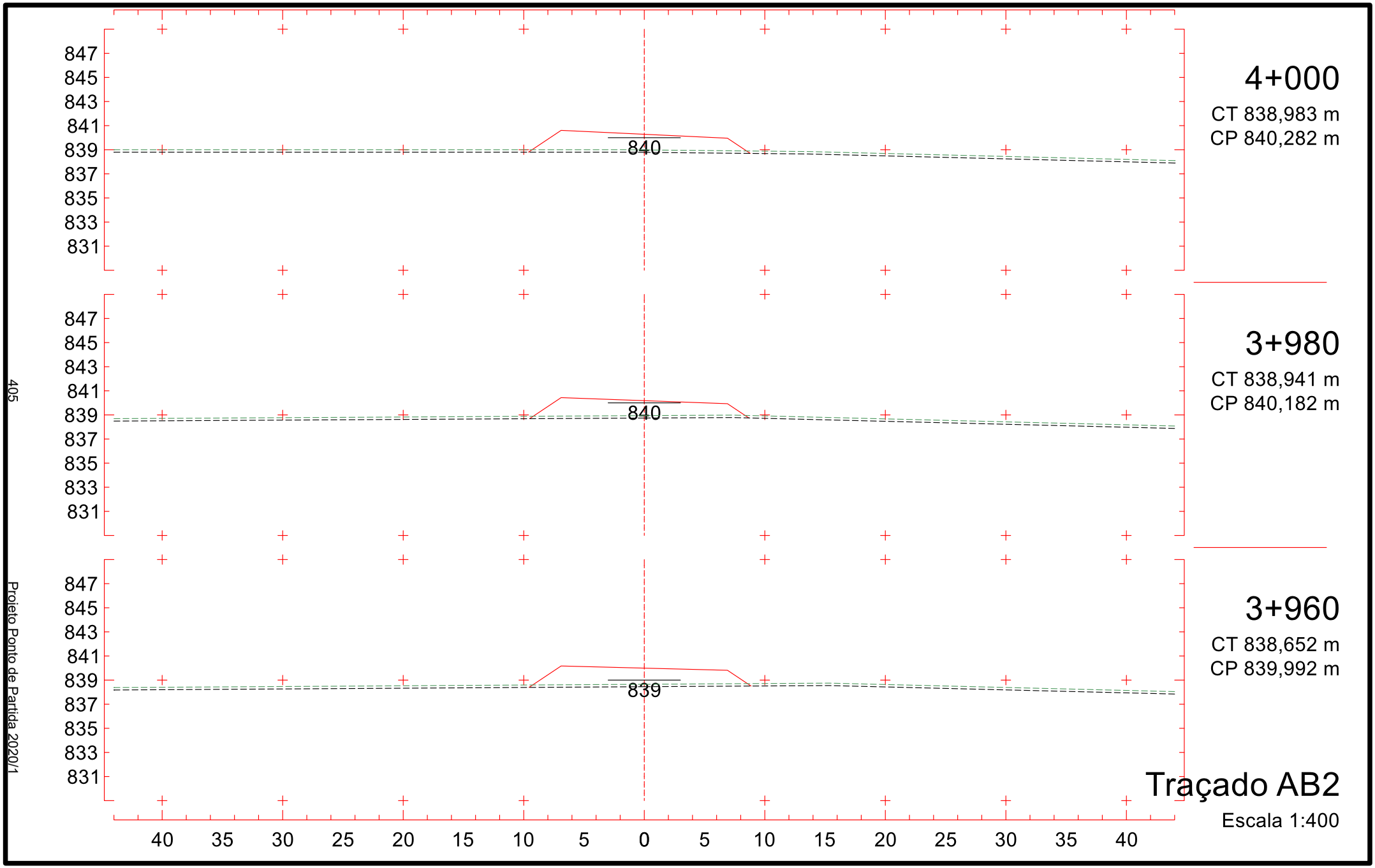

844
842
840
838
836
834
832
830
828
837
3+700
CT 836,292 m
CP 837,425 m
844
842
840
838
836
834
832
830
828
837
3+680
CT 836,434 m
CP 837,448 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
837
3+660
CT 836,927 m
CP 837,621 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
400
Projeto Ponto de Partida 2020/1

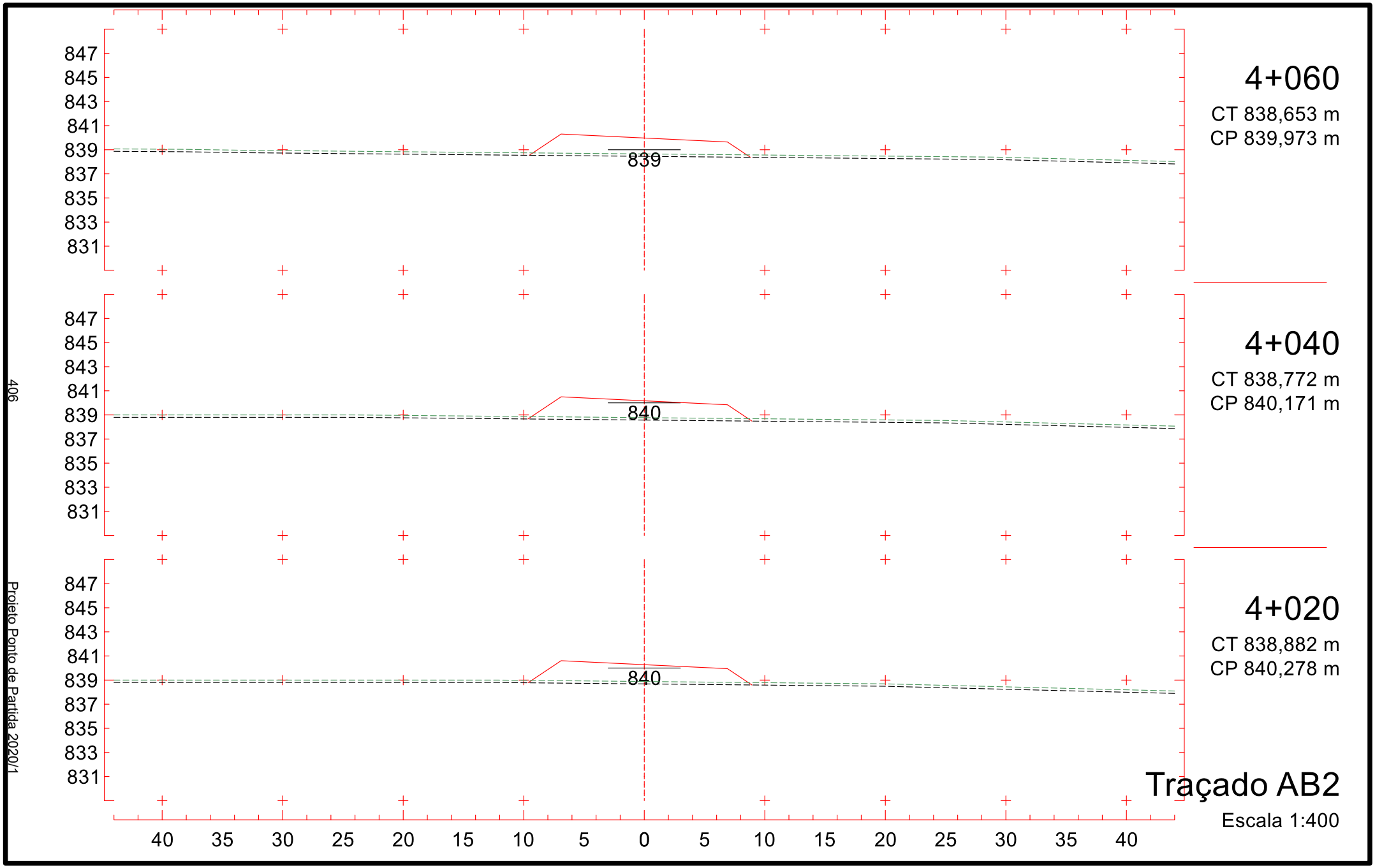

845
843
841
839
837
835
833
831
829
837
3+760
CT 836,613 m
CP 837,960 m
3+740
CT 836,477 m
CP 837,756 m
3+720
CT 836,385 m
CP 837,553 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
401
Projeto Ponto de Partida 2020/1

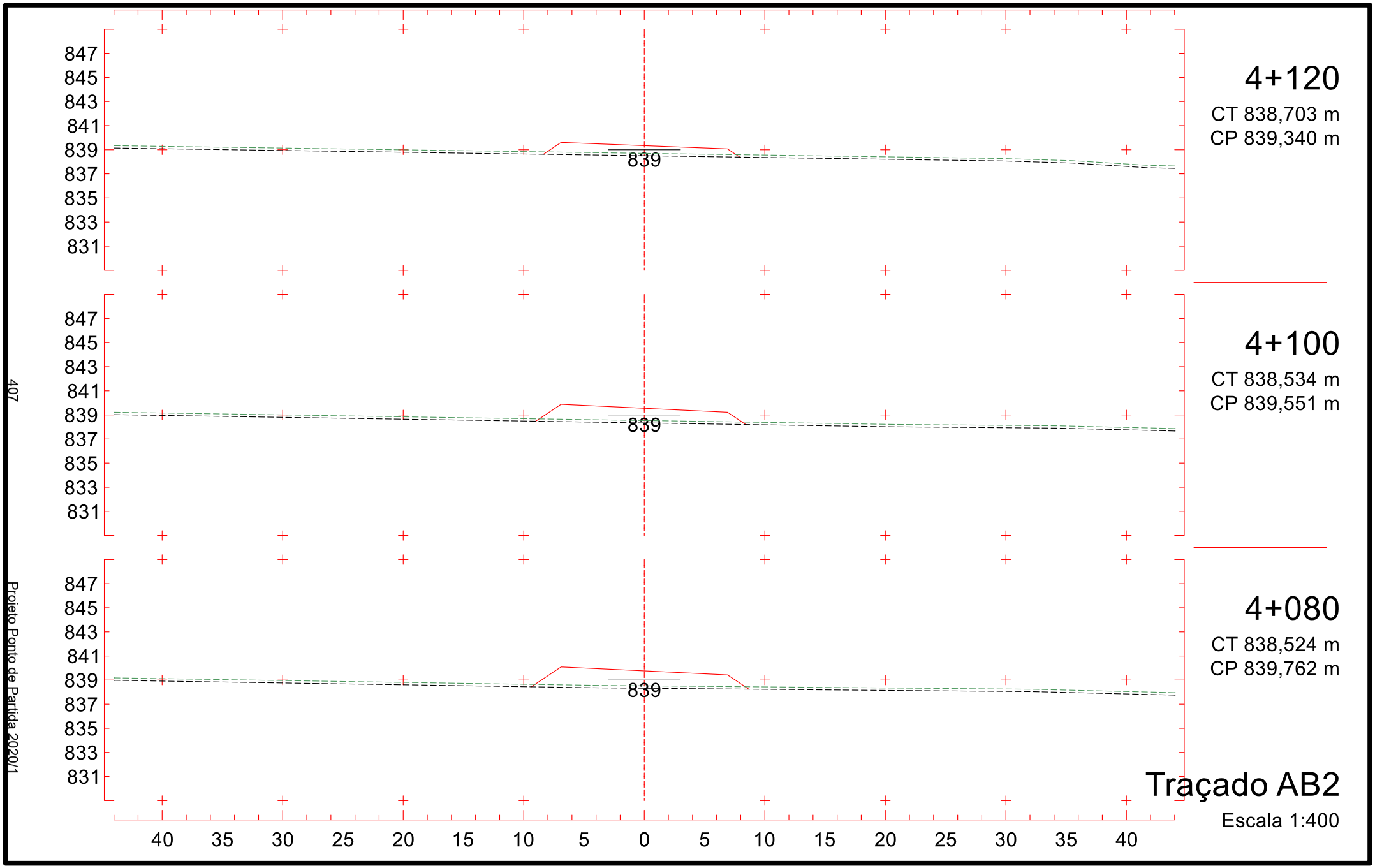

3+820
CT 837,345 m
CP 838,569 m
3+800
CT 837,020 m
CP 838,366 m
3+780
CT 836,749 m
CP 838,163 m
Traçado AB2
Escala 1:400
838
846
844
842
840
838
836
834
832
830
845
843
841
839
837
835
833
831
829
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
402
Projeto Ponto de Partida 2020/1

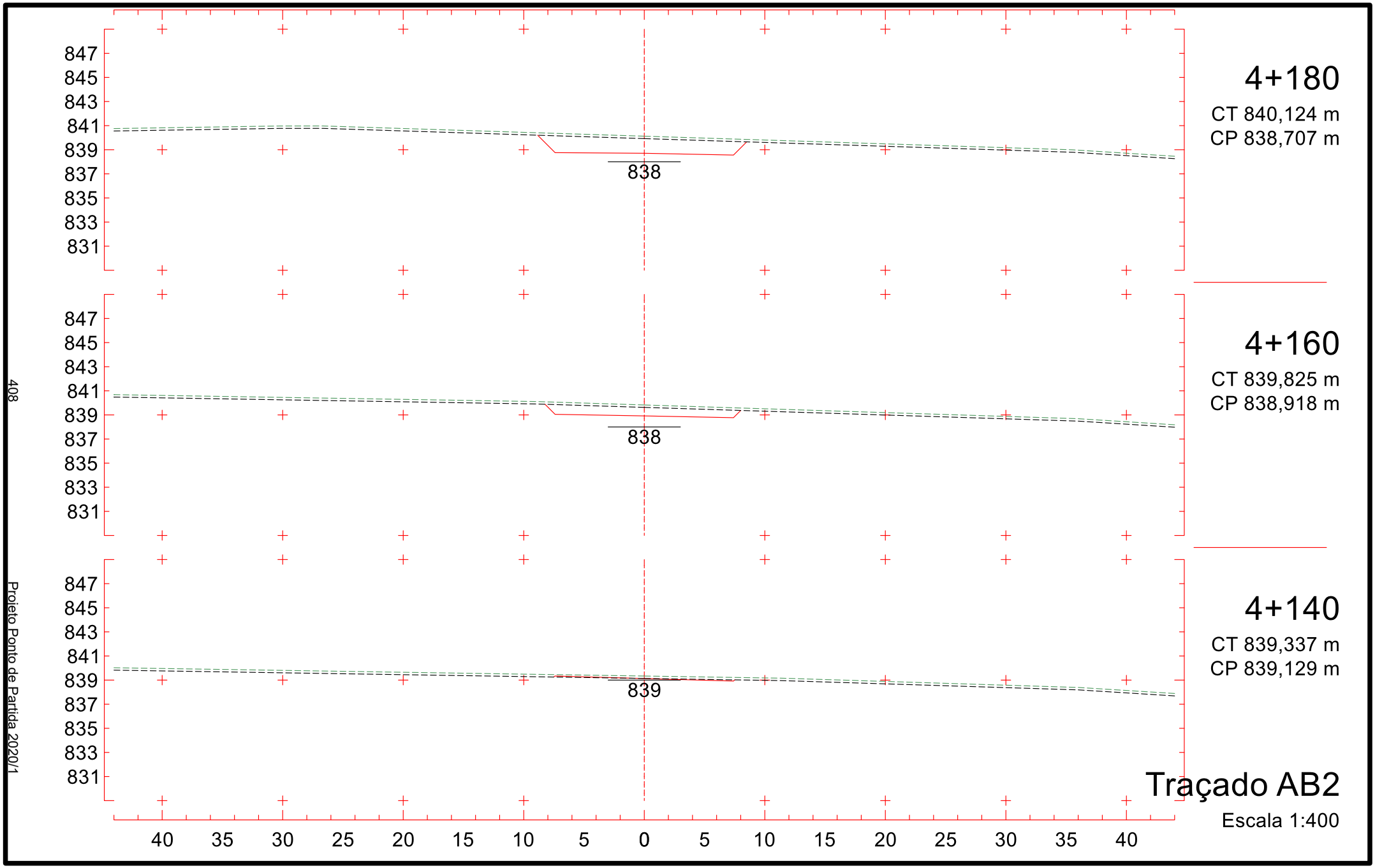

846
844
842
840
838
836
834
832
830
839
3+880
CT 837,973 m
CP 839,179 m
838
3+860
CT 837,764 m
CP 838,976 m
838
3+840
CT 837,554 m
CP 838,773 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400

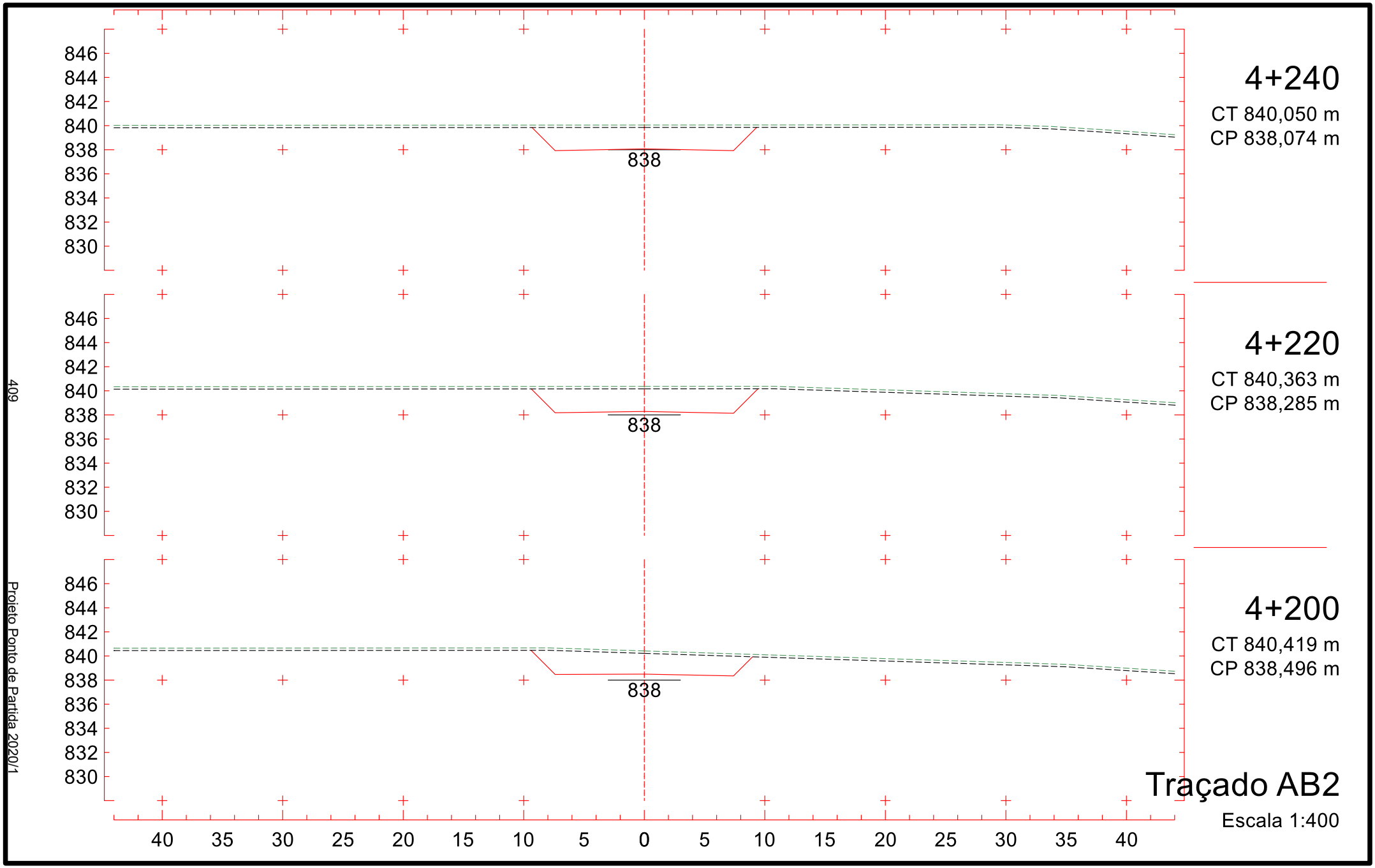

847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
3+940
CT 838,366 m
CP 839,789 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
3+920
CT 838,083 m
CP 839,586 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
839
3+900
CT 838,000 m
CP 839,382 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
404
Projeto Ponto de Partida 2020/1

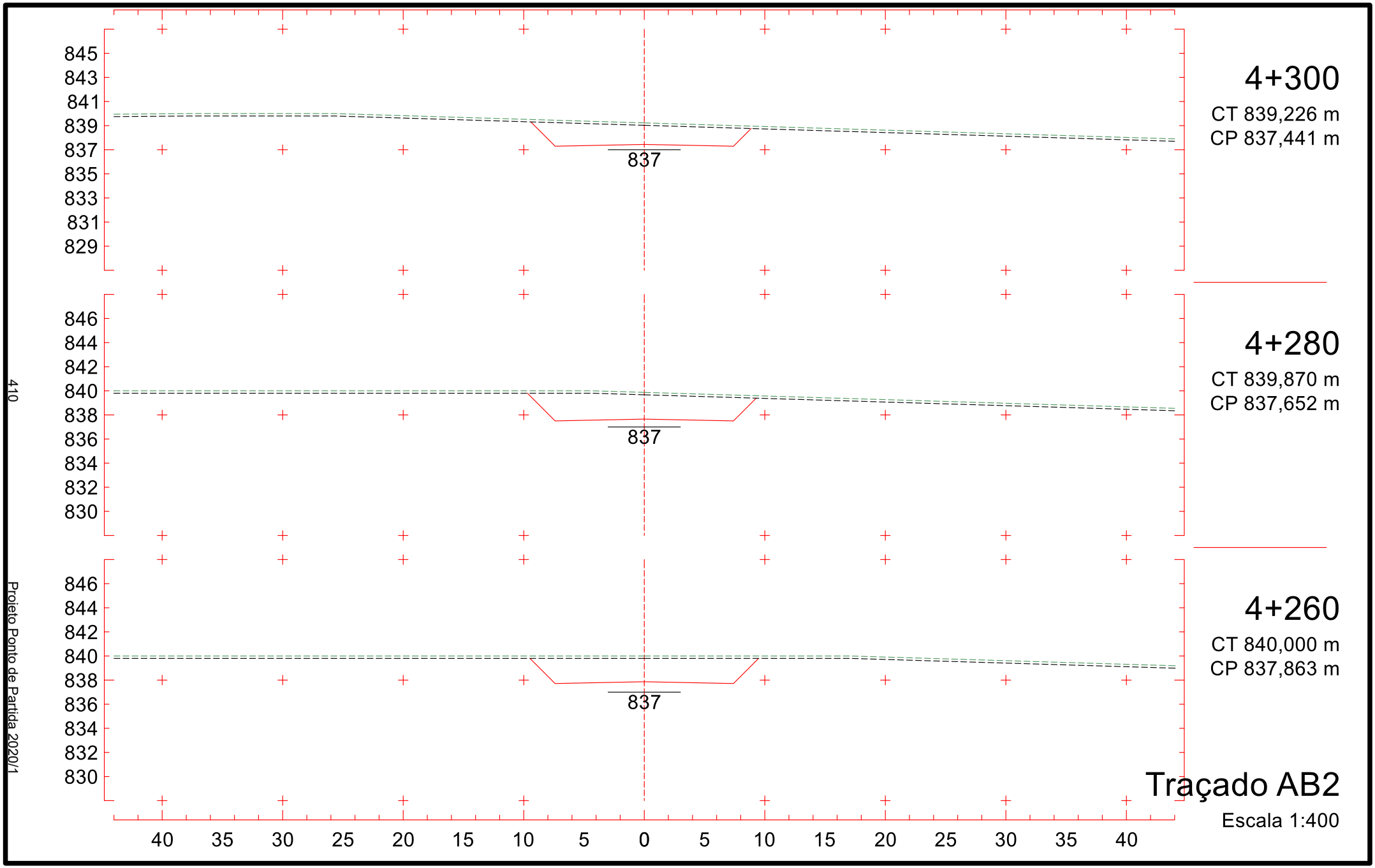

847
845
843
841
839
837
835
833
831
840
4+000
CT 838,983 m
CP 840,282 m
3+980
CT 838,941 m
CP 840,182 m
839
3+960
CT 838,652 m
CP 839,992 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400

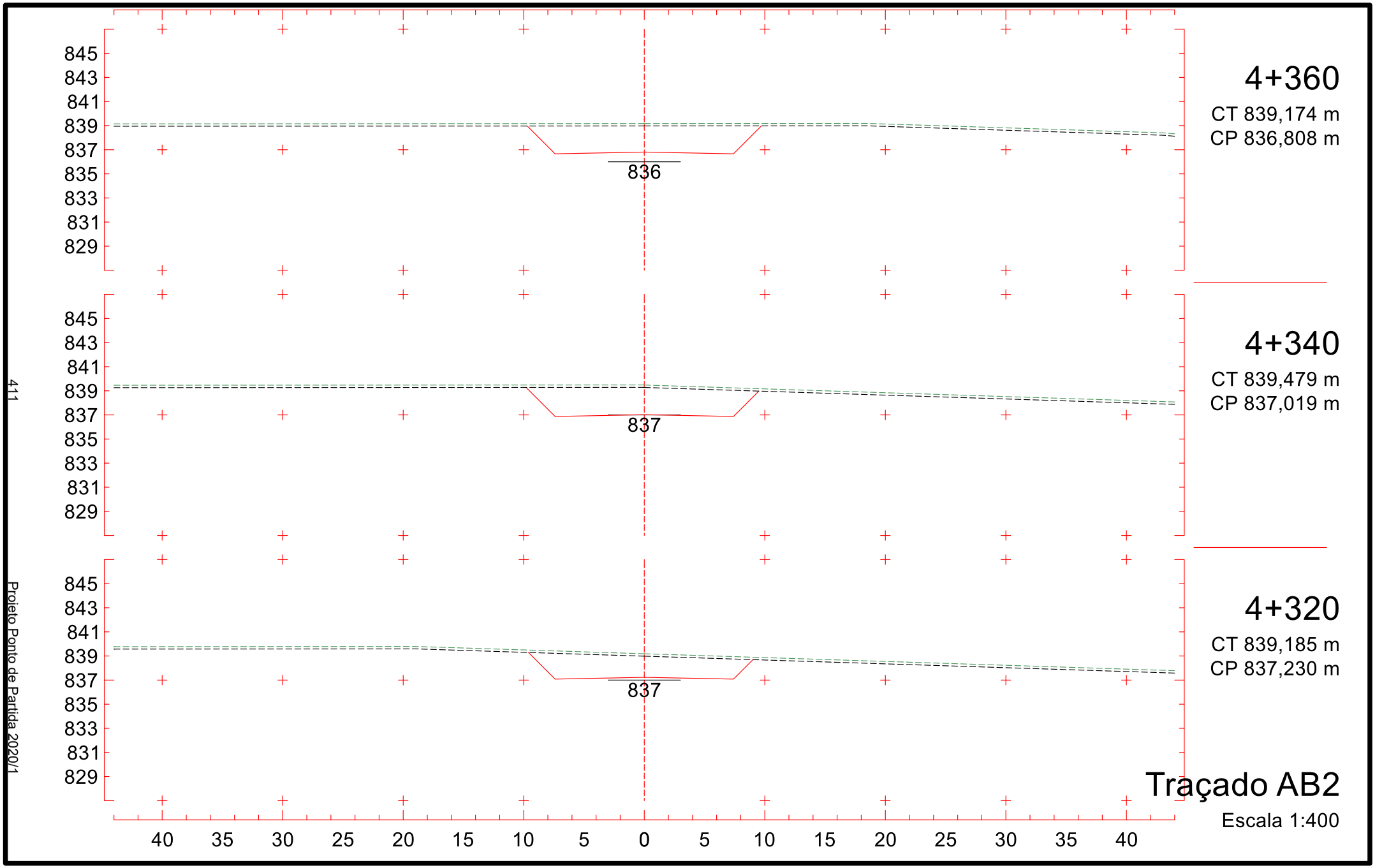

847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
4+060
CT 838,653 m
CP 839,973 m
840
4+040
CT 838,772 m
CP 840,171 m
840
4+020
CT 838,882 m
CP 840,278 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400


847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
4+120
CT 838,703 m
CP 839,340 m
4+100
CT 838,534 m
CP 839,551 m
4+080
CT 838,524 m
CP 839,762 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
407
Projeto Ponto de Partida 2020/1

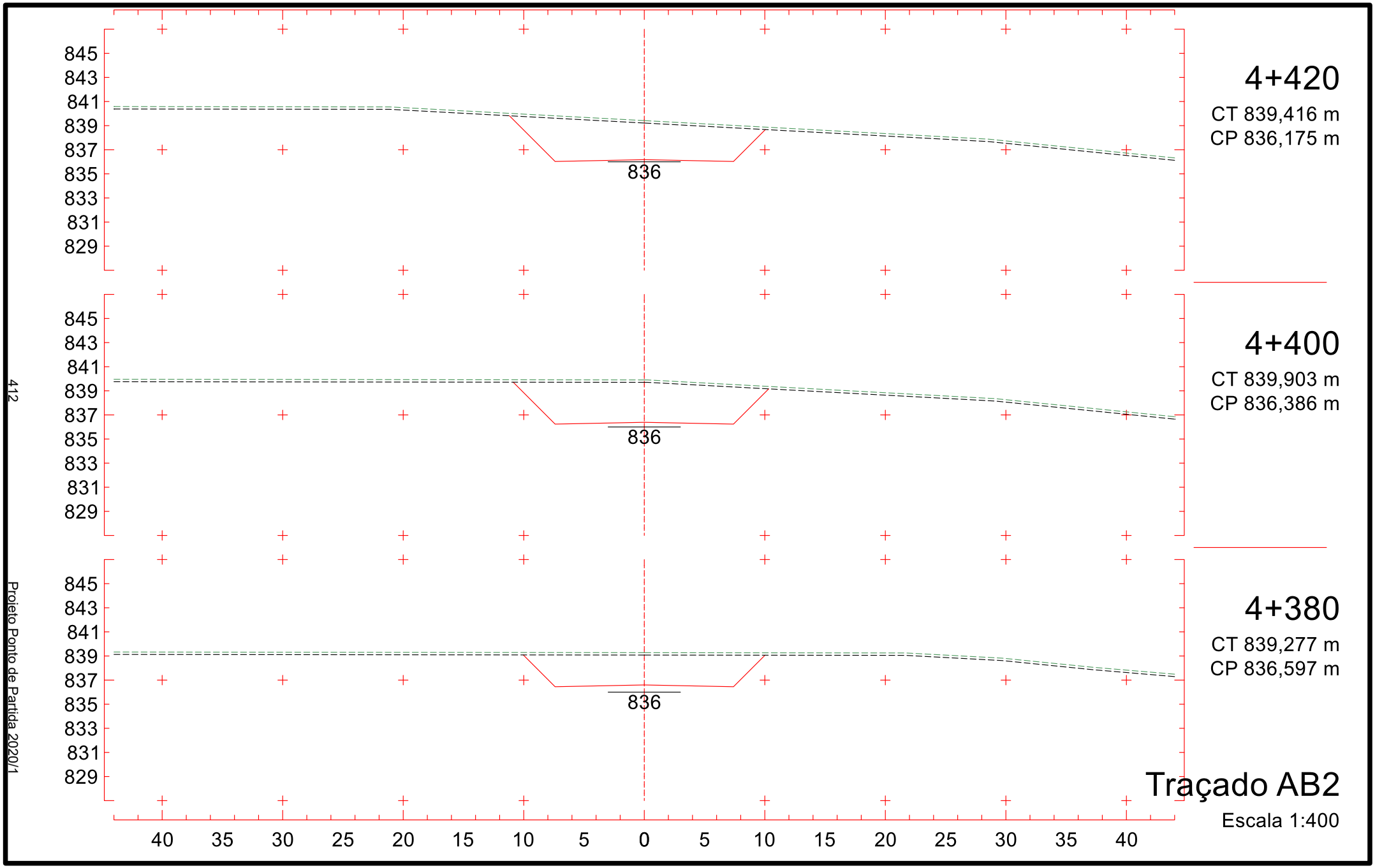

847
845
843
841
839
837
835
833
831
838
4+180
CT 840,124 m
CP 838,707 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
838
4+160
CT 839,825 m
CP 838,918 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
4+140
CT 839,337 m
CP 839,129 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
408
Projeto Ponto de Partida 2020/1


4+240
CT 840,050 m
CP 838,074 m
4+220
CT 840,363 m
CP 838,285 m
4+200
CT 840,419 m
CP 838,496 m
Traçado AB2
Escala 1:400
846
844
842
840
838
836
834
832
830
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
409
Projeto Ponto de Partida 2020/1


4+300
CT 839,226 m
CP 837,441 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
837
4+280
CT 839,870 m
CP 837,652 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
837
4+260
CT 840,000 m
CP 837,863 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
410
Projeto Ponto de Partida 2020/1

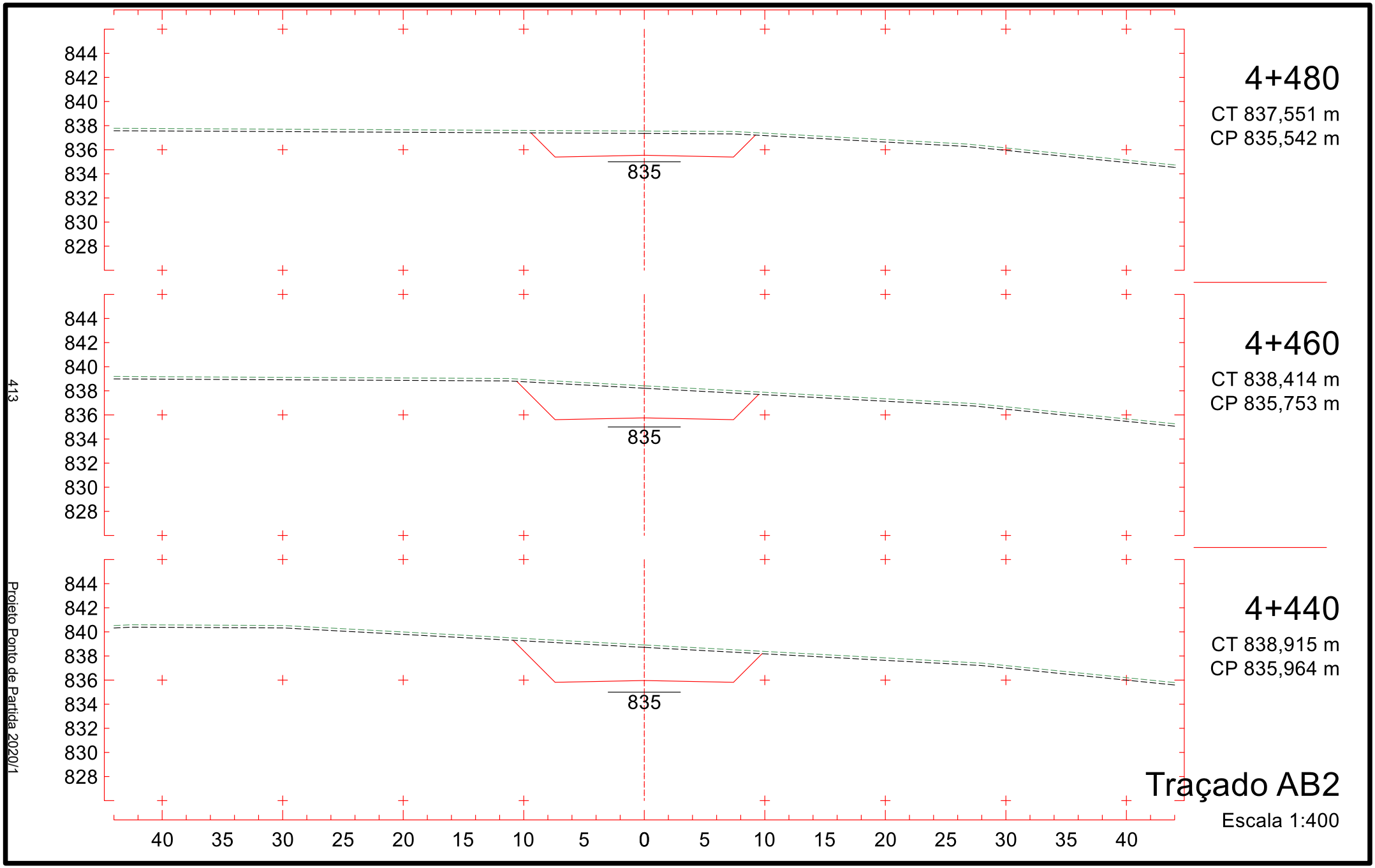


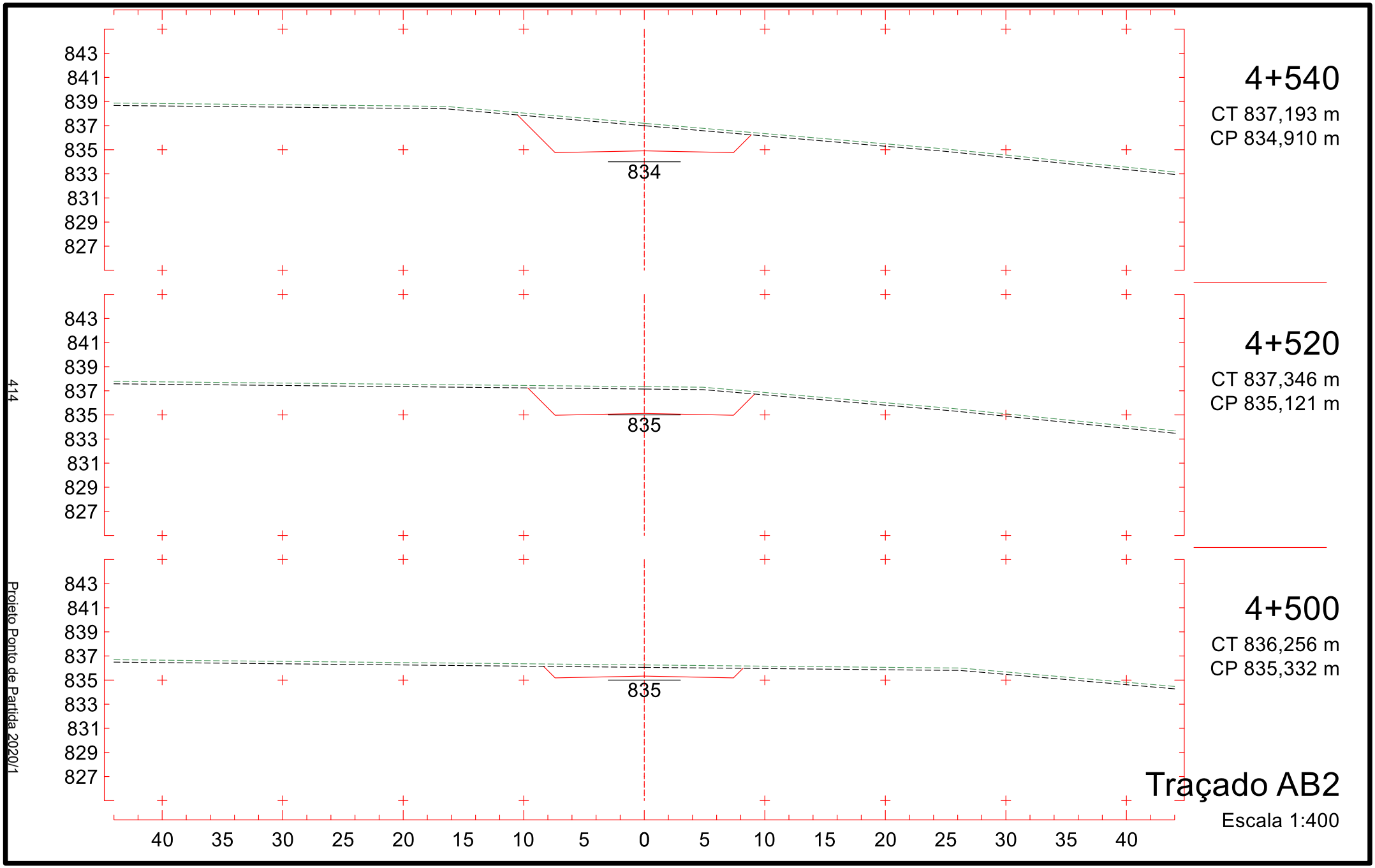
Projeto Ponto de Partida 2020/1

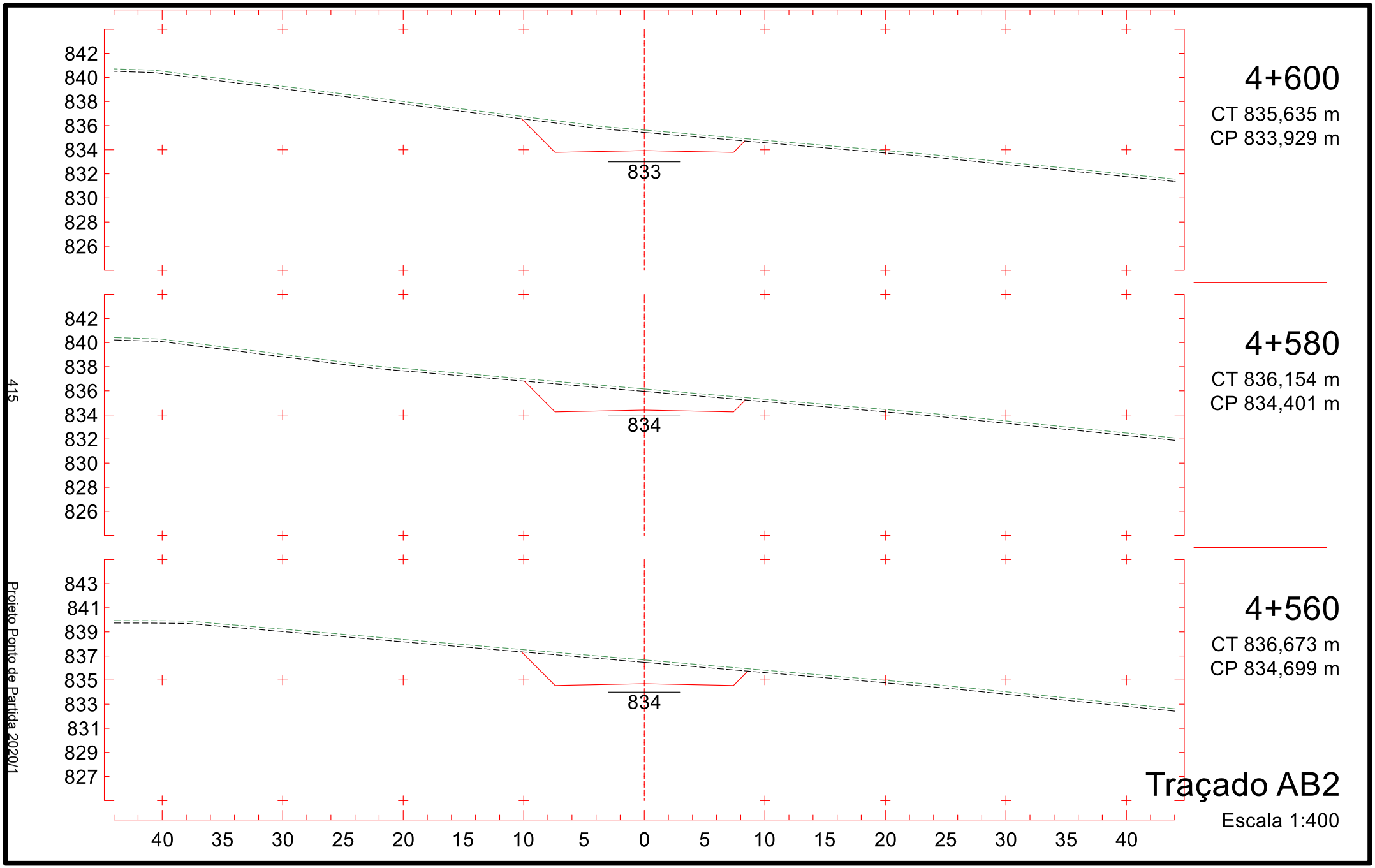


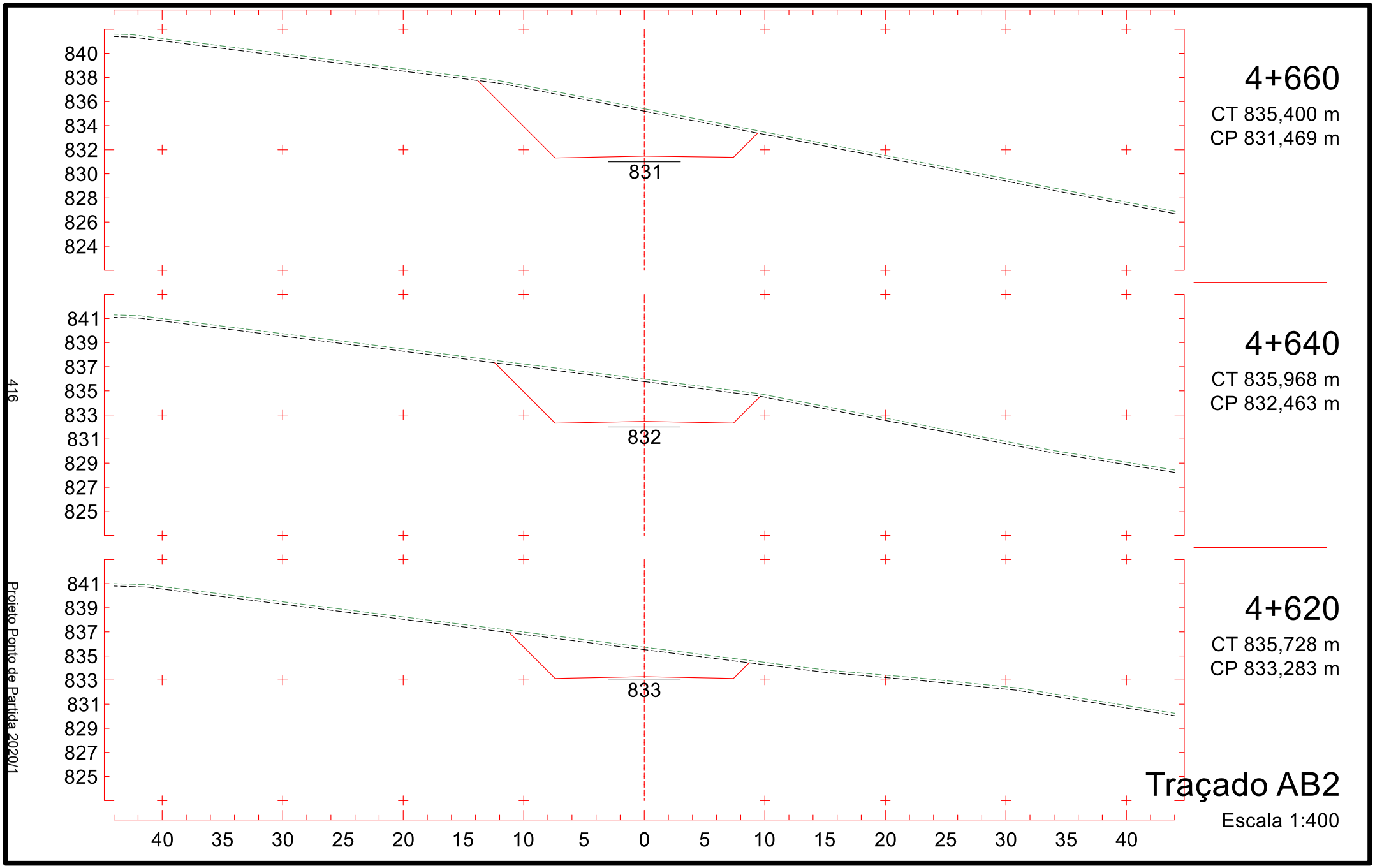
412

Projeto Ponto de Partida 2020/1

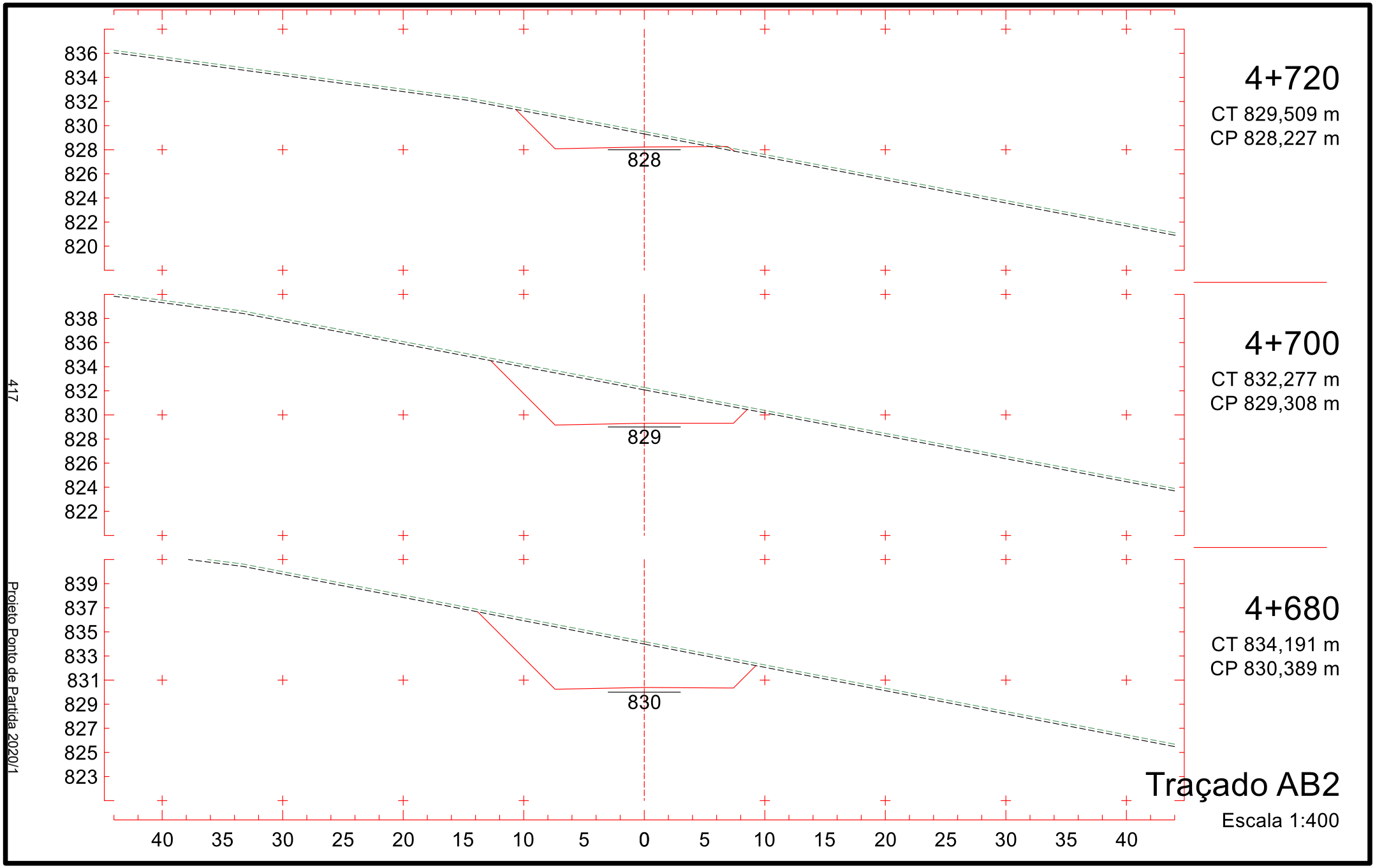

844
842
840
838
836
834
832
830
828
835
4+480
CT 837,551 m
CP 835,542 m
4+460
CT 838,414 m
CP 835,753 m
4+440
CT 838,915 m
CP 835,964 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400


843
841
839
837
835
833
831
829
827
834
4+540
CT 837,193 m
CP 834,910 m
835
4+520
CT 837,346 m
CP 835,121 m
835
4+500
CT 836,256 m
CP 835,332 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400

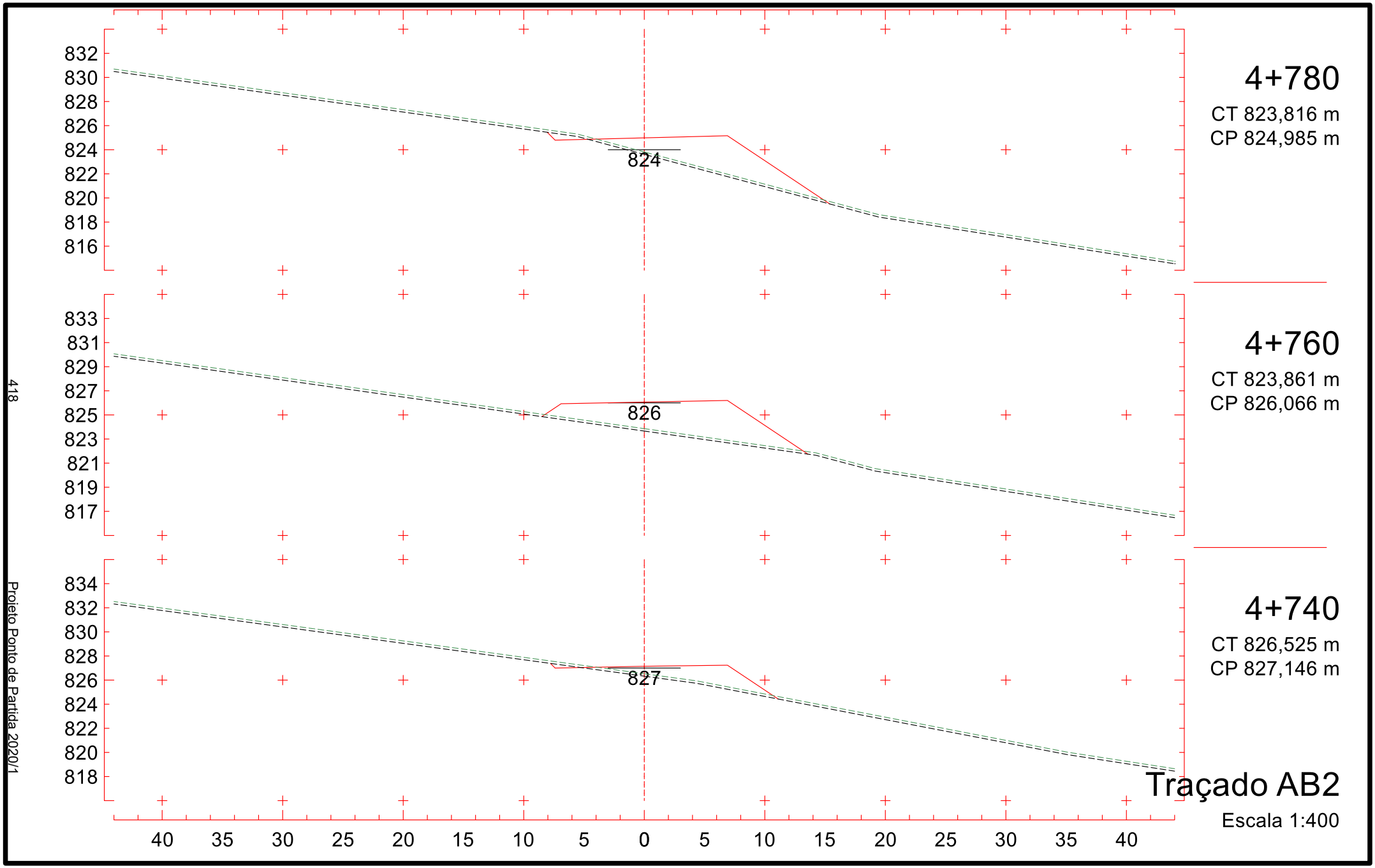

842
840
838
836
834
832
830
828
826
833
4+600
CT 835,635 m
CP 833,929 m
842
840
838
836
834
832
830
828
826
834
4+580
CT 836,154 m
CP 834,401 m
843
841
839
837
835
833
831
829
827
834
4+560
CT 836,673 m
CP 834,699 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
415
Projeto Ponto de Partida 2020/1



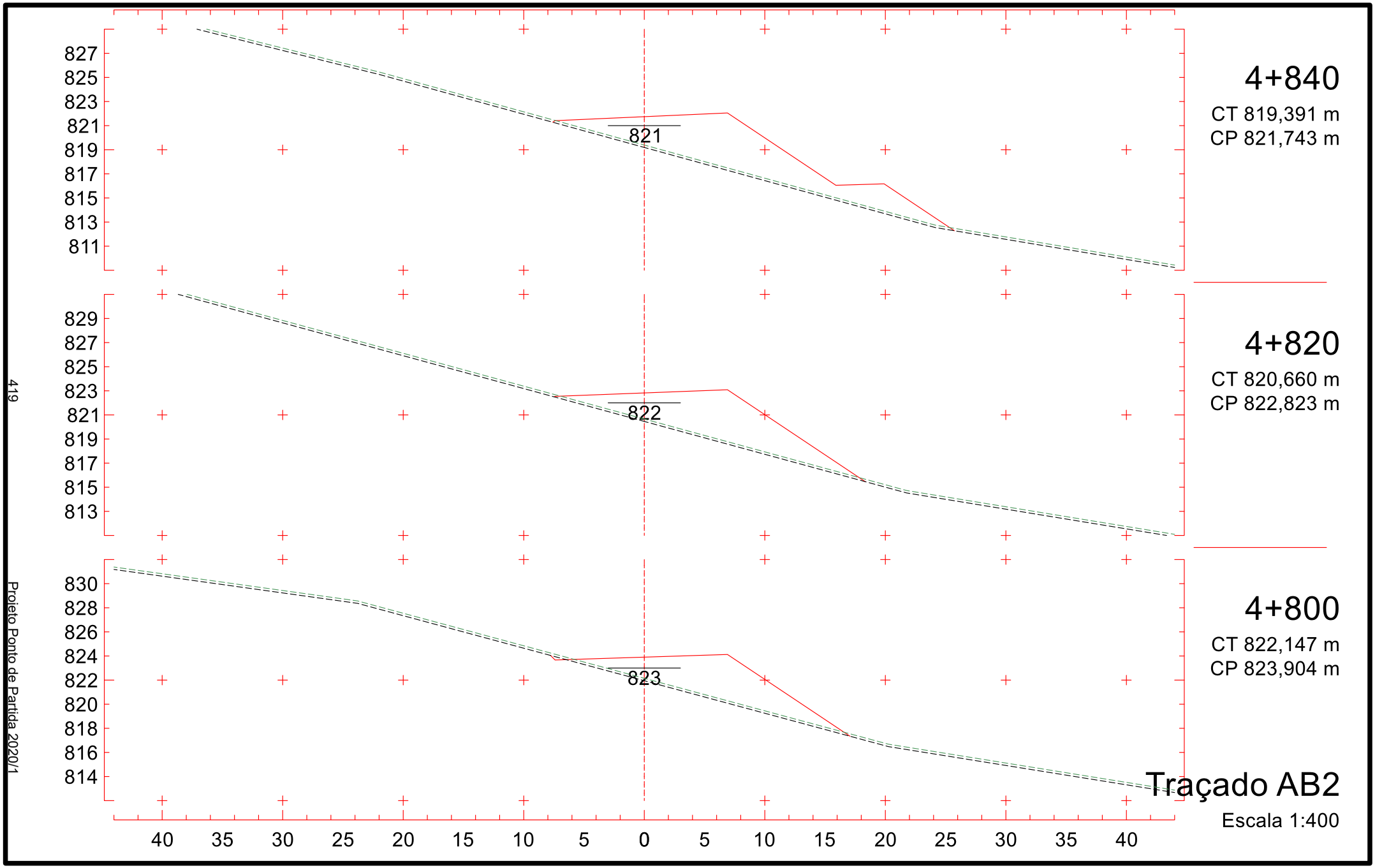
Projeto Ponto de Partida 2020/1

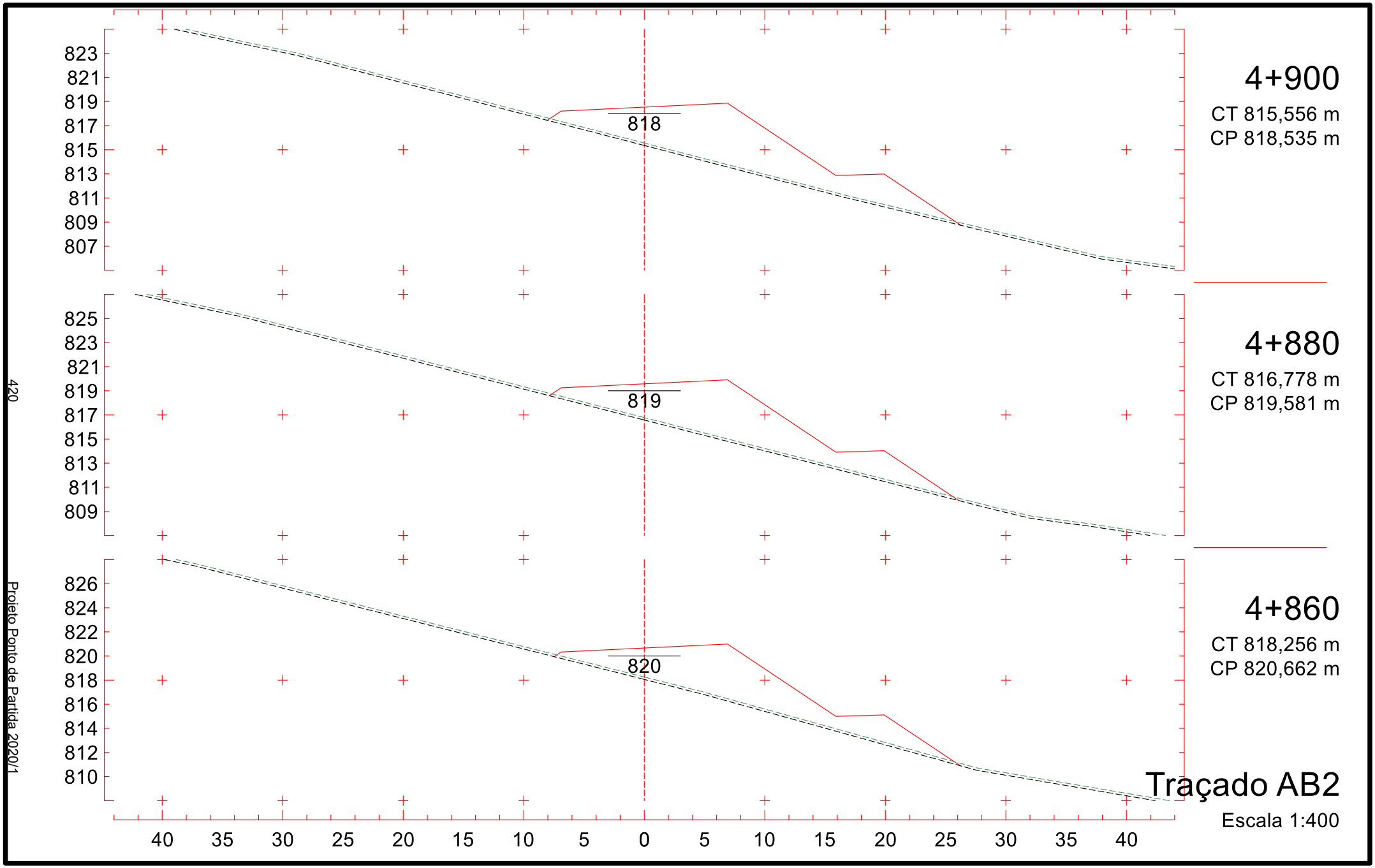


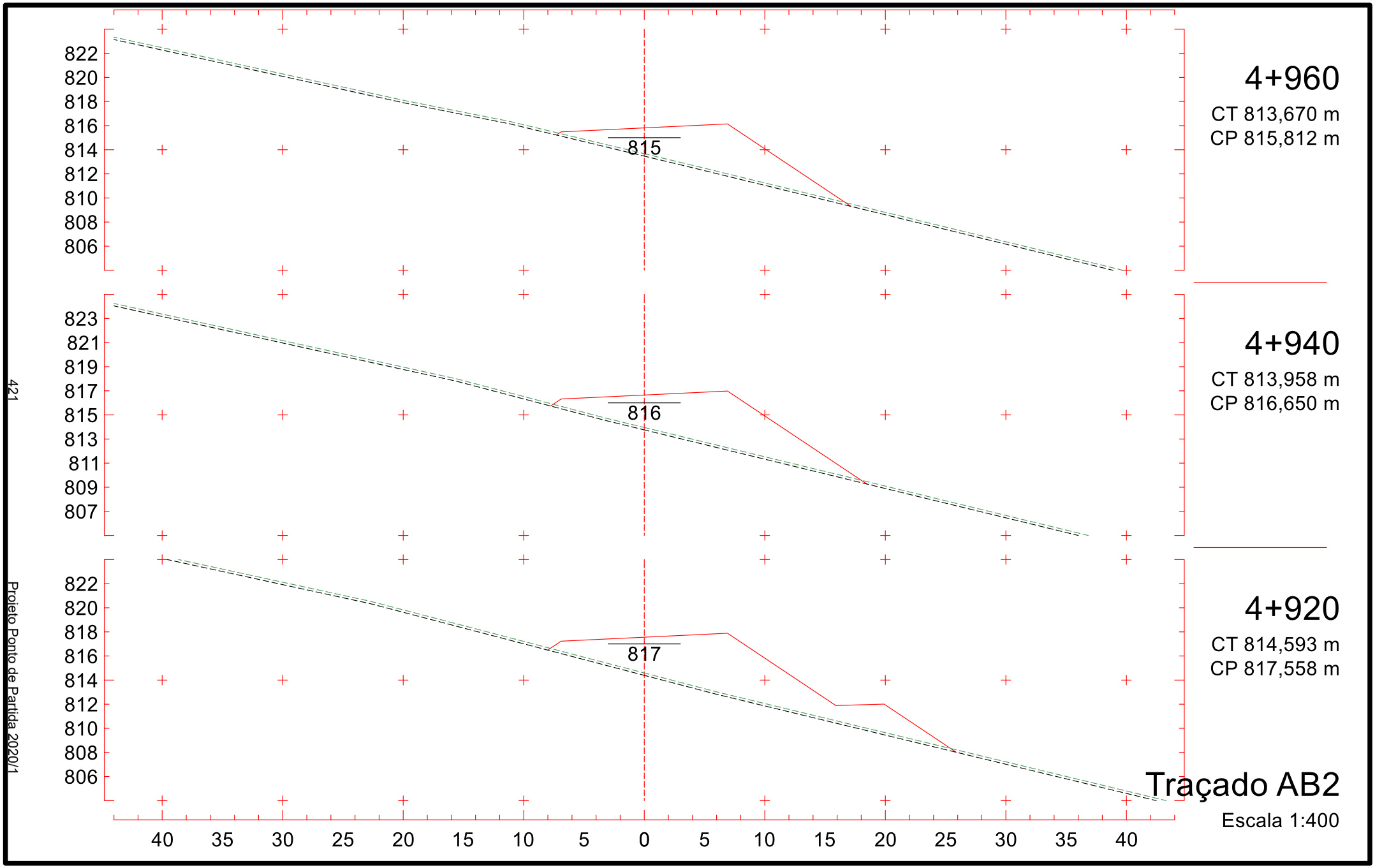
Projeto Ponto de Partida 2020/1

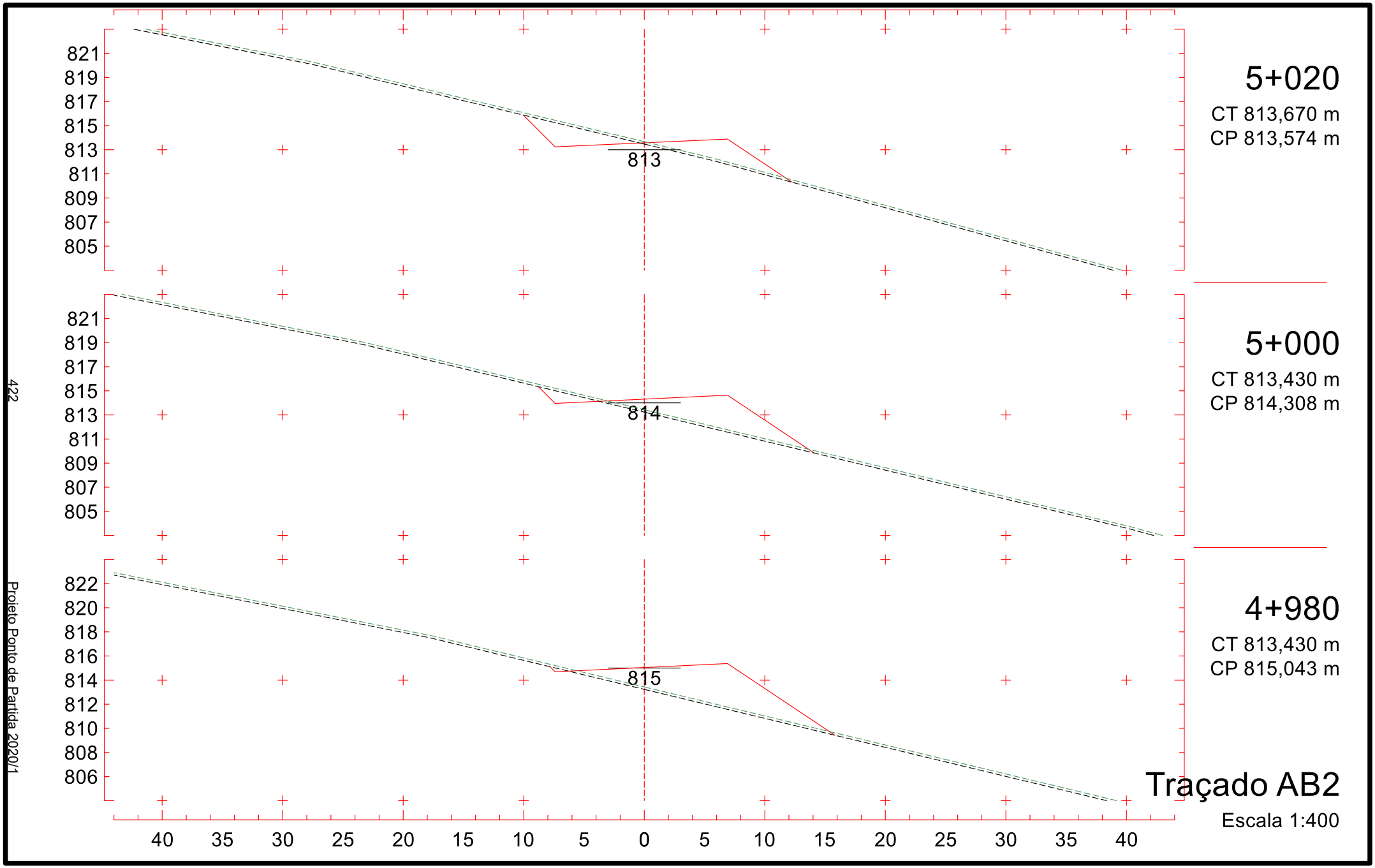


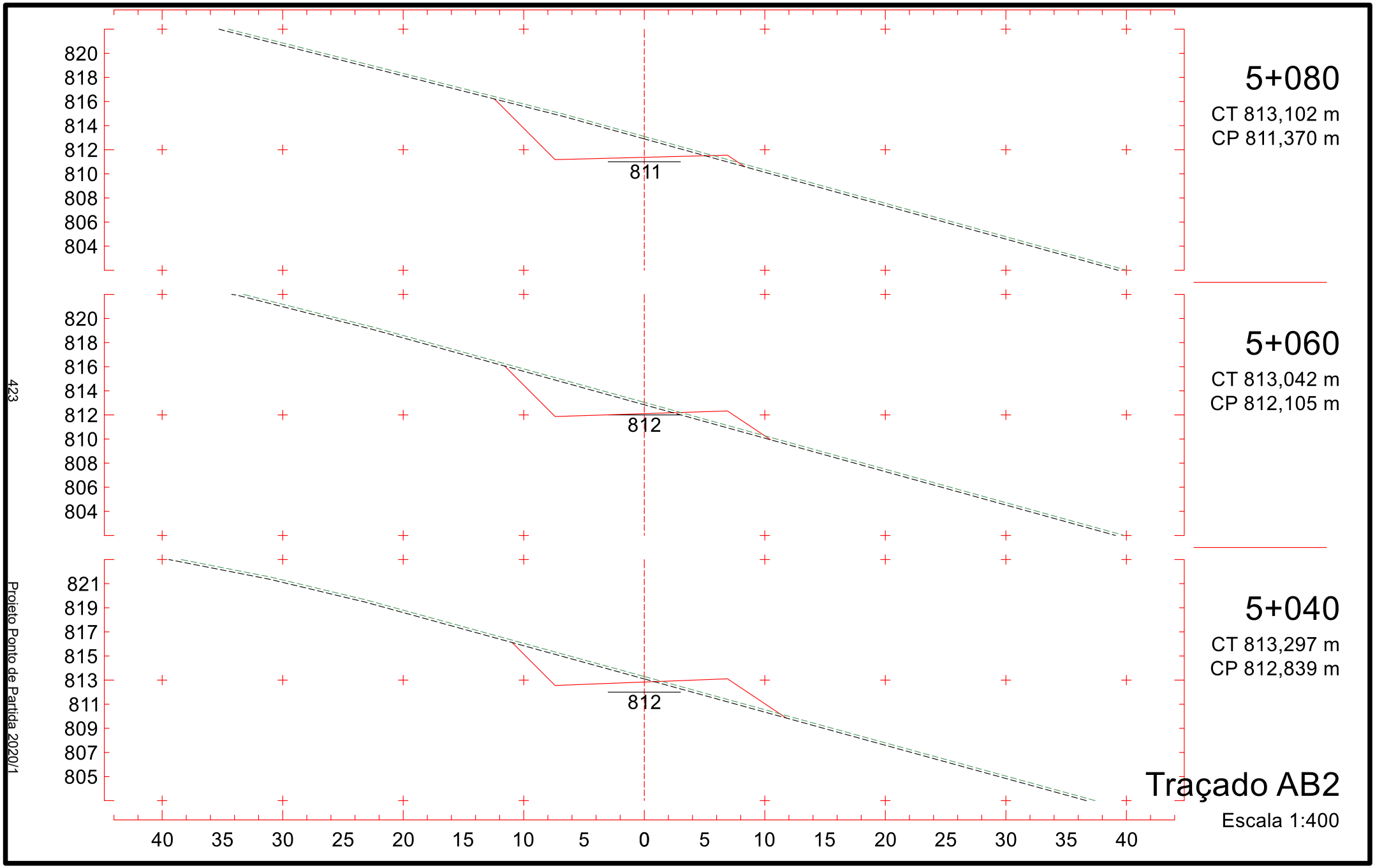
Projeto Ponto de Partida 2020/1

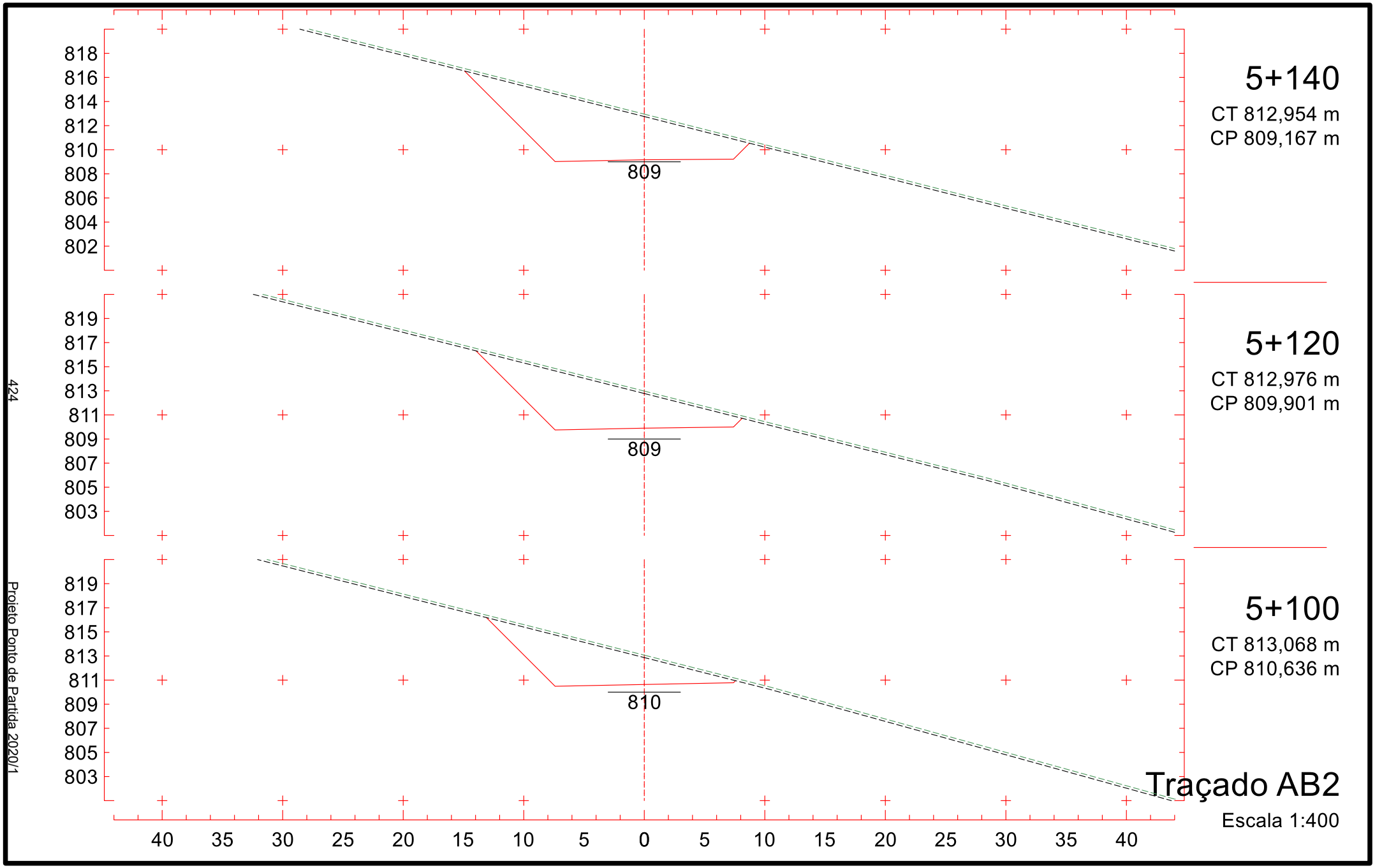

827
825
823
821
819
817
815
813
811
821
4+840
CT 819,391 m
CP 821,743 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
822
4+820
CT 820,660 m
CP 822,823 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
823
4+800
CT 822,147 m
CP 823,904 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
419
Projeto Ponto de Partida 2020/1

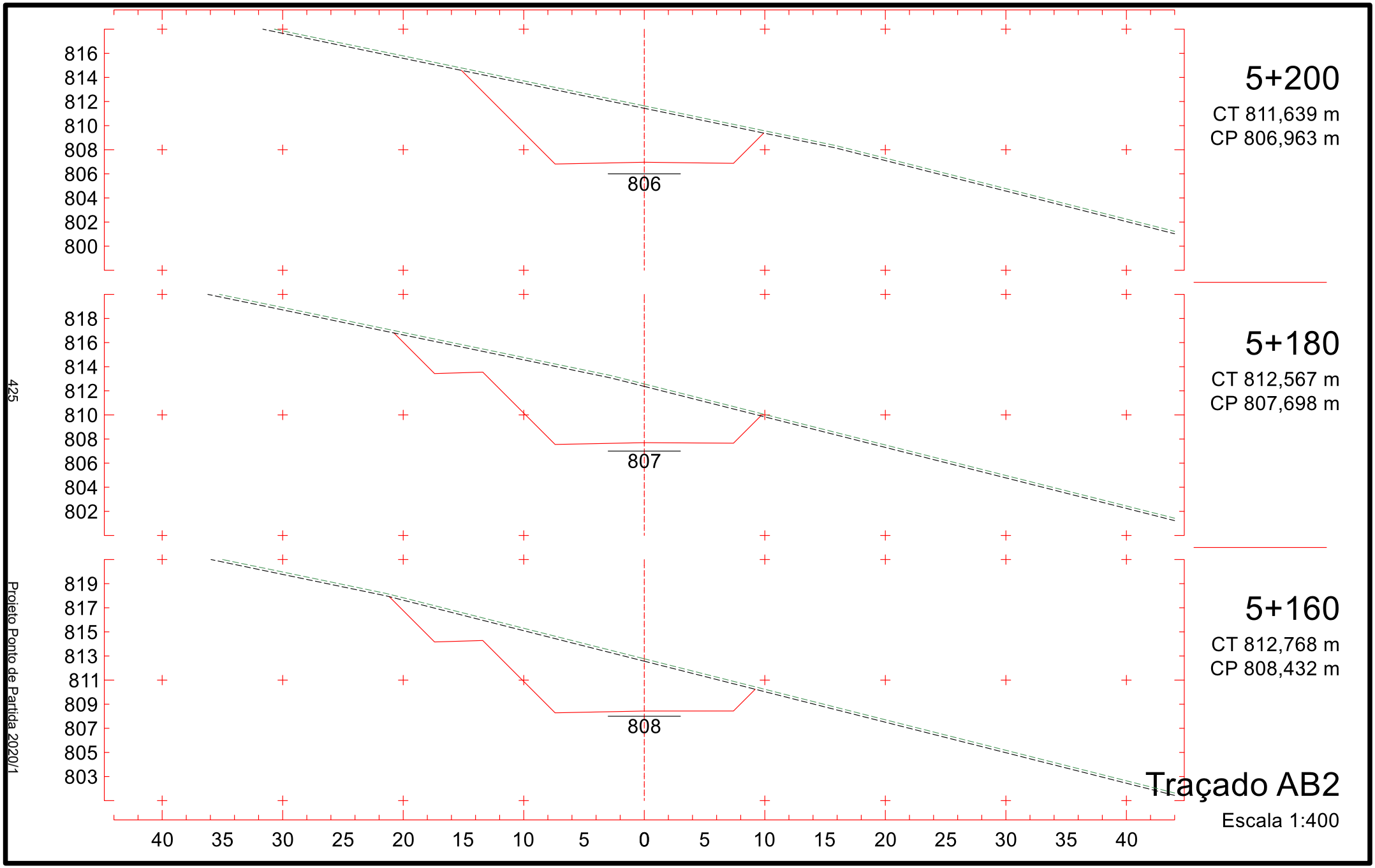

4+900
CT 815,556 m
CP 818,535 m
818
823
821
819
817
815
813
811
809
807
4+880
CT 816,778 m
CP 819,581 m
819
825
823
821
819
817
815
813
811
809
4+860
CT 818,256 m
CP 820,662 m
820
826
824
822
820
818
816
814
812
810
Traçado AB2
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
420
Projeto Ponto de Partida 2020/1

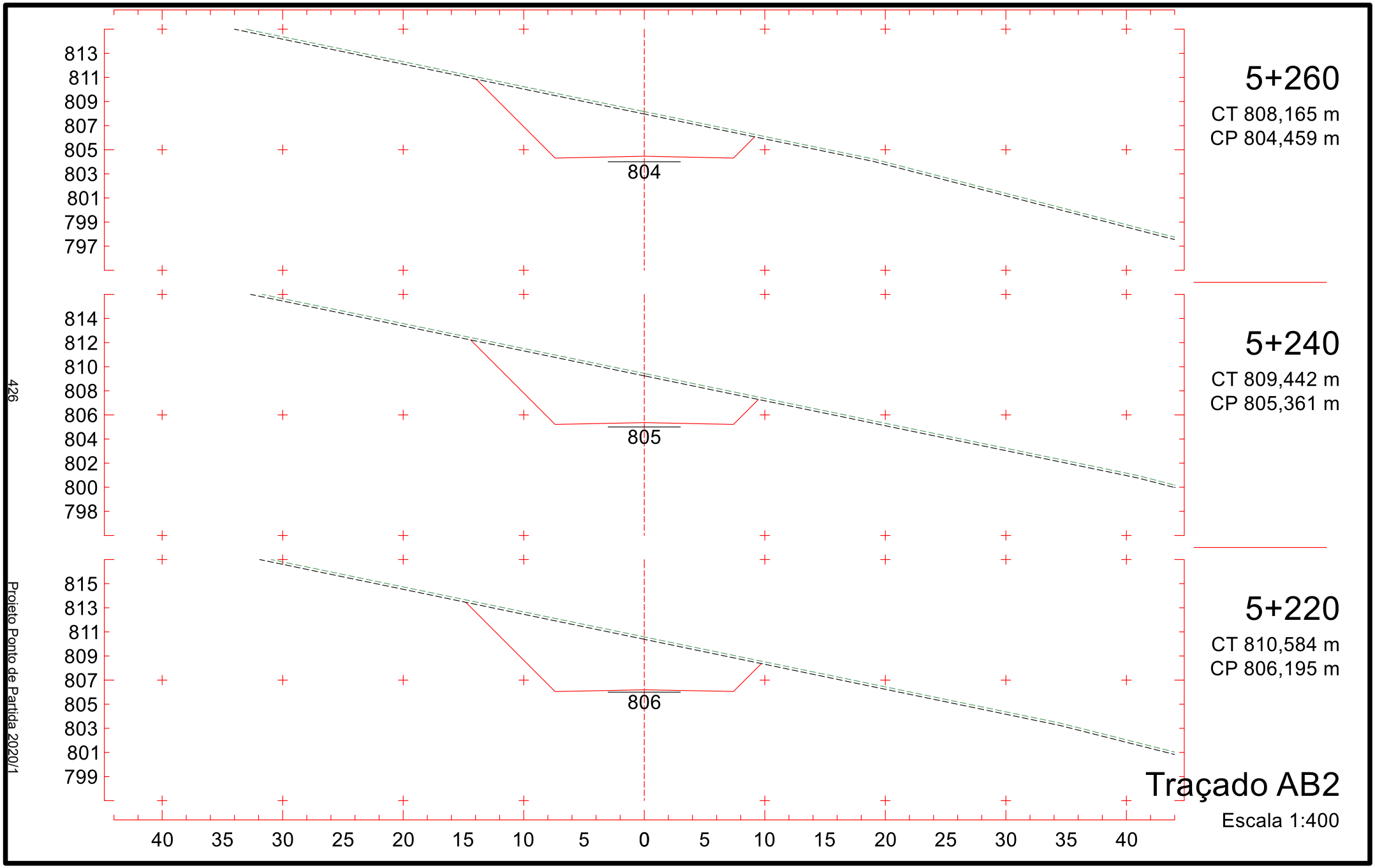

822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
4+960
CT 813,670 m
CP 815,812 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
816
4+940
CT 813,958 m
CP 816,650 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
817
4+920
CT 814,593 m
CP 817,558 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
421
Projeto Ponto de Partida 2020/1

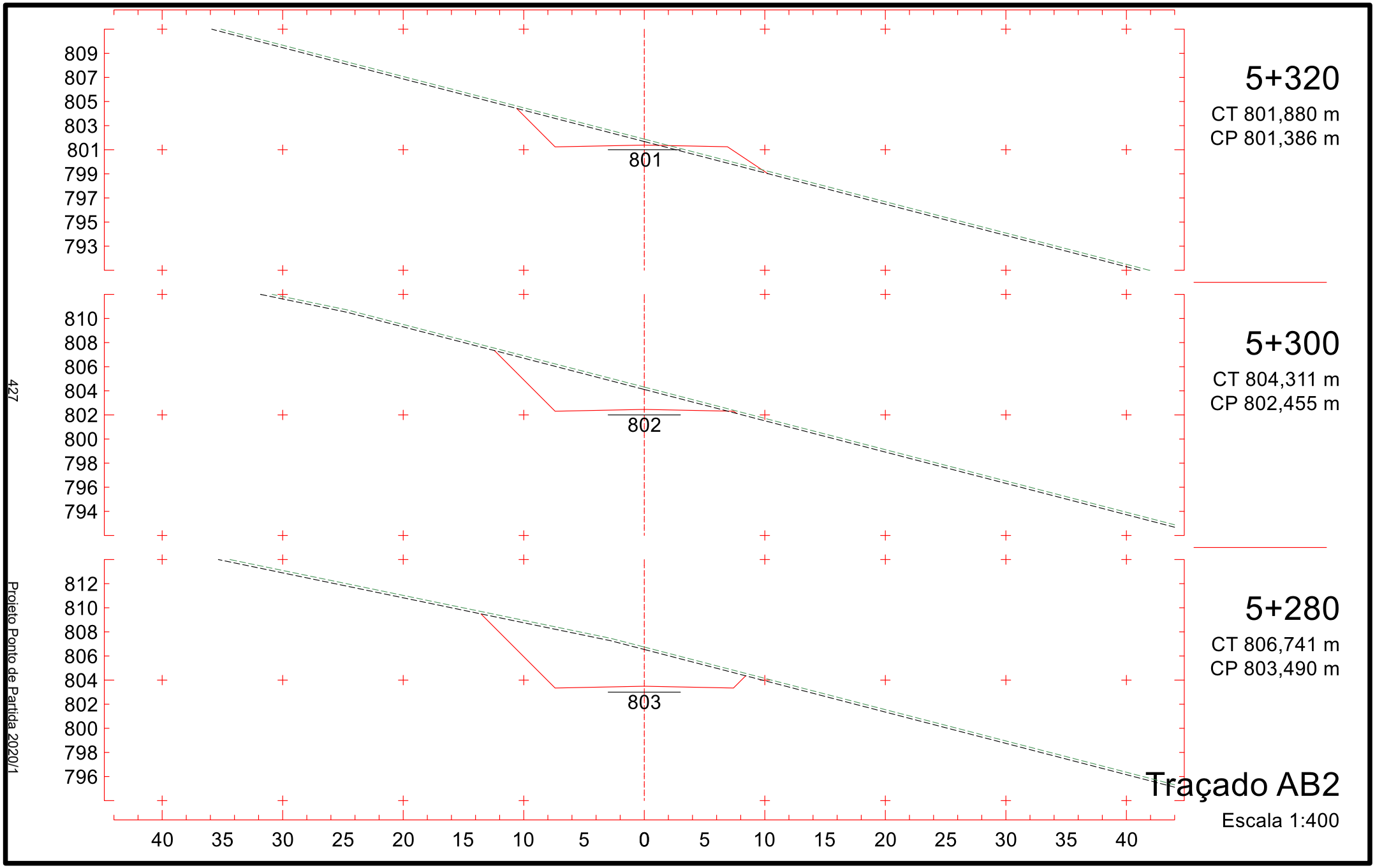

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
5+020
CT 813,670 m
CP 813,574 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
814
5+000
CT 813,430 m
CP 814,308 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
815
4+980
CT 813,430 m
CP 815,043 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
422
Projeto Ponto de Partida 2020/1

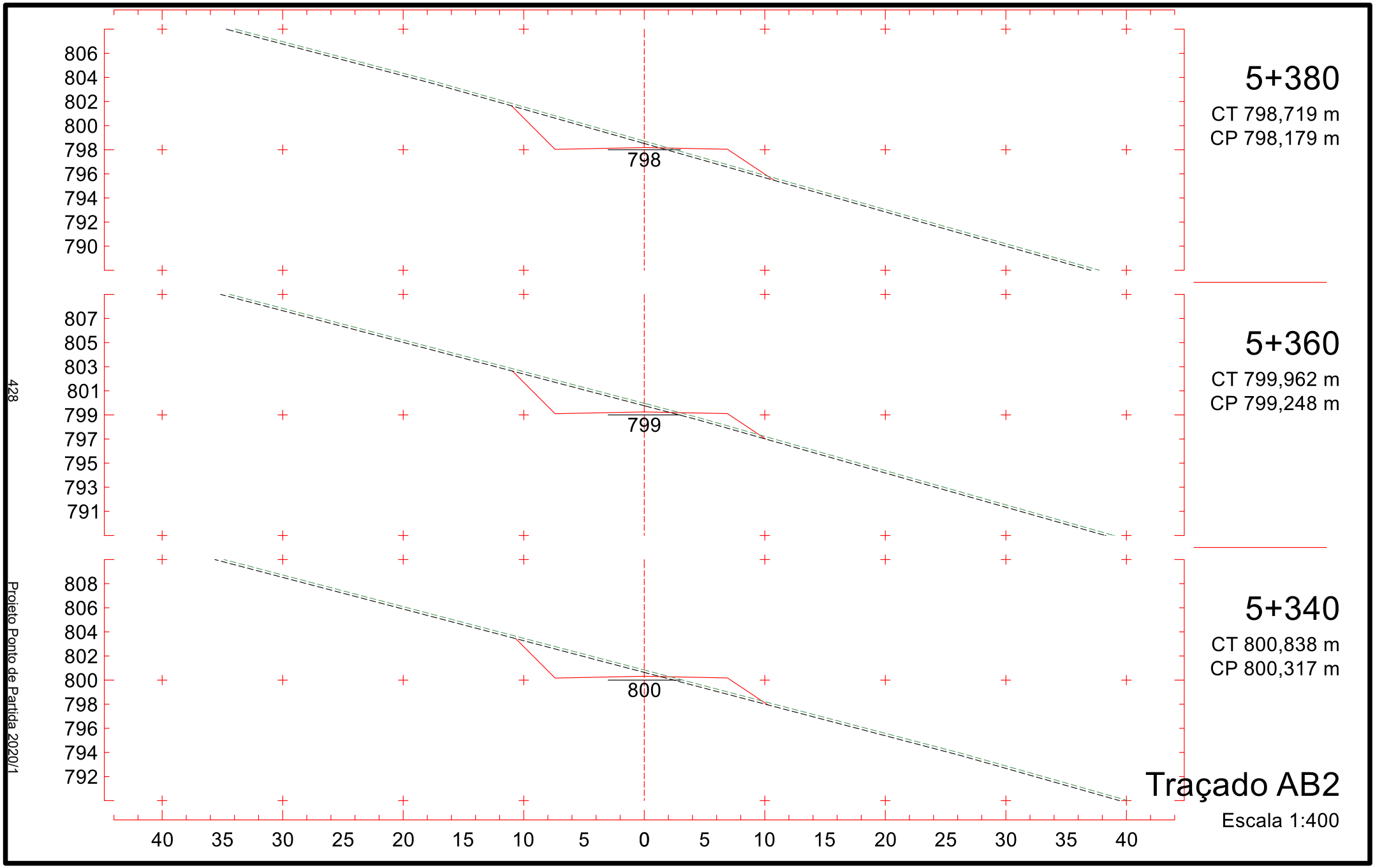

820
818
816
814
812
810
808
806
804
811
5+080
CT 813,102 m
CP 811,370 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
812
5+060
CT 813,042 m
CP 812,105 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
812
5+040
CT 813,297 m
CP 812,839 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
423
Projeto Ponto de Partida 2020/1

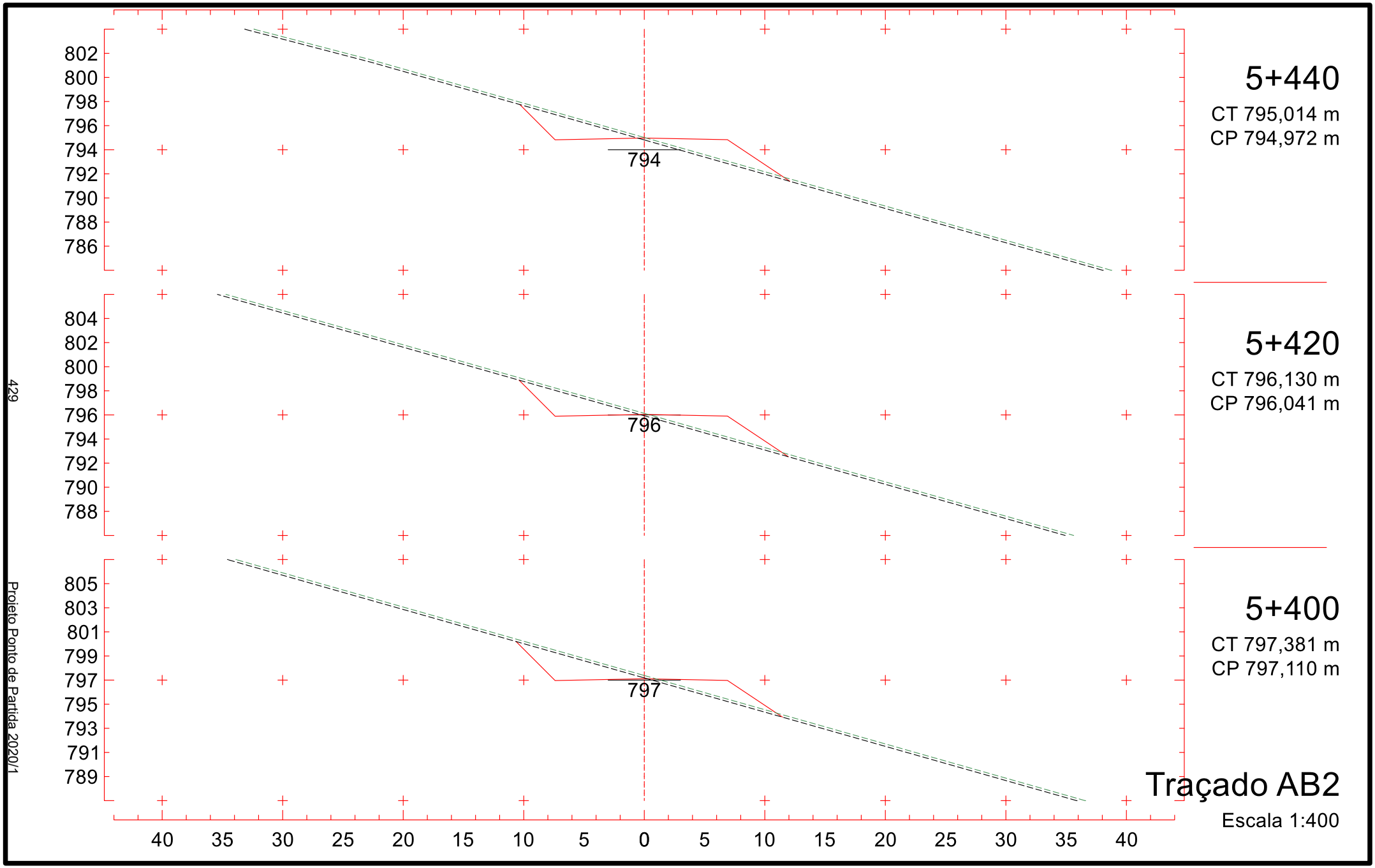

5+140
CT 812,954 m
CP 809,167 m
809
5+120
CT 812,976 m
CP 809,901 m
809
5+100
CT 813,068 m
CP 810,636 m
810
Traçado AB2
Escala 1:400
818
816
814
812
810
808
806
804
802
819
817
815
813
811
809
807
805
803
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
424
Projeto Ponto de Partida 2020/1

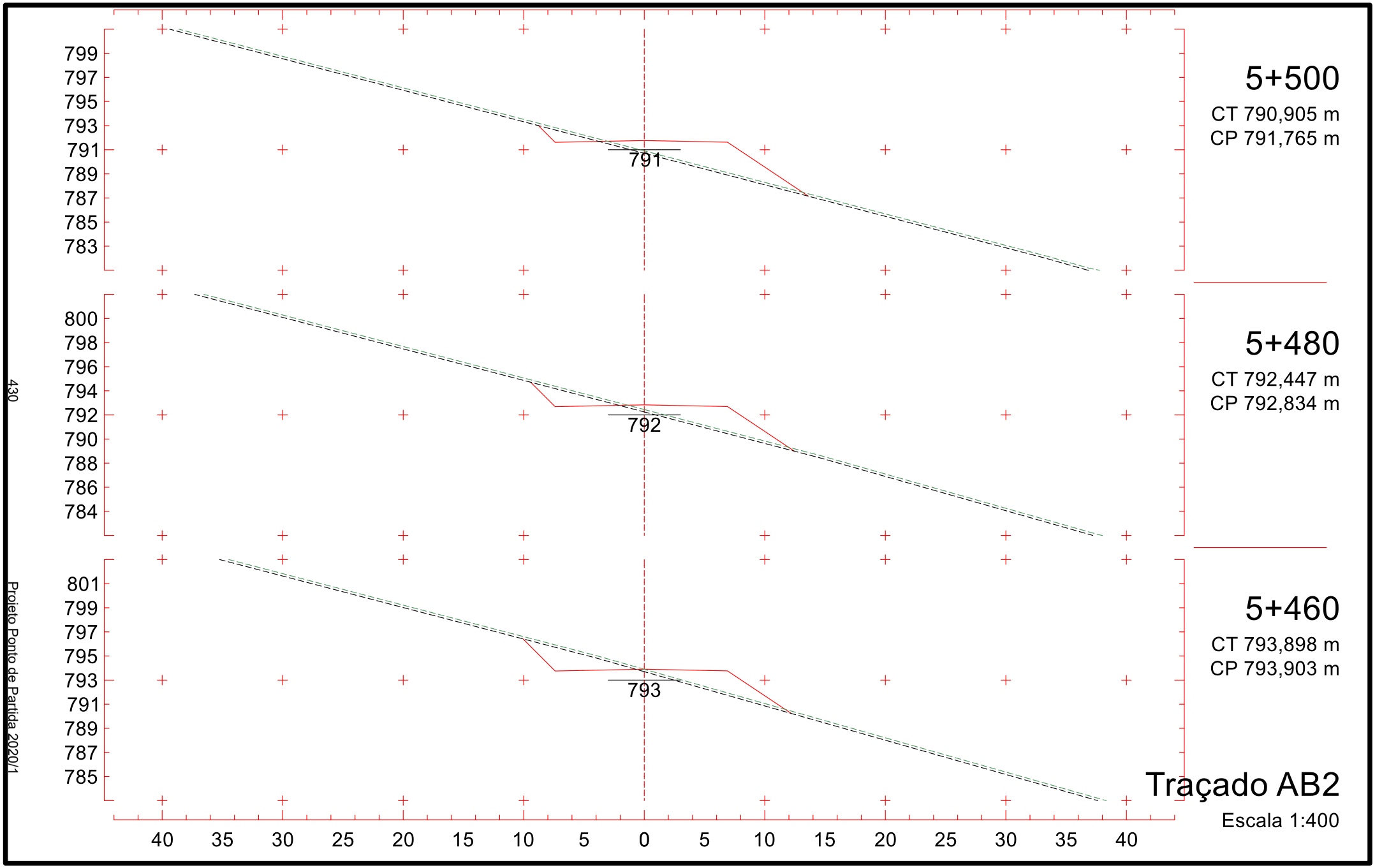

816
814
812
810
808
806
804
802
800
806
5+200
CT 811,639 m
CP 806,963 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
807
5+180
CT 812,567 m
CP 807,698 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
808
5+160
CT 812,768 m
CP 808,432 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
425
Projeto Ponto de Partida 2020/1

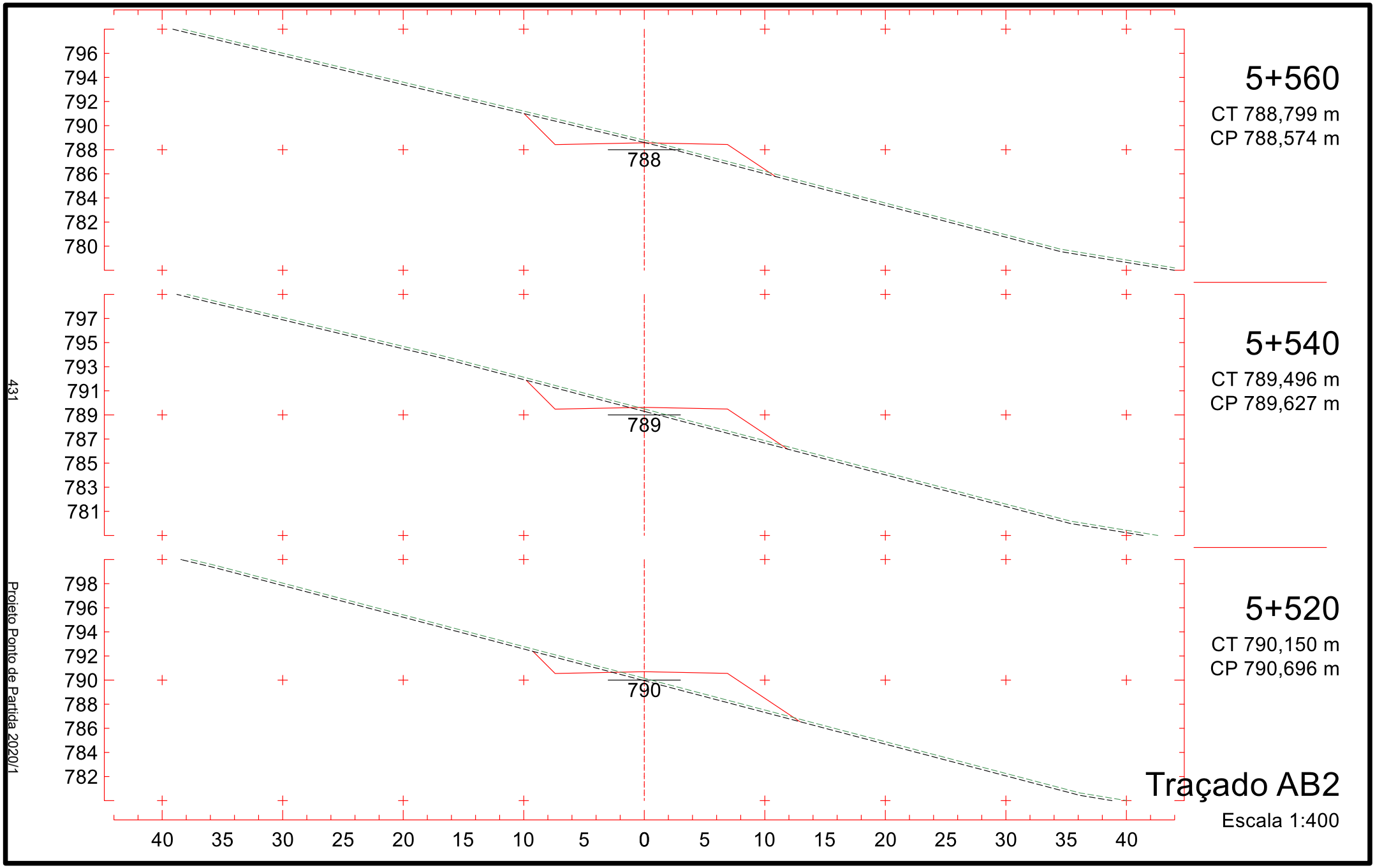

813
811
809
807
805
803
801
799
797
804
5+260
CT 808,165 m
CP 804,459 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
805
5+240
CT 809,442 m
CP 805,361 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
806
5+220
CT 810,584 m
CP 806,195 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
426
Projeto Ponto de Partida 2020/1

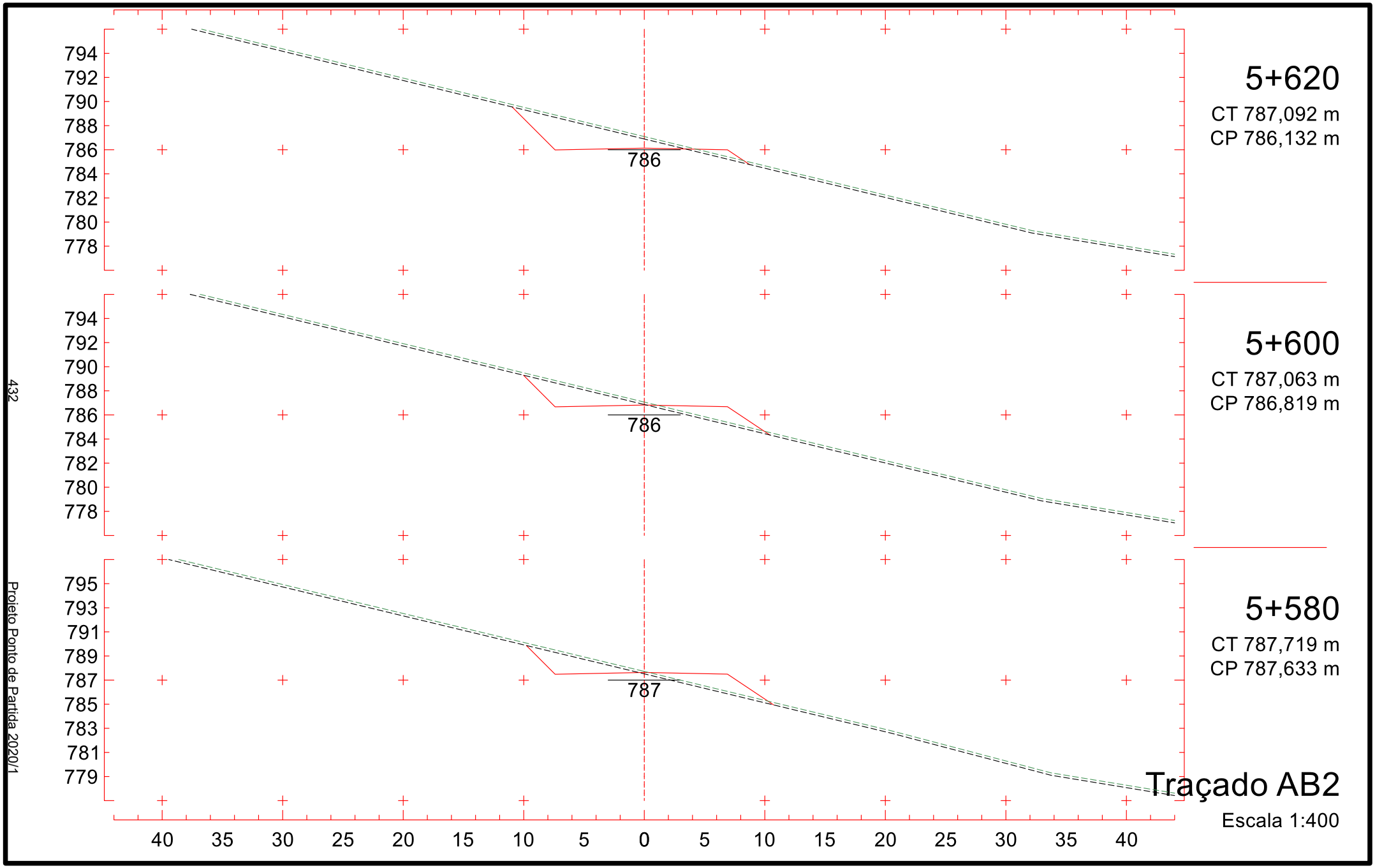

809
807
805
803
801
799
797
795
793
801
5+320
CT 801,880 m
CP 801,386 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
802
5+300
CT 804,311 m
CP 802,455 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
803
5+280
CT 806,741 m
CP 803,490 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
427
Projeto Ponto de Partida 2020/1

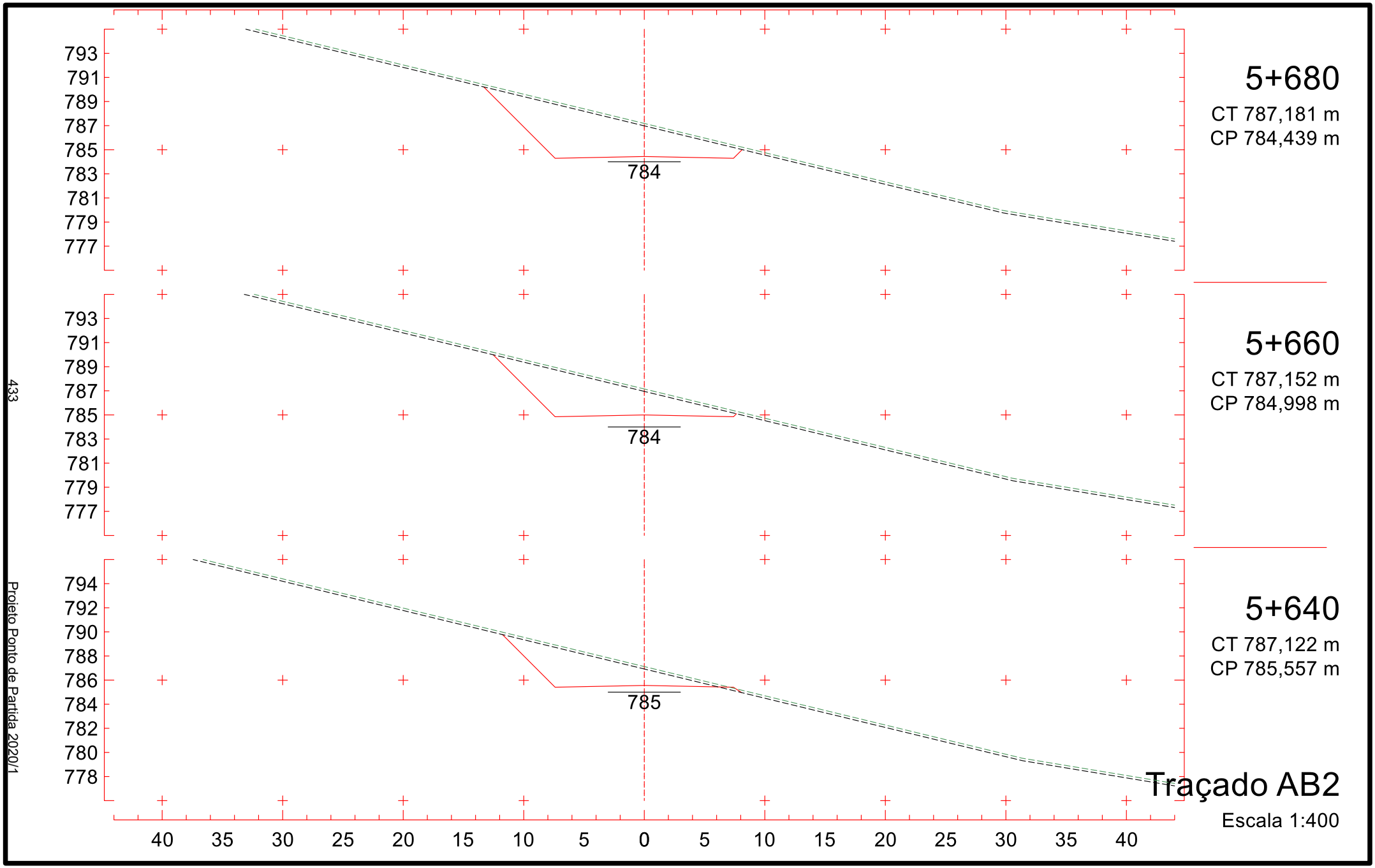

806
804
802
800
798
796
794
792
790
798
5+380
CT 798,719 m
CP 798,179 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
799
5+360
CT 799,962 m
CP 799,248 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
800
5+340
CT 800,838 m
CP 800,317 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
428
Projeto Ponto de Partida 2020/1

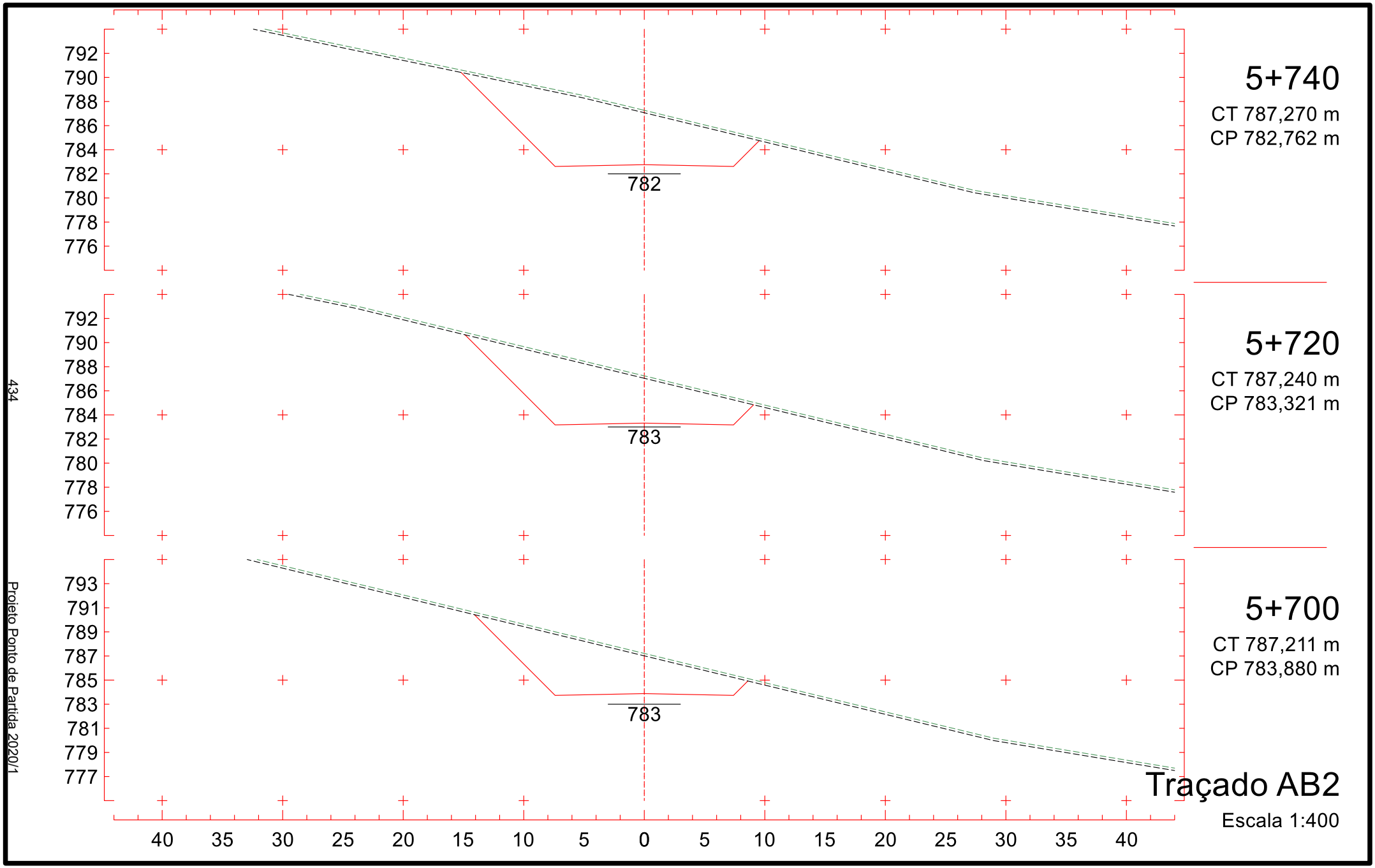

802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
5+440
CT 795,014 m
CP 794,972 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
796
5+420
CT 796,130 m
CP 796,041 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
797
5+400
CT 797,381 m
CP 797,110 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
429
Projeto Ponto de Partida 2020/1

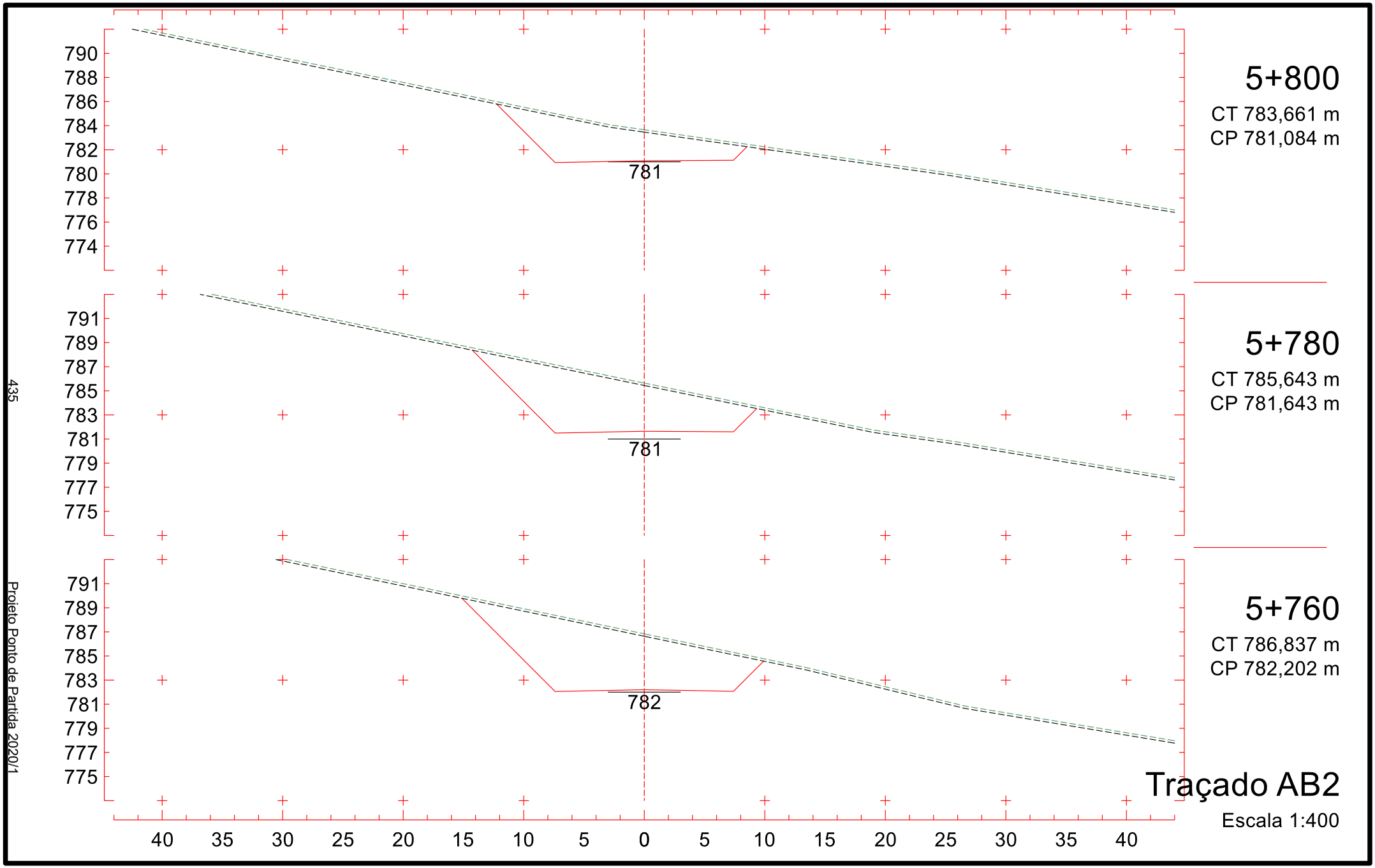

799
797
795
793
791
789
787
785
783
791
5+500
CT 790,905 m
CP 791,765 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
5+480
CT 792,447 m
CP 792,834 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
5+460
CT 793,898 m
CP 793,903 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
430
Projeto Ponto de Partida 2020/1

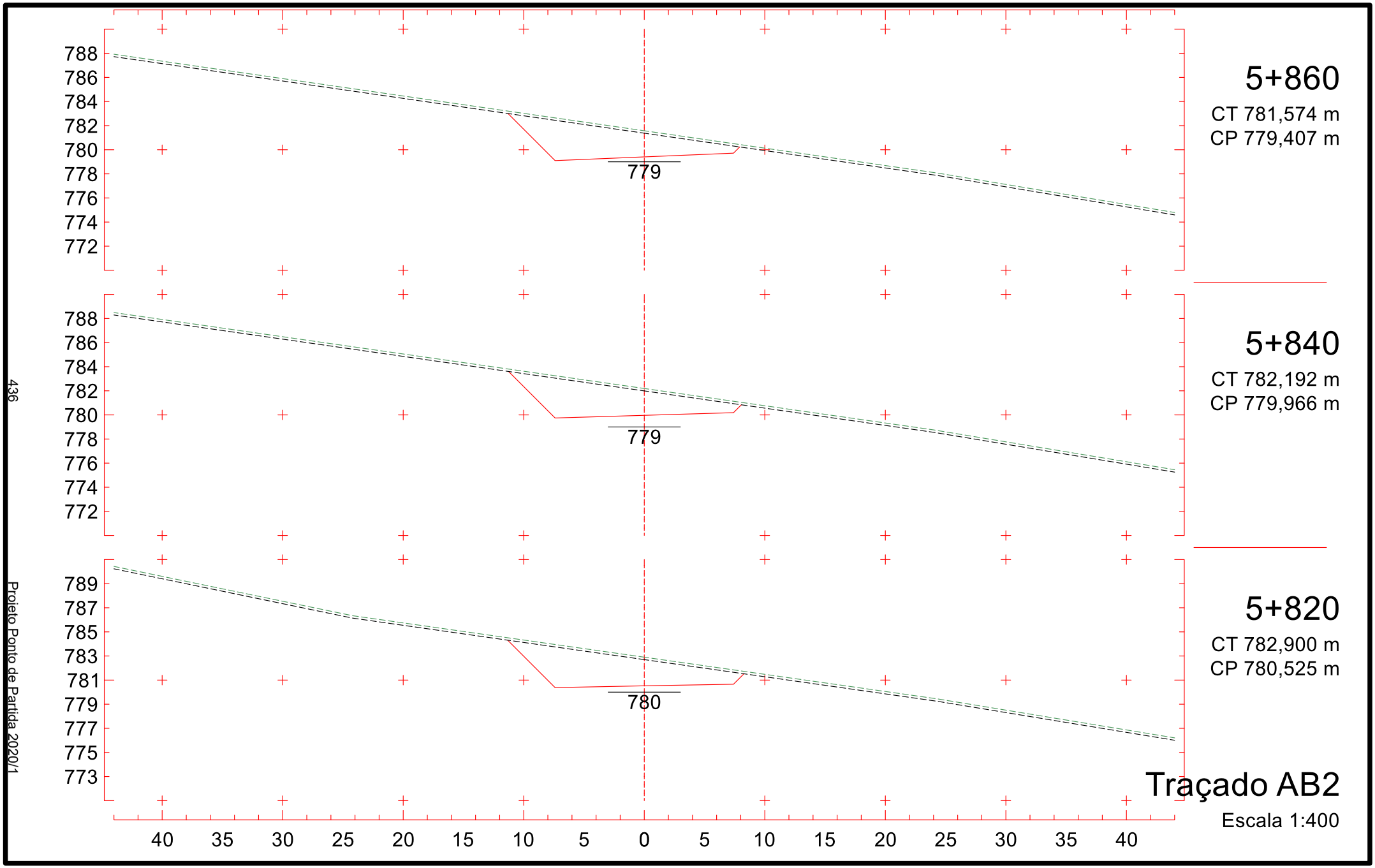

796
794
792
790
788
786
784
782
780
788
5+560
CT 788,799 m
CP 788,574 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
5+540
CT 789,496 m
CP 789,627 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
5+520
CT 790,150 m
CP 790,696 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
431
Projeto Ponto de Partida 2020/1

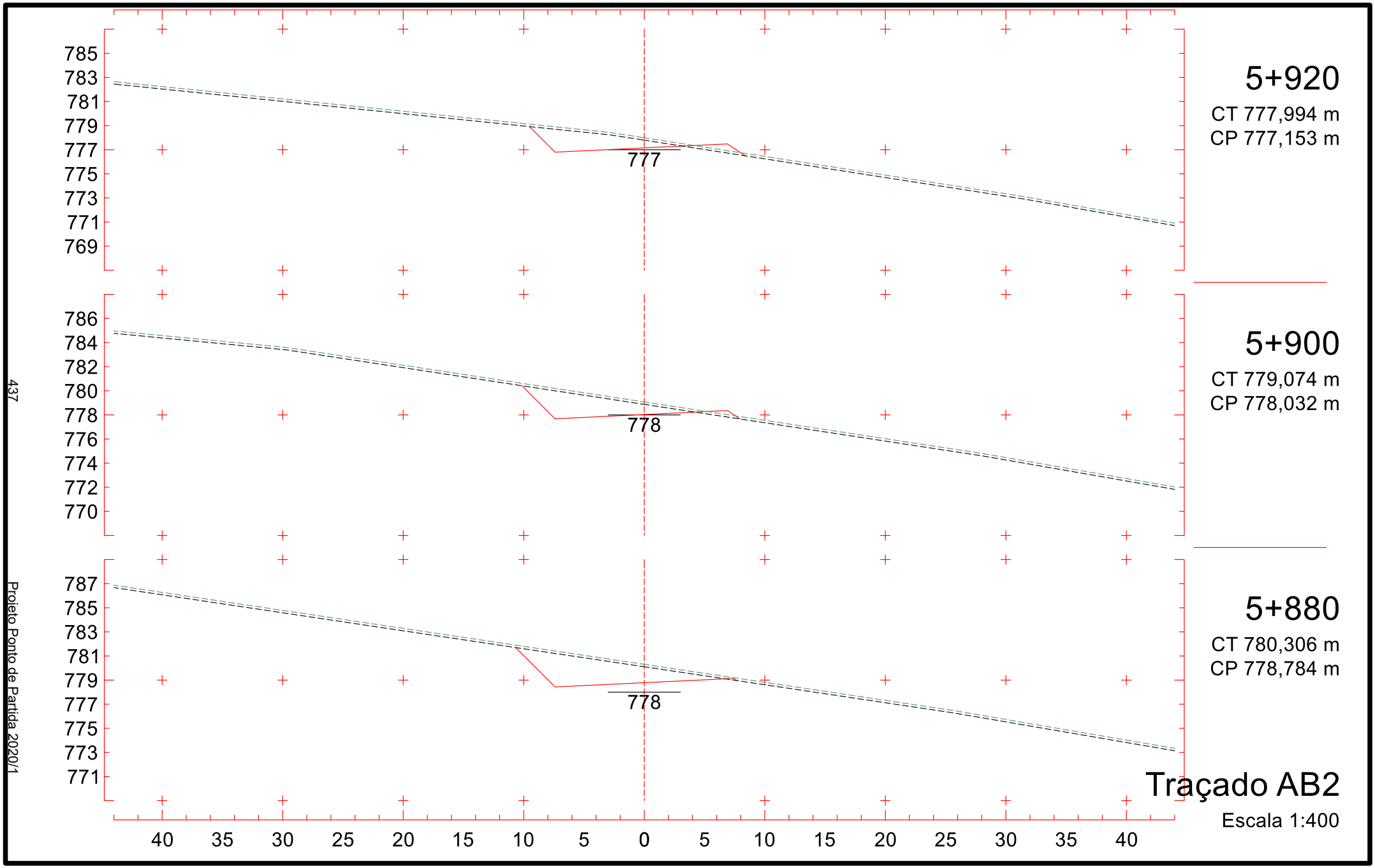

794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
5+620
CT 787,092 m
CP 786,132 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
786
5+600
CT 787,063 m
CP 786,819 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
787
5+580
CT 787,719 m
CP 787,633 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
432

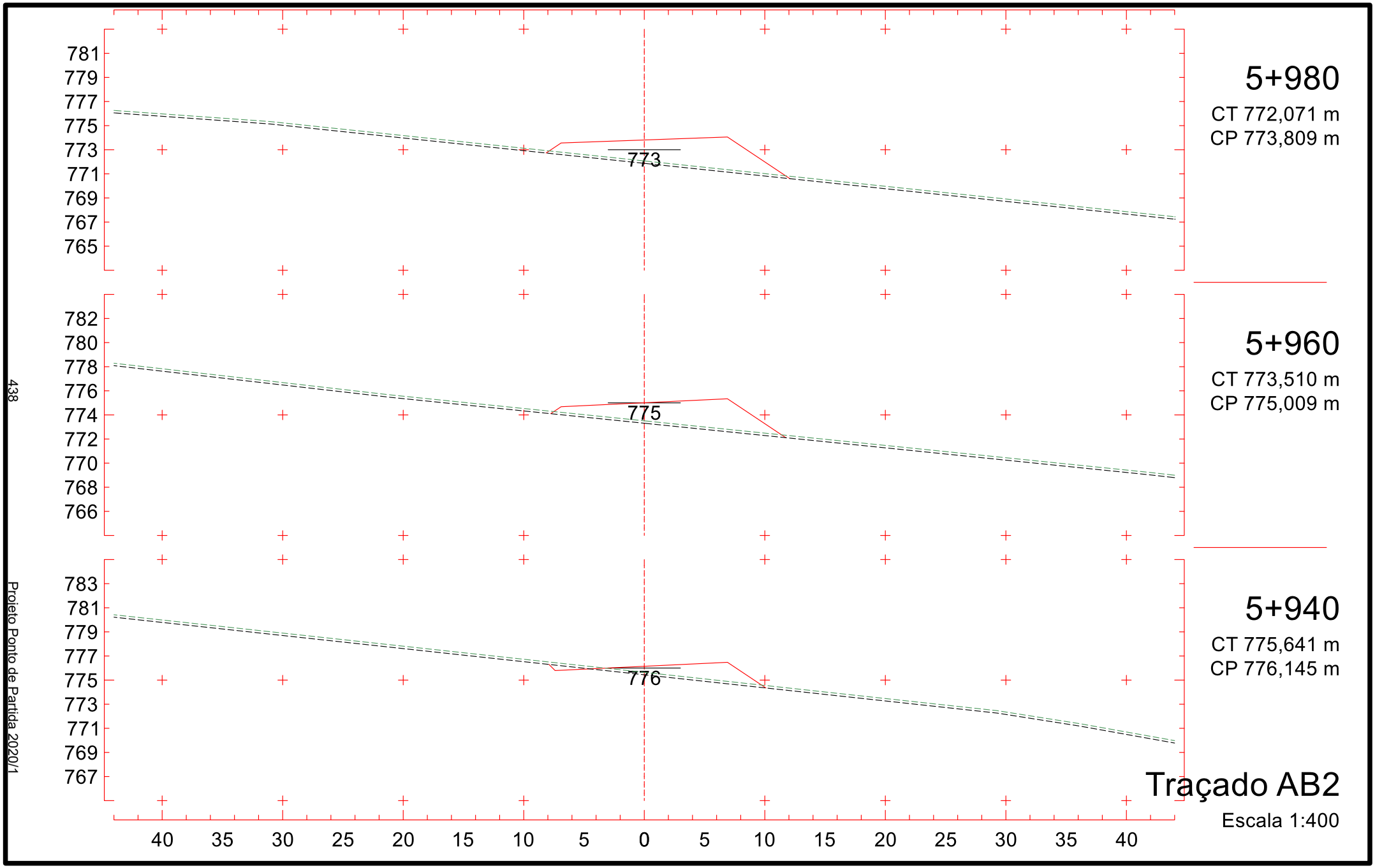

793
791
789
787
785
783
781
779
777
784
5+680
CT 787,181 m
CP 784,439 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
784
5+660
CT 787,152 m
CP 784,998 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
785
5+640
CT 787,122 m
CP 785,557 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
433
Projeto Ponto de Partida 2020/1

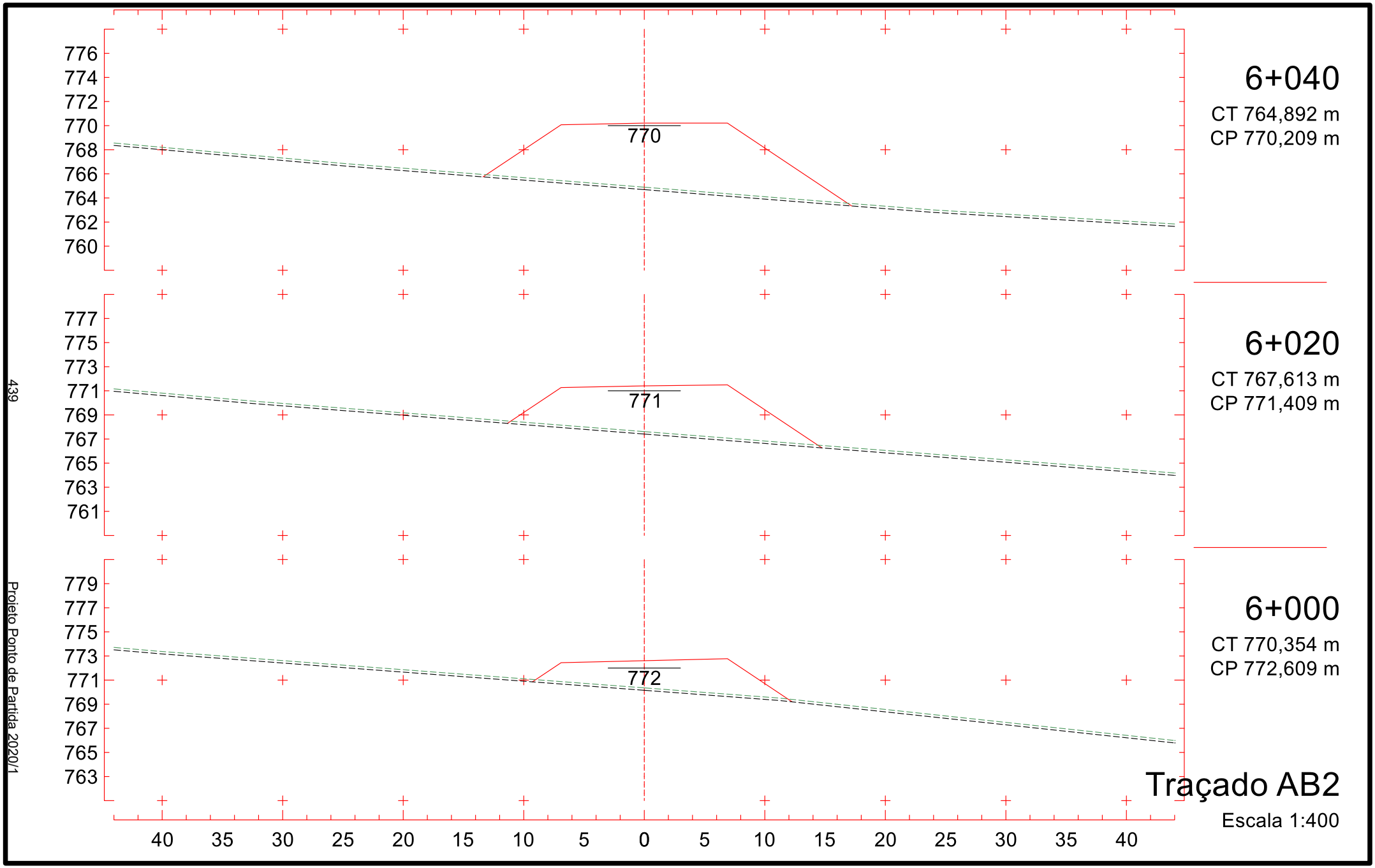

792
790
788
786
784
782
780
778
776
782
5+740
CT 787,270 m
CP 782,762 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
783
5+720
CT 787,240 m
CP 783,321 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
783
5+700
CT 787,211 m
CP 783,880 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
434
Projeto Ponto de Partida 2020/1

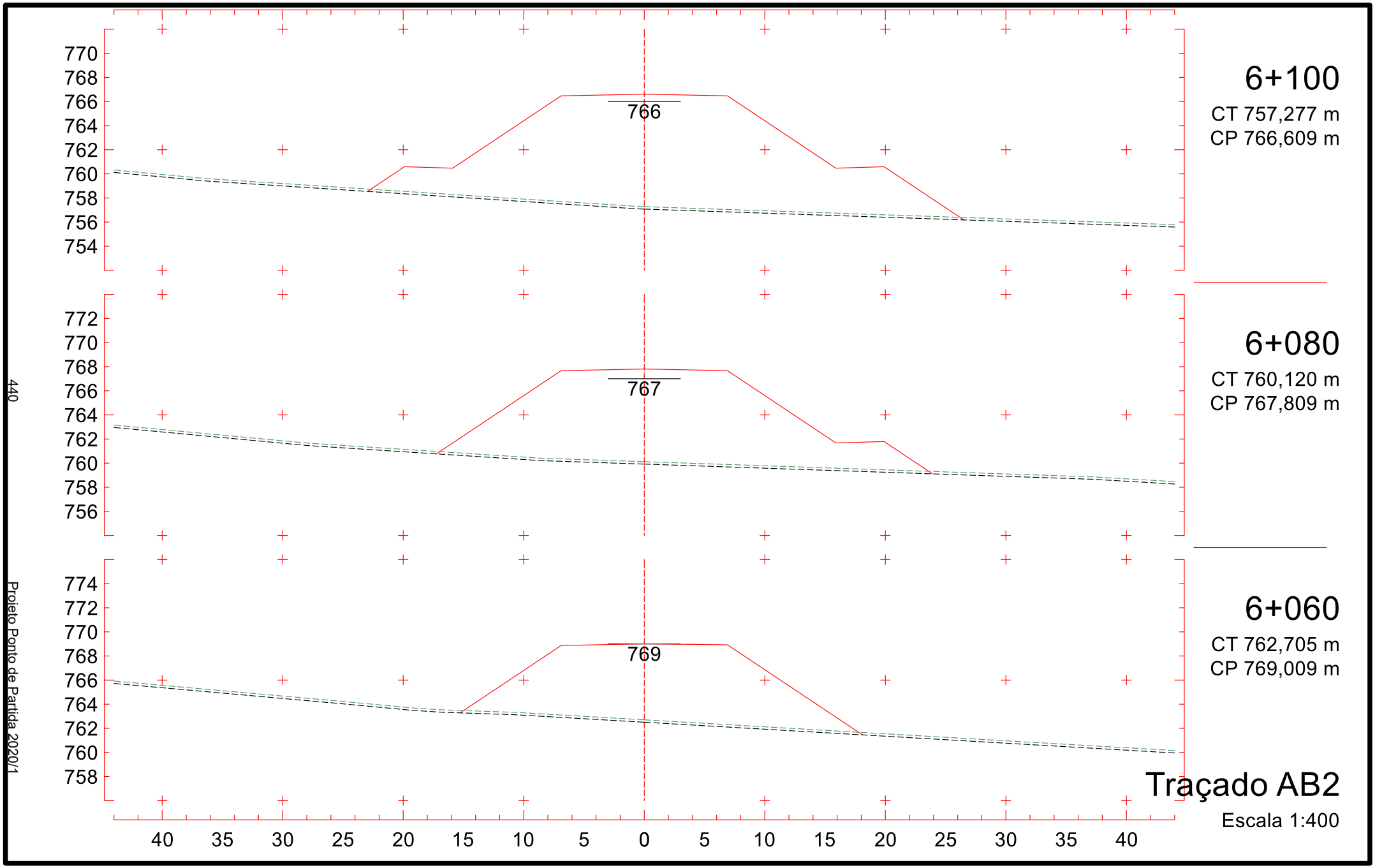

790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
5+800
CT 783,661 m
CP 781,084 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
781
5+780
CT 785,643 m
CP 781,643 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
782
5+760
CT 786,837 m
CP 782,202 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
435
Projeto Ponto de Partida 2020/1

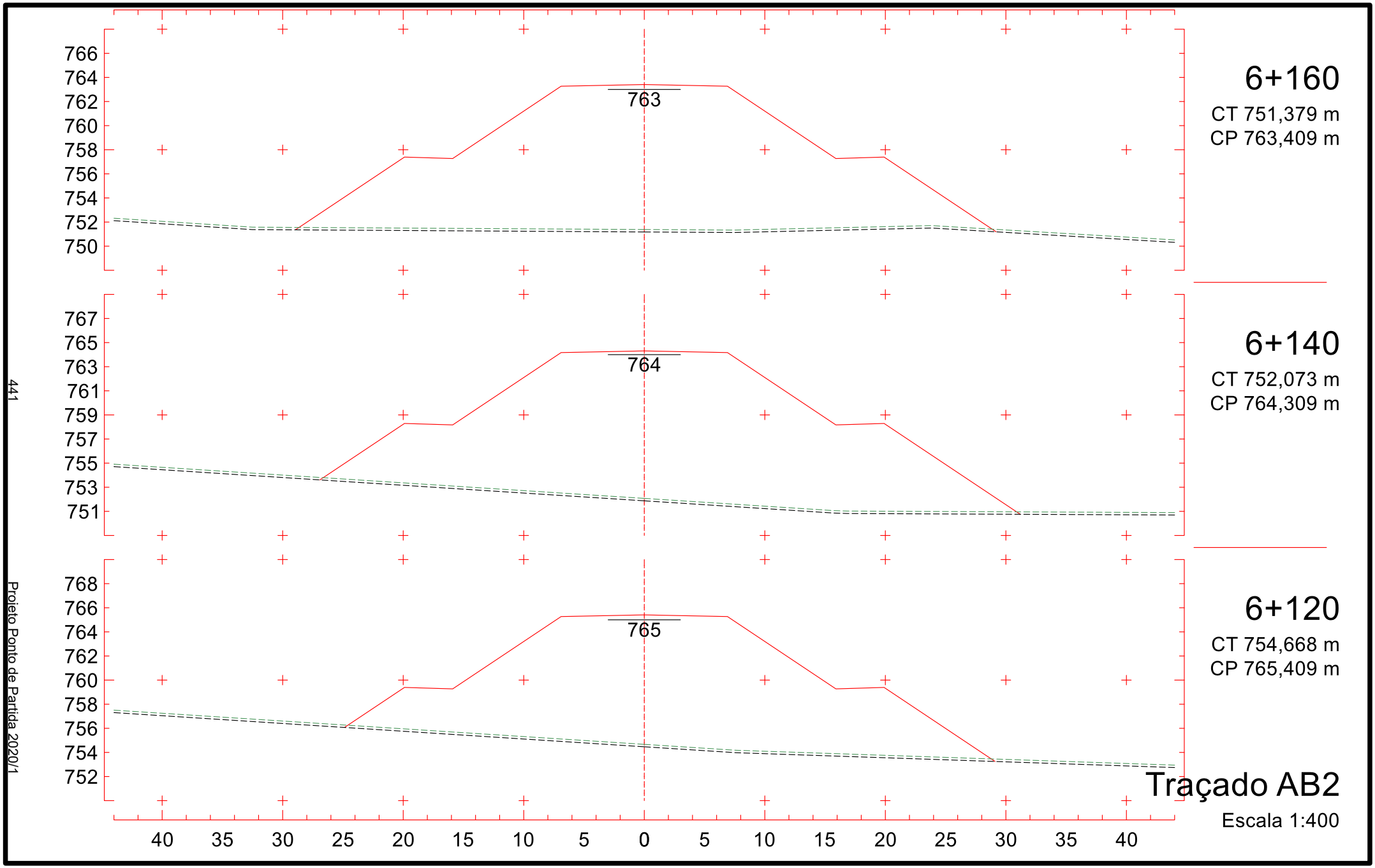

788
786
784
782
780
778
776
774
772
779
5+860
CT 781,574 m
CP 779,407 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
779
5+840
CT 782,192 m
CP 779,966 m
789
787
785
783
781
779
777
775
773
780
5+820
CT 782,900 m
CP 780,525 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
436
Projeto Ponto de Partida 2020/1

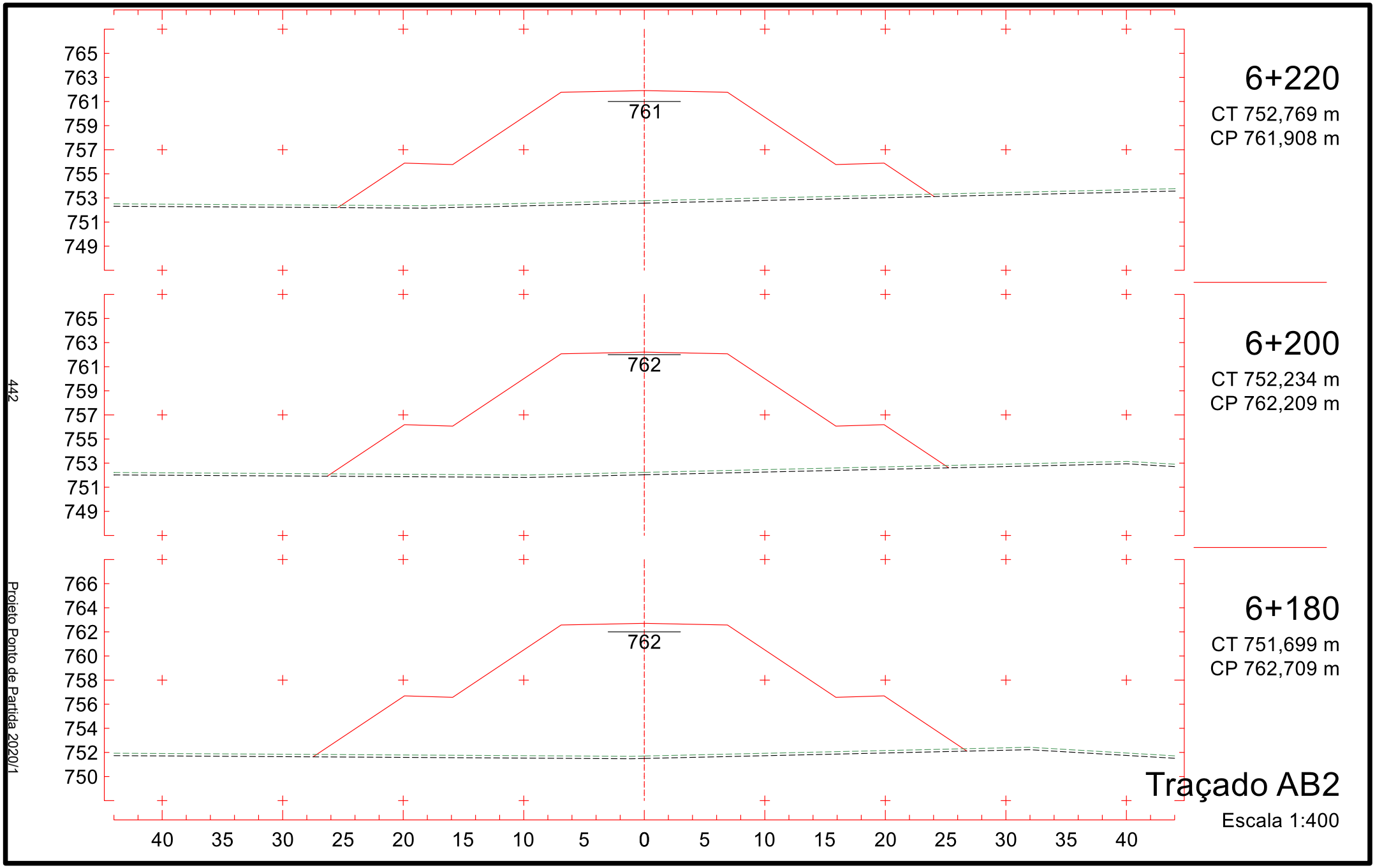

785
783
781
779
777
775
773
771
769
777
5+920
CT 777,994 m
CP 777,153 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
778
5+900
CT 779,074 m
CP 778,032 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
778
5+880
CT 780,306 m
CP 778,784 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
437
Projeto Ponto de Partida 2020/1

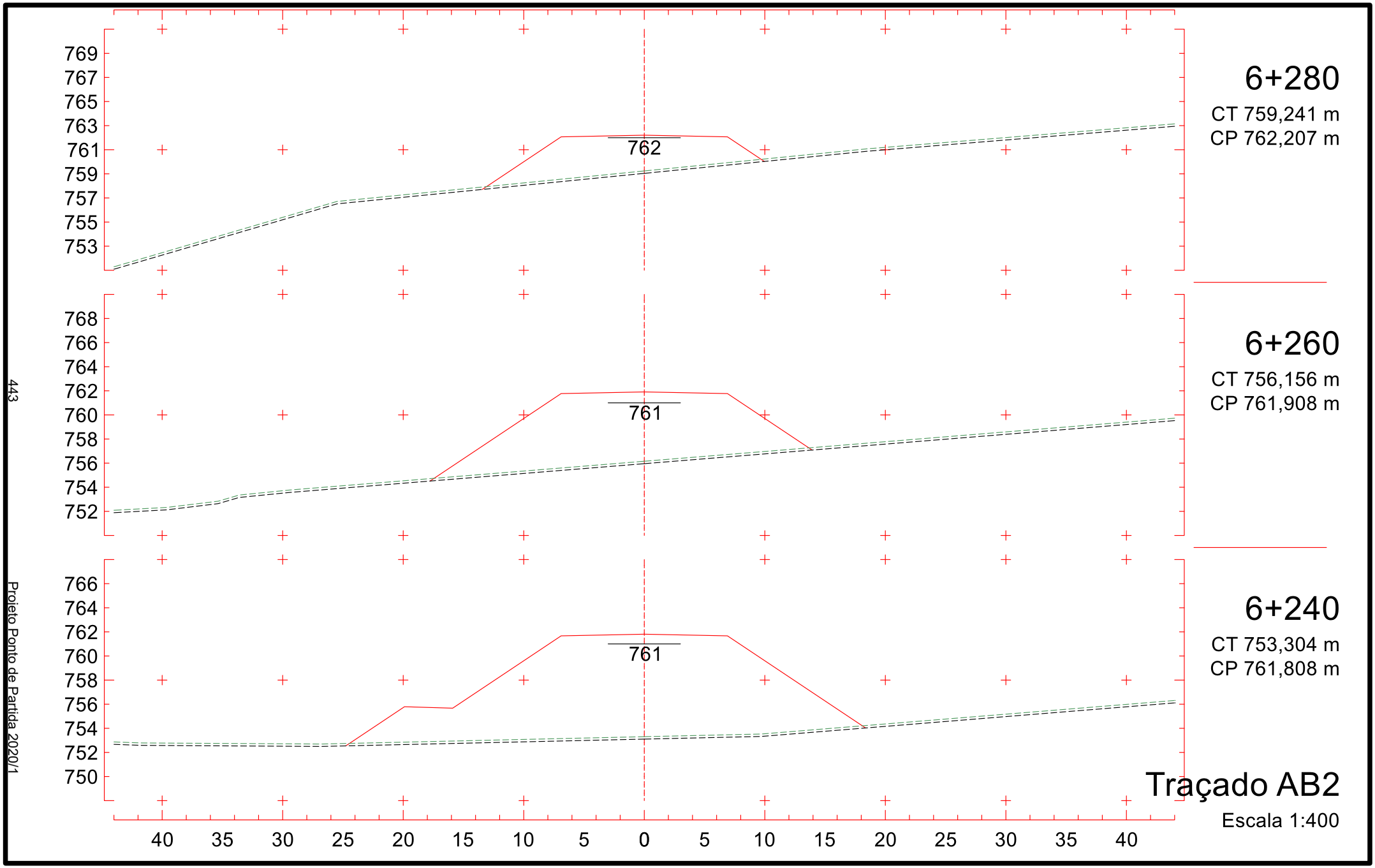

781
779
777
775
773
771
769
767
765
773
5+980
CT 772,071 m
CP 773,809 m
782
780
778
776
774
772
770
768
766
775
5+960
CT 773,510 m
CP 775,009 m
783
781
779
777
775
773
771
769
767
776
5+940
CT 775,641 m
CP 776,145 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
438
Projeto Ponto de Partida 2020/1

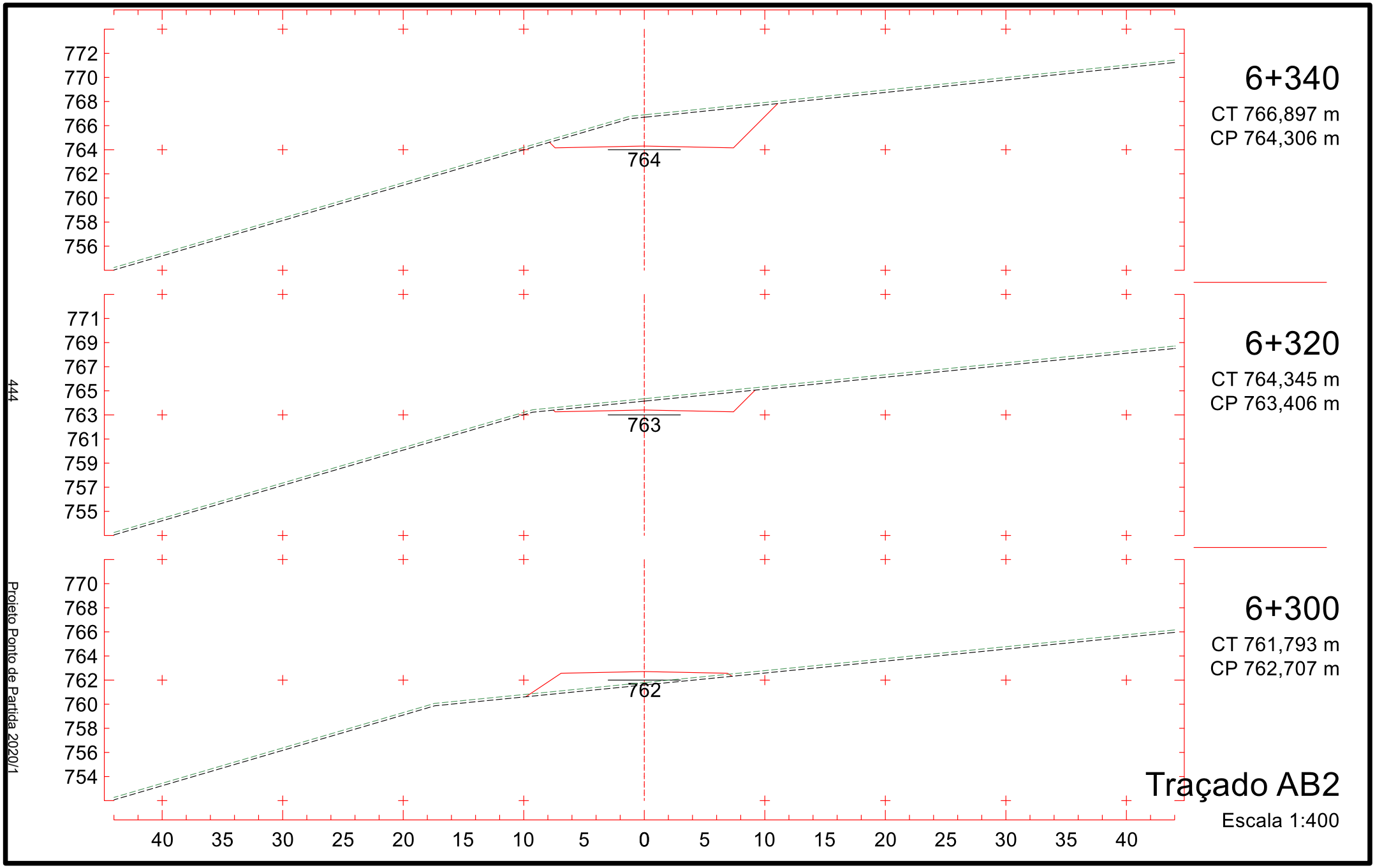

776
774
772
770
768
766
764
762
760
770
6+040
CT 764,892 m
CP 770,209 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
771
6+020
CT 767,613 m
CP 771,409 m
779
777
775
773
771
769
767
765
763
772
6+000
CT 770,354 m
CP 772,609 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
439
Projeto Ponto de Partida 2020/1

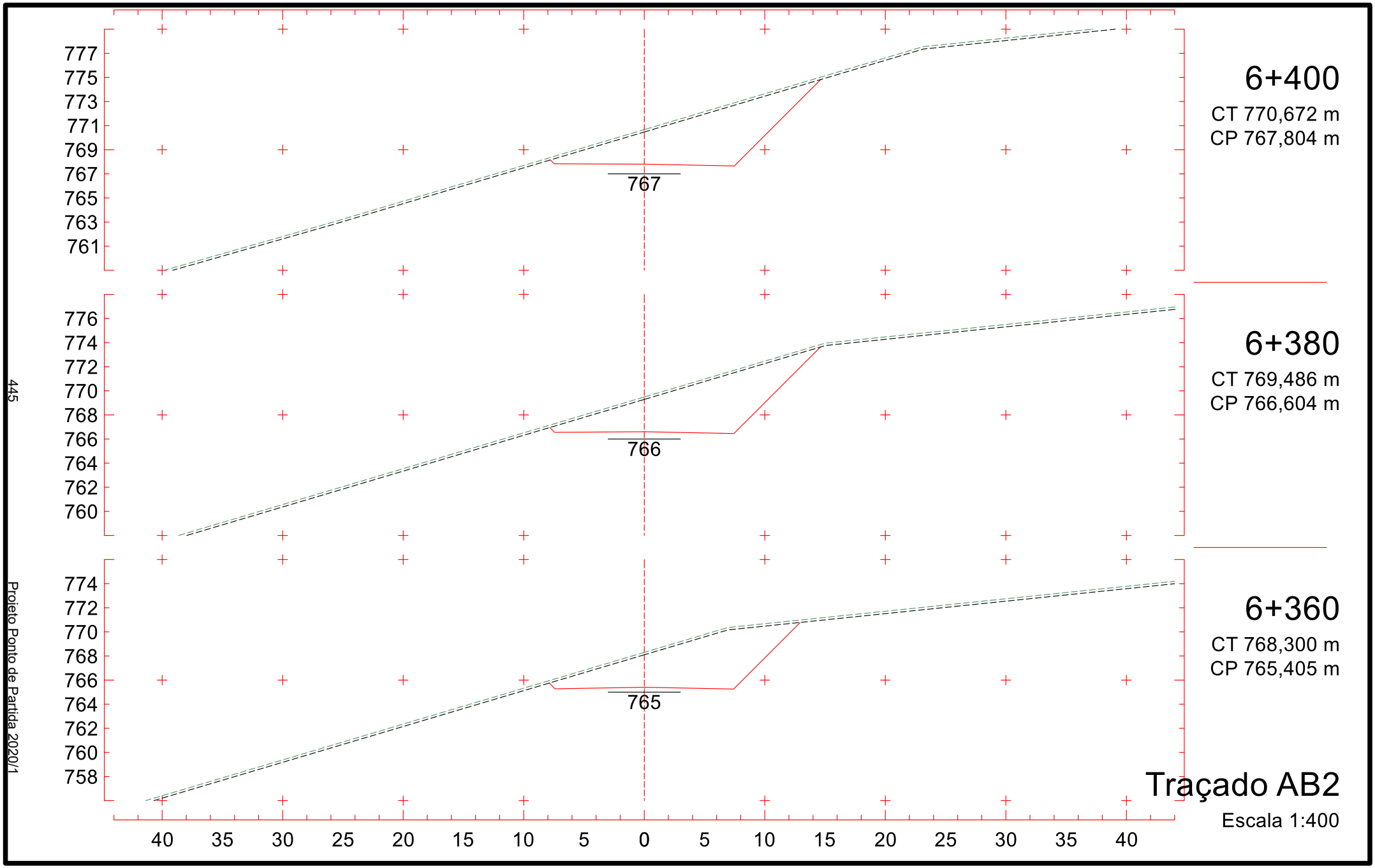

770
768
766
764
762
760
758
756
754
766
6+100
CT 757,277 m
CP 766,609 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
767
6+080
CT 760,120 m
CP 767,809 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
769
6+060
CT 762,705 m
CP 769,009 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
440
Projeto Ponto de Partida 2020/1

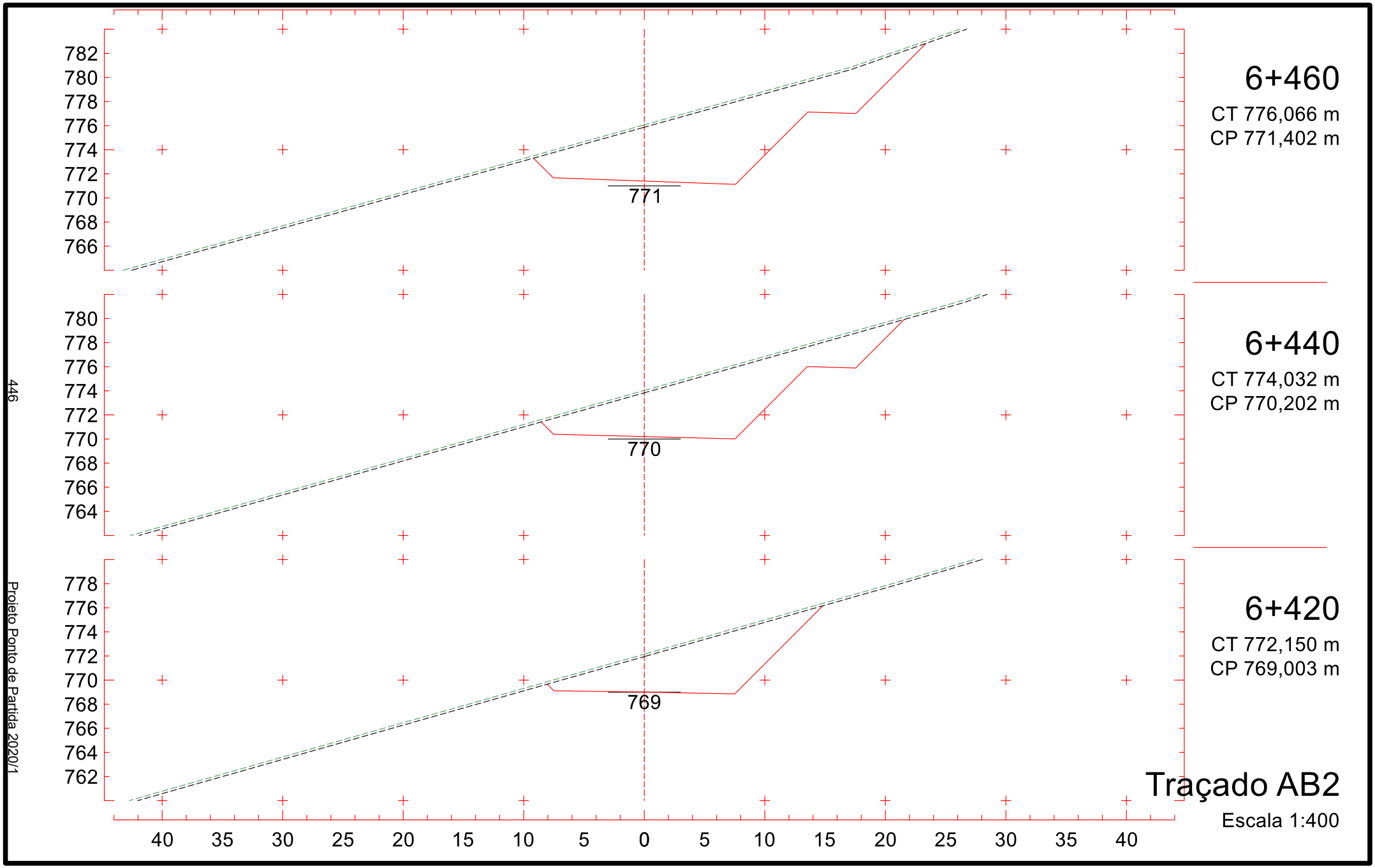

6+160
CT 751,379 m
CP 763,409 m
763
766
764
762
760
758
756
754
752
750
6+140
CT 752,073 m
CP 764,309 m
764
767
765
763
761
759
757
755
753
751
6+120
CT 754,668 m
CP 765,409 m
765
768
766
764
762
760
758
756
754
752
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
441
Projeto Ponto de Partida 2020/1

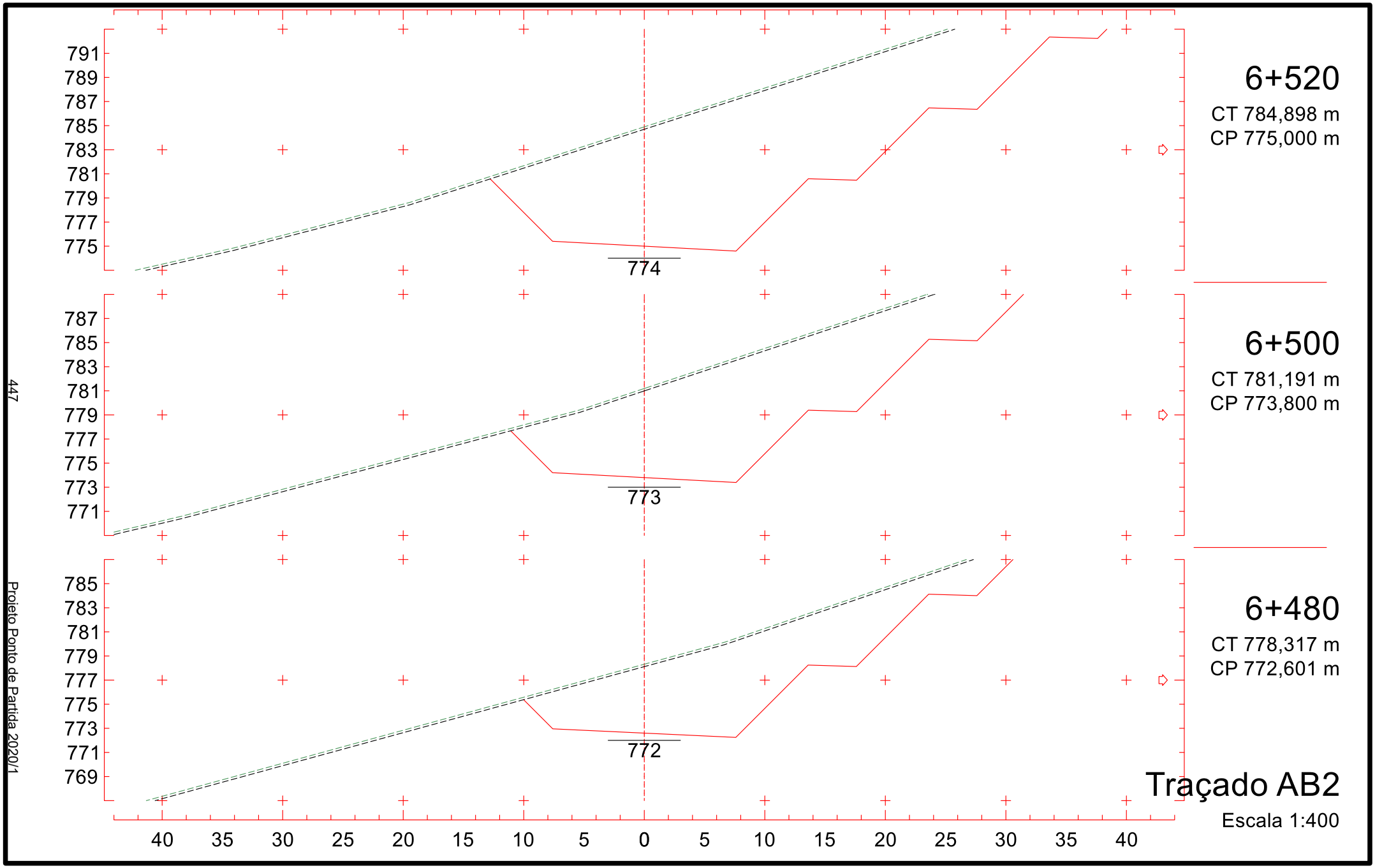

765
763
761
759
757
755
753
751
749
761
6+220
CT 752,769 m
CP 761,908 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
762
6+200
CT 752,234 m
CP 762,209 m
766
764
762
760
758
756
754
752
750
762
6+180
CT 751,699 m
CP 762,709 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
442
Projeto Ponto de Partida 2020/1

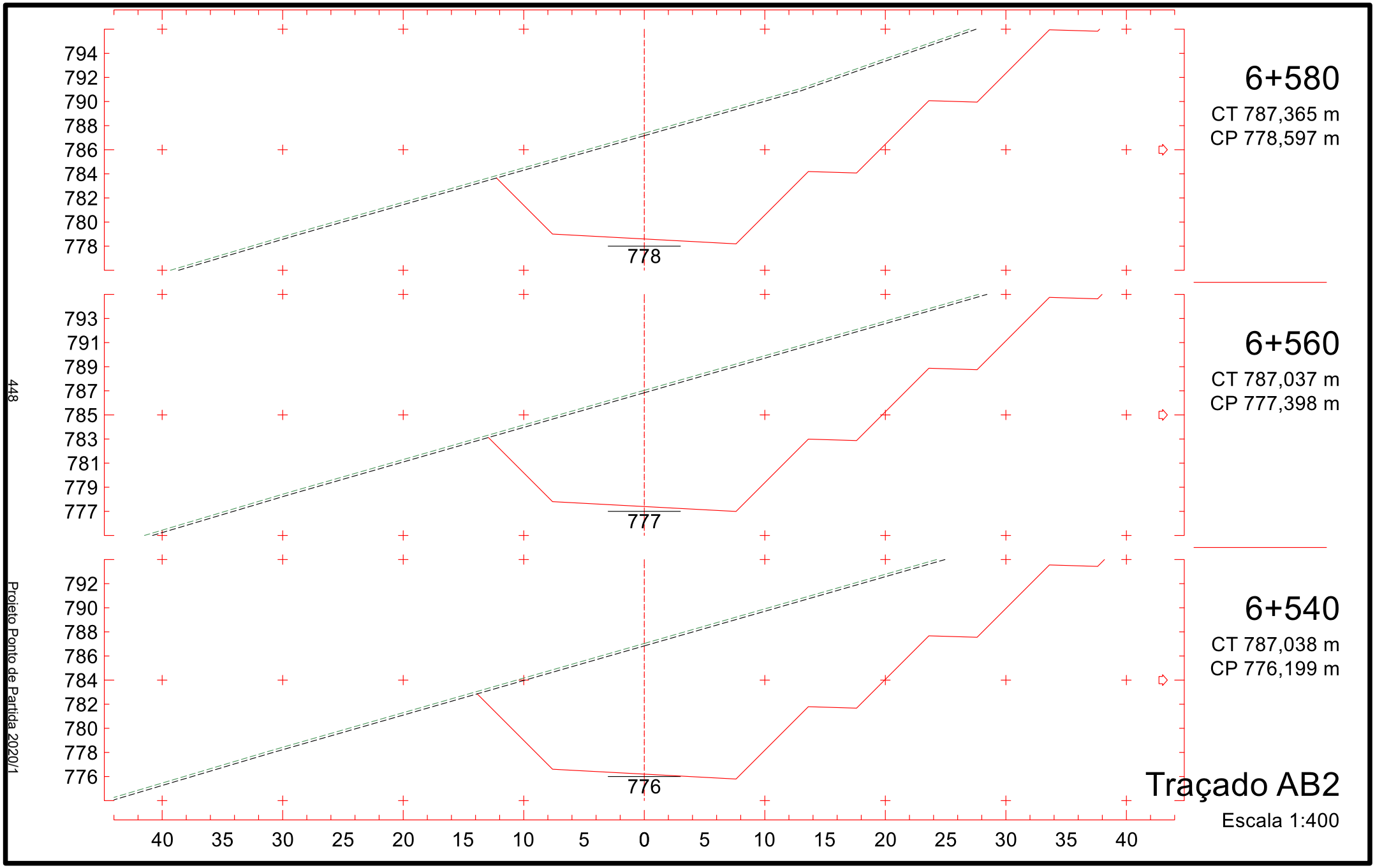

769
767
765
763
761
759
757
755
753
762
6+280
CT 759,241 m
CP 762,207 m
768
766
764
762
760
758
756
754
752
761
6+260
CT 756,156 m
CP 761,908 m
766
764
762
760
758
756
754
752
750
761
6+240
CT 753,304 m
CP 761,808 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400

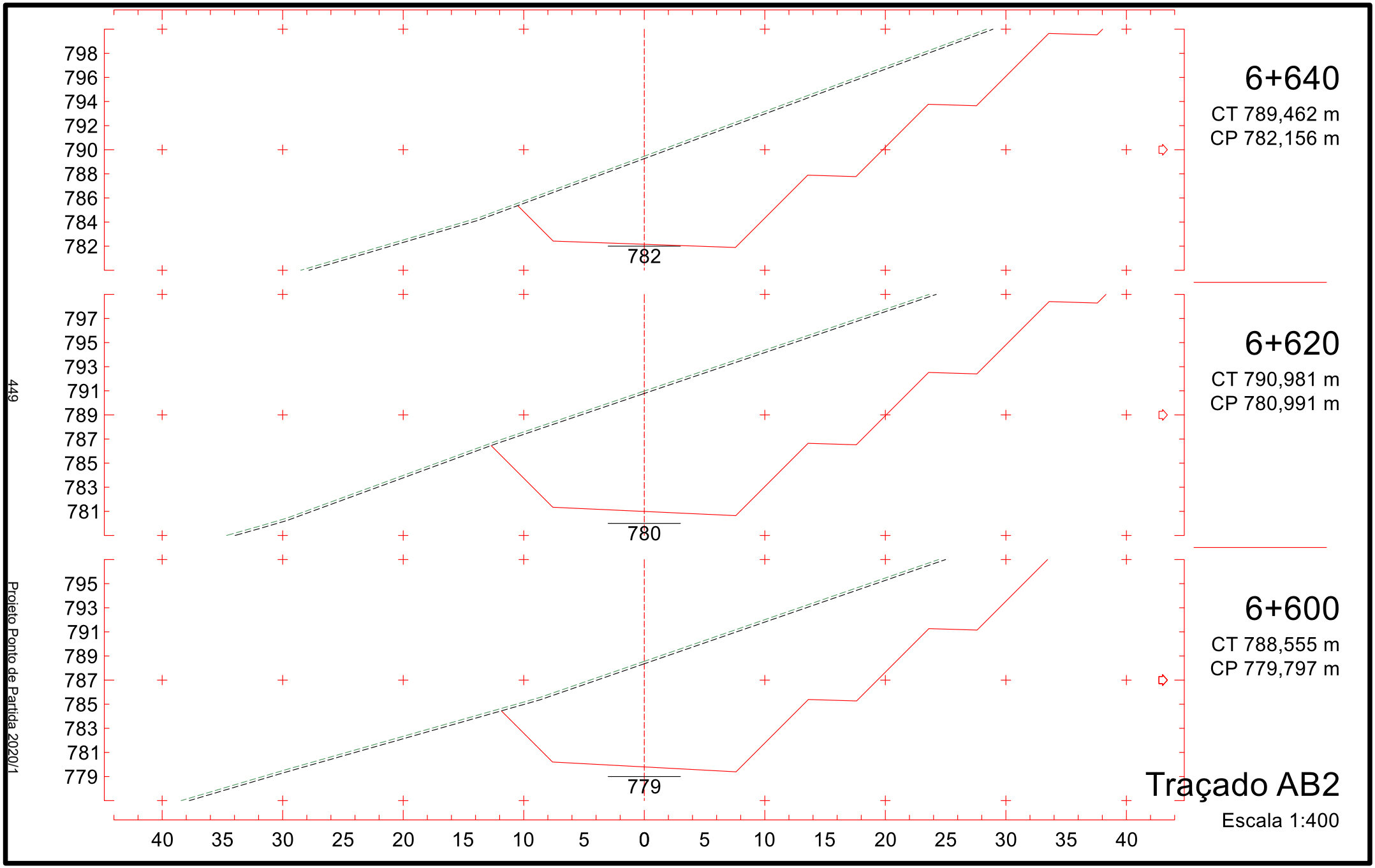

772
770
768
766
764
762
760
758
756
764
6+340
CT 766,897 m
CP 764,306 m
771
769
767
765
763
761
759
757
755
763
6+320
CT 764,345 m
CP 763,406 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
762
6+300
CT 761,793 m
CP 762,707 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
444
Projeto Ponto de Partida 2020/1

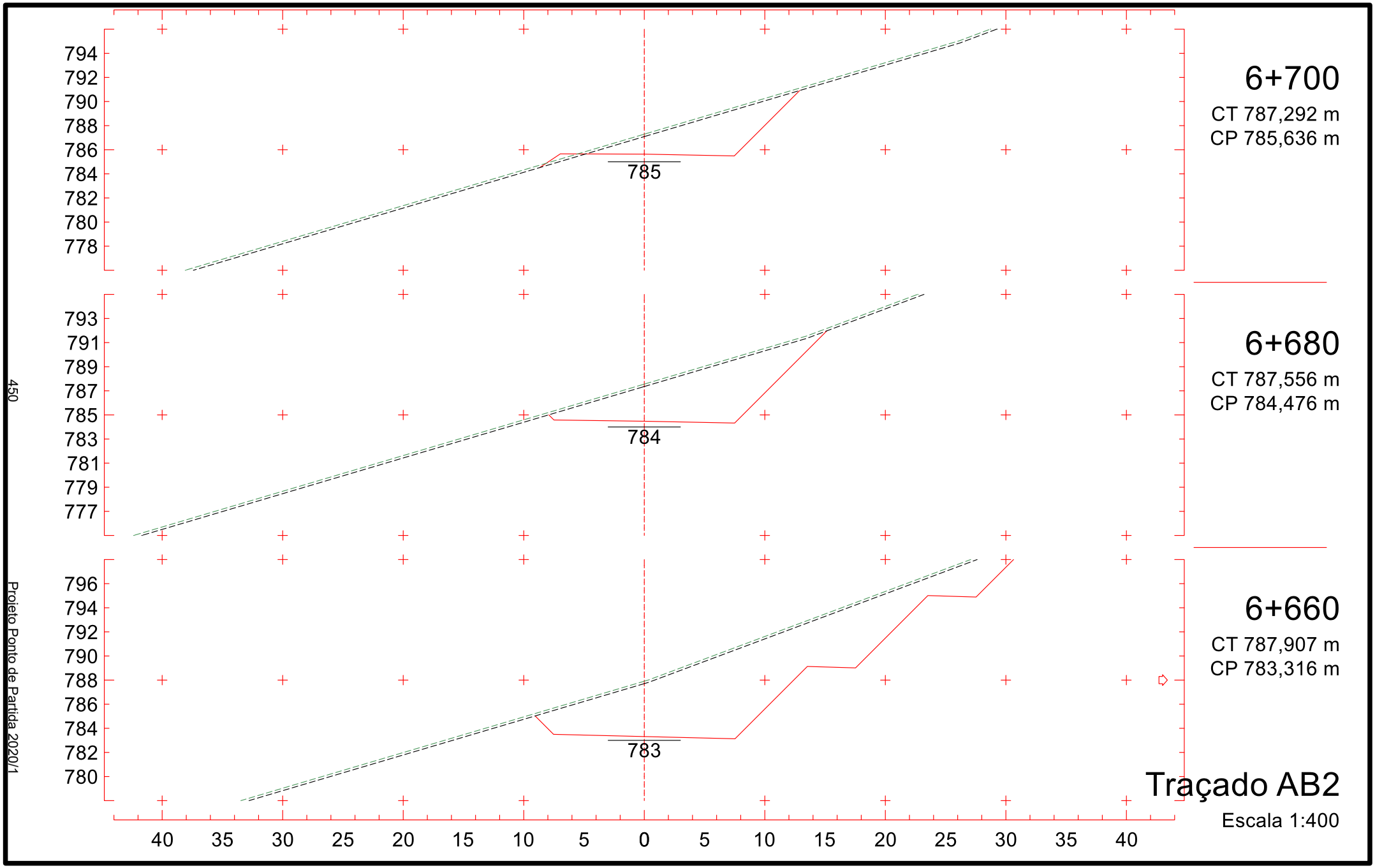

777
775
773
771
769
767
765
763
761
767
6+400
CT 770,672 m
CP 767,804 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
766
6+380
CT 769,486 m
CP 766,604 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
765
6+360
CT 768,300 m
CP 765,405 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
445
Projeto Ponto de Partida 2020/1

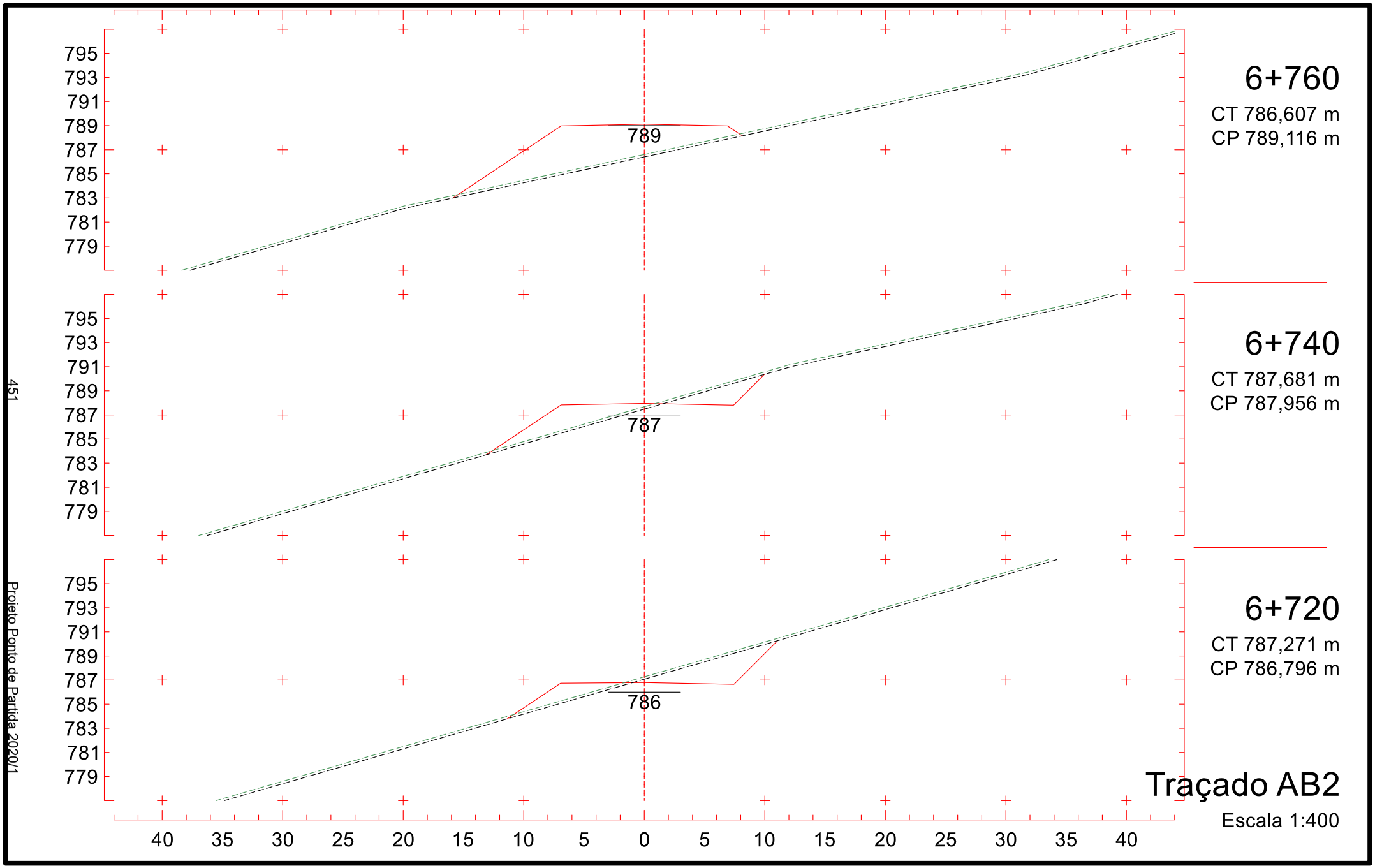

782
780
778
776
774
772
770
768
766
771
6+460
CT 776,066 m
CP 771,402 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
770
6+440
CT 774,032 m
CP 770,202 m
778
776
774
772
770
768
766
764
762
769
6+420
CT 772,150 m
CP 769,003 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
446
Projeto Ponto de Partida 2020/1


6+520
CT 784,898 m
CP 775,000 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
774
6+500
CT 781,191 m
CP 773,800 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
773
6+480
CT 778,317 m
CP 772,601 m
785
783
781
779
777
775
773
771
769
772
Traçado AB2
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
447
Projeto Ponto de Partida 2020/1


794
792
790
788
786
784
782
780
778
778
6+580
CT 787,365 m
CP 778,597 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
777
6+560
CT 787,037 m
CP 777,398 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
776
6+540
CT 787,038 m
CP 776,199 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
448
Projeto Ponto de Partida 2020/1


798
796
794
792
790
788
786
784
782
782
6+640
CT 789,462 m
CP 782,156 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
780
6+620
CT 790,981 m
CP 780,991 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
779
6+600
CT 788,555 m
CP 779,797 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
449
Projeto Ponto de Partida 2020/1


794
792
790
788
786
784
782
780
778
785
6+700
CT 787,292 m
CP 785,636 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
784
6+680
CT 787,556 m
CP 784,476 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
783
6+660
CT 787,907 m
CP 783,316 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
450
Projeto Ponto de Partida 2020/1



6+760
CT 786,607 m
CP 789,116 m

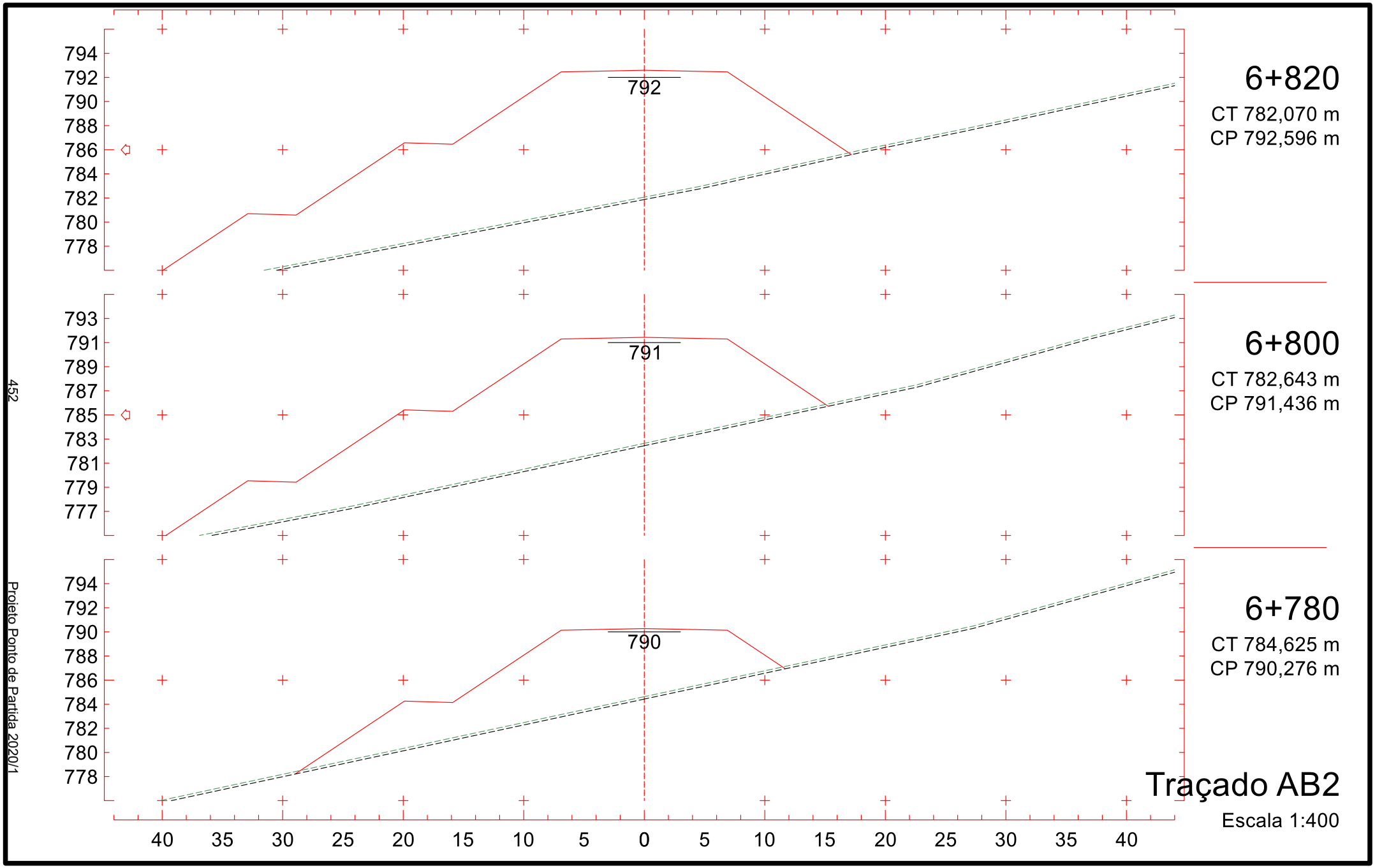
6+740
CT 787,681 m
CP 787,956 m

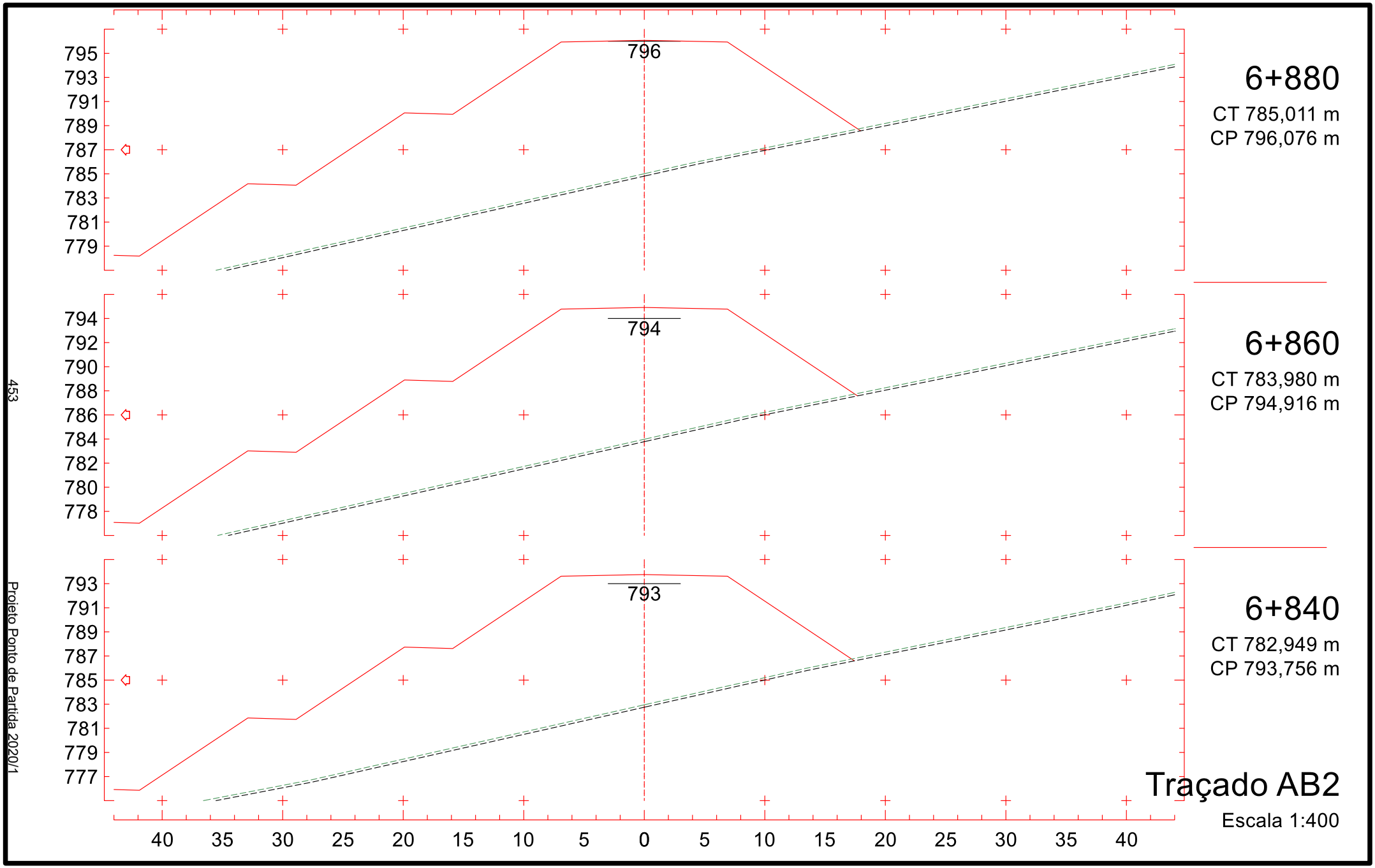
6+720
CT 787,271 m
CP 786,796 m

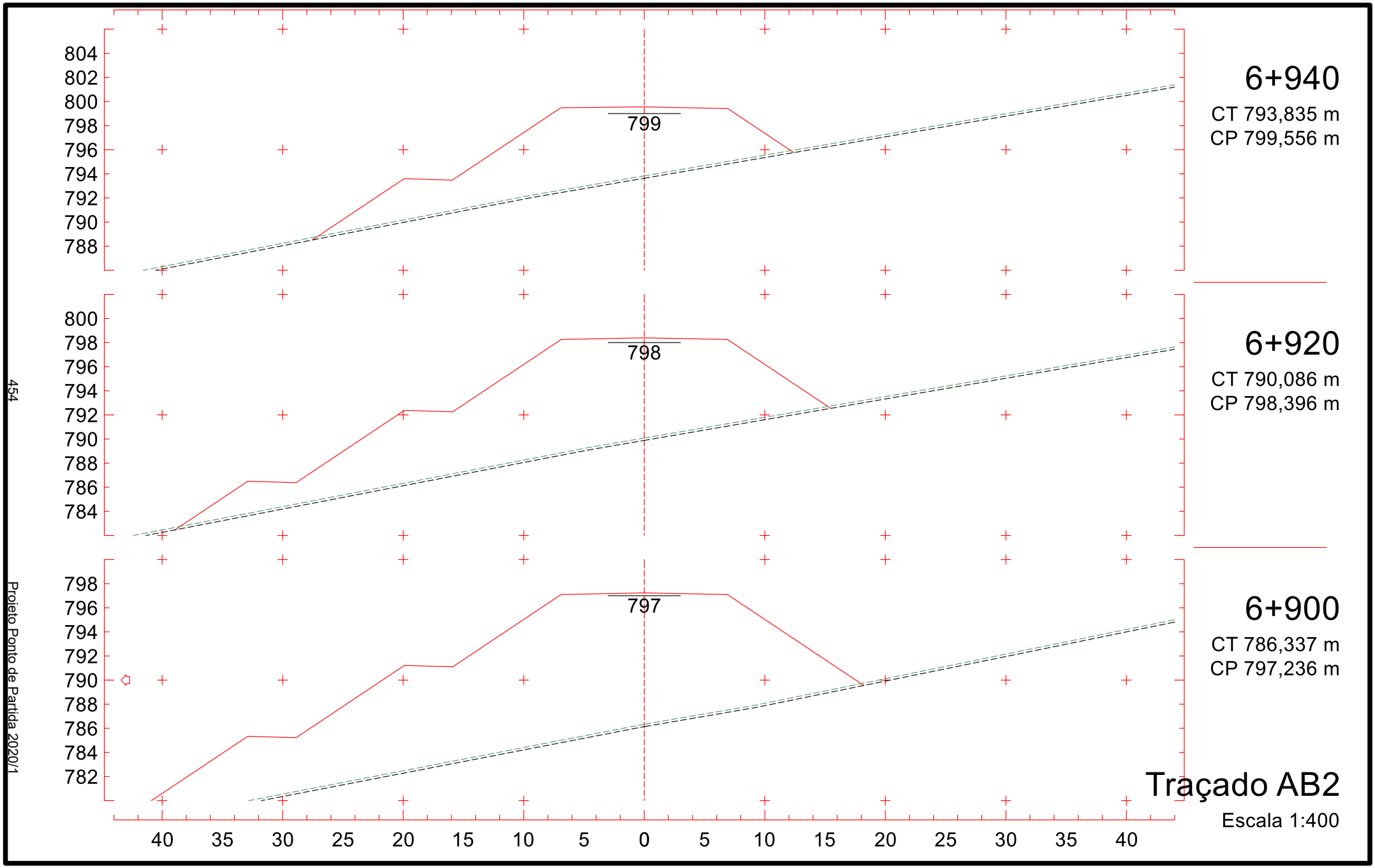
Traçado AB2
Escala 1:400

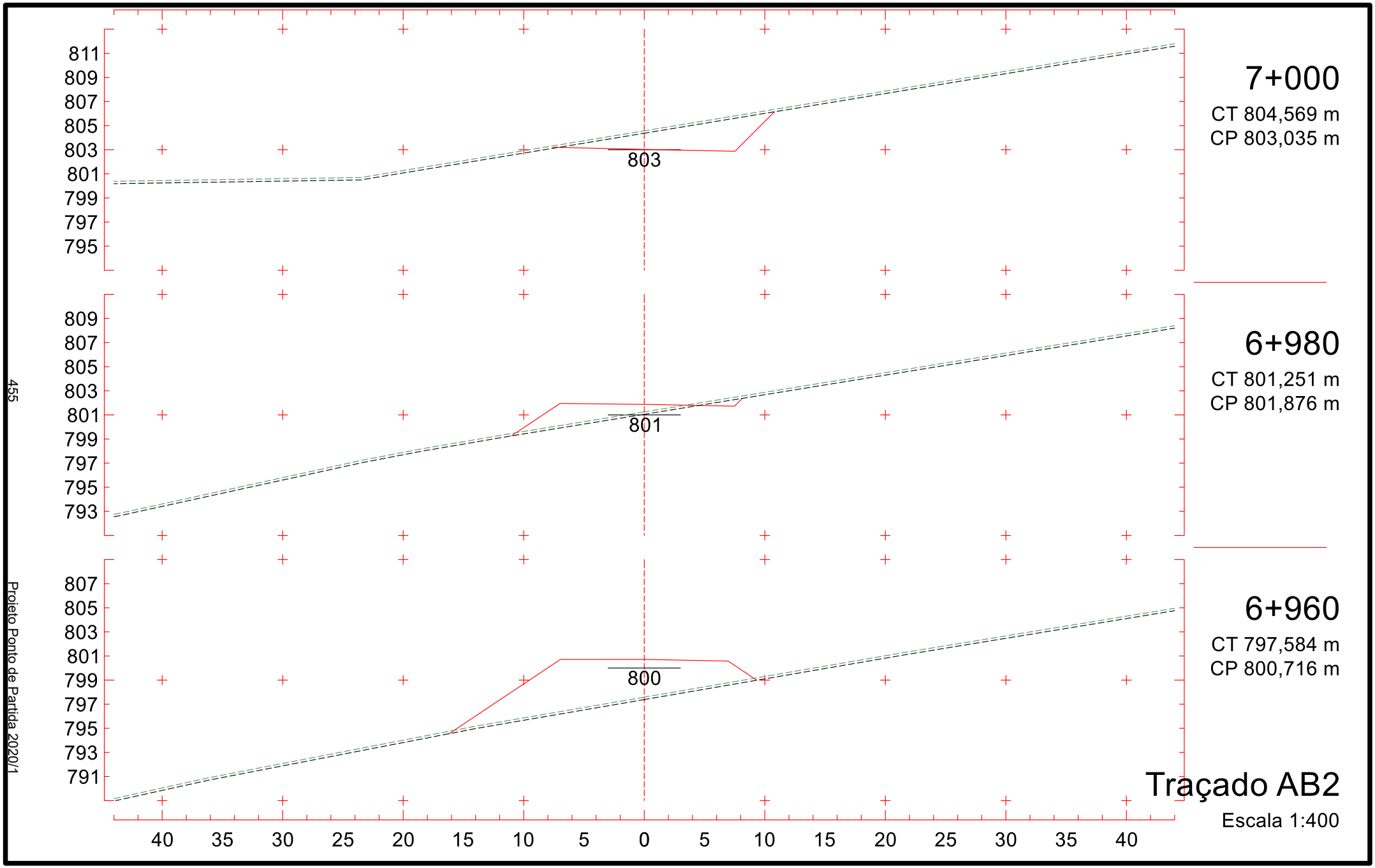
451

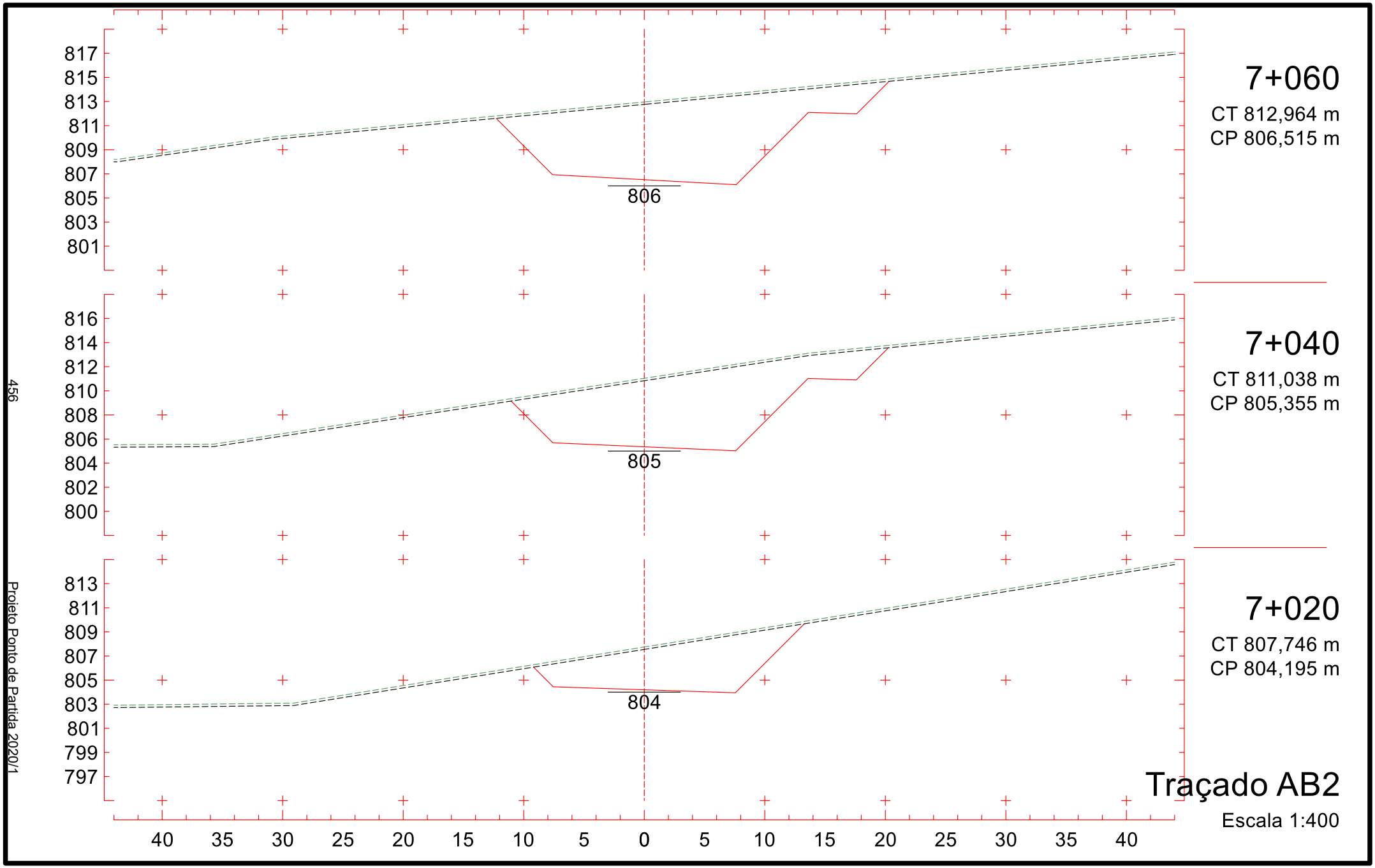
Projeto Ponto de Partida 2020/1

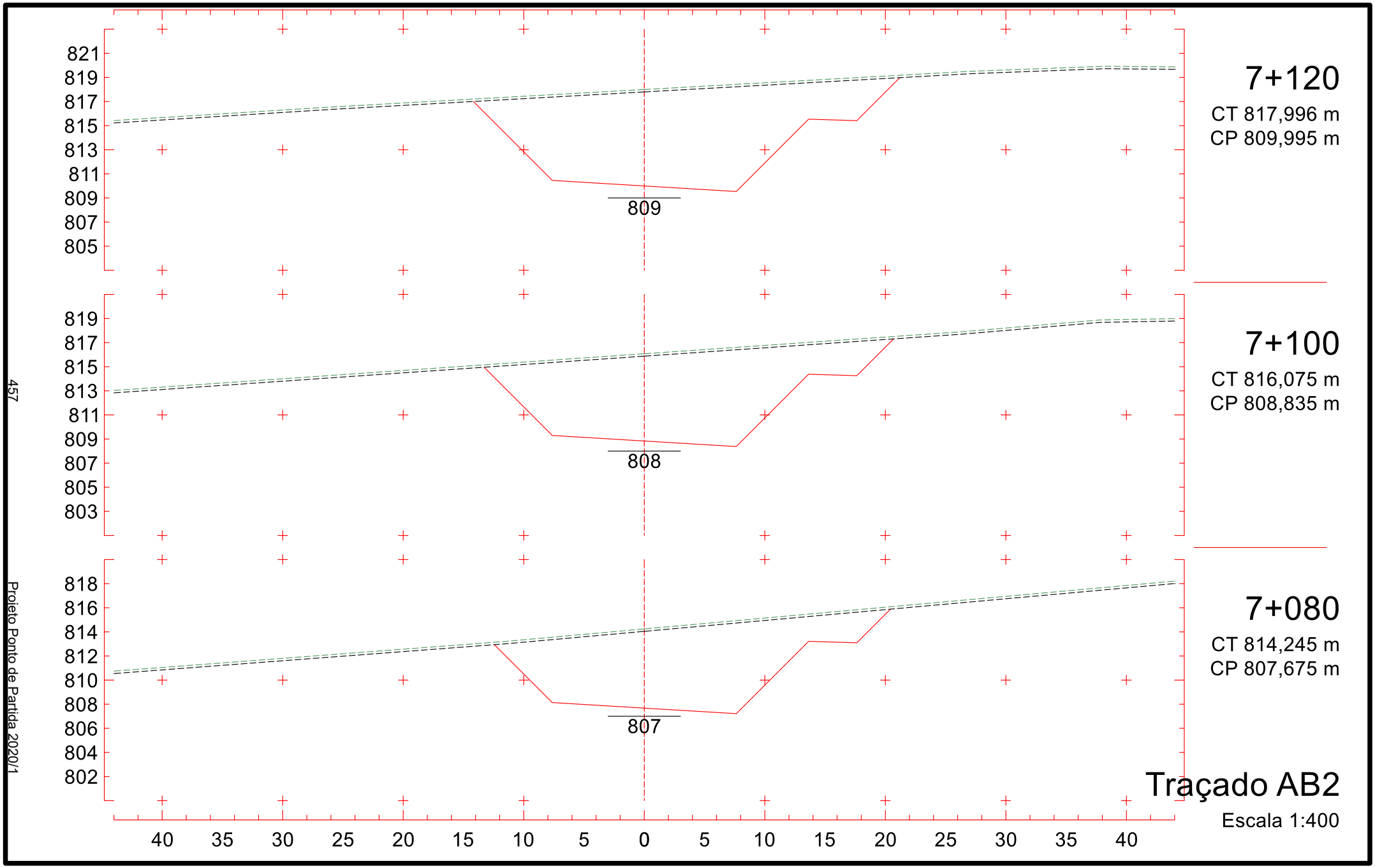

794
792
790
788
786
784
782
780
778
792
6+820
CT 782,070 m
CP 792,596 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
791
6+800
CT 782,643 m
CP 791,436 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
790
6+780
CT 784,625 m
CP 790,276 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
452
Projeto Ponto de Partida 2020/1

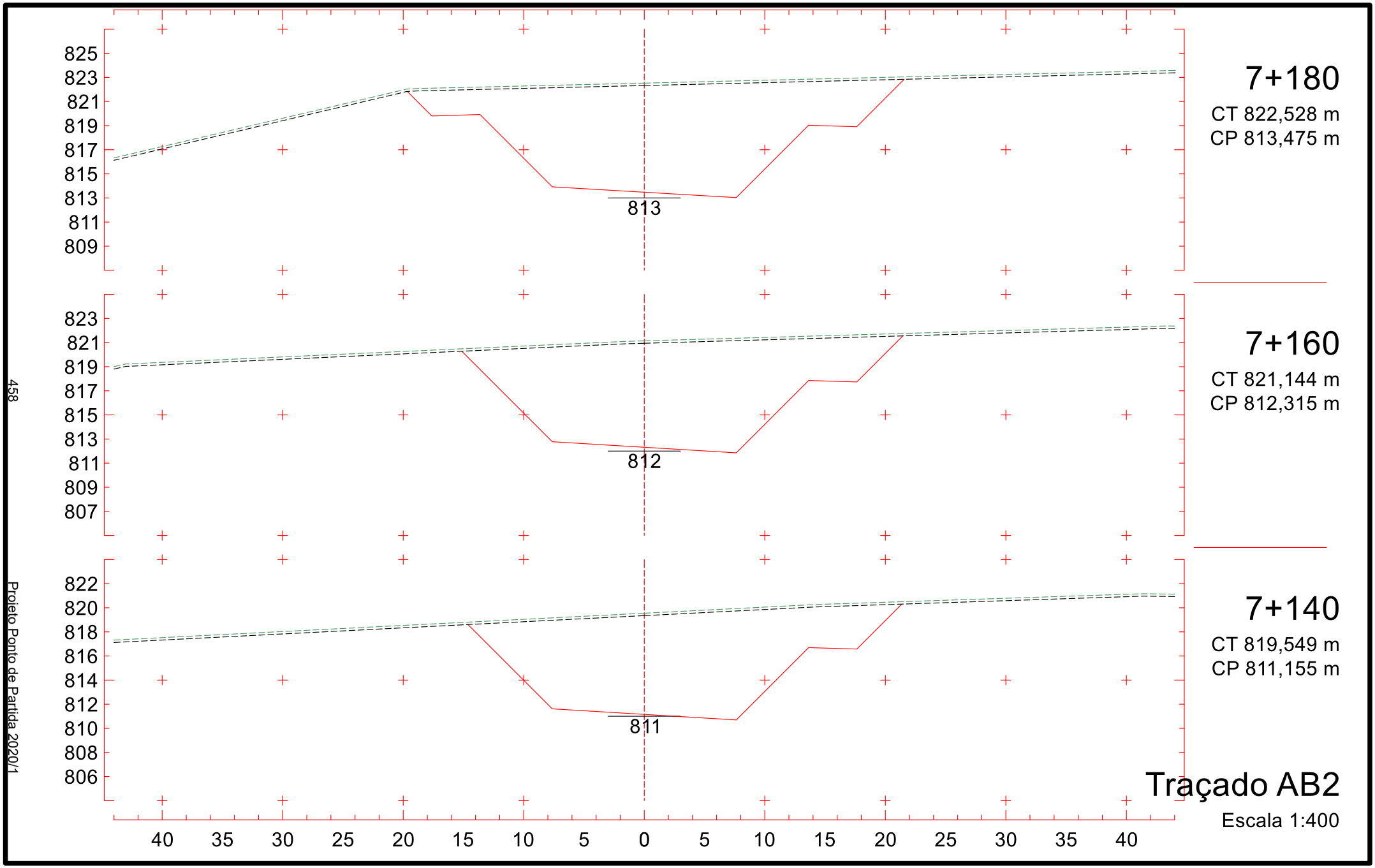

795
793
791
789
787
785
783
781
779
796
6+880
CT 785,011 m
CP 796,076 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
794
6+860
CT 783,980 m
CP 794,916 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
793
6+840
CT 782,949 m
CP 793,756 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
453
Projeto Ponto de Partida 2020/1

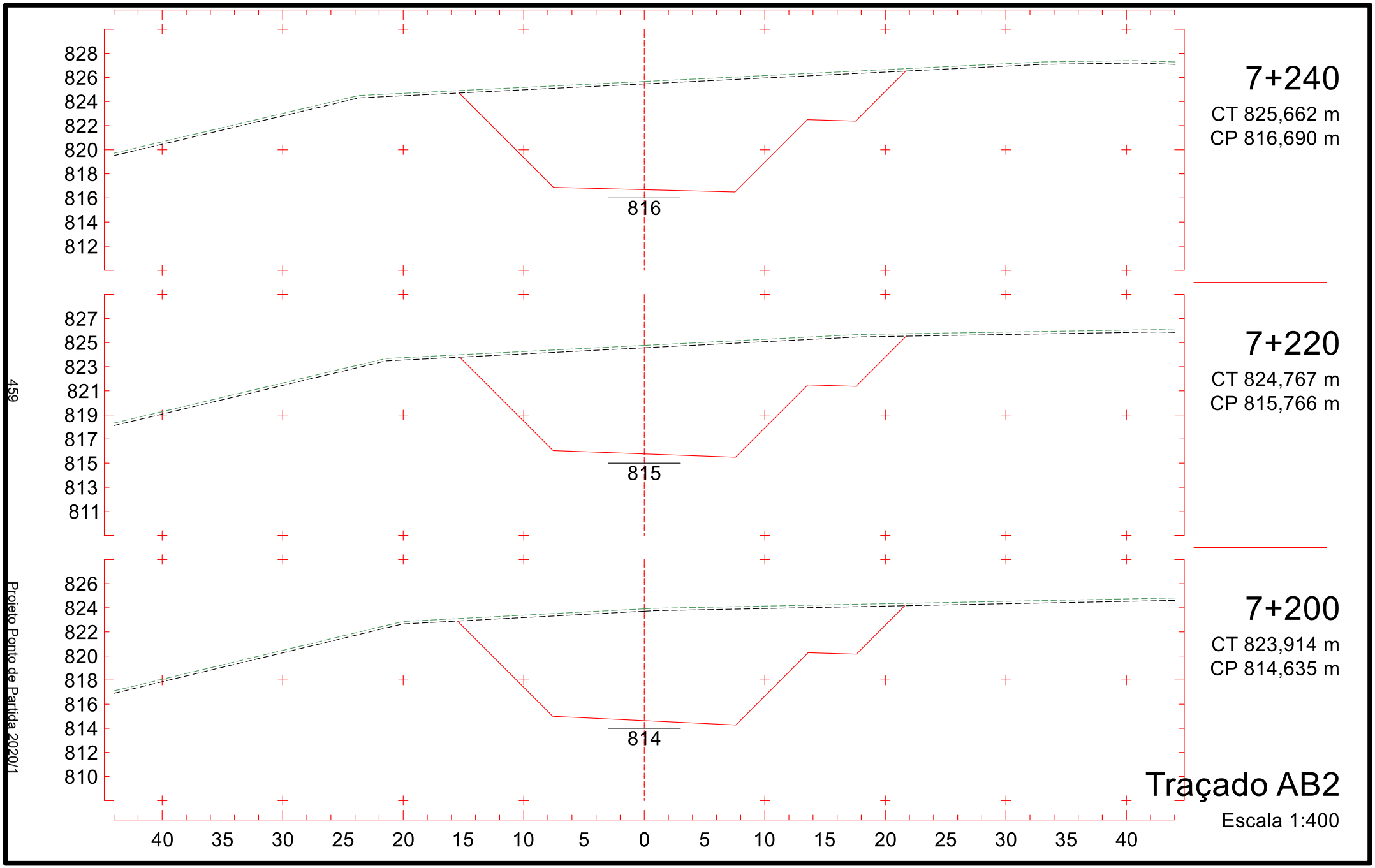

804
802
800
798
796
794
792
790
788
799
6+940
CT 793,835 m
CP 799,556 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
798
6+920
CT 790,086 m
CP 798,396 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
797
6+900
CT 786,337 m
CP 797,236 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
454
Projeto Ponto de Partida 2020/1

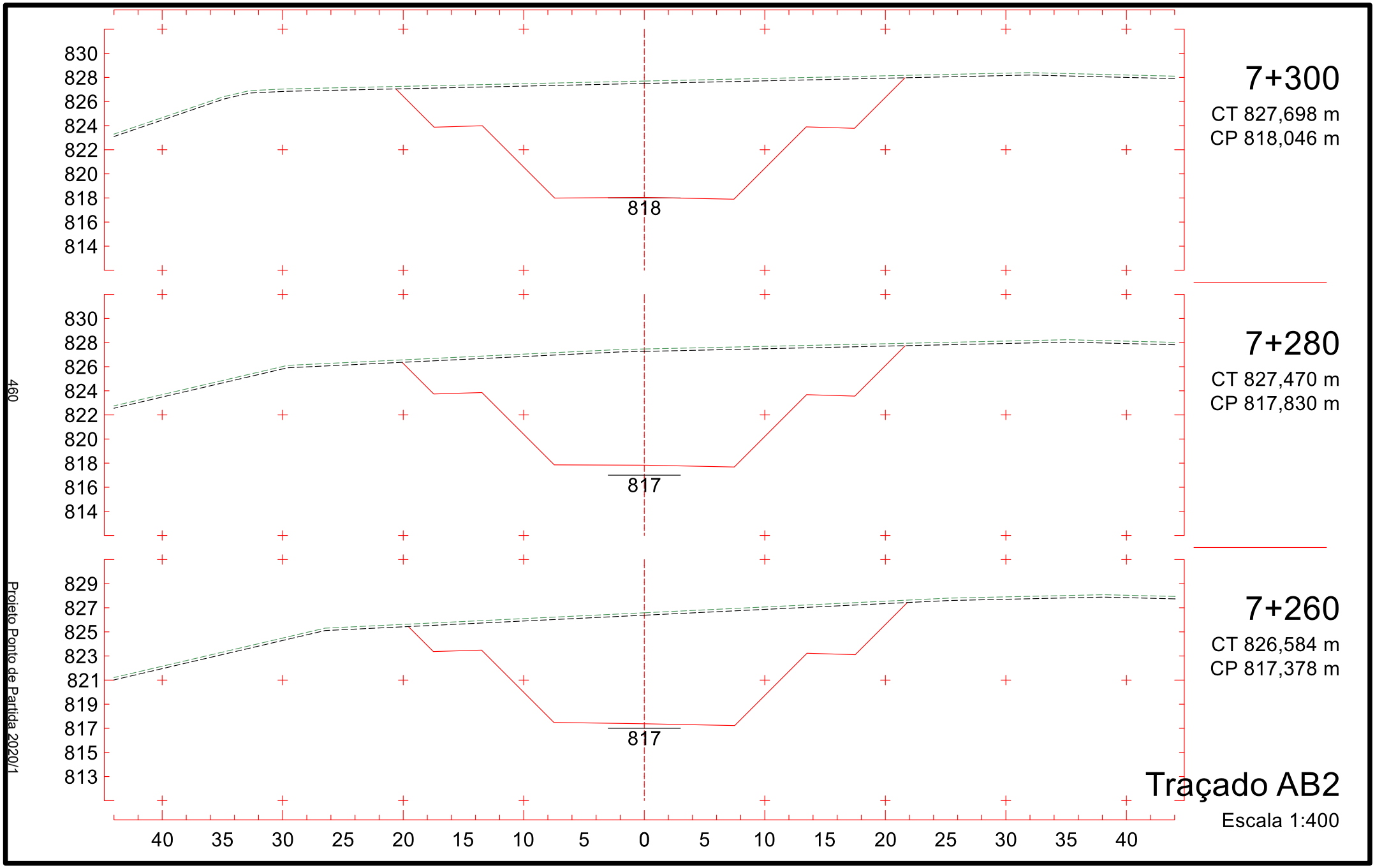

811
809
807
805
803
801
799
797
795
803
7+000
CT 804,569 m
CP 803,035 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
801
6+980
CT 801,251 m
CP 801,876 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
800
6+960
CT 797,584 m
CP 800,716 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
455
Projeto Ponto de Partida 2020/1

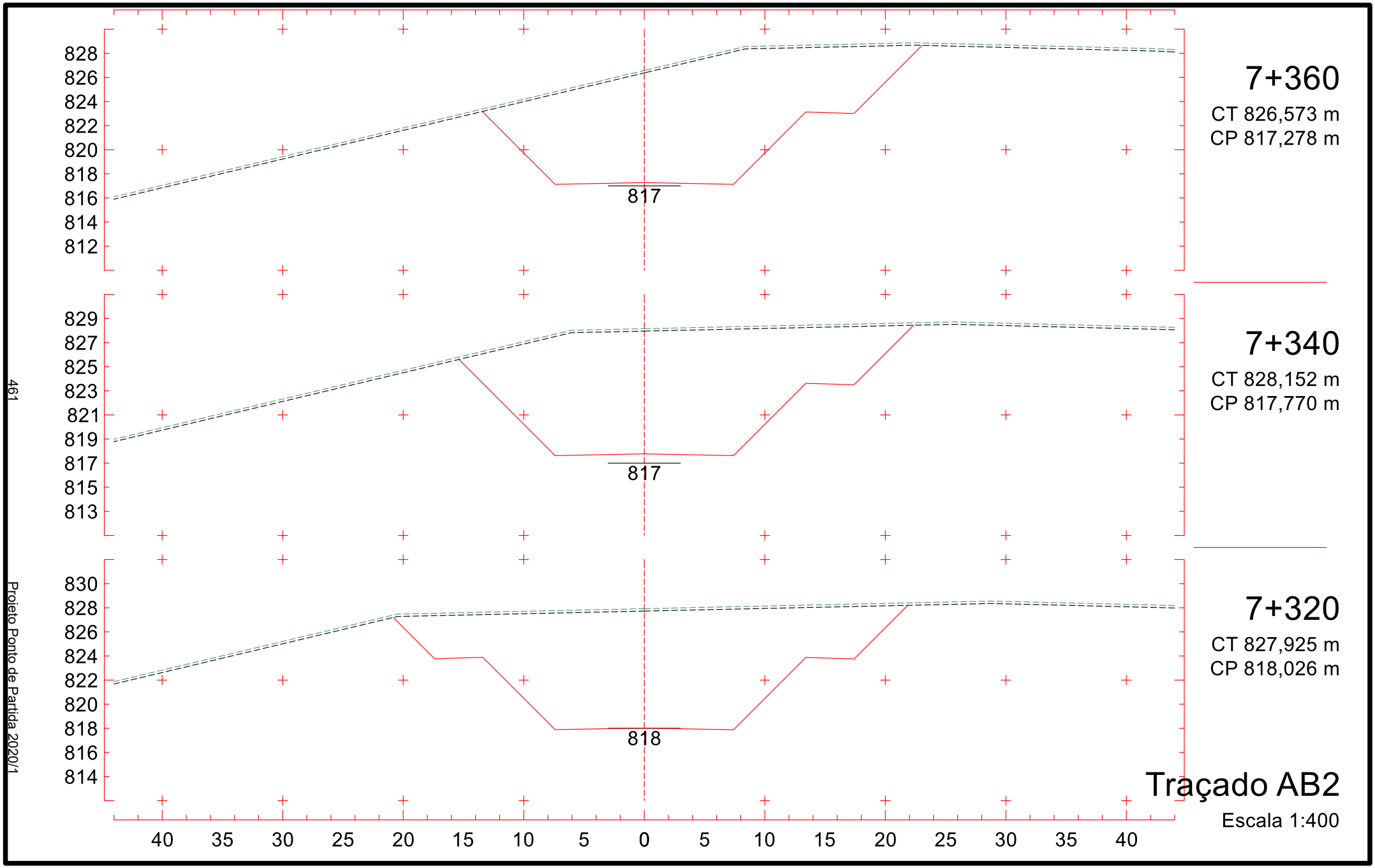

817
815
813
811
809
807
805
803
801
806
7+060
CT 812,964 m
CP 806,515 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
805
7+040
CT 811,038 m
CP 805,355 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
804
7+020
CT 807,746 m
CP 804,195 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
456
Projeto Ponto de Partida 2020/1

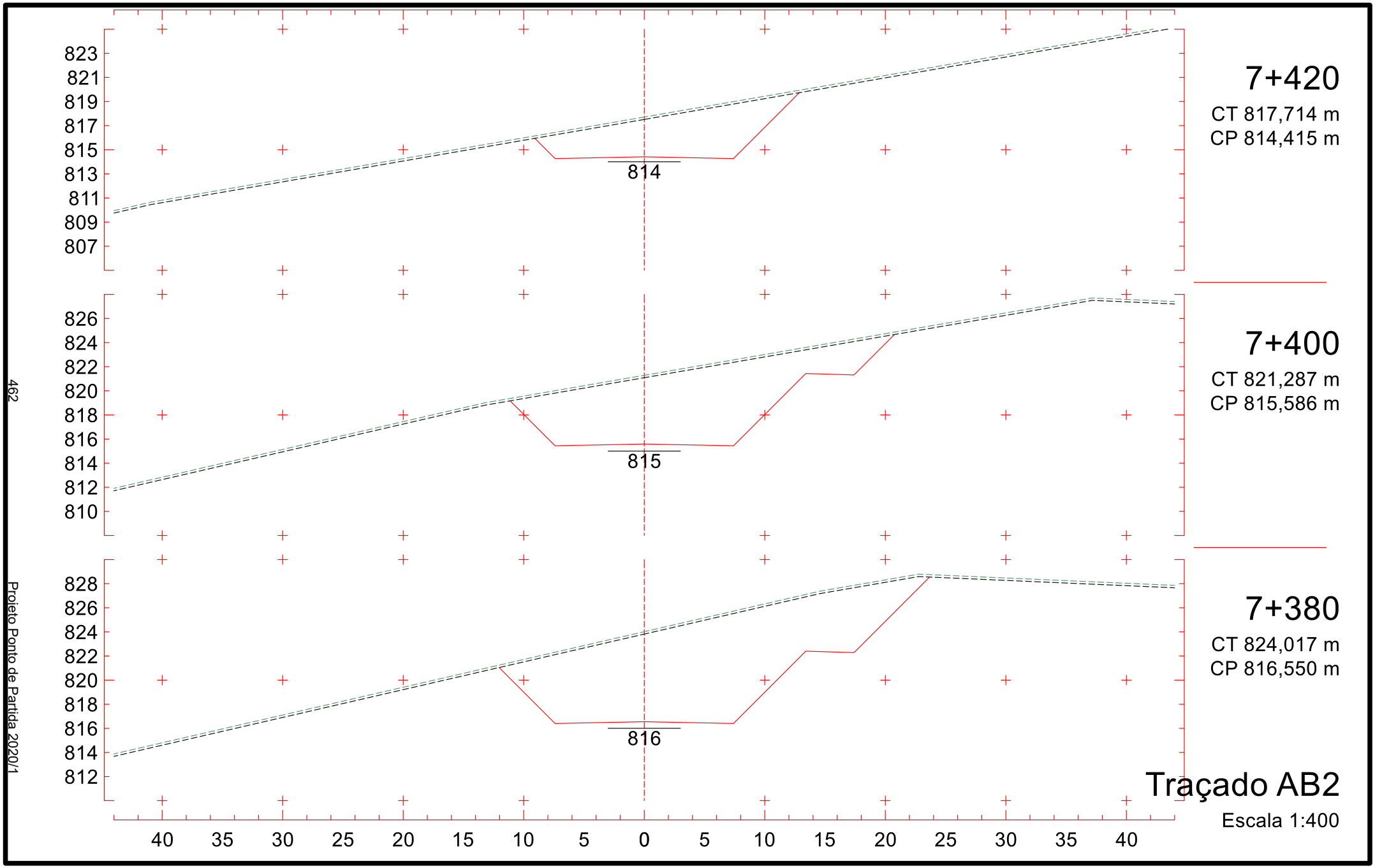

821
819
817
815
813
811
809
807
805
809
7+120
CT 817,996 m
CP 809,995 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
808
7+100
CT 816,075 m
CP 808,835 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
807
7+080
CT 814,245 m
CP 807,675 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
457
Projeto Ponto de Partida 2020/1

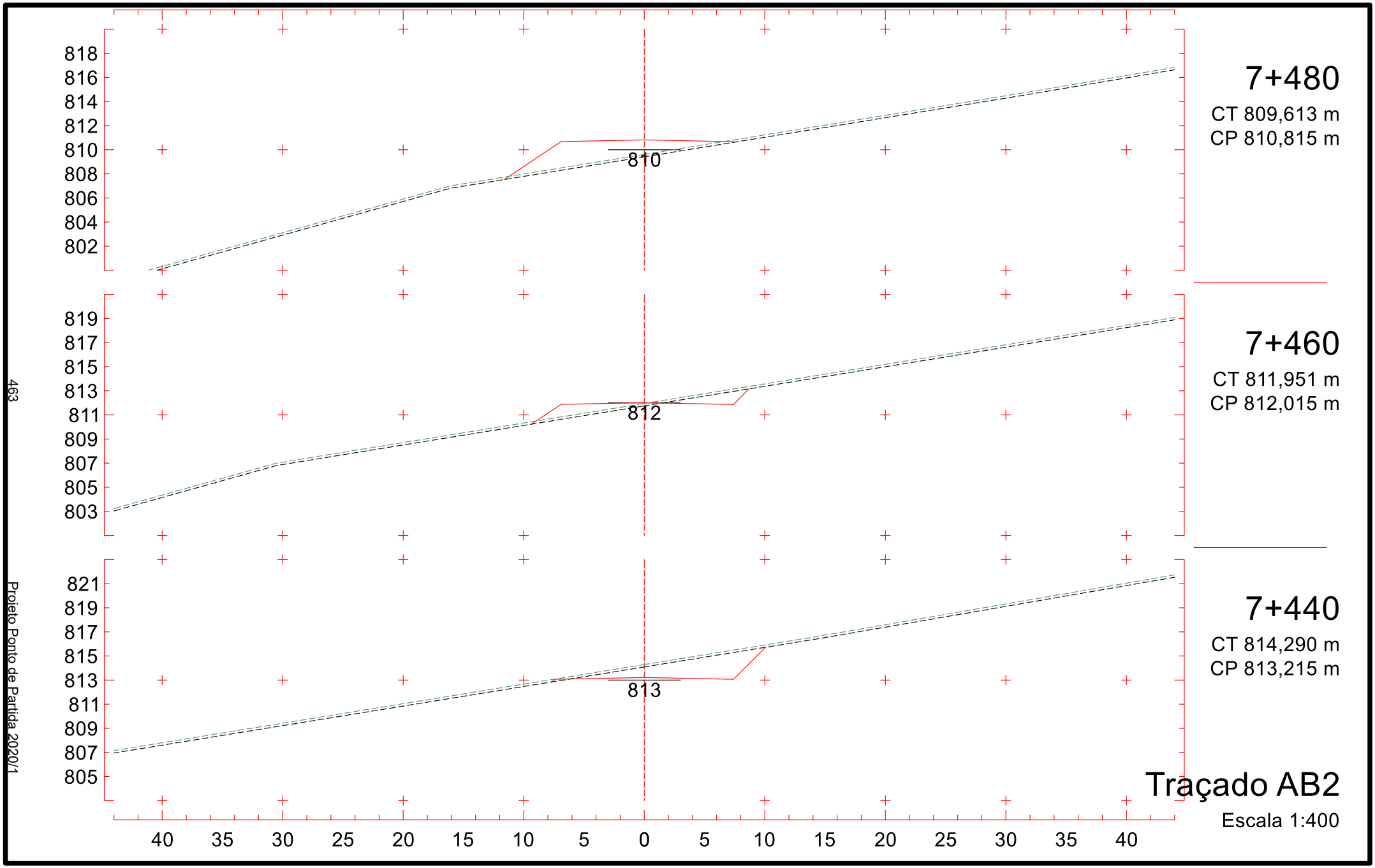

825
823
821
819
817
815
813
811
809
813
7+180
CT 822,528 m
CP 813,475 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
812
7+160
CT 821,144 m
CP 812,315 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
811
7+140
CT 819,549 m
CP 811,155 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
458
Projeto Ponto de Partida 2020/1

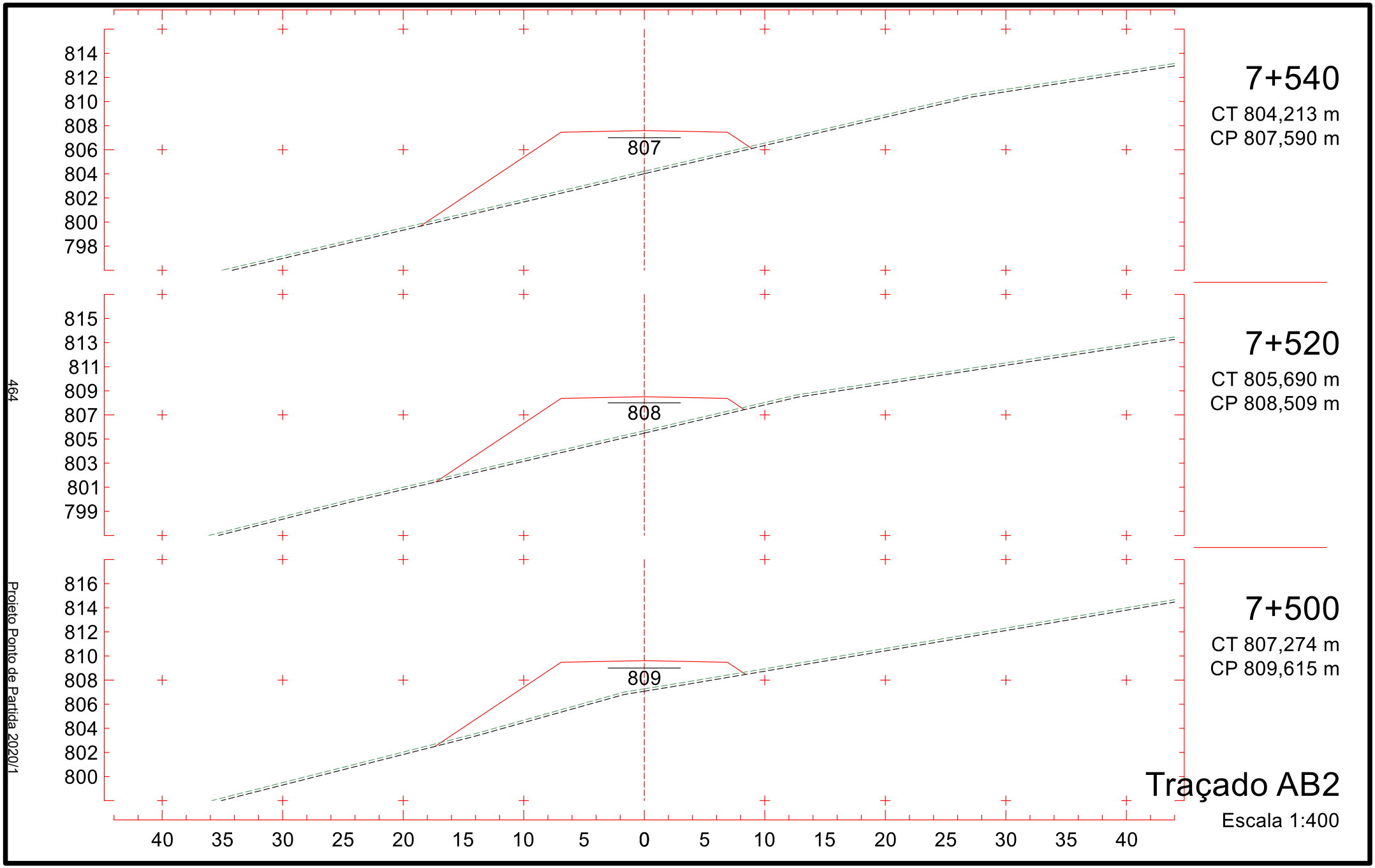

828
826
824
822
820
818
816
814
812
816
7+240
CT 825,662 m
CP 816,690 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
815
7+220
CT 824,767 m
CP 815,766 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
814
7+200
CT 823,914 m
CP 814,635 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
459
Projeto Ponto de Partida 2020/1

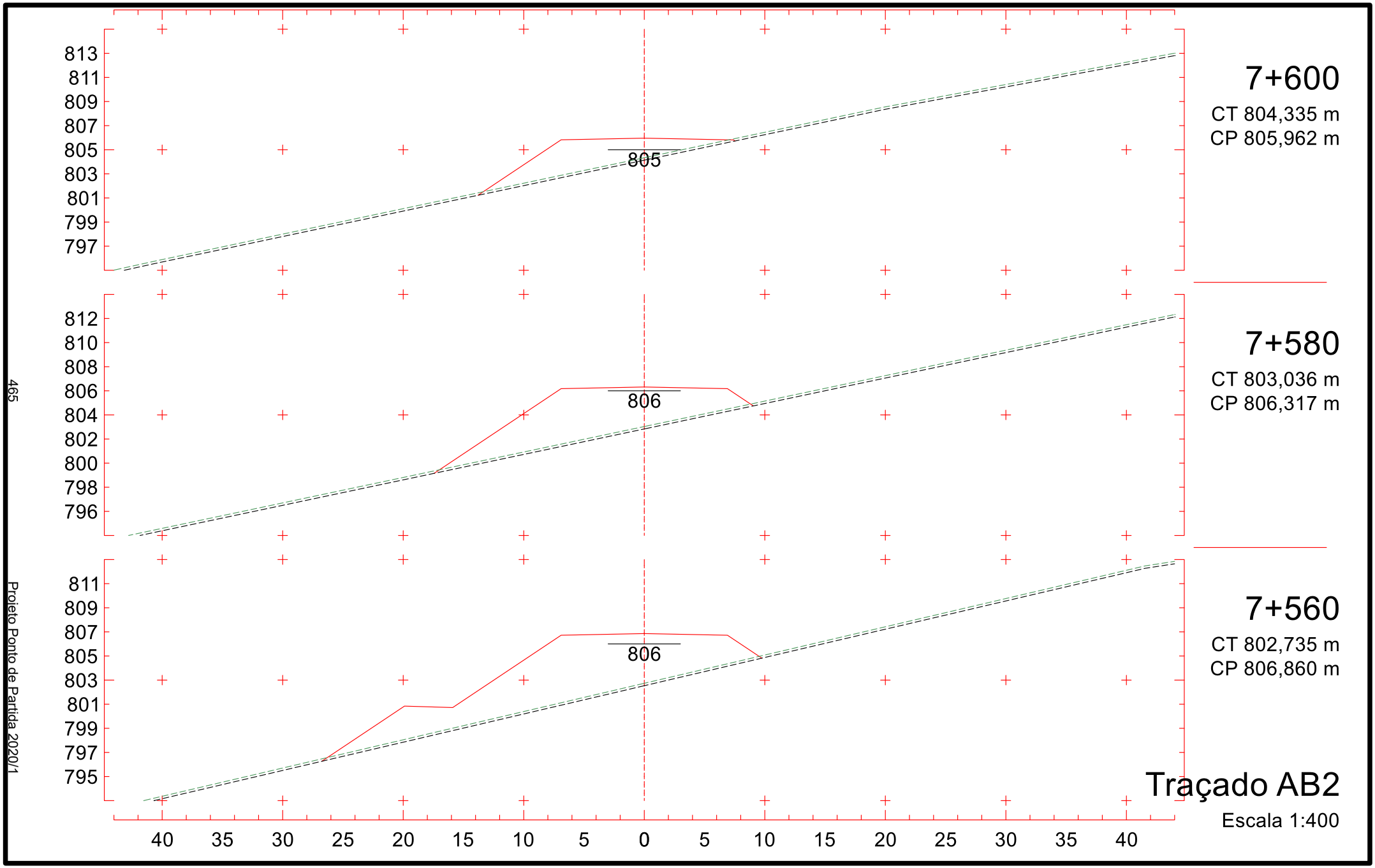

7+300
CT 827,698 m
CP 818,046 m
818
7+280
CT 827,470 m
CP 817,830 m
817
7+260
CT 826,584 m
CP 817,378 m
817
Traçado AB2
Escala 1:400
460
Projeto Ponto de Partida 2020/1

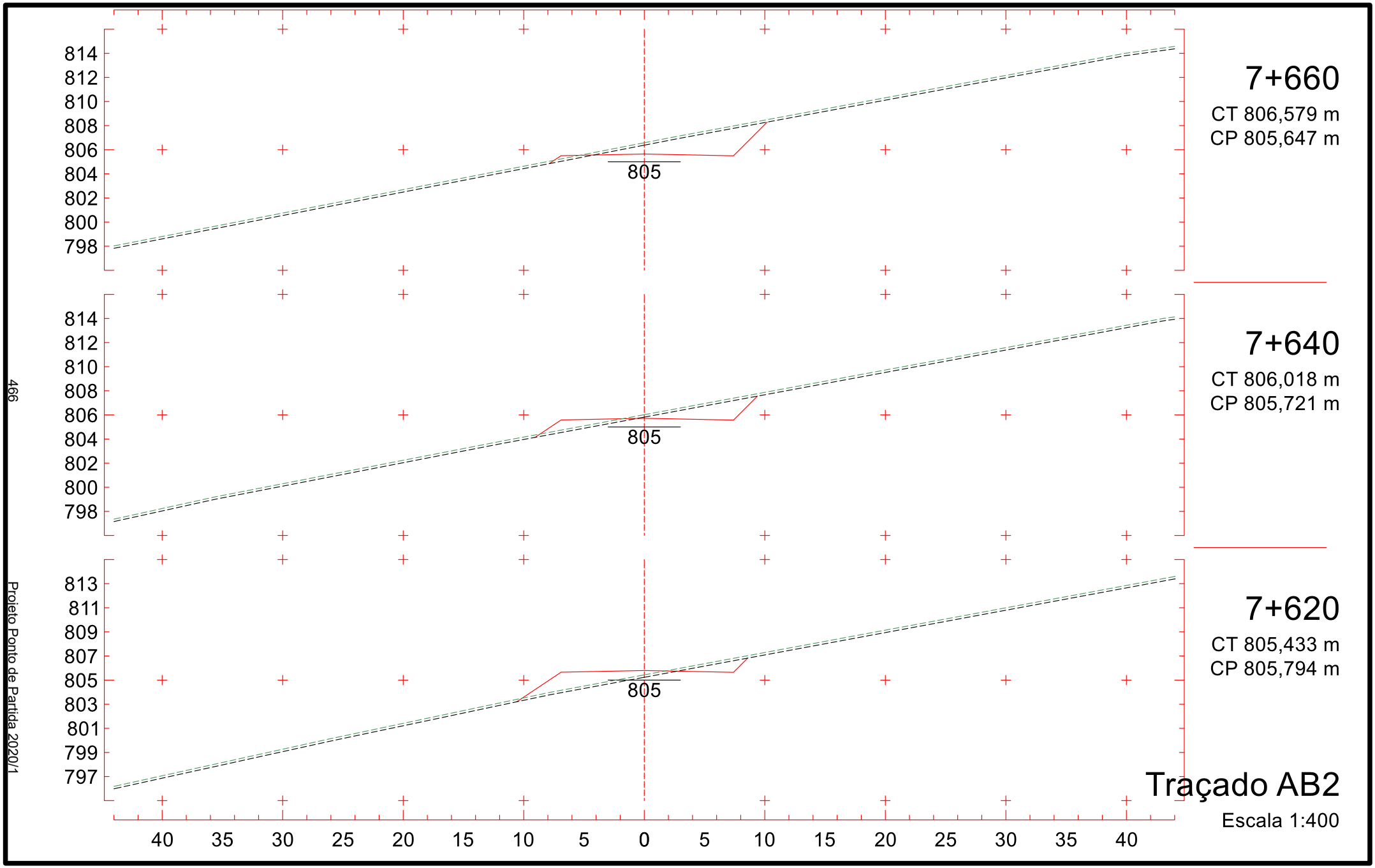

828
826
824
822
820
818
816
814
812
817
7+360
CT 826,573 m
CP 817,278 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
817
7+340
CT 828,152 m
CP 817,770 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
818
7+320
CT 827,925 m
CP 818,026 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
461
Projeto Ponto de Partida 2020/1

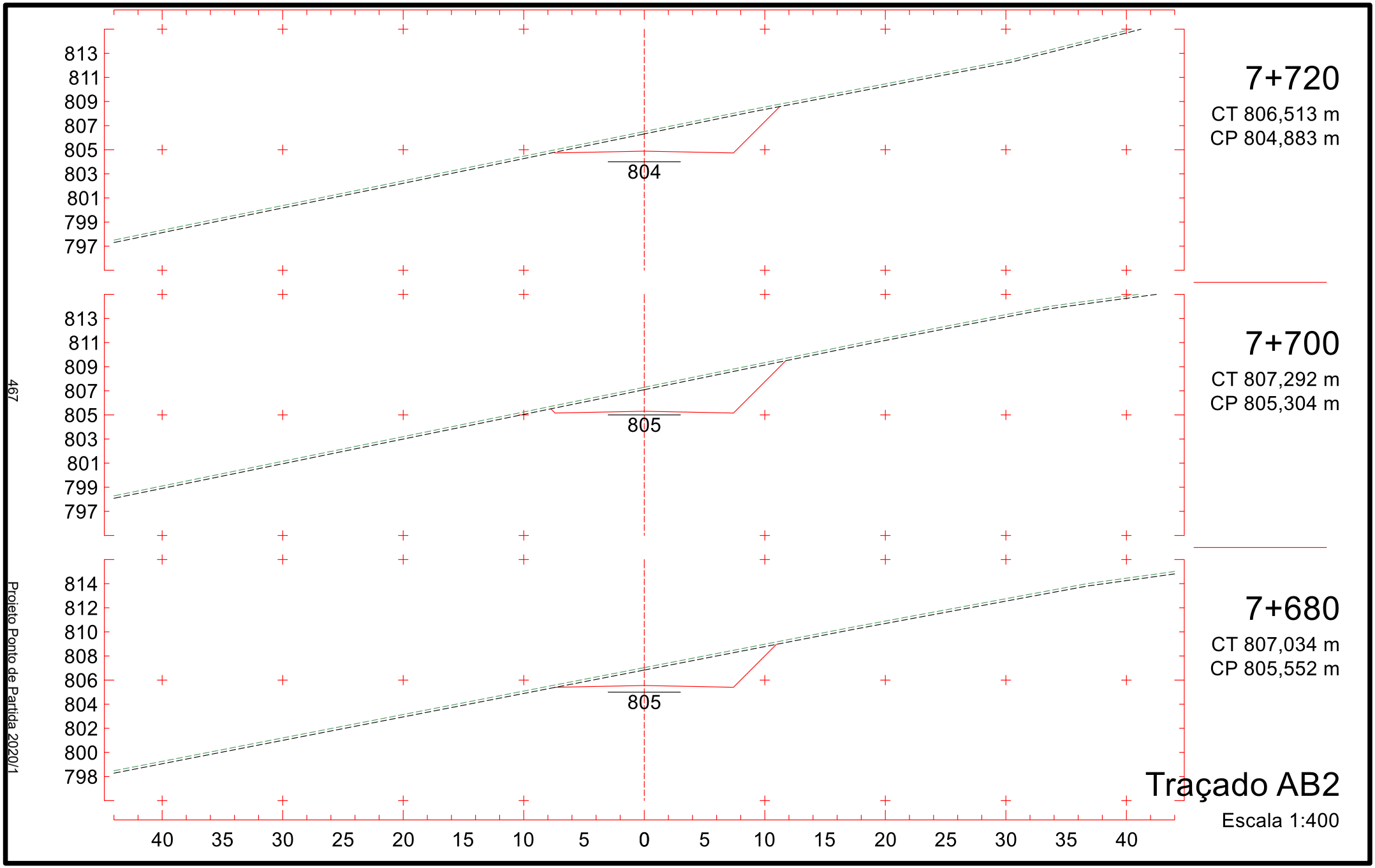

7+420
CT 817,714 m
CP 814,415 m
814
7+400
CT 821,287 m
CP 815,586 m
815
7+380
CT 824,017 m
CP 816,550 m
816
Traçado AB2
Escala 1:400
462
Projeto Ponto de Partida 2020/1

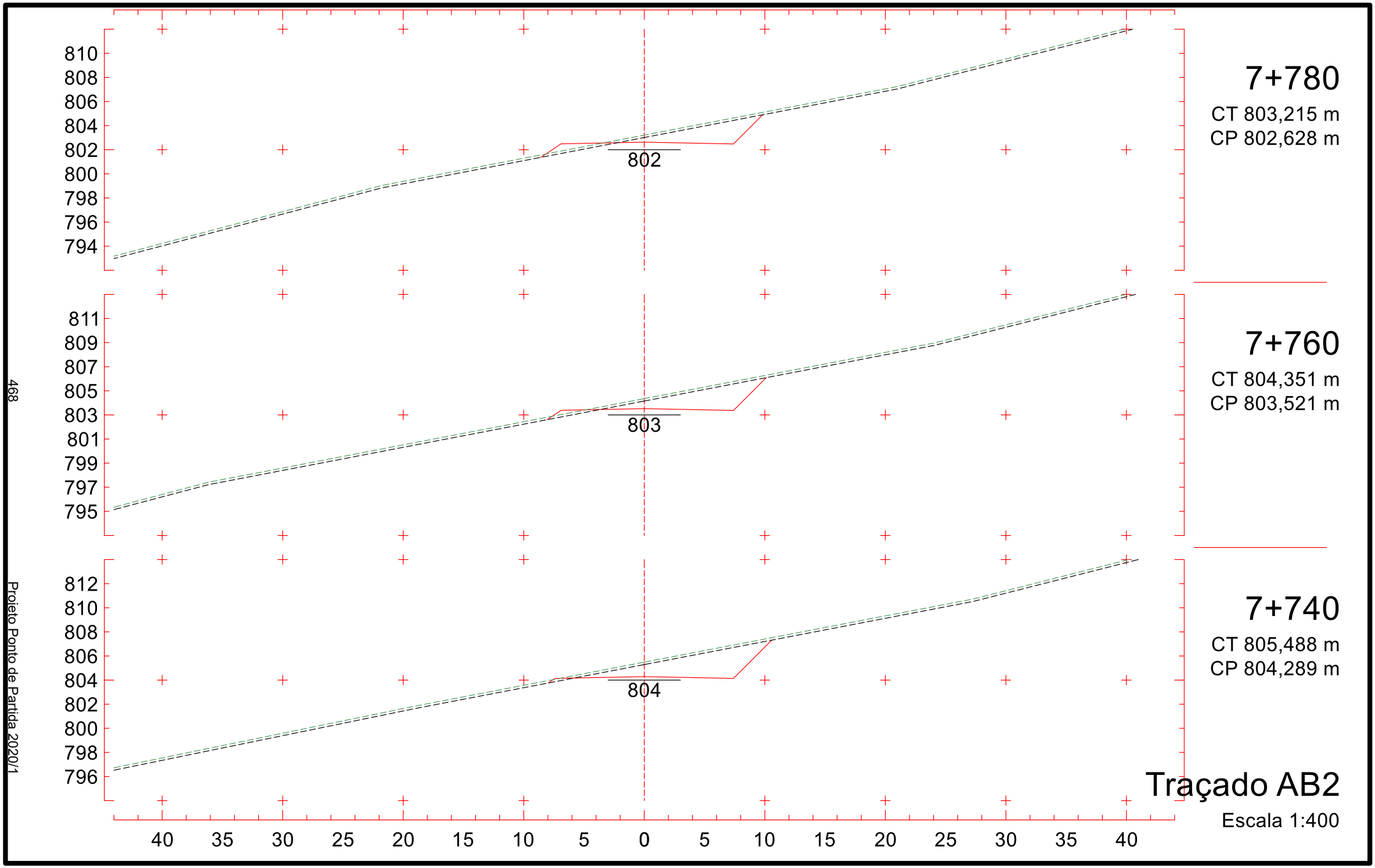

818
816
814
812
810
808
806
804
802
810
7+480
CT 809,613 m
CP 810,815 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
812
7+460
CT 811,951 m
CP 812,015 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
7+440
CT 814,290 m
CP 813,215 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
463
Projeto Ponto de Partida 2020/1

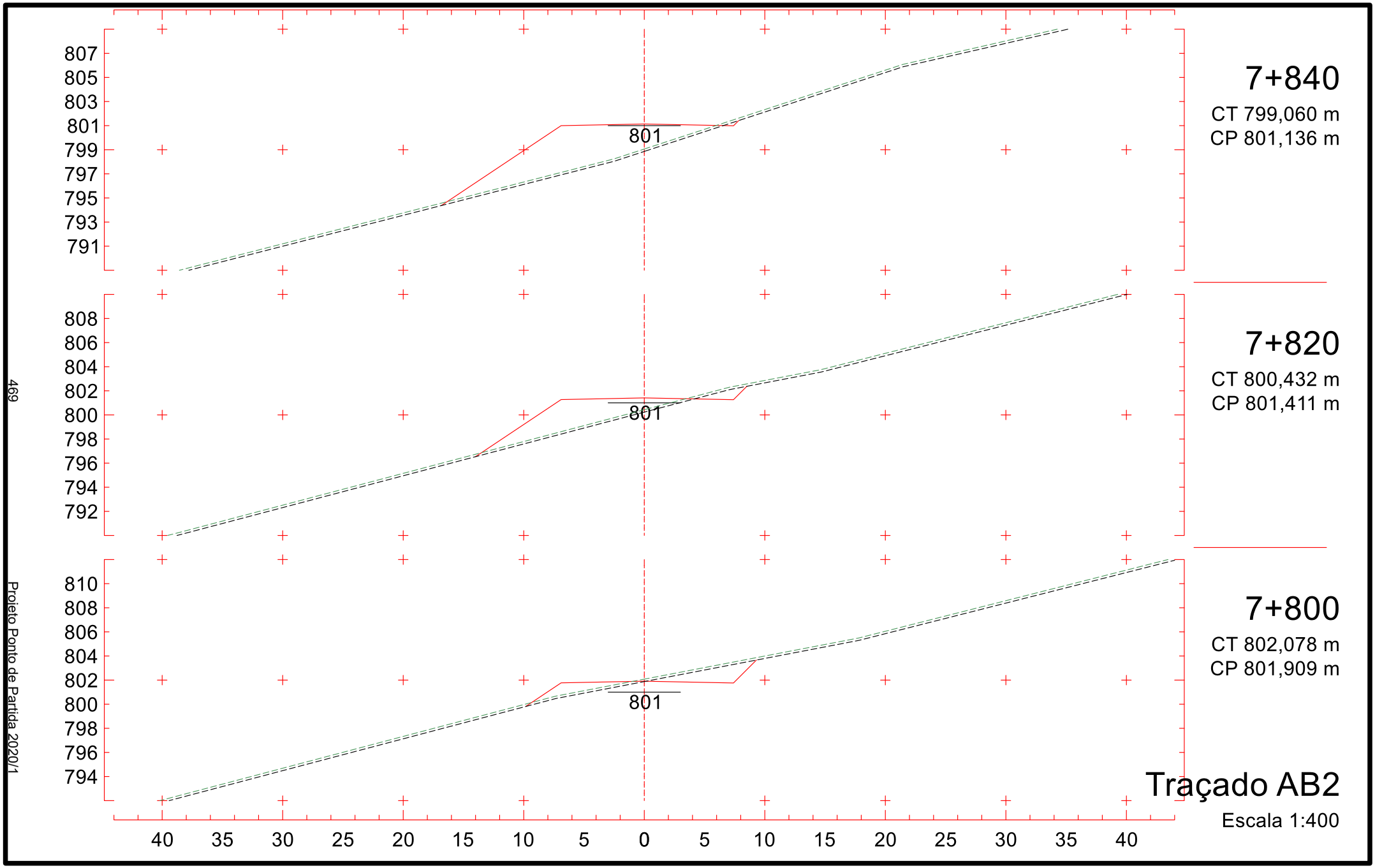

814
812
810
808
806
804
802
800
798
807
7+540
CT 804,213 m
CP 807,590 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
808
7+520
CT 805,690 m
CP 808,509 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
809
7+500
CT 807,274 m
CP 809,615 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
464
Projeto Ponto de Partida 2020/1


813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
7+600
CT 804,335 m
CP 805,962 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
806
7+580
CT 803,036 m
CP 806,317 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
806
7+560
CT 802,735 m
CP 806,860 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
465
Projeto Ponto de Partida 2020/1

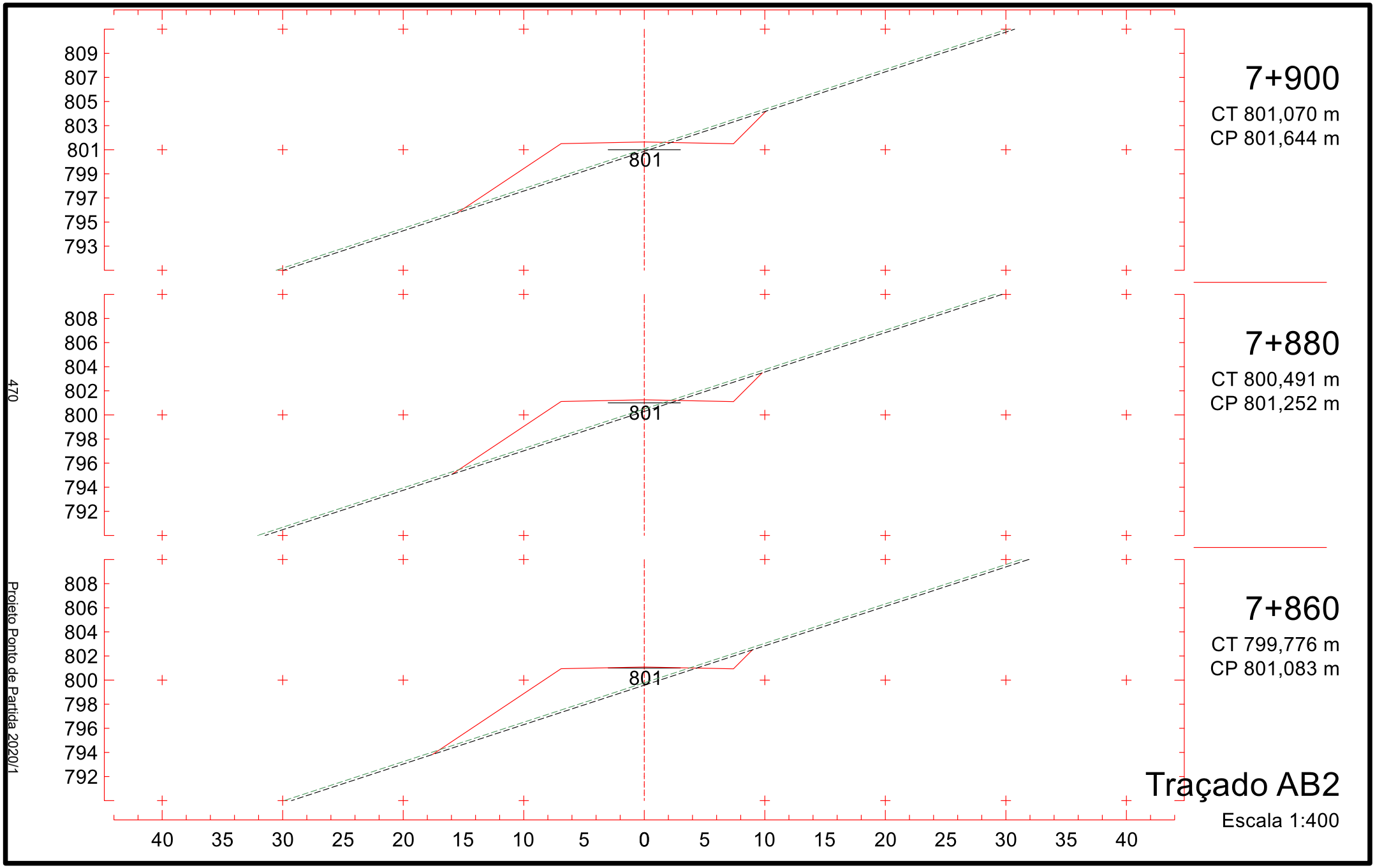

814
812
810
808
806
804
802
800
798
805
7+660
CT 806,579 m
CP 805,647 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
805
7+640
CT 806,018 m
CP 805,721 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
7+620
CT 805,433 m
CP 805,794 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
466
Projeto Ponto de Partida 2020/1

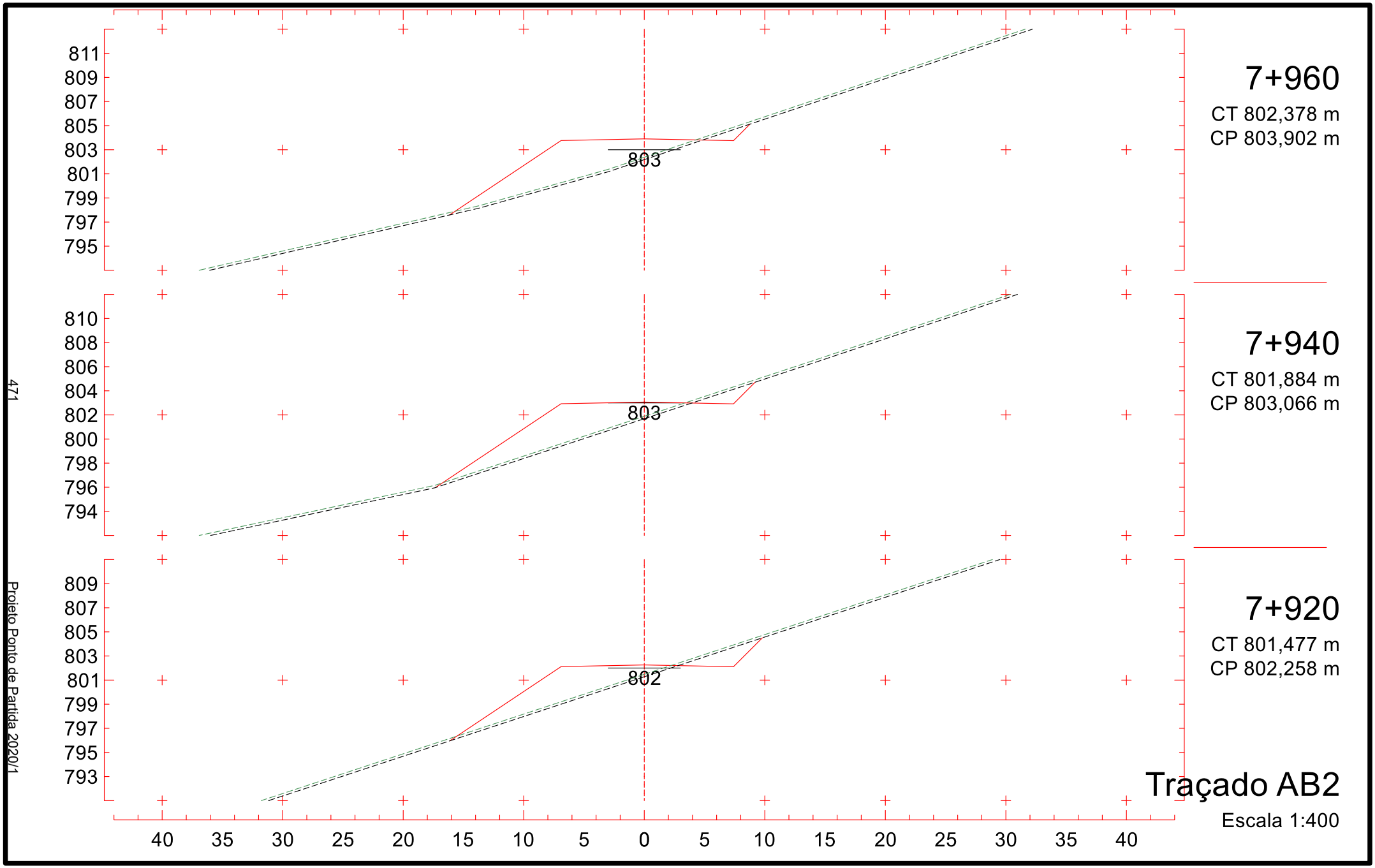

813
811
809
807
805
803
801
799
797
804
7+720
CT 806,513 m
CP 804,883 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
7+700
CT 807,292 m
CP 805,304 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
805
7+680
CT 807,034 m
CP 805,552 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
467
Projeto Ponto de Partida 2020/1


810
808
806
804
802
800
798
796
794
802
7+780
CT 803,215 m
CP 802,628 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
803
7+760
CT 804,351 m
CP 803,521 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
7+740
CT 805,488 m
CP 804,289 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
468
Projeto Ponto de Partida 2020/1

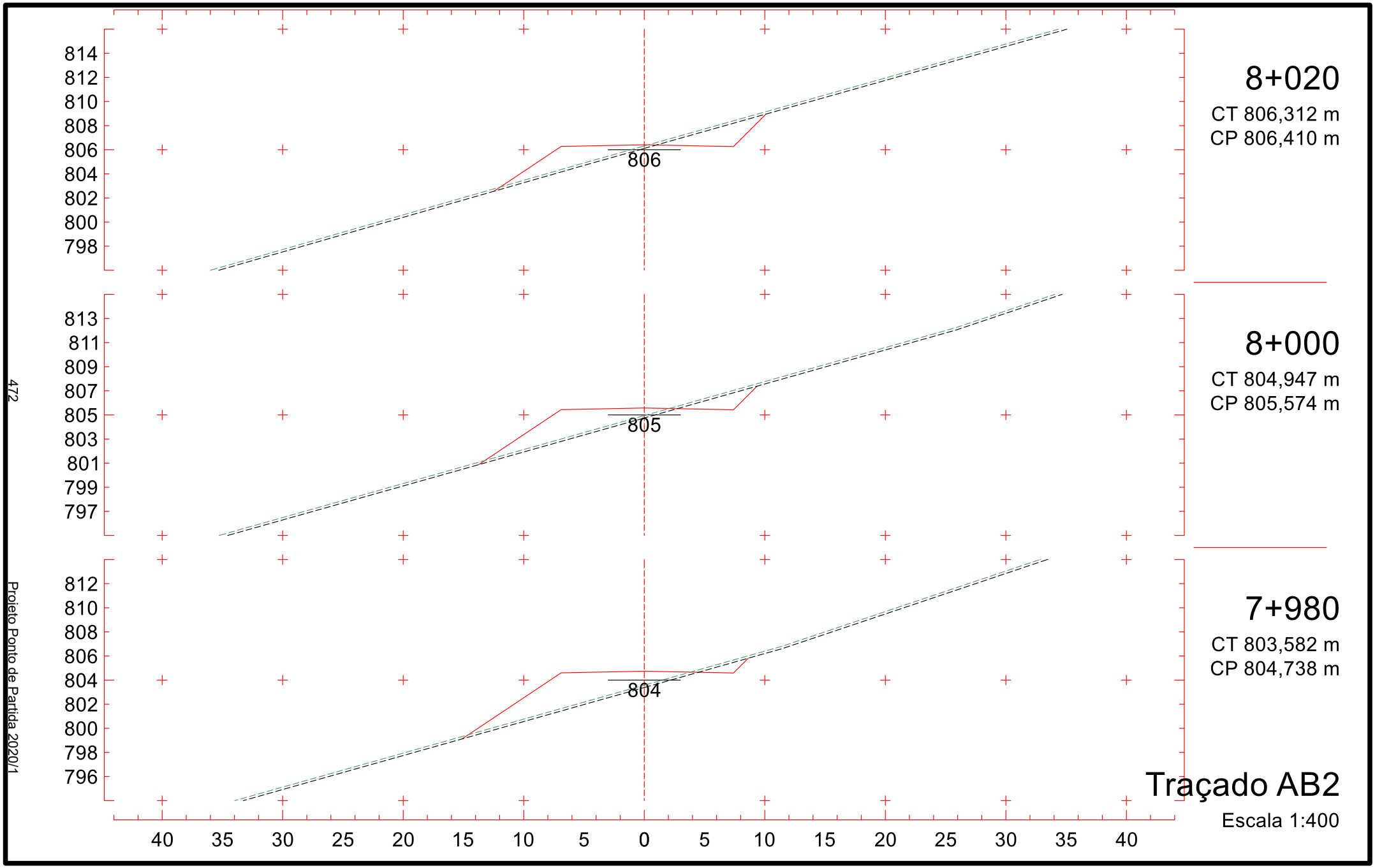


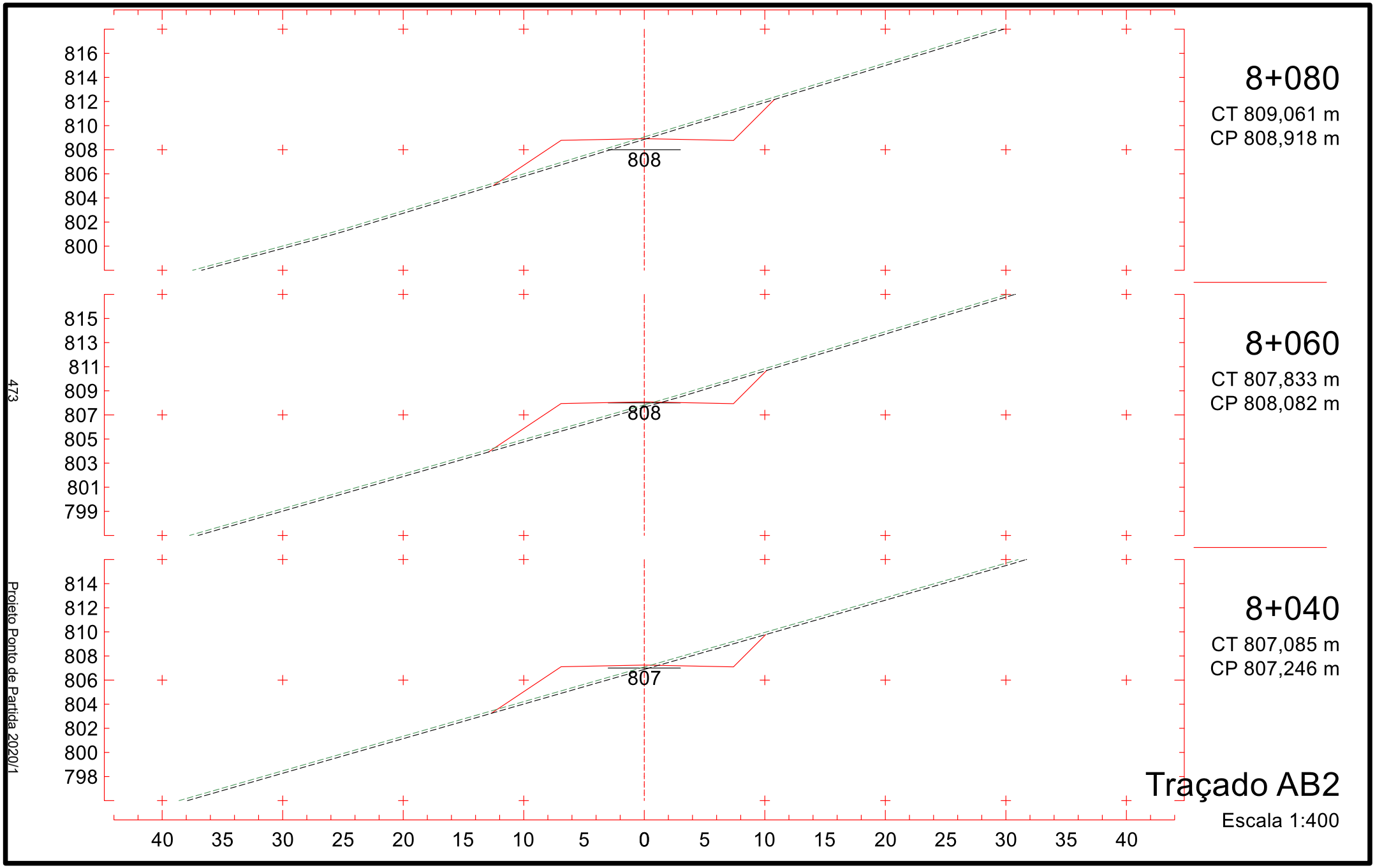
Projeto Ponto de Partida 2020/1

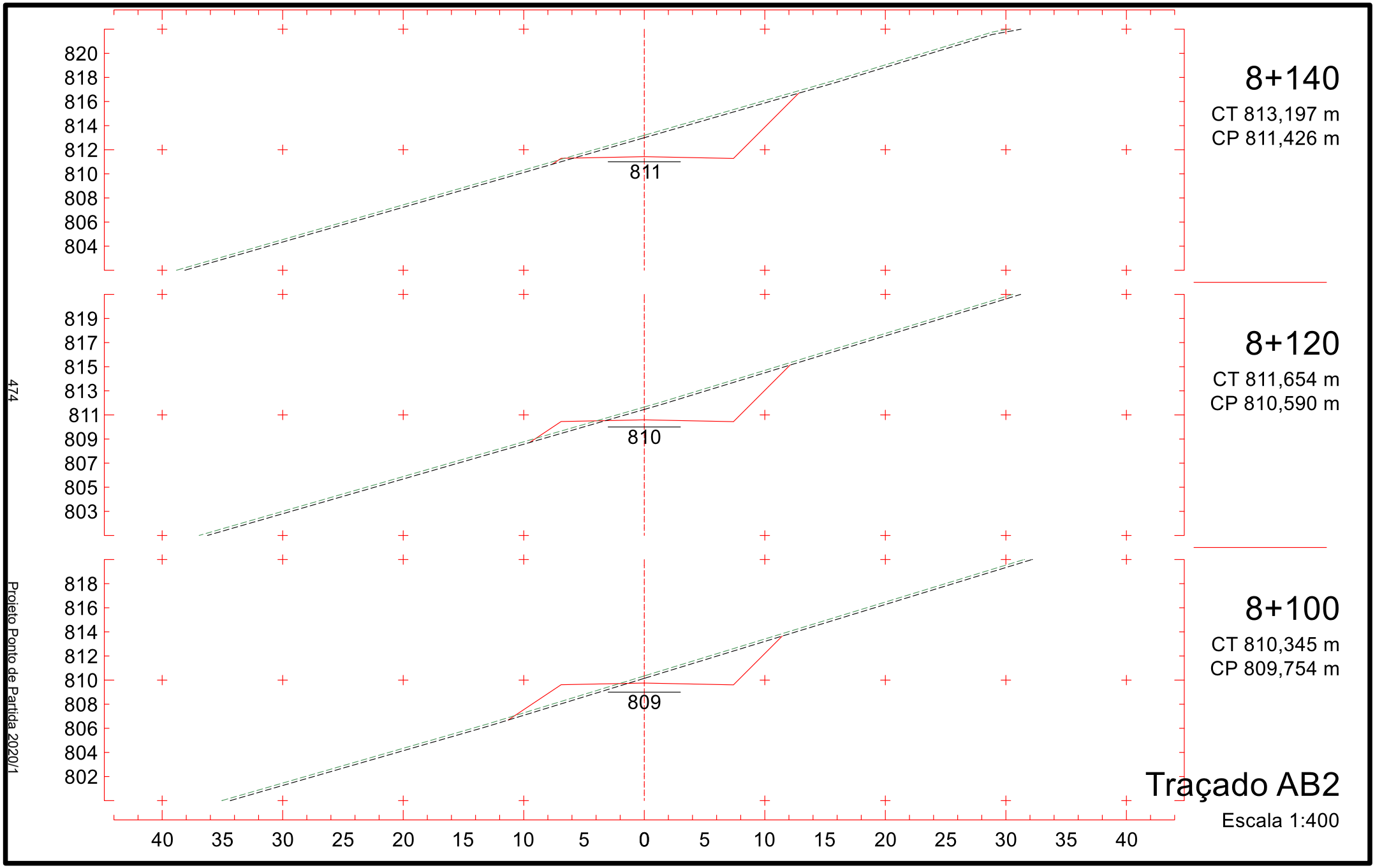

809
807
805
803
801
799
797
795
793
801
7+900
CT 801,070 m
CP 801,644 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
801
7+880
CT 800,491 m
CP 801,252 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
801
7+860
CT 799,776 m
CP 801,083 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
470
Projeto Ponto de Partida 2020/1

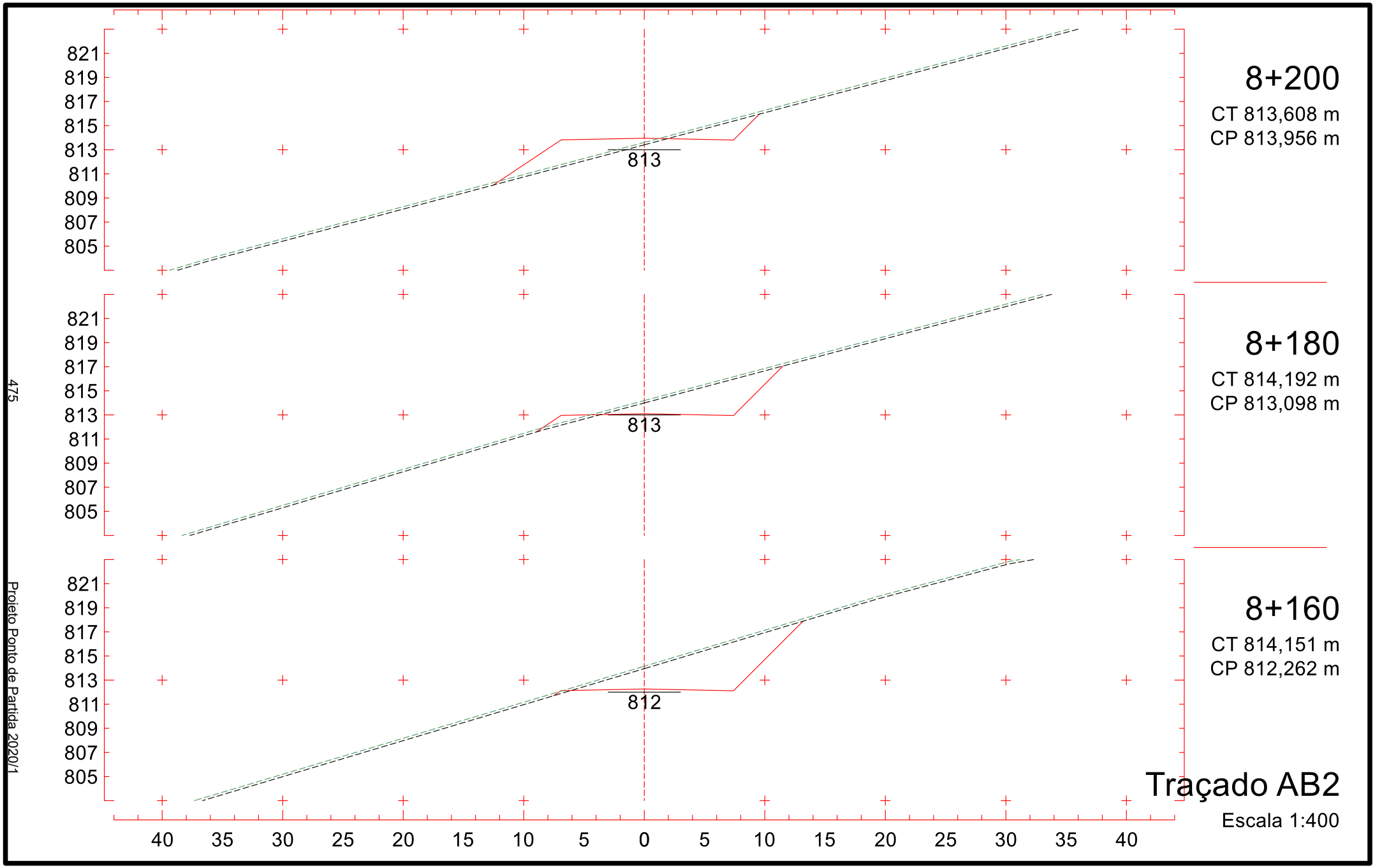


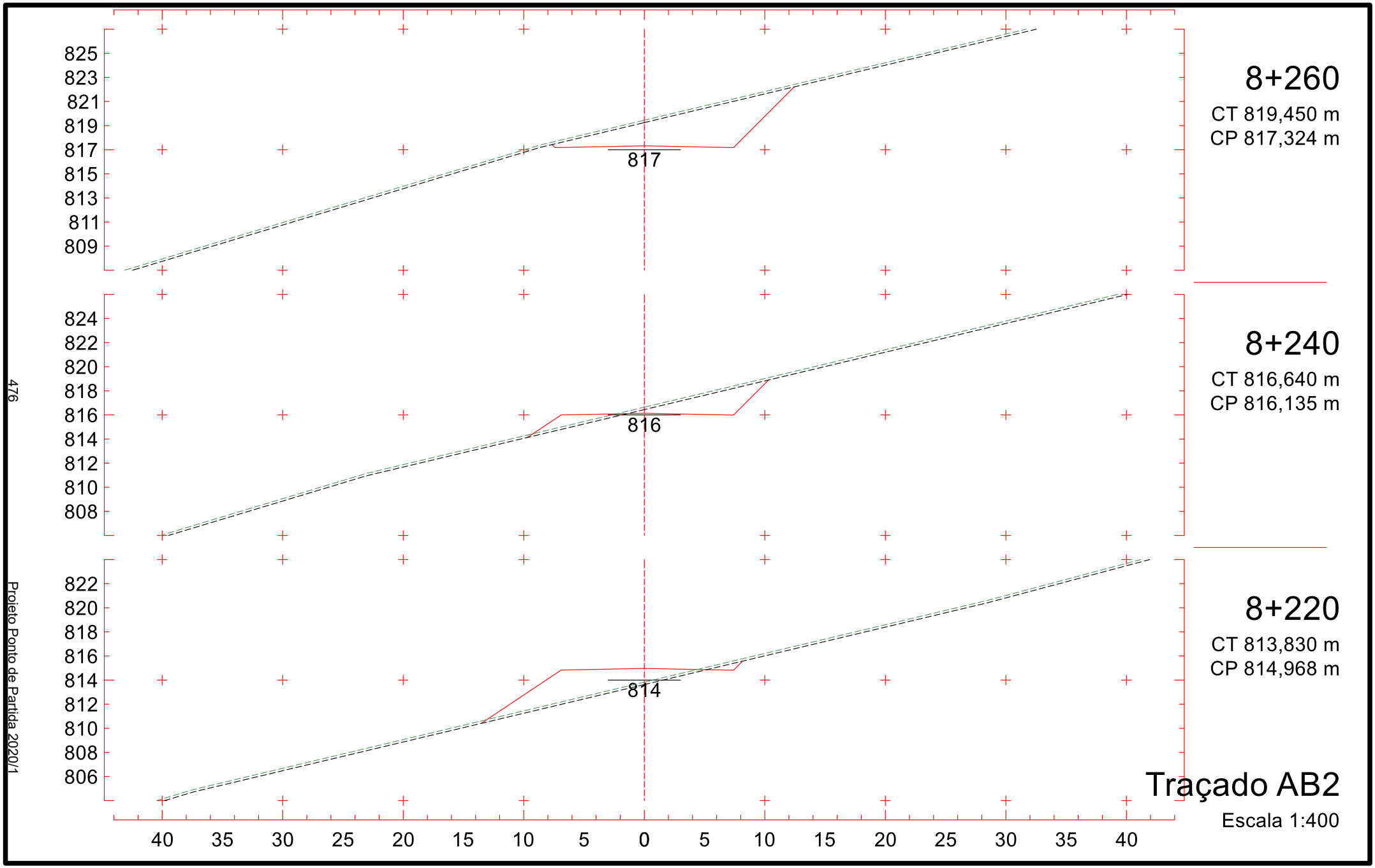
Projeto Ponto de Partida 2020/1

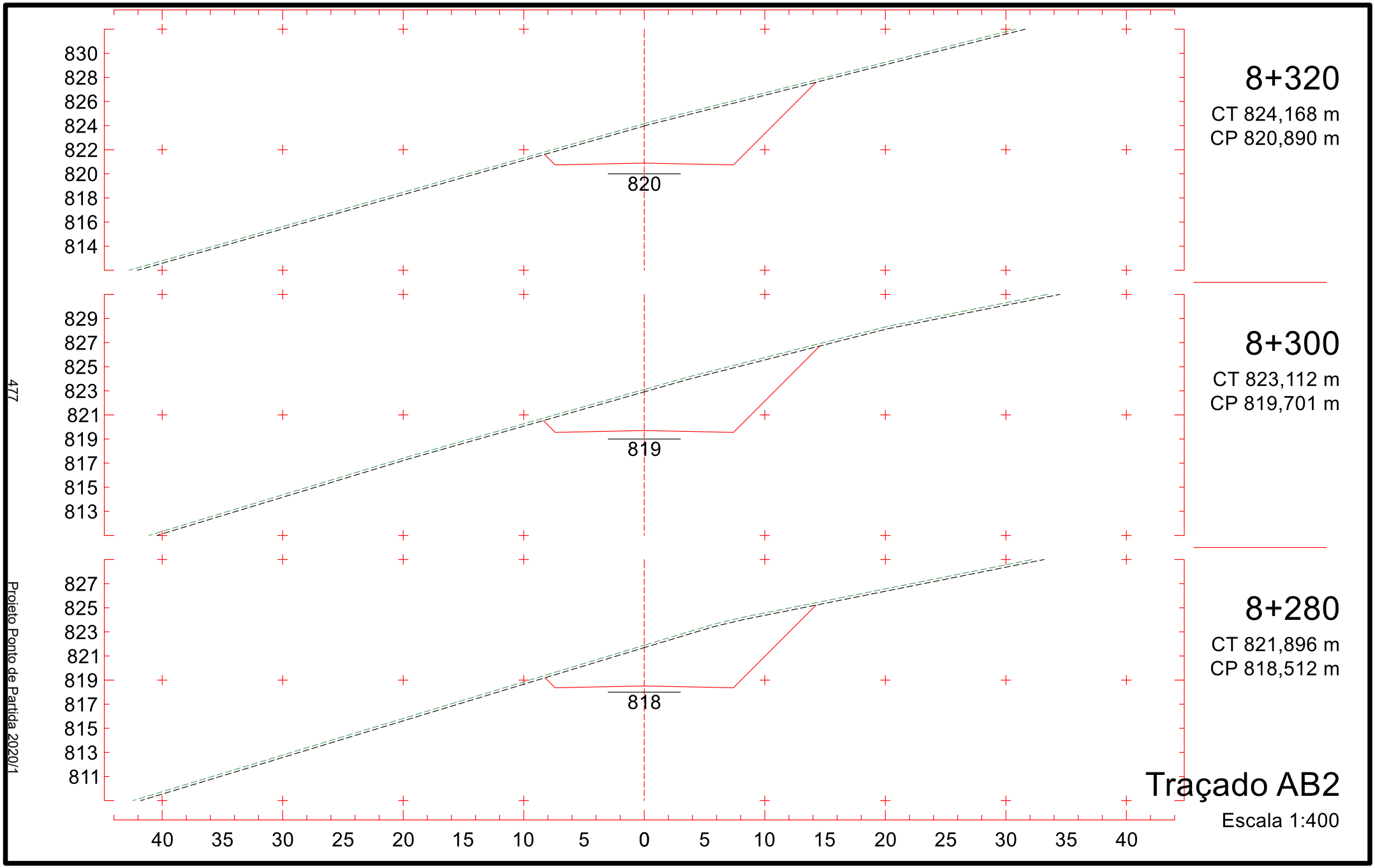

814
812
810
808
806
804
802
800
798
806
8+020
CT 806,312 m
CP 806,410 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
805
8+000
CT 804,947 m
CP 805,574 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
7+980
CT 803,582 m
CP 804,738 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
472
Projeto Ponto de Partida 2020/1

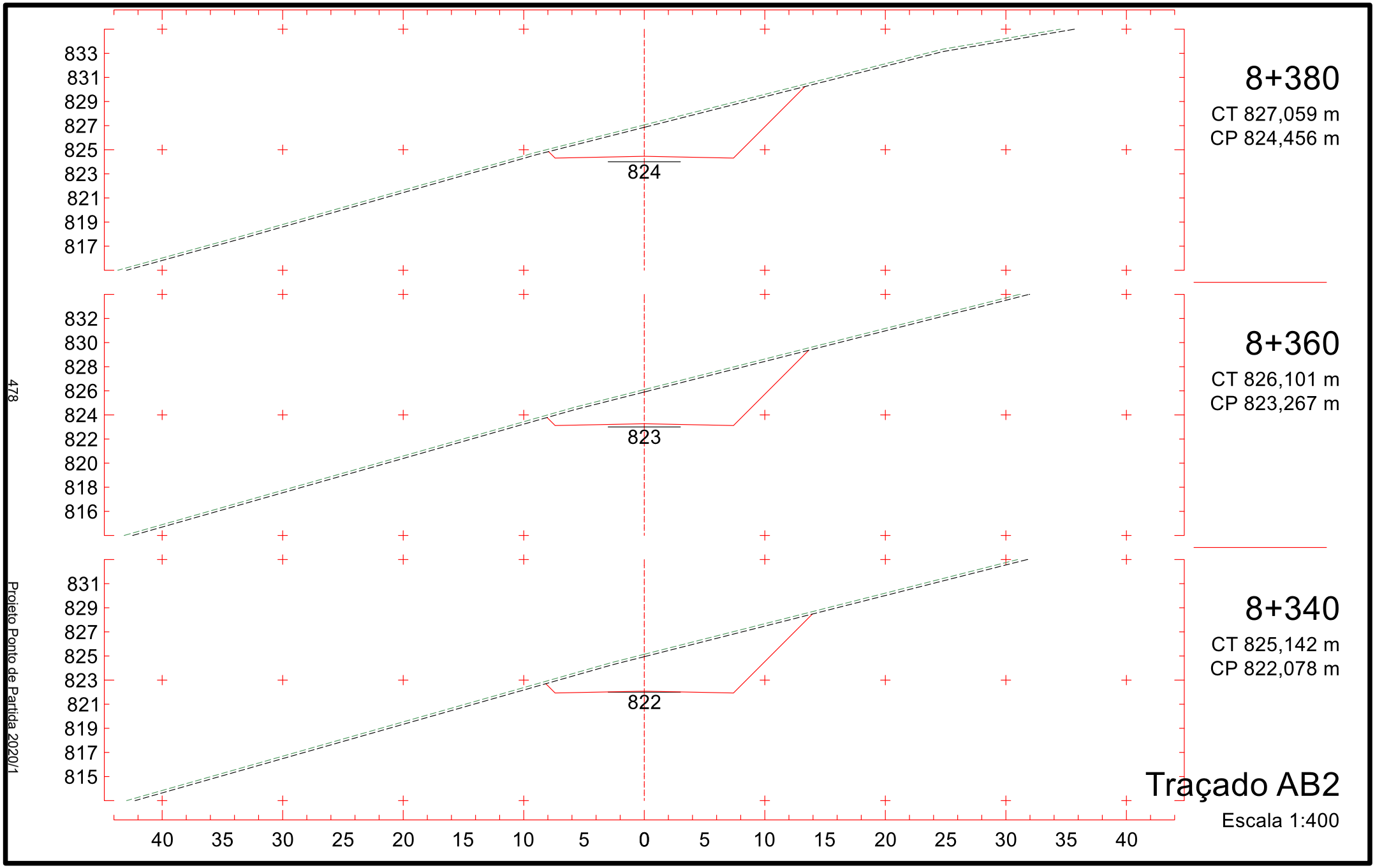

816
814
812
810
808
806
804
802
800
808
8+080
CT 809,061 m
CP 808,918 m
815
813
811
809
807
805
803
801
799
808
8+060
CT 807,833 m
CP 808,082 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
807
8+040
CT 807,085 m
CP 807,246 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
473
Projeto Ponto de Partida 2020/1

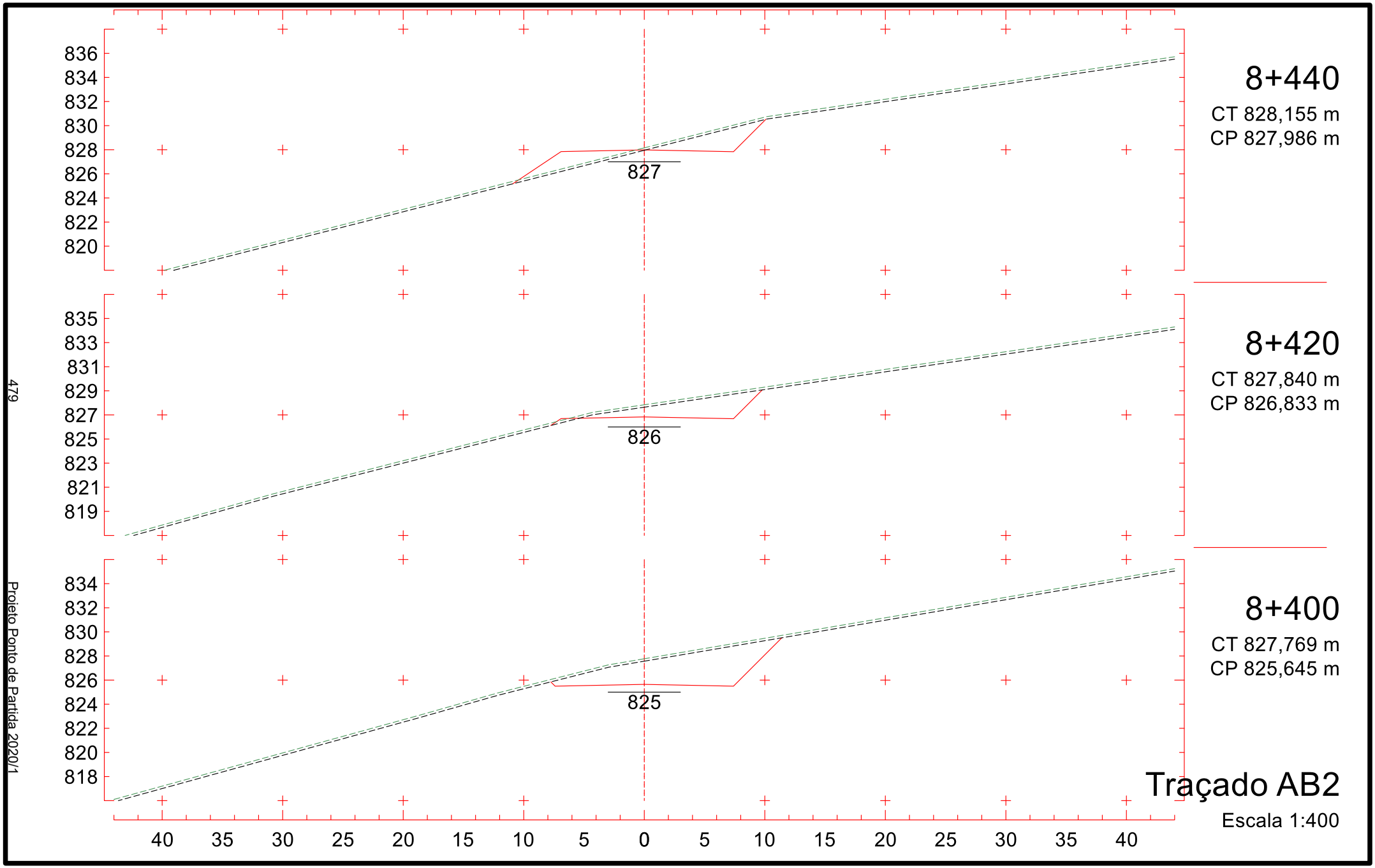

820
818
816
814
812
810
808
806
804
811
8+140
CT 813,197 m
CP 811,426 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
810
8+120
CT 811,654 m
CP 810,590 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
809
8+100
CT 810,345 m
CP 809,754 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
474
Projeto Ponto de Partida 2020/1

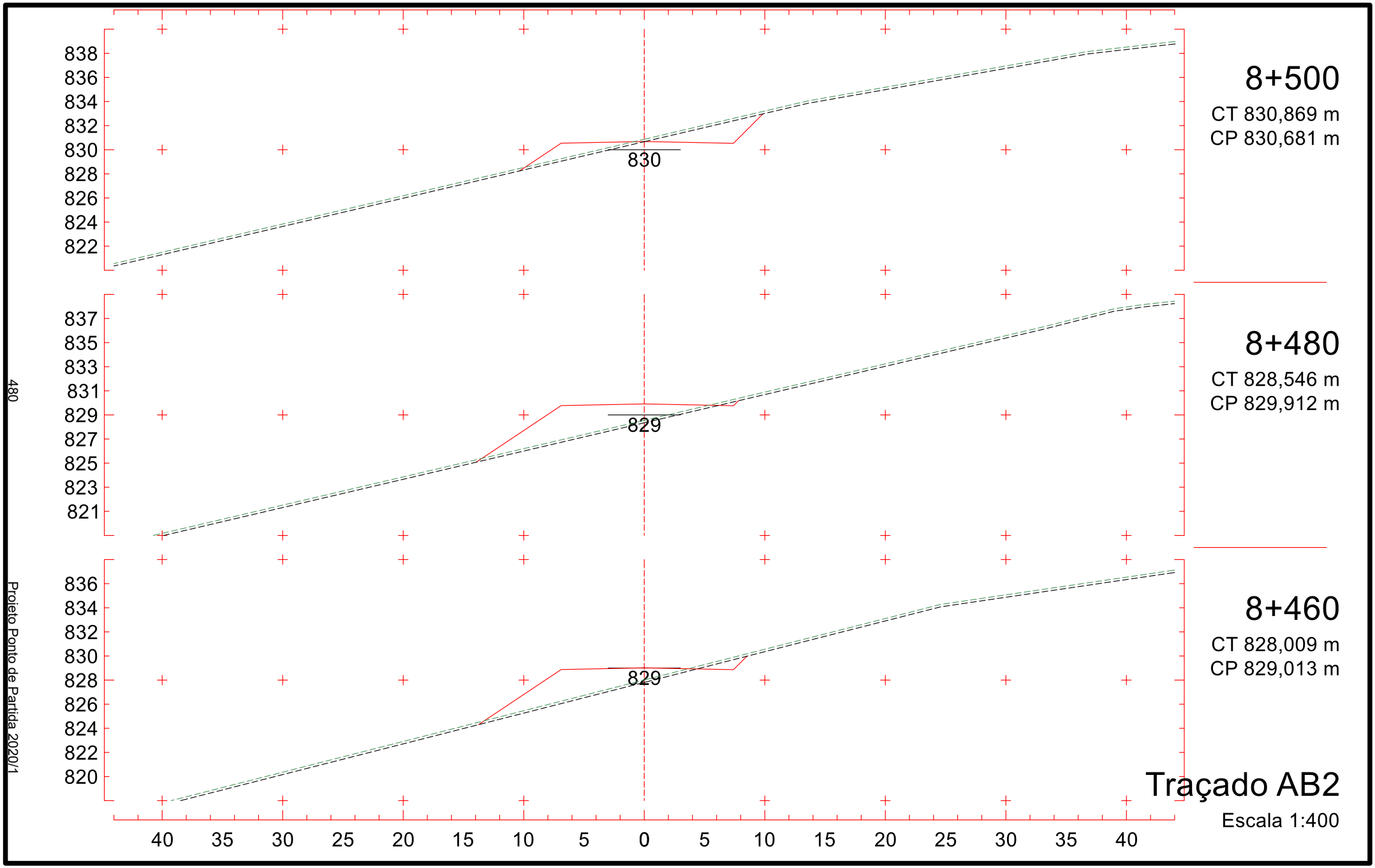

821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
8+200
CT 813,608 m
CP 813,956 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
813
8+180
CT 814,192 m
CP 813,098 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
812
8+160
CT 814,151 m
CP 812,262 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
475
Projeto Ponto de Partida 2020/1

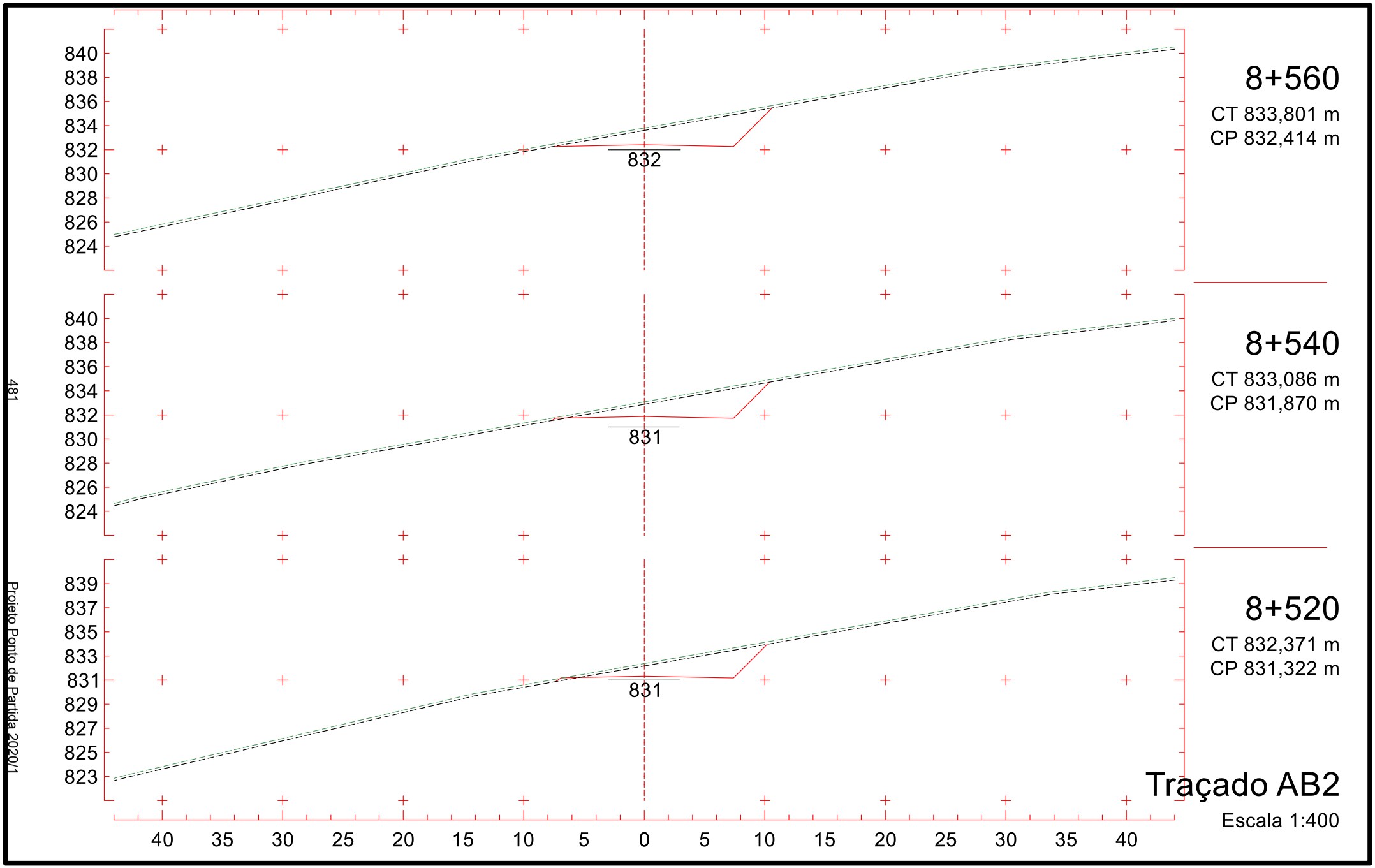

825
823
821
819
817
815
813
811
809
817
824
822
820
818
816
814
812
810
808
816
822
820
818
816
814
812
810
808
806
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
8+260
CT 819,450 m
CP 817,324 m
8+240
CT 816,640 m
CP 816,135 m
8+220
CT 813,830 m
CP 814,968 m
Traçado AB2
Escala 1:400
476
Projeto Ponto de Partida 2020/1

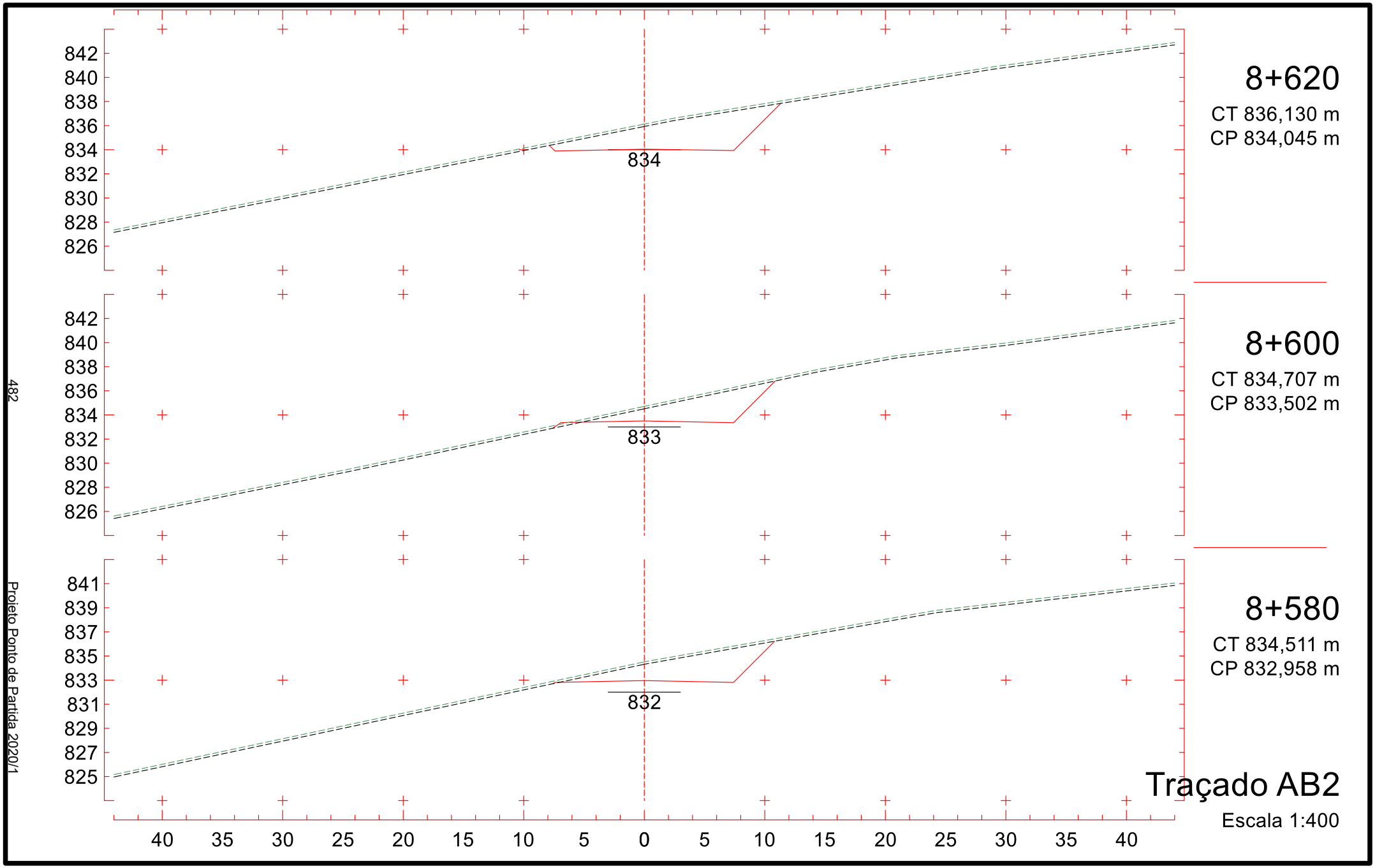

830
828
826
824
822
820
818
816
814
820
8+320
CT 824,168 m
CP 820,890 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
819
8+300
CT 823,112 m
CP 819,701 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
818
8+280
CT 821,896 m
CP 818,512 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
477
Projeto Ponto de Partida 2020/1

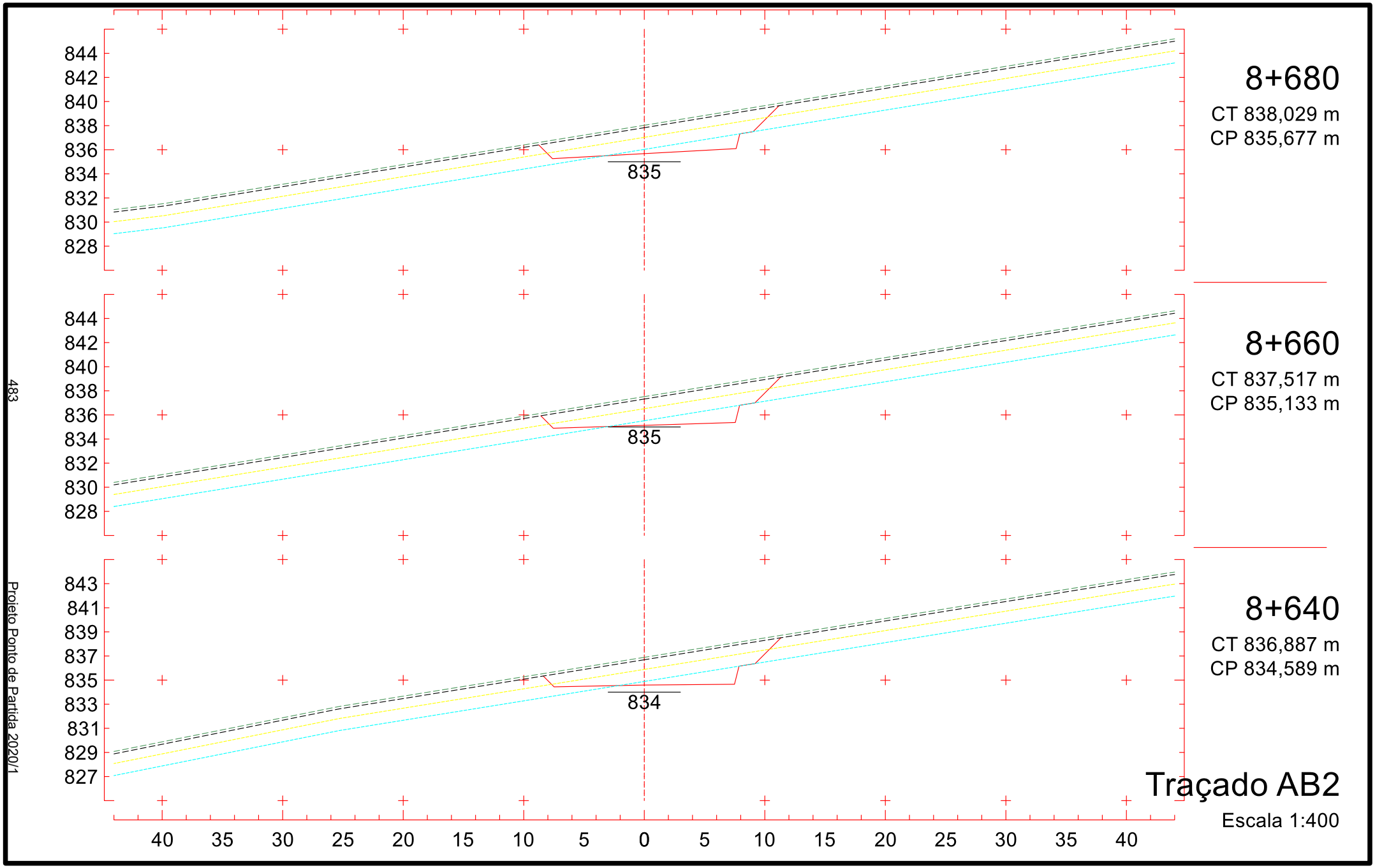

833
831
829
827
825
823
821
819
817
824
8+380
CT 827,059 m
CP 824,456 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
8+360
CT 826,101 m
CP 823,267 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
822
8+340
CT 825,142 m
CP 822,078 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
478
Projeto Ponto de Partida 2020/1

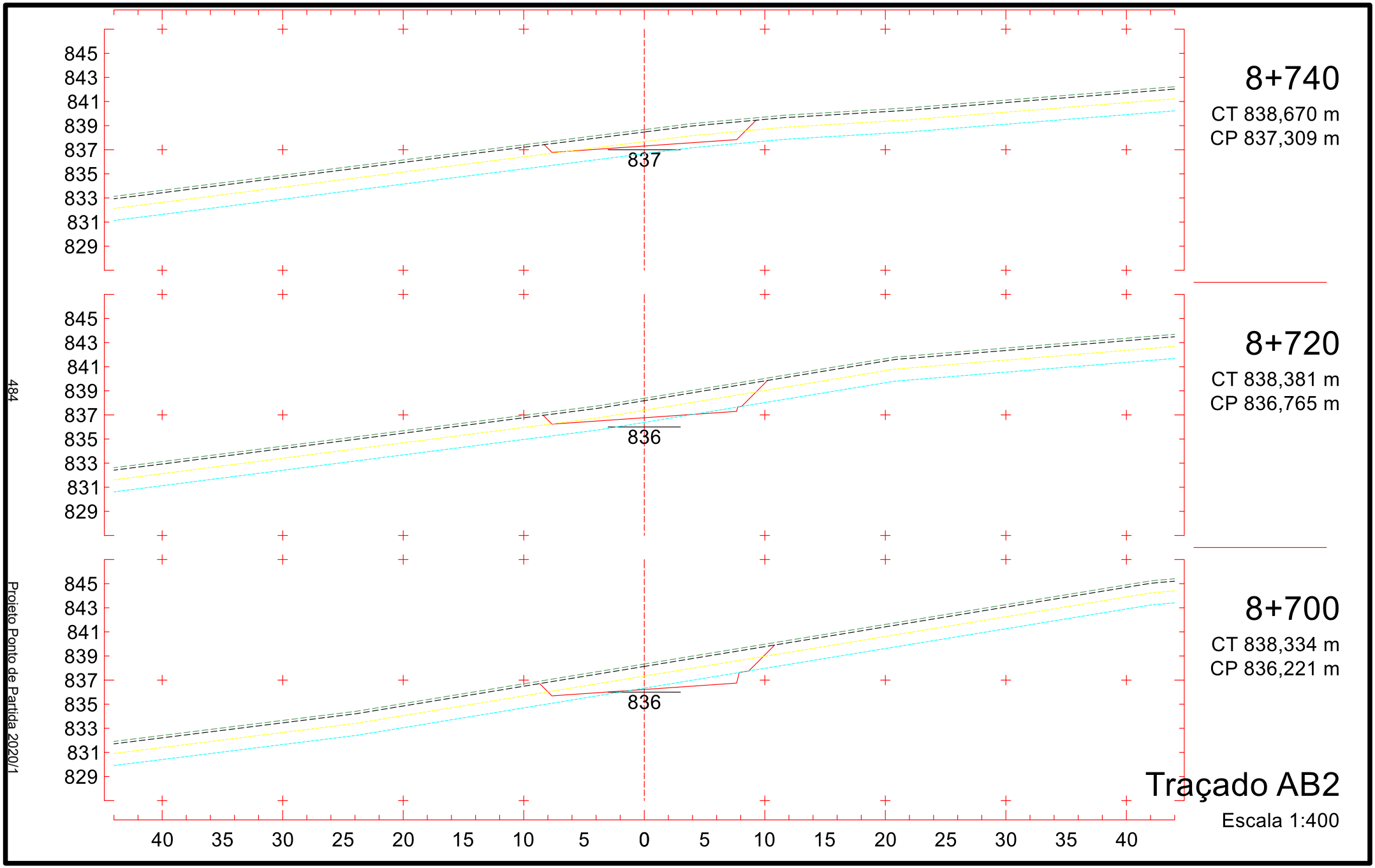

836
834
832
830
828
826
824
822
820
827
8+440
CT 828,155 m
CP 827,986 m
835
833
831
829
827
825
823
821
819
826
8+420
CT 827,840 m
CP 826,833 m
834
832
830
828
826
824
822
820
818
825
8+400
CT 827,769 m
CP 825,645 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
479
Projeto Ponto de Partida 2020/1

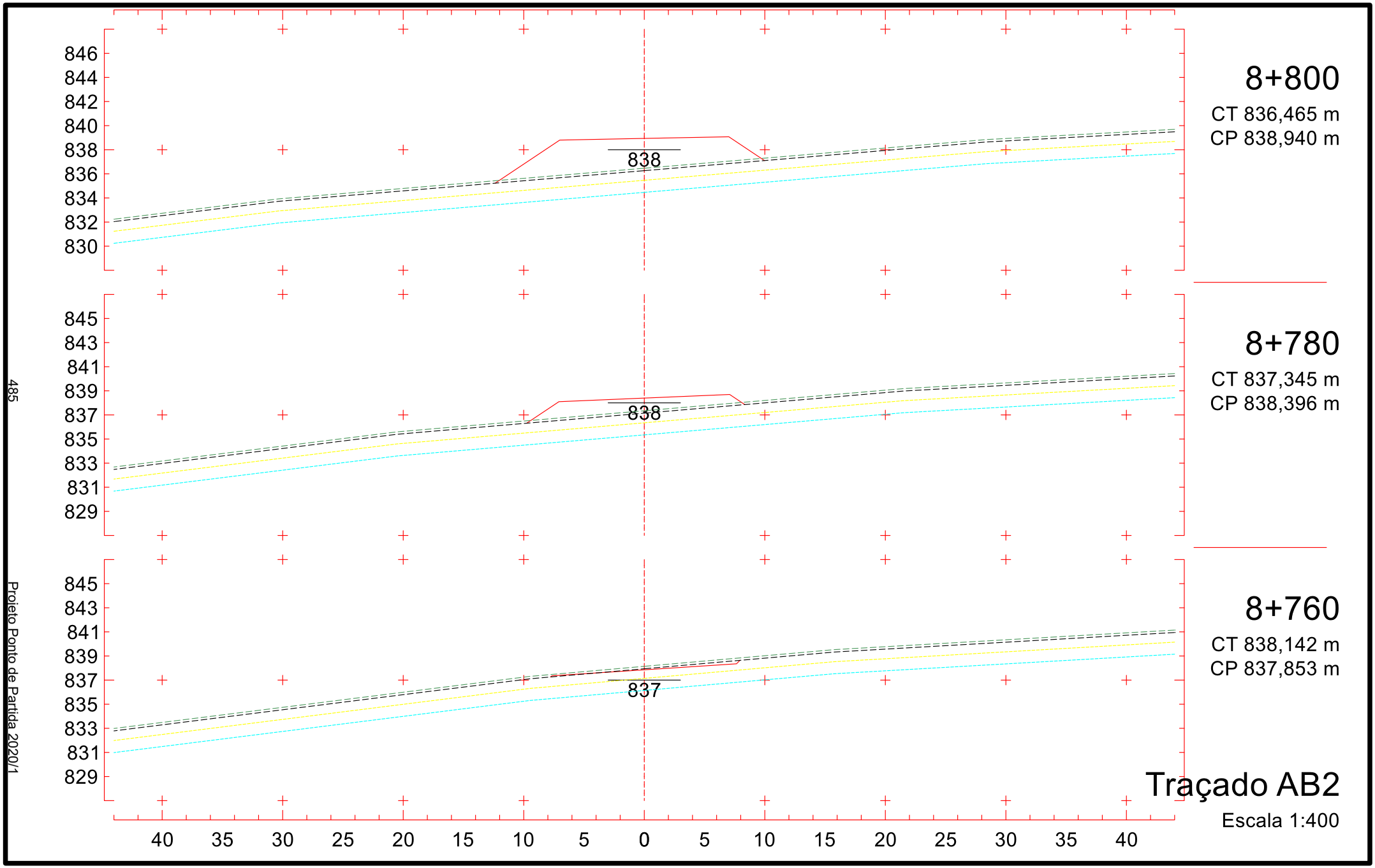

838
836
834
832
830
828
826
824
822
830
8+500
CT 830,869 m
CP 830,681 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
829
8+480
CT 828,546 m
CP 829,912 m
836
834
832
830
828
826
824
822
820
829
8+460
CT 828,009 m
CP 829,013 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
480
Projeto Ponto de Partida 2020/1


840
838
836
834
832
830
828
826
824
832
8+560
CT 833,801 m
CP 832,414 m
840
838
836
834
832
830
828
826
824
831
8+540
CT 833,086 m
CP 831,870 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
831
8+520
CT 832,371 m
CP 831,322 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
481
Projeto Ponto de Partida 2020/1

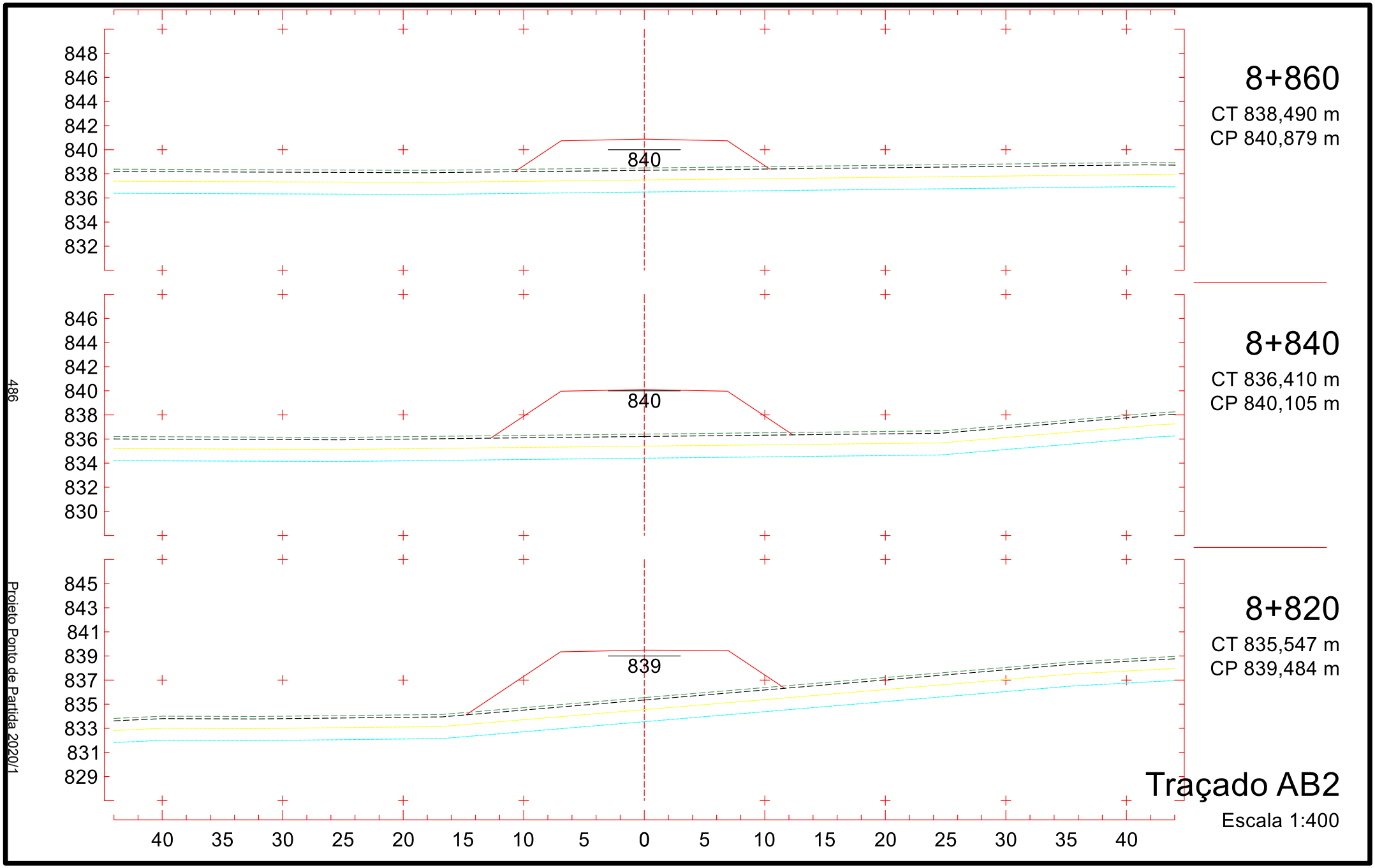

842
840
838
836
834
832
830
828
826
834
8+620
CT 836,130 m
CP 834,045 m
842
840
838
836
834
832
830
828
826
833
8+600
CT 834,707 m
CP 833,502 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
832
8+580
CT 834,511 m
CP 832,958 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
482
Projeto Ponto de Partida 2020/1

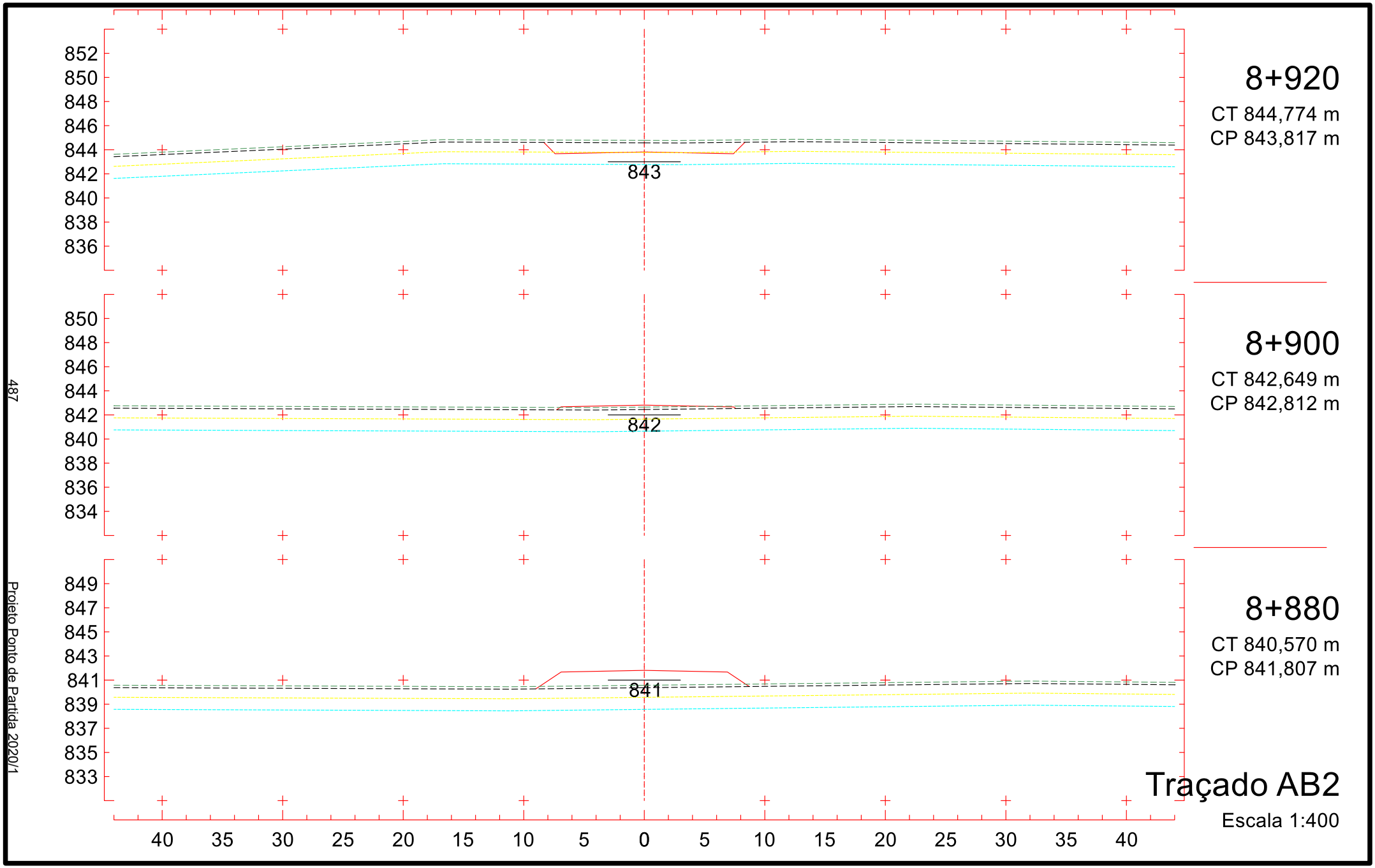

844
842
840
838
836
834
832
830
828
835
8+680
CT 838,029 m
CP 835,677 m
844
842
840
838
836
834
832
830
828
835
8+660
CT 837,517 m
CP 835,133 m
843
841
839
837
835
833
831
829
827
834
8+640
CT 836,887 m
CP 834,589 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
483
Projeto Ponto de Partida 2020/1

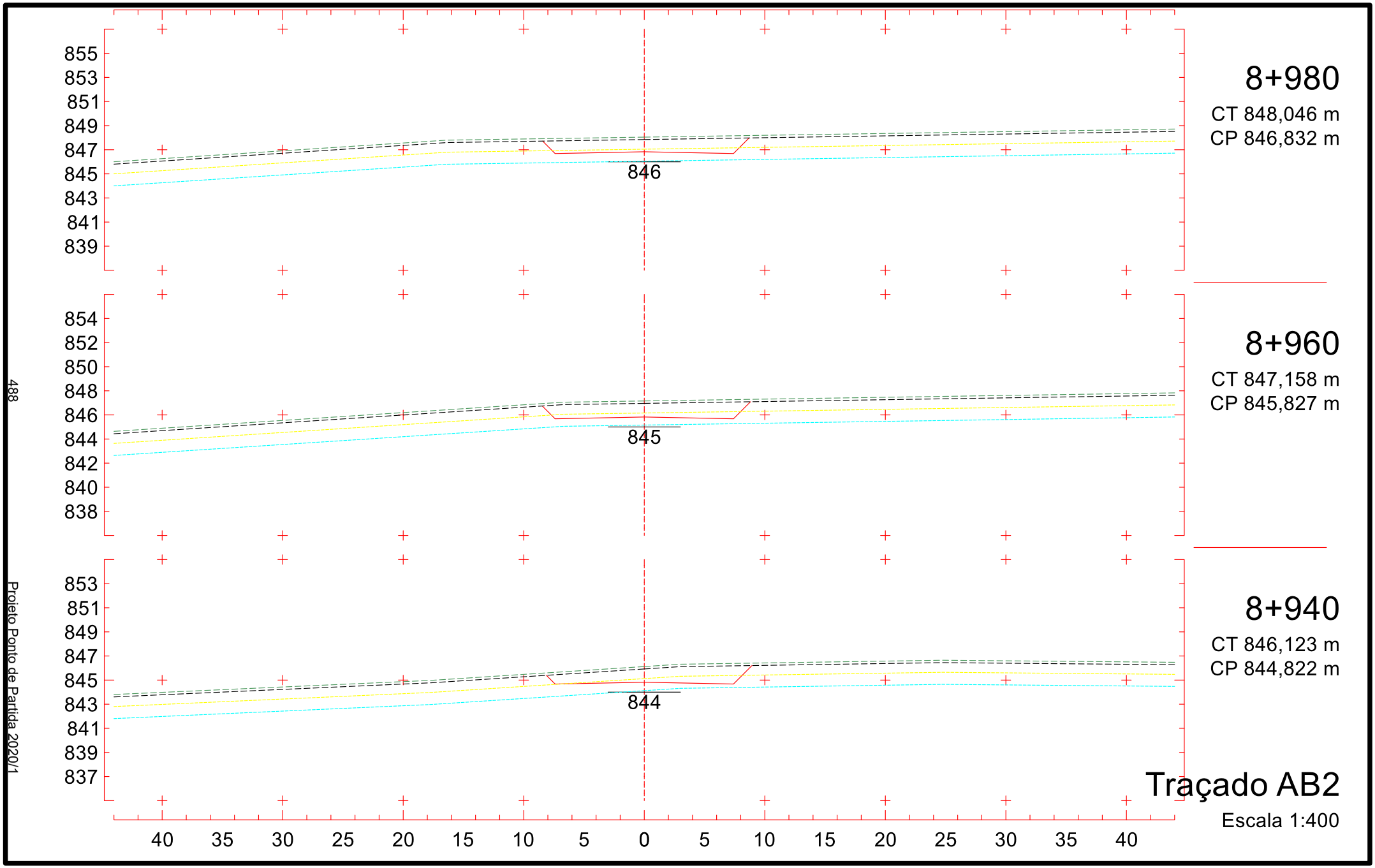

845
843
841
839
837
835
833
831
829
837
8+740
CT 838,670 m
CP 837,309 m
836
8+720
CT 838,381 m
CP 836,765 m
836
8+700
CT 838,334 m
CP 836,221 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400

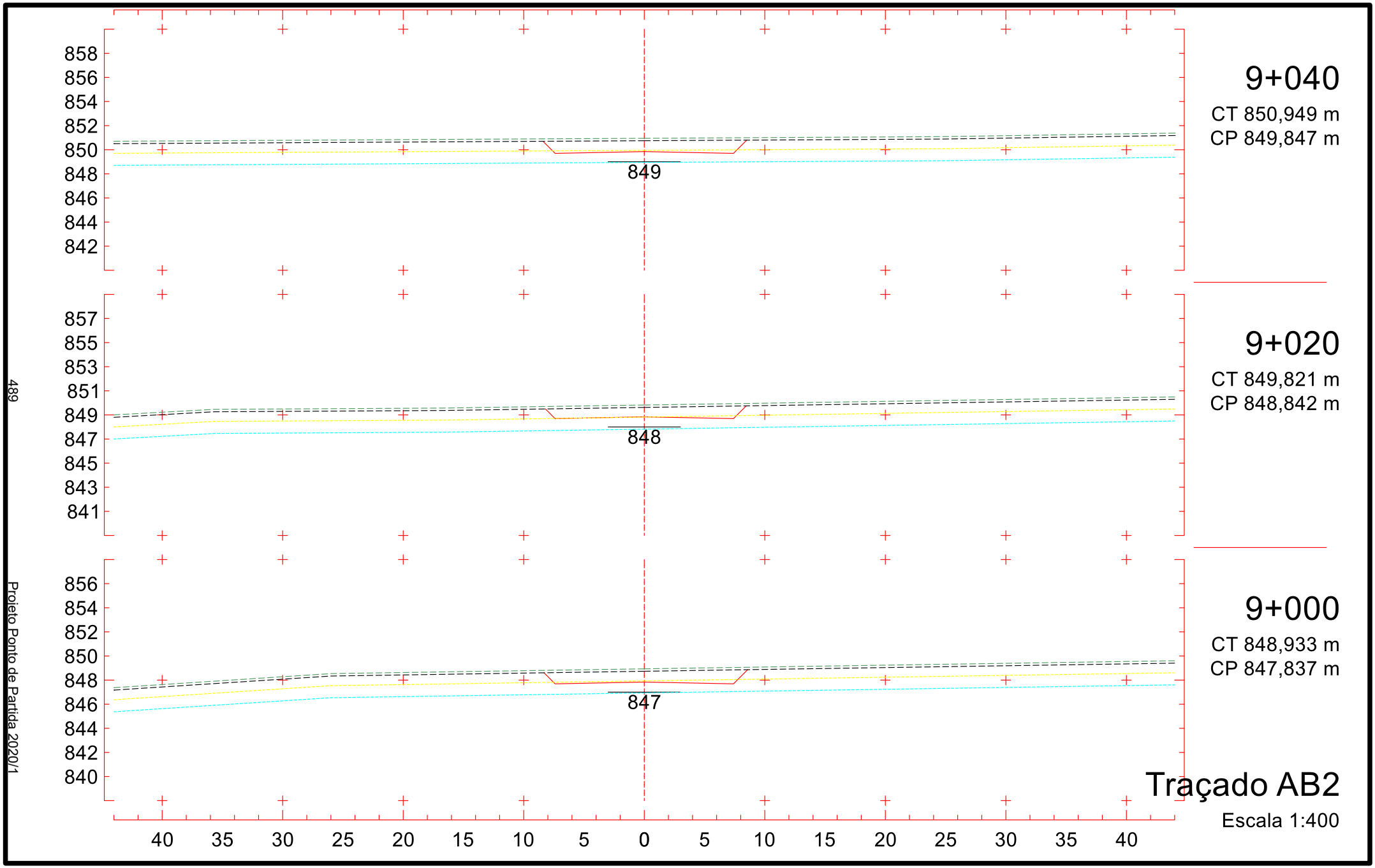


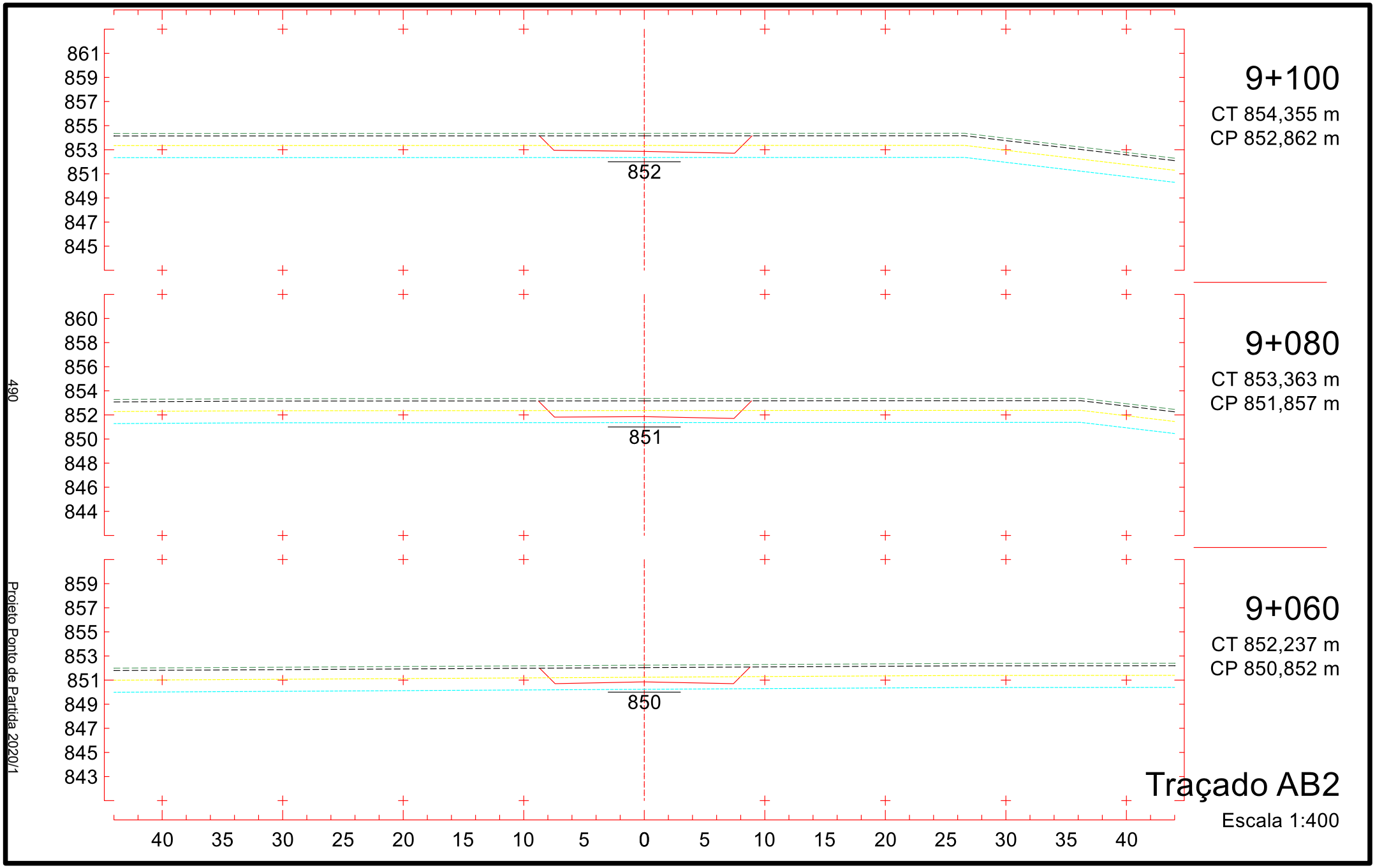
Projeto Ponto de Partida 2020/1

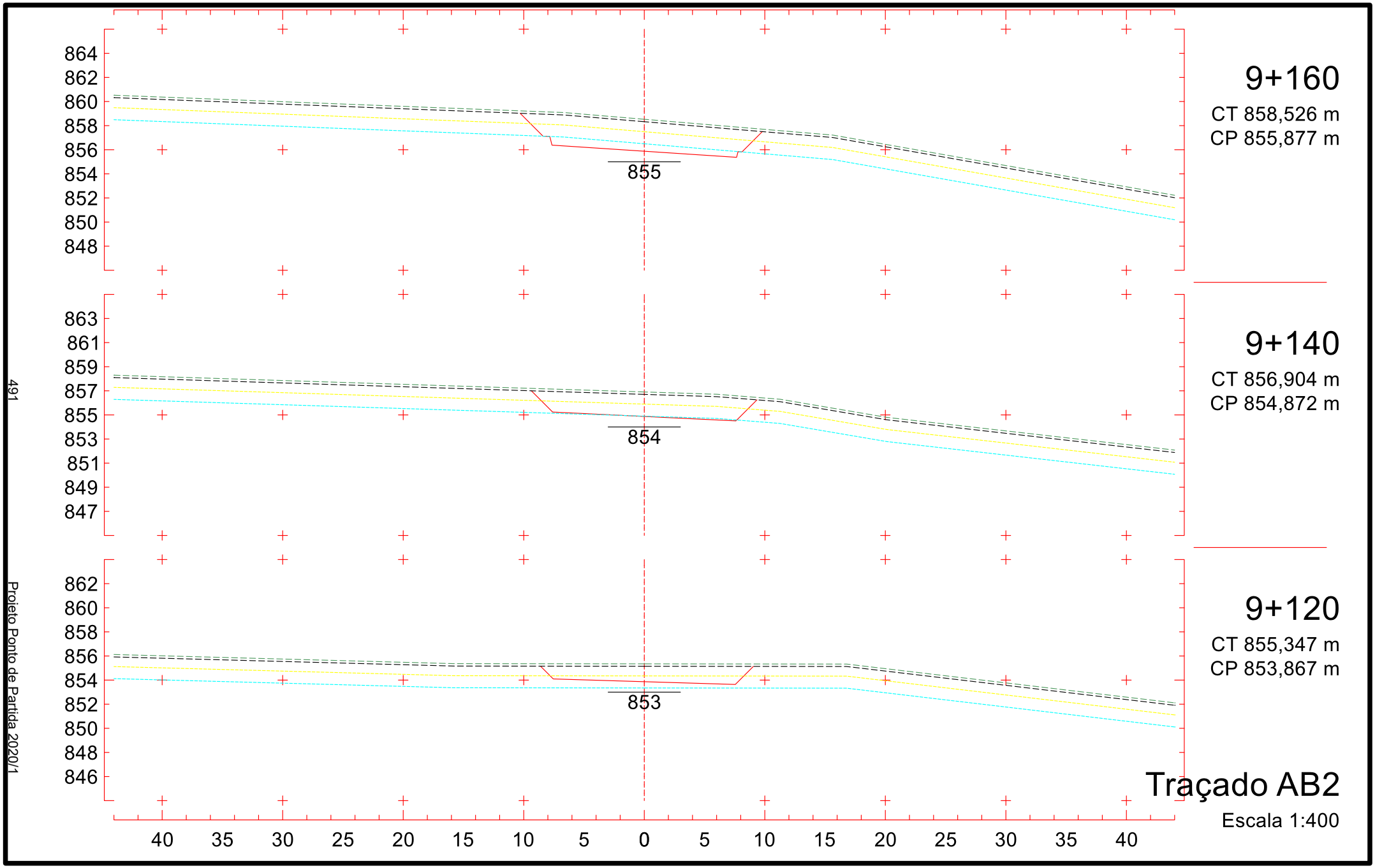

848
846
844
842
840
838
836
834
832
840
8+860
CT 838,490 m
CP 840,879 m
846
844
842
840
838
836
834
832
830
840
8+840
CT 836,410 m
CP 840,105 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
839
8+820
CT 835,547 m
CP 839,484 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
486

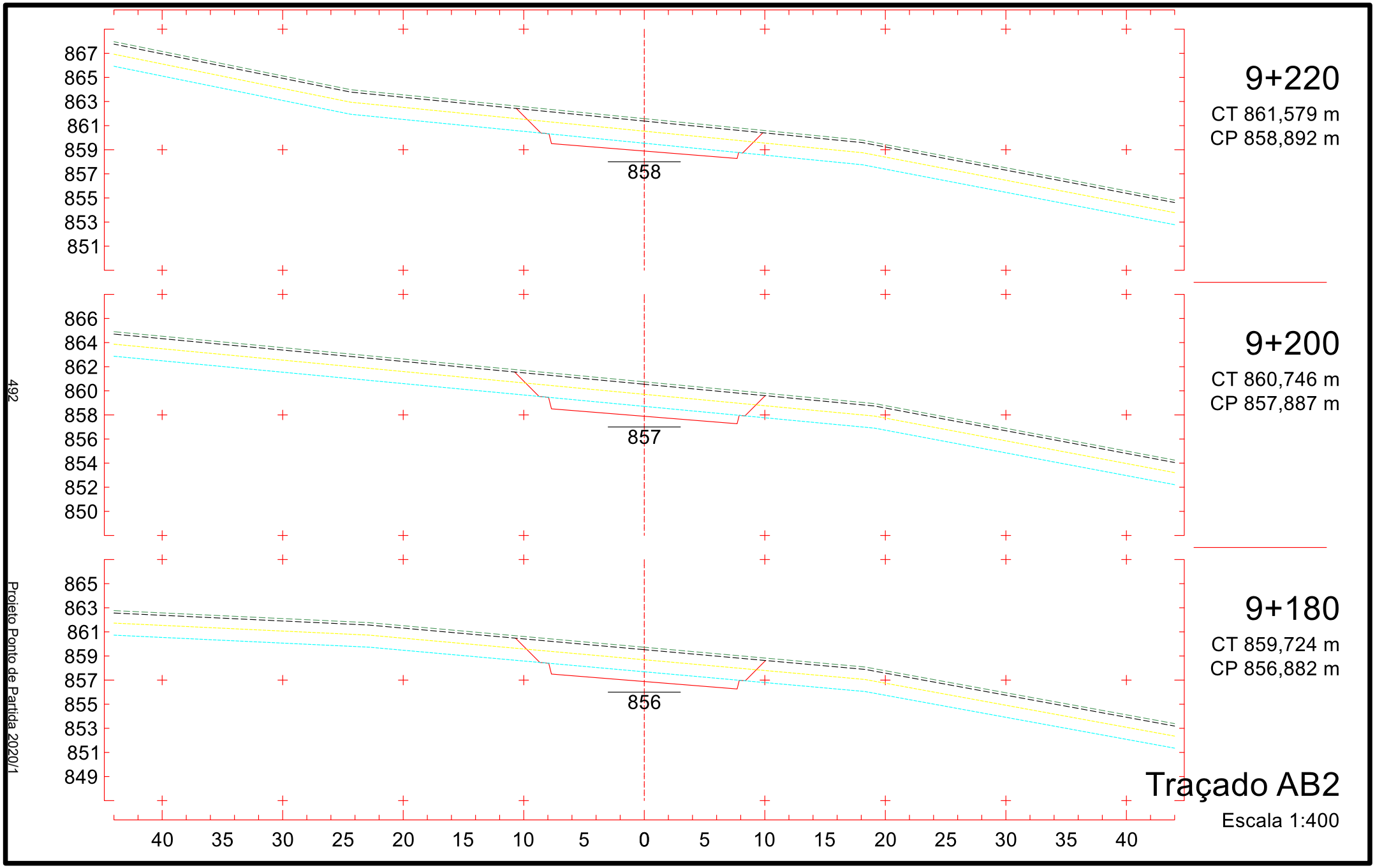

852
850
848
846
844
842
840
838
836
843
8+920
CT 844,774 m
CP 843,817 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
842
8+900
CT 842,649 m
CP 842,812 m
849
847
845
843
841
839
837
835
833
841
8+880
CT 840,570 m
CP 841,807 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
487
Projeto Ponto de Partida 2020/1

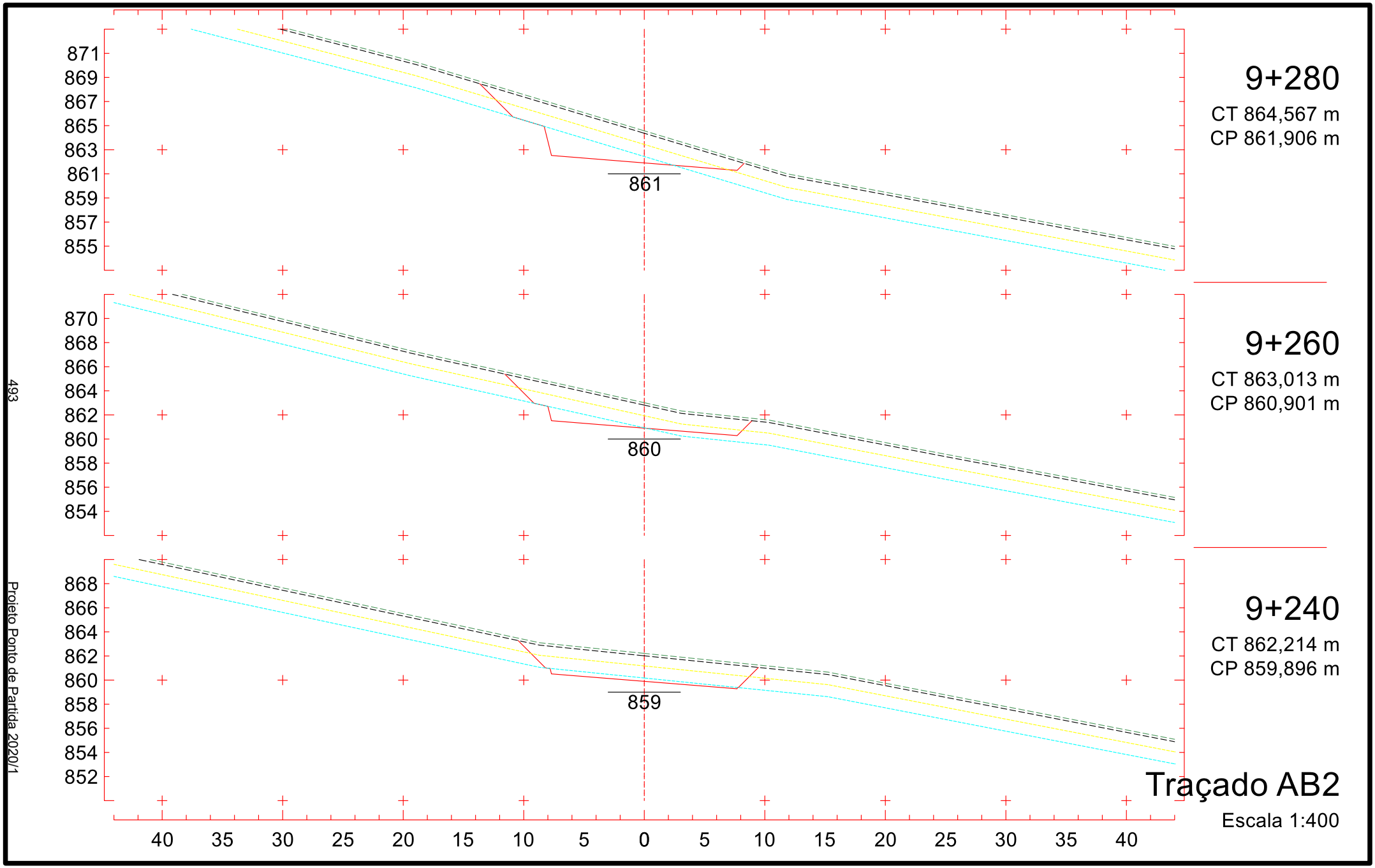

855
853
851
849
847
845
843
841
839
846
8+980
CT 848,046 m
CP 846,832 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
845
8+960
CT 847,158 m
CP 845,827 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
844
8+940
CT 846,123 m
CP 844,822 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
488
Projeto Ponto de Partida 2020/1

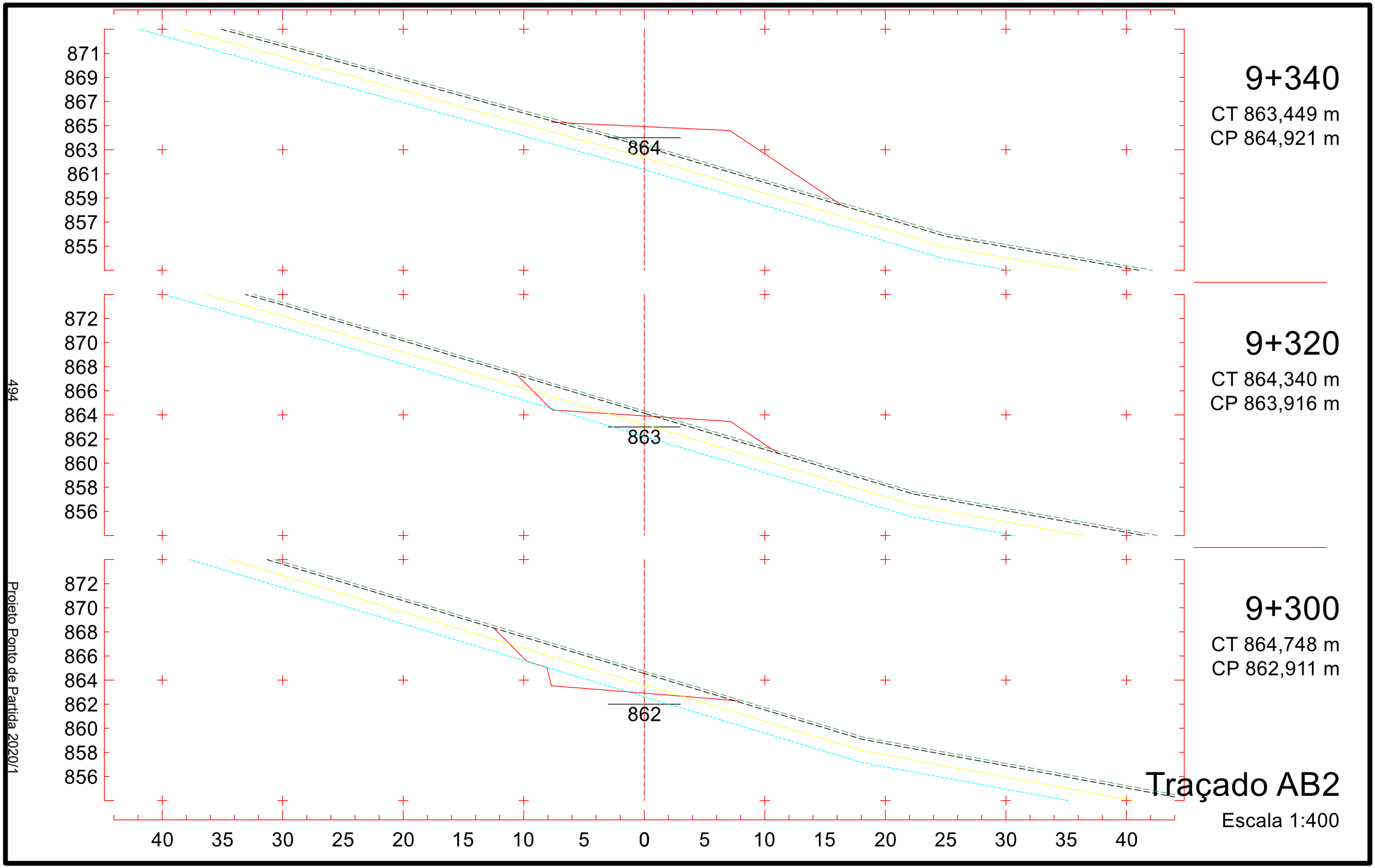

9+040
CT 850,949 m
CP 849,847 m
849
9+020
CT 849,821 m
CP 848,842 m
848
9+000
CT 848,933 m
CP 847,837 m
847
Traçado AB2
Escala 1:400
858
856
854
852
850
848
846
844
842
857
855
853
851
849
847
845
843
841
856
854
852
850
848
846
844
842
840
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
489
Projeto Ponto de Partida 2020/1

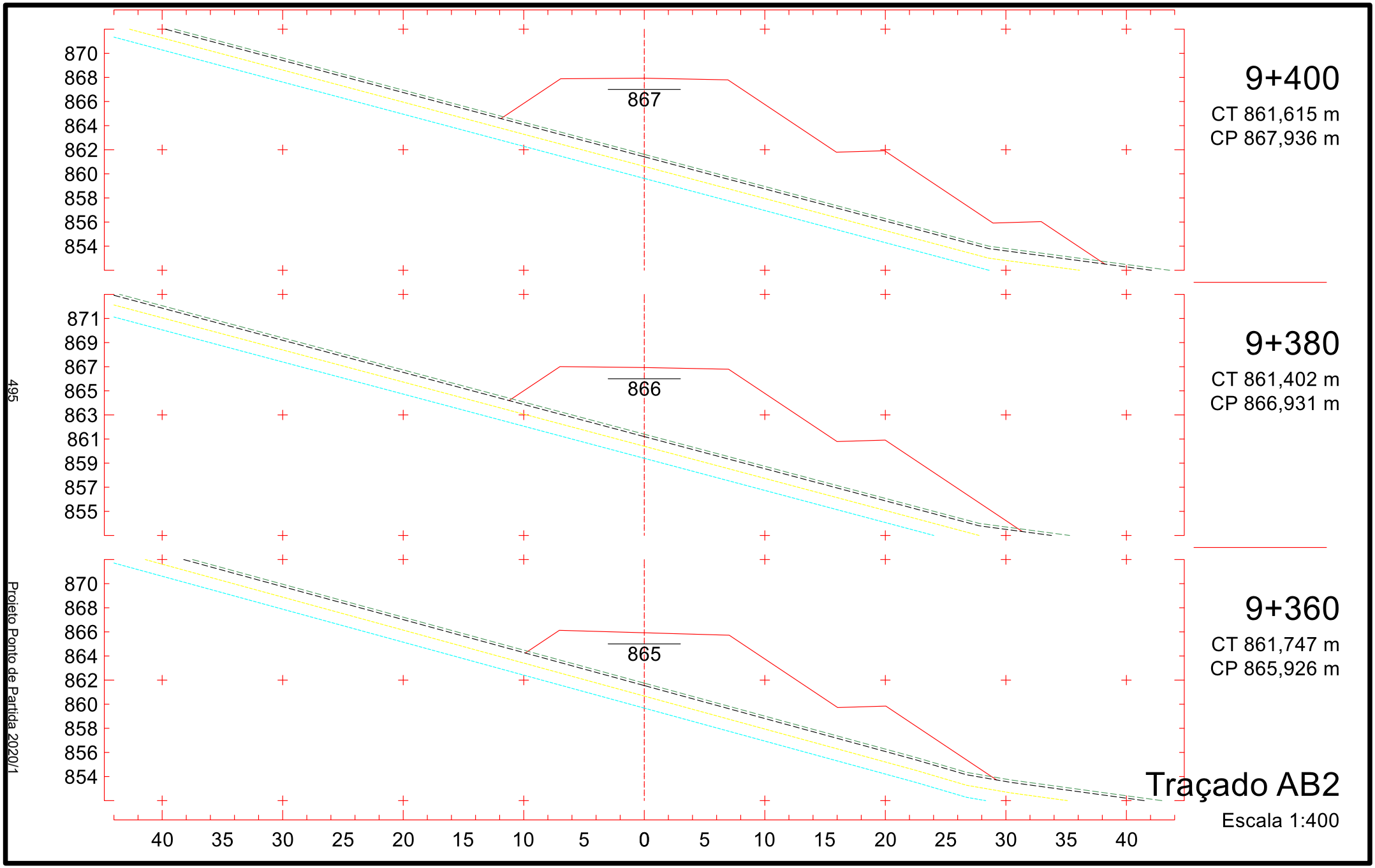

861
859
857
855
853
851
849
847
845
852
9+100
CT 854,355 m
CP 852,862 m
860
858
856
854
852
850
848
846
844
851
9+080
CT 853,363 m
CP 851,857 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
850
9+060
CT 852,237 m
CP 850,852 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
490
Projeto Ponto de Partida 2020/1

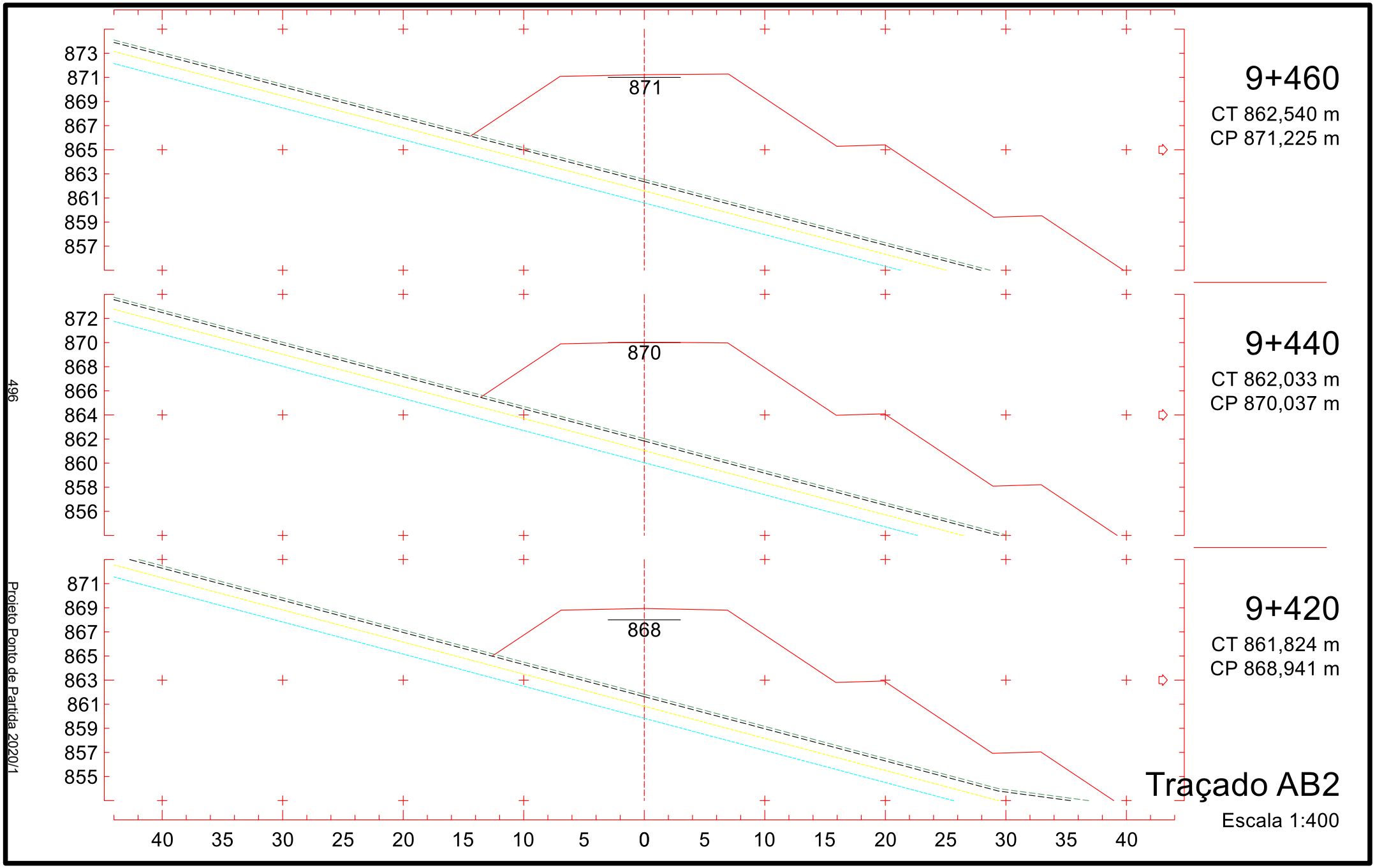

9+160
CT 858,526 m
CP 855,877 m
855
9+140
CT 856,904 m
CP 854,872 m
854
9+120
CT 855,347 m
CP 853,867 m
853
Traçado AB2
Escala 1:400
491
Projeto Ponto de Partida 2020/1


867
865
863
861
859
857
855
853
851
858
9+220
CT 861,579 m
CP 858,892 m
866
864
862
860
858
856
854
852
850
857
9+200
CT 860,746 m
CP 857,887 m
865
863
861
859
857
855
853
851
849
856
9+180
CT 859,724 m
CP 856,882 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
492
Projeto Ponto de Partida 2020/1

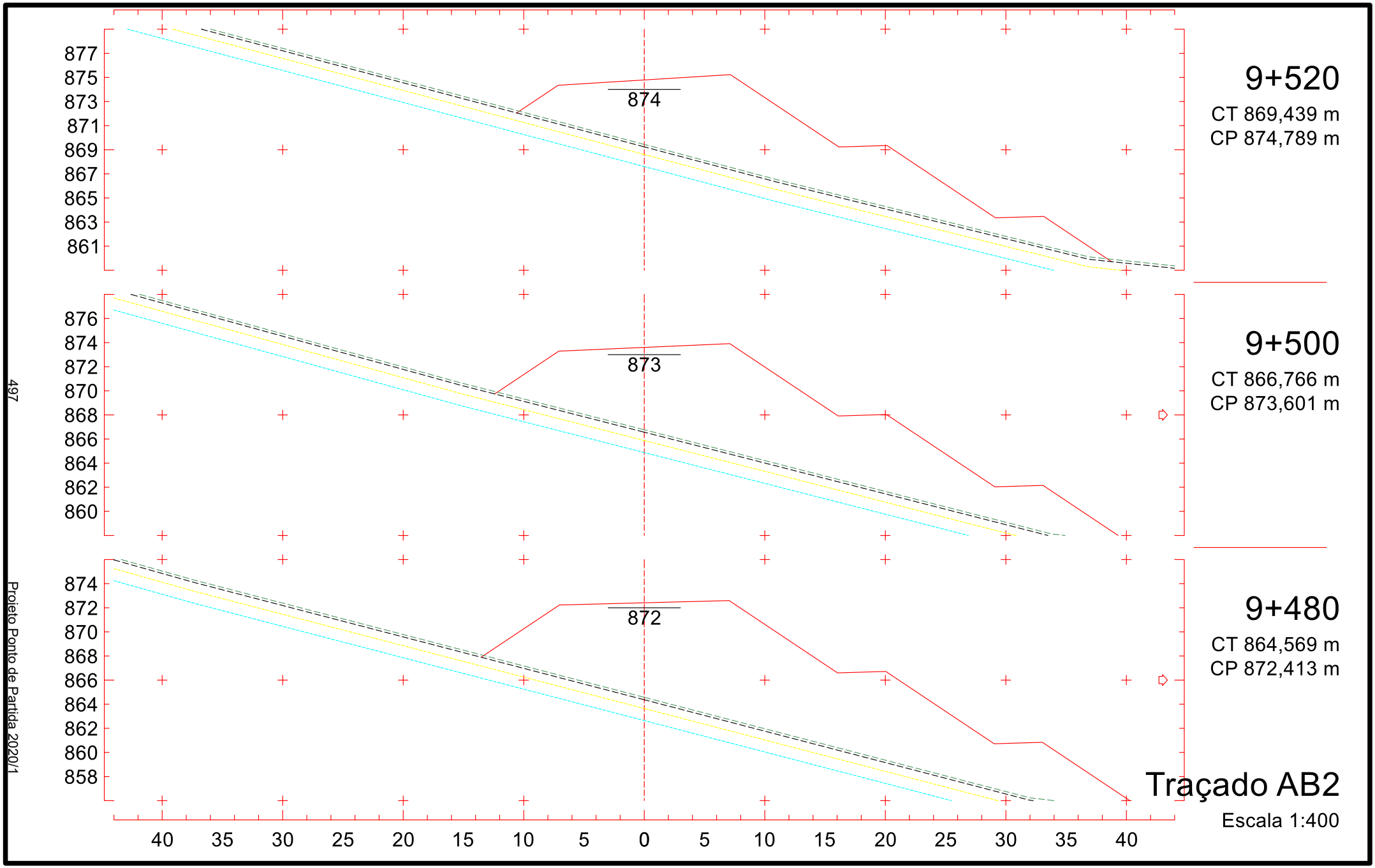

871
869
867
865
863
861
859
857
855
861
9+280
CT 864,567 m
CP 861,906 m
870
868
866
864
862
860
858
856
854
860
9+260
CT 863,013 m
CP 860,901 m
868
866
864
862
860
858
856
854
852
859
9+240
CT 862,214 m
CP 859,896 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
493
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+340
CT 863,449 m
CP 864,921 m
9+320
CT 864,340 m
CP 863,916 m
9+300
CT 864,748 m
CP 862,911 m
Traçado AB2
Escala 1:400
871
869
867
865
863
861
859
857
855
872
870
868
866
864
862
860
858
856
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
494
Projeto Ponto de Partida 2020/1

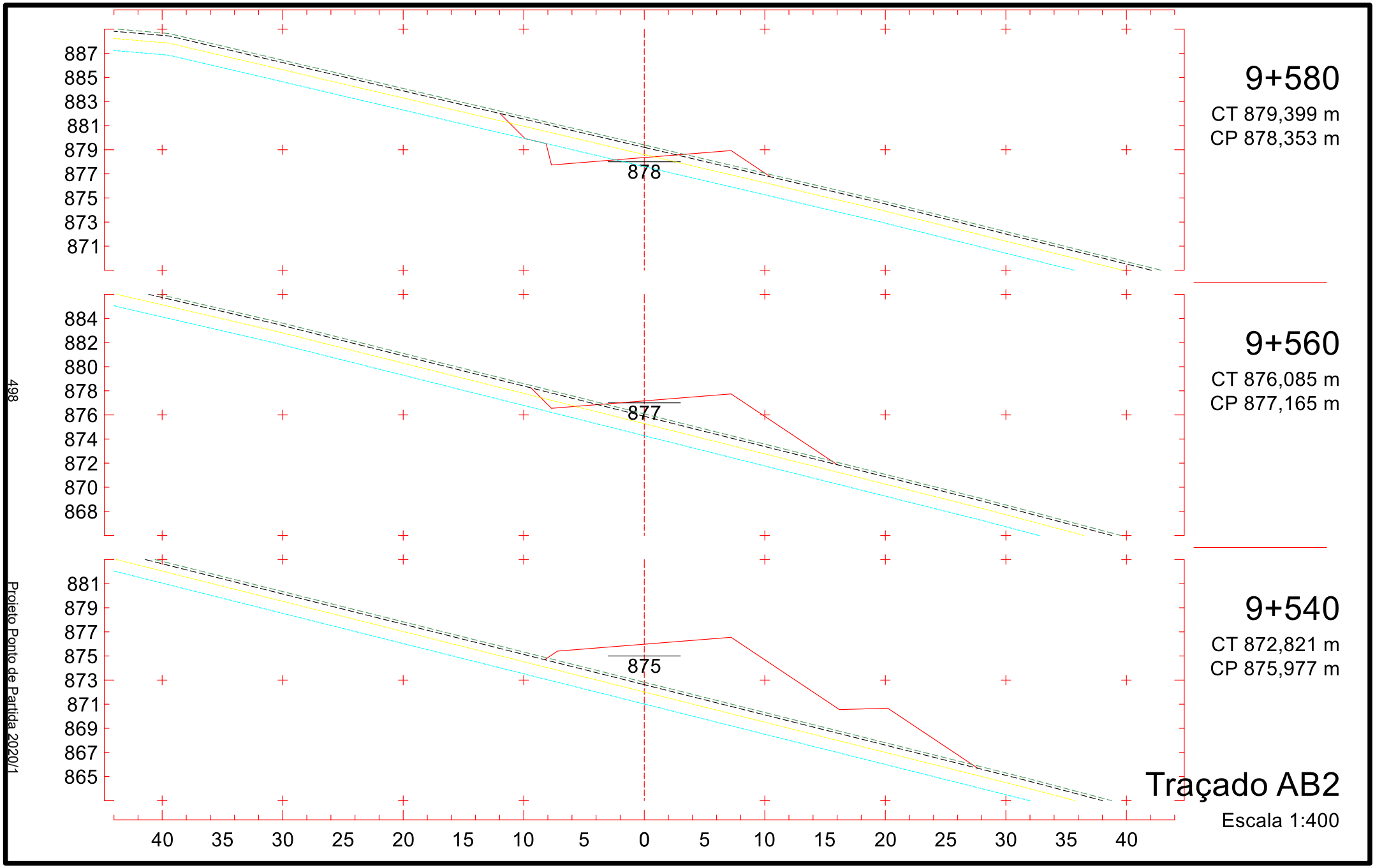

9+400
CT 861,615 m
CP 867,936 m
867
870
868
866
864
862
860
858
856
854
9+380
CT 861,402 m
CP 866,931 m
866
871
869
867
865
863
861
859
857
855
9+360
CT 861,747 m
CP 865,926 m
865
870
868
866
864
862
860
858
856
854
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
495
Projeto Ponto de Partida 2020/1

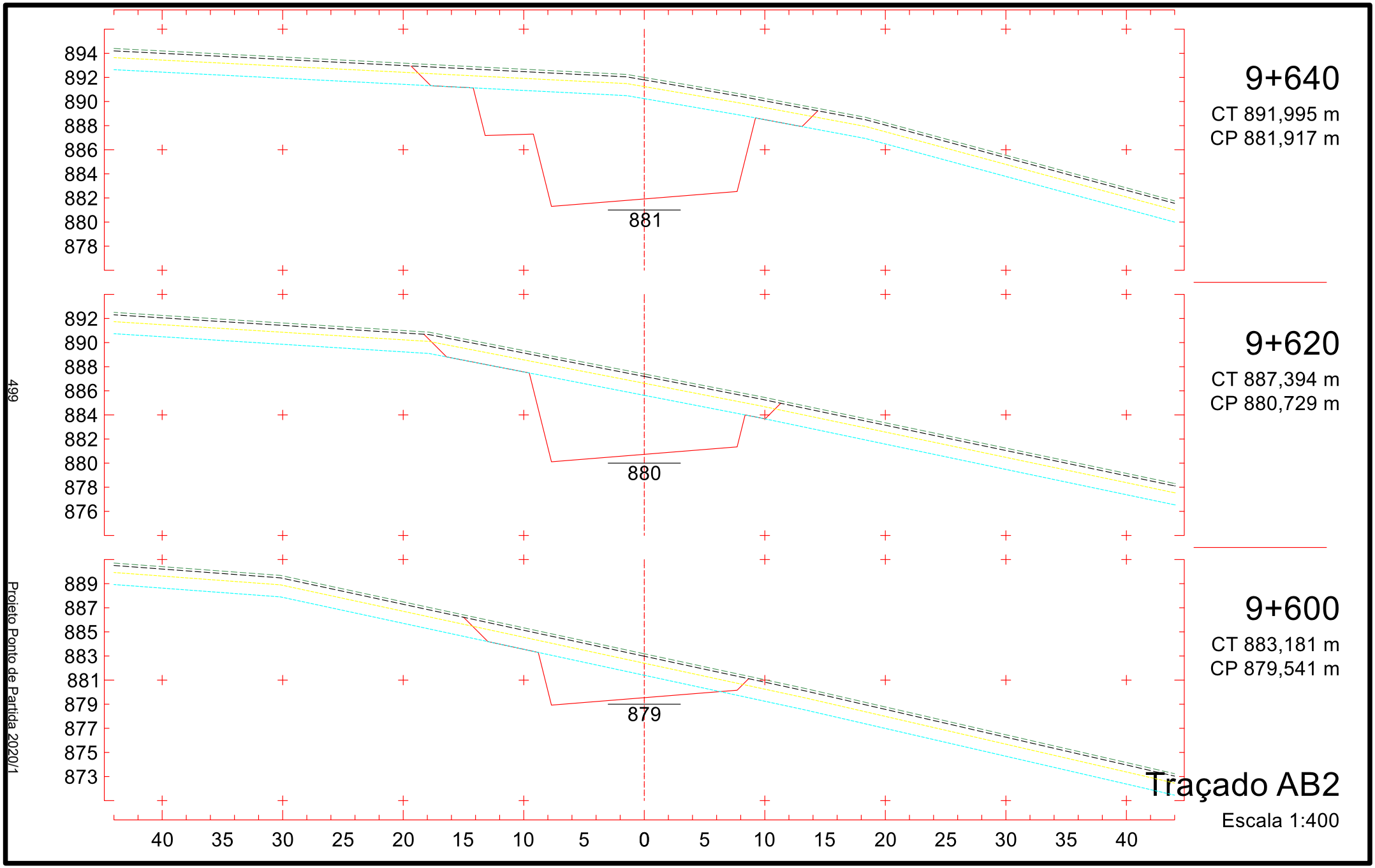


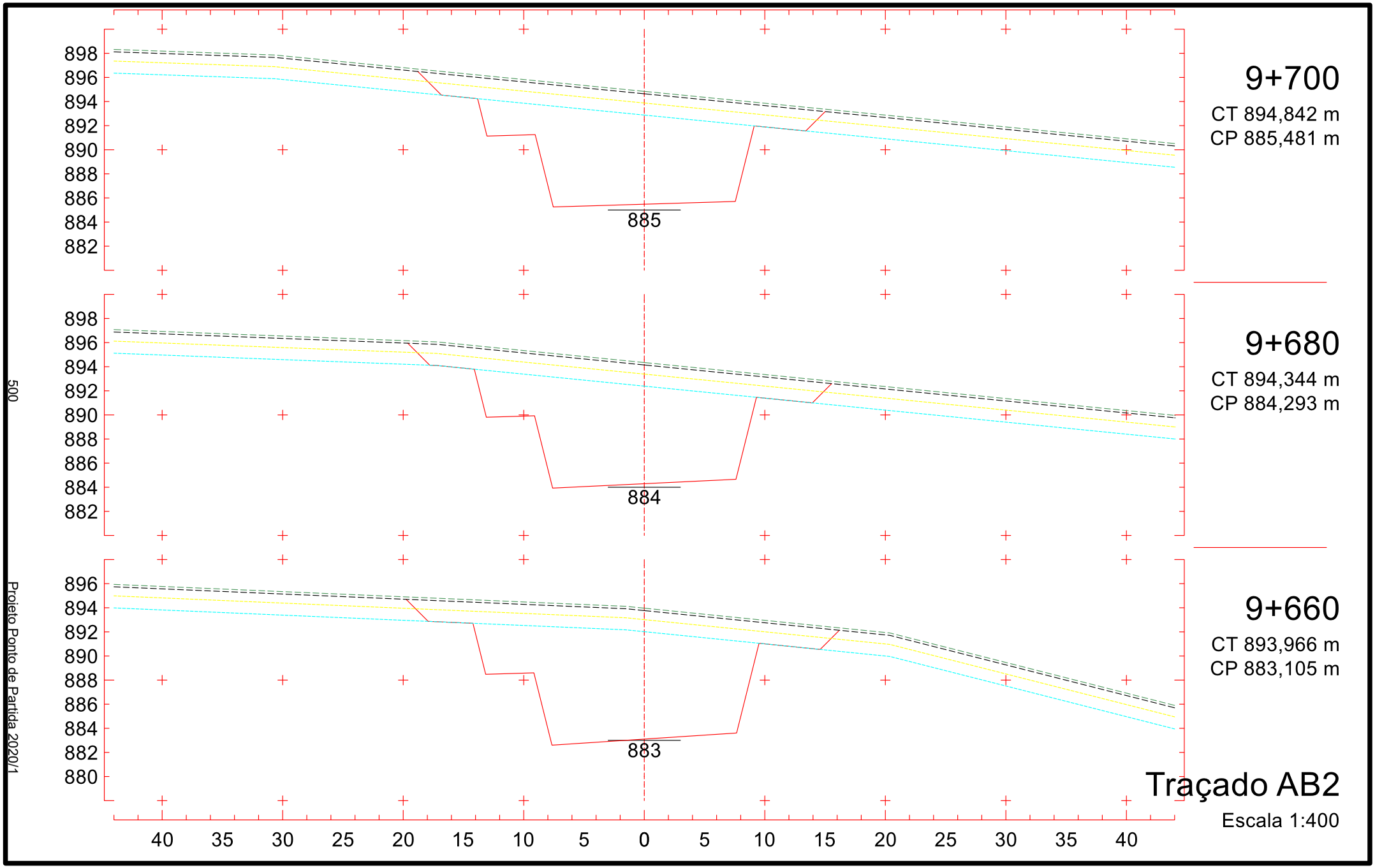
Projeto Ponto de Partida 2020/1

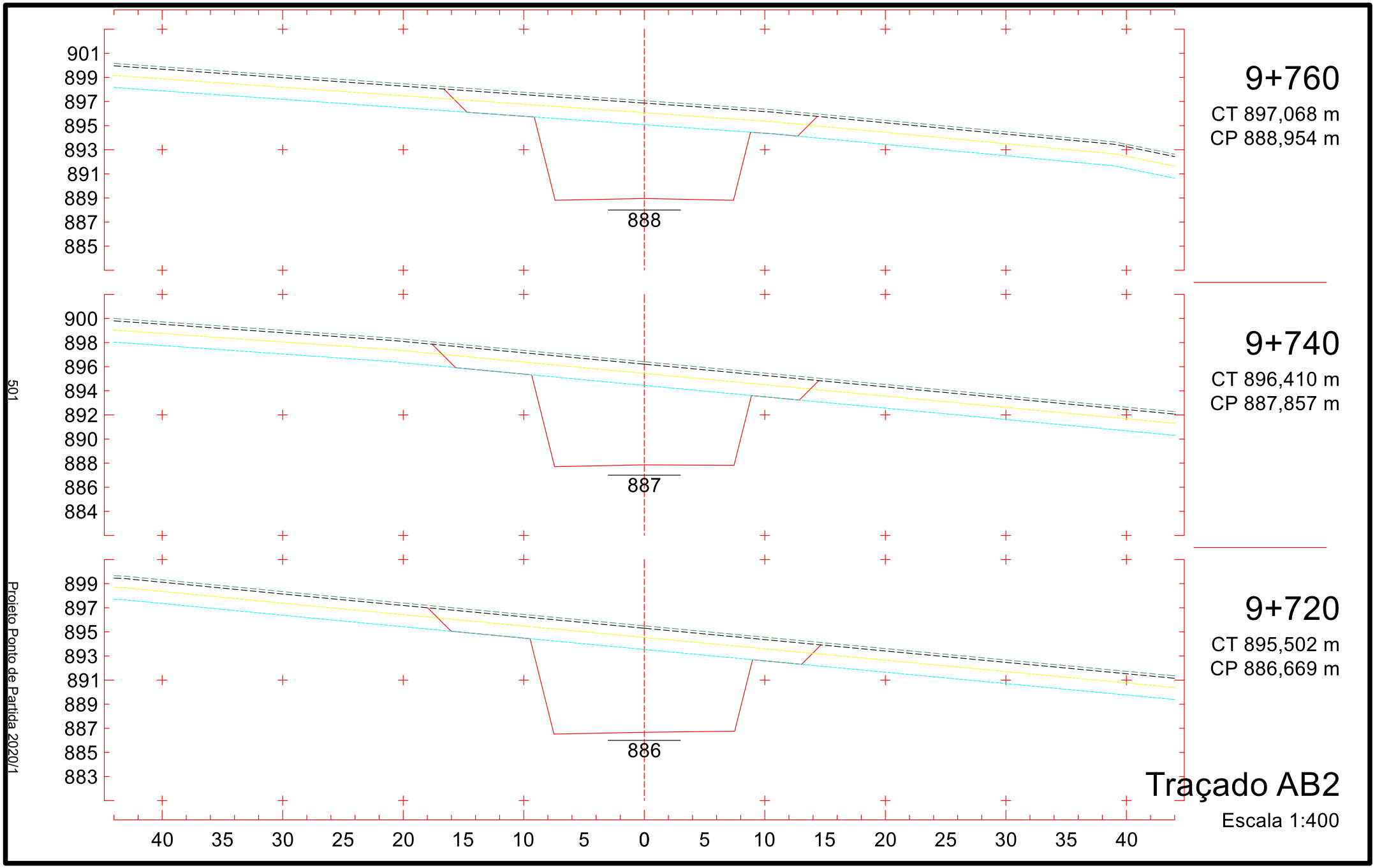


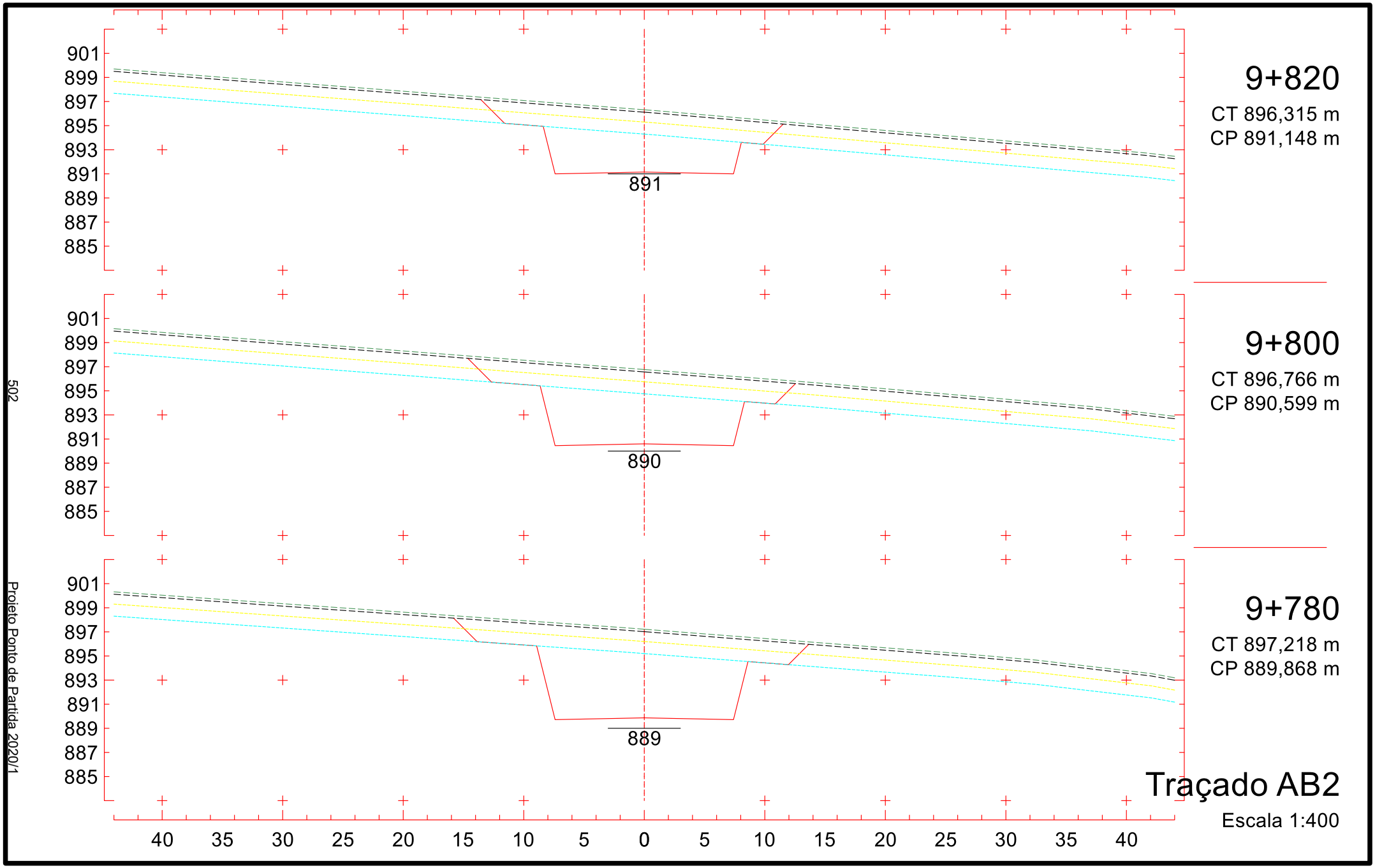
Projeto Ponto de Partida 2020/1

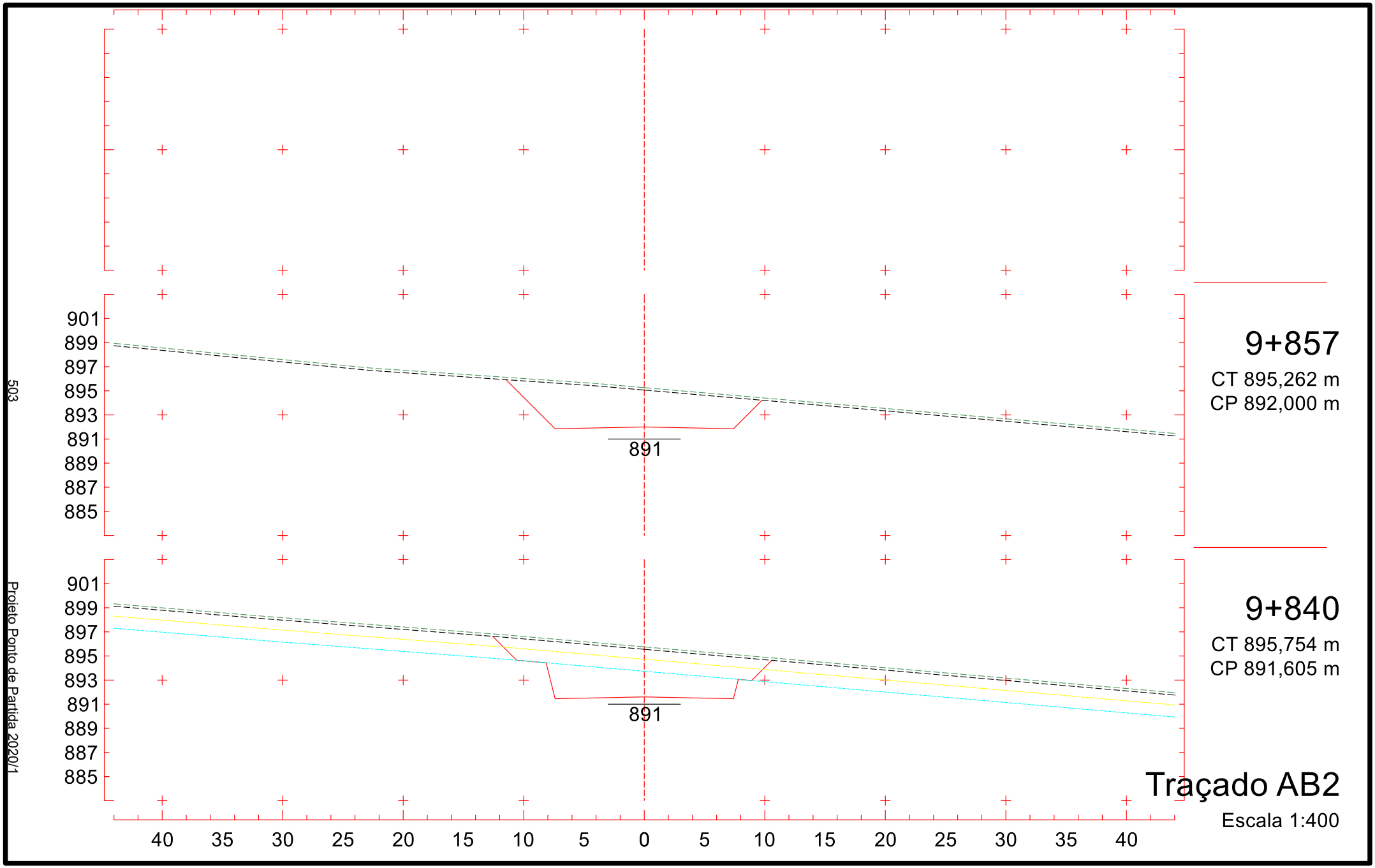

887
885
883
881
879
877
875
873
871
878
9+580
CT 879,399 m
CP 878,353 m
884
882
880
878
876
874
872
870
868
877
9+560
CT 876,085 m
CP 877,165 m
881
879
877
875
873
871
869
867
865
875
9+540
CT 872,821 m
CP 875,977 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
498
Projeto Ponto de Partida 2020/1


894
892
890
888
886
884
882
880
878
881
9+640
CT 891,995 m
CP 881,917 m
892
890
888
886
884
882
880
878
876
880
9+620
CT 887,394 m
CP 880,729 m
889
887
885
883
881
879
877
875
873
879
9+600
CT 883,181 m
CP 879,541 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
499
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+700
CT 894,842 m
CP 885,481 m
885
9+680
CT 894,344 m
CP 884,293 m
884
9+660
CT 893,966 m
CP 883,105 m
883
Traçado AB2
Escala 1:400
898
896
894
892
890
888
886
884
882
880
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
500
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+760
CT 897,068 m
CP 888,954 m
888
9+740
CT 896,410 m
CP 887,857 m
887
9+720
CT 895,502 m
CP 886,669 m
886
Traçado AB2
Escala 1:400
501
Projeto Ponto de Partida 2020/1


901
899
897
895
893
891
889
887
885
891
9+820
CT 896,315 m
CP 891,148 m
890
9+800
CT 896,766 m
CP 890,599 m
889
9+780
CT 897,218 m
CP 889,868 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Traçado AB2
Escala 1:400
502
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+857
CT 895,262 m
CP 892,000 m
9+840
CT 895,754 m
CP 891,605 m
Traçado AB2
Escala 1:400
901
899
897
895
893
891
889
887
885
891
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
503
Projeto Ponto de Partida 2020/1

PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1.1 Relatório de Nota de Serviço de Terraplenagem (RNS)

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+000	8,06	853,771 C	0,659	7,40	853,112	-2,00	854,018	853,260 C	0,758	7,40	853,112	-2,00	8,15	853,865 C	0,753	
0+020	8,40	853,282 C	1,000	7,40	852,281	-2,00	853,732	852,429 C	1,303	7,40	852,281	-2,00	8,98	853,863 C	1,582	
0+040	8,59	852,646 C	1,195	7,40	851,451	-2,00	852,926	851,599 C	1,327	7,40	851,451	-2,00	8,88	852,928 C	1,477	
0+060	8,79	852,010 C	1,389	7,40	850,621	-2,00	852,292	850,769 C	1,523	7,40	850,621	-2,00	8,95	852,175 C	1,555	
0+080	8,98	851,374 C	1,584	7,40	849,790	-2,00	851,658	849,938 C	1,720	7,40	849,790	-2,00	9,15	851,543 C	1,753	
0+100	9,05	850,679 C	1,648	7,40	849,031	-2,00	851,024	849,179 C	1,845	7,40	849,031	-2,00	9,28	850,910 C	1,879	
0+120	8,41	849,423 C	1,008	7,40	848,415	-2,00	849,779	848,563 C	1,217	7,40	848,415	-2,00	8,73	849,742 C	1,327	
0+140	7,63	848,169 C	0,228	7,40	847,941	-2,00	848,511	848,089 C	0,422	7,40	847,941	-2,00	7,92	848,459 C	0,518	
0+160	7,95	846,895 A	0,699	6,90	847,594	-2,00	847,243	847,732 A	0,489	6,90	847,594	-2,00	7,52	847,183 A	0,411	
0+180	9,52	845,598 A	1,730	6,92	847,328	-2,00	845,975	847,467 A	1,491	6,92	847,385	-1,18	9,08	845,944 A	1,441	
0+200	10,48	844,800 A	2,354	6,95	847,154	-2,00	845,000	847,293 A	2,293	6,95	847,278	-0,21	10,67	844,800 A	2,478	
0+220	10,38	844,800 A	2,267	6,98	847,067	-2,00	845,000	847,207 A	2,207	6,98	847,260	0,76	10,67	844,800 A	2,460	
0+240	10,32	844,800 A	2,207	7,01	847,007	-2,00	845,000	847,147 A	2,147	7,01	847,268	1,73	10,71	844,800 A	2,468	
0+260	10,18	844,800 A	2,097	7,04	846,897	-2,70	845,000	847,087 A	2,087	7,04	847,277	2,70	10,75	844,800 A	2,477	
0+280	10,01	844,800 A	1,968	7,06	846,768	-3,67	845,000	847,027 A	2,027	7,06	847,286	3,67	10,79	844,800 A	2,486	
0+300	9,25	845,198 A	1,440	7,09	846,638	-4,64	845,347	846,967 A	1,620	7,09	847,296	4,64	10,40	845,090 A	2,206	
0+320	8,15	845,832 A	0,696	7,11	846,527	-5,34	846,002	846,907 A	0,905	7,11	847,287	5,34	9,39	845,767 A	1,520	
0+340	7,64	846,474 C	0,033	7,61	846,441	-5,34	846,660	846,847 A	0,187	7,11	847,227	5,34	8,28	846,445 A	0,782	
0+360	8,35	847,120 C	0,739	7,61	846,381	-5,34	847,320	846,787 C	0,533	7,61	847,193	5,34	7,72	847,121 A	0,072	
0+380	9,04	847,754 C	1,433	7,61	846,321	-5,34	847,759	846,727 C	1,032	7,61	847,133	5,34	7,87	847,390 C	0,256	
0+400	8,54	847,187 C	0,926	7,61	846,261	-5,34	847,166	846,667 C	0,499	7,11	847,047	5,34	7,53	846,771 A	0,276	
0+420	7,94	846,531 C	0,331	7,61	846,201	-5,34	846,576	846,607 A	0,031	7,11	846,987	5,34	8,37	846,145 A	0,842	
0+440	7,58	845,857 A	0,317	7,11	846,173	-5,26	846,018	846,547 A	0,529	7,11	846,921	5,26	9,16	845,550 A	1,370	
0+460	8,60	845,173 A	1,010	7,08	846,183	-4,29	845,386	846,487 A	1,101	7,08	846,791	4,29	9,78	844,993 A	1,797	
0+480	8,29	845,408 A	0,823	7,05	846,230	-3,32	845,375	846,464 A	1,090	7,05	846,699	3,32	9,75	844,902 A	1,797	

506

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
0+500	7,85	845,819 A	0,549	7,03	846,369	-2,35	845,804	846,533 A	0,730	7,03	846,698	2,35	9,04	845,355 A	1,343	
0+520	7,33	846,245 A	0,222	7,00	846,467	-2,00	846,247	846,607 A	0,360	7,00	846,703	1,38	8,32	845,822 A	0,881	
0+540	7,64	846,703 C	0,172	7,47	846,530	-2,00	846,698	846,680 C	0,018	6,97	846,708	0,41	7,59	846,294 A	0,414	
0+560	8,00	847,166 C	0,561	7,44	846,604	-2,00	847,151	846,753 C	0,398	7,44	846,711	-0,56	7,48	846,751 C	0,039	
0+580	8,17	847,434 C	0,756	7,41	846,678	-2,00	847,314	846,826 C	0,488	7,41	846,713	-1,53	7,52	846,820 C	0,107	
0+600	7,91	847,265 C	0,513	7,40	846,751	-2,00	847,155	846,899 C	0,256	7,40	846,751	-2,00	7,54	846,660 A	0,091	
0+620	8,14	847,563 C	0,739	7,40	846,825	-2,00	847,344	846,973 C	0,371	7,40	846,825	-2,00	7,50	846,757 A	0,067	
0+640	8,50	847,997 C	1,099	7,40	846,898	-2,00	847,759	847,046 C	0,713	7,40	846,898	-2,00	7,67	847,164 C	0,266	
0+660	8,86	848,431 C	1,460	7,40	846,971	-2,00	848,174	847,119 C	1,055	7,40	846,971	-2,00	7,99	847,563 C	0,592	
0+680	8,86	848,501 C	1,457	7,40	847,044	-2,00	848,199	847,192 C	1,007	7,40	847,044	-2,00	7,89	847,532 C	0,487	
0+700	8,18	847,901 C	0,784	7,40	847,117	-2,00	847,713	847,265 C	0,448	7,40	847,117	-2,00	7,45	847,085 A	0,033	
0+720	7,44	847,298 C	0,044	7,40	847,254	-1,14	847,145	847,338 A	0,193	6,90	847,200	-2,00	7,84	846,574 A	0,627	
0+740	8,09	846,758 A	0,795	6,90	847,553	2,05	846,576	847,412 A	0,836	6,90	847,270	-2,05	8,87	845,958 A	1,312	
0+760	7,97	847,101 A	0,714	6,90	847,815	4,78	846,716	847,485 A	0,769	6,90	847,155	-4,78	8,83	845,868 A	1,287	
0+780	7,74	847,328 A	0,560	6,90	847,888	4,78	846,902	847,558 A	0,656	6,90	847,228	-4,78	8,75	845,995 A	1,233	
0+800	7,83	847,315 A	0,623	6,90	847,937	4,44	846,882	847,631 A	0,749	6,90	847,325	-4,44	8,95	845,959 A	1,366	
0+820	7,76	847,219 A	0,572	6,90	847,791	1,25	846,793	847,704 A	0,912	6,90	847,566	-2,00	9,51	845,826 A	1,740	
0+840	7,71	847,103 A	0,541	6,90	847,644	-1,94	846,681	847,778 A	1,097	6,90	847,640	-2,00	9,82	845,689 A	1,951	
0+860	7,95	847,010 A	0,703	6,90	847,713	-2,00	846,574	847,851 A	1,277	6,90	847,713	-2,00	10,09	845,583 A	2,130	
0+880	7,93	847,099 A	0,687	6,90	847,786	-2,00	846,677	847,924 A	1,247	6,90	847,786	-2,00	10,04	845,690 A	2,096	
0+900	7,89	847,199 A	0,661	6,90	847,859	-2,00	846,780	847,997 A	1,217	6,90	847,859	-2,00	9,99	845,797 A	2,062	
0+920	7,85	847,298 A	0,634	6,90	847,932	-2,00	846,900	848,070 A	1,170	6,90	847,932	-2,00	9,10	846,465 A	1,467	
0+940	7,40	847,675 A	0,331	6,90	848,006	-2,00	847,684	848,144 A	0,460	6,90	848,006	-2,00	7,99	847,277 A	0,729	
0+960	7,87	848,536 C	0,467	7,40	848,069	-2,00	848,550	848,217 C	0,334	7,40	848,069	-2,00	7,50	848,173 C	0,104	
0+980	8,18	848,927 C	0,785	7,40	848,142	-2,00	849,216	848,290 C	0,926	7,40	848,142	-2,00	8,36	849,107 C	0,965	

507

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
1+000	8,07	848,882 C	0,667	7,40	848,215	-2,00	849,170	848,363 C	0,807	7,40	848,215	-2,00	8,24	849,060 C	0,845	
1+020	7,87	848,839 C	0,469	7,40	848,370	-2,00	849,124	848,518 C	0,607	7,40	848,370	-2,00	8,04	849,012 C	0,642	
1+040	7,51	848,800 C	0,113	7,40	848,687	-2,00	849,079	848,835 C	0,244	7,40	848,687	-2,00	7,68	848,962 C	0,275	
1+060	7,47	849,234 C	0,066	7,40	849,168	-2,00	849,679	849,316 C	0,362	7,40	849,168	-2,00	7,87	849,635 C	0,467	
1+080	7,62	849,954 C	0,223	7,40	849,730	-2,00	850,471	849,878 C	0,593	7,40	849,730	-2,00	8,13	850,457 C	0,727	
1+100	7,78	850,673 C	0,380	7,40	850,293	-2,00	851,197	850,441 C	0,756	7,40	850,293	-2,00	8,39	851,279 C	0,987	
1+120	7,94	851,392 C	0,537	7,40	850,855	-2,00	851,923	851,003 C	0,920	7,40	850,855	-2,00	8,63	852,082 C	1,227	
1+140	8,19	852,092 C	0,785	7,40	851,307	-2,00	852,578	851,455 C	1,123	7,40	851,307	-2,00	8,78	852,684 C	1,377	
1+160	8,04	852,176 C	0,637	7,40	851,540	-2,00	852,657	851,688 C	0,969	7,40	851,540	-2,00	8,62	852,757 C	1,218	
1+180	8,10	852,253 C	0,701	7,40	851,552	-2,00	852,736	851,700 C	1,035	7,40	851,552	-2,00	8,69	852,839 C	1,286	
1+200	8,39	852,322 C	0,977	7,41	851,345	-2,00	852,815	851,493 C	1,321	7,41	851,367	-1,71	8,97	852,928 C	1,561	
1+220	8,91	852,383 C	1,465	7,45	850,918	-2,00	852,894	851,067 C	1,827	7,45	851,039	-0,38	9,43	853,023 C	1,984	
1+240	9,23	852,129 C	1,748	7,49	850,380	-2,00	852,566	850,530 C	2,036	7,49	850,602	0,96	9,49	852,610 C	2,008	
1+260	9,05	851,350 C	1,529	7,52	849,821	-2,29	851,777	849,994 C	1,783	7,52	850,166	2,29	9,16	851,806 C	1,640	
1+280	8,87	850,487 C	1,304	7,56	849,183	-3,63	850,968	849,457 C	1,511	7,56	849,731	3,63	8,82	850,985 C	1,254	
1+300	8,49	849,427 C	0,884	7,60	848,543	-4,96	849,875	848,920 C	0,954	7,60	849,298	4,96	8,22	849,914 C	0,617	
1+320	7,98	848,344 C	0,367	7,61	847,978	-5,34	848,752	848,384 C	0,368	7,61	848,790	5,34	7,67	848,751 A	0,039	
1+340	7,87	847,695 C	0,254	7,61	847,441	-5,34	848,214	847,847 C	0,367	7,61	848,254	5,34	7,68	848,326 C	0,073	
1+360	8,02	847,313 C	0,408	7,61	846,904	-5,34	847,830	847,311 C	0,519	7,61	847,717	5,34	7,83	847,939 C	0,222	
1+380	8,08	846,891 C	0,469	7,61	846,421	-5,34	847,400	846,828 C	0,572	7,61	847,234	5,34	7,88	847,502 C	0,268	
1+400	7,93	846,525 C	0,344	7,59	846,181	-4,59	846,945	846,529 C	0,416	7,59	846,878	4,59	7,73	847,013 C	0,135	
1+420	7,77	846,385 C	0,215	7,55	846,170	-3,25	846,736	846,416 C	0,320	7,55	846,661	3,25	7,57	846,684 C	0,022	
1+440	8,14	846,833 C	0,628	7,51	846,206	-2,00	847,088	846,356 C	0,732	7,51	846,500	1,92	7,95	846,942 C	0,442	
1+460	8,33	847,004 C	0,858	7,47	846,146	-2,00	847,261	846,296 C	0,966	7,47	846,339	0,58	8,25	847,118 C	0,778	
1+480	8,52	847,175 C	1,088	7,44	846,087	-2,00	847,434	846,236 C	1,198	7,44	846,180	-0,75	8,55	847,292 C	1,112	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
1+500	8,72	847,346 C	1,318	7,40	846,028	-2,00	847,606	846,176 C	1,430	7,40	846,028	-2,00	8,84	847,467 C	1,439	
1+520	8,95	847,517 C	1,549	7,40	845,968	-2,00	847,778	846,116 C	1,663	7,40	845,968	-2,00	9,07	847,641 C	1,673	
1+540	9,05	847,542 C	1,652	7,40	845,890	-2,00	847,951	846,038 C	1,912	7,40	845,890	-2,00	9,35	847,844 C	1,954	
1+560	8,77	847,058 C	1,367	7,40	845,691	-2,00	847,306	845,839 C	1,467	7,40	845,691	-2,00	8,86	847,155 C	1,464	
1+580	8,18	846,129 C	0,777	7,40	845,352	-2,00	846,374	845,500 C	0,874	7,40	845,352	-2,00	8,27	846,219 C	0,868	
1+600	7,71	845,199 C	0,309	7,40	844,890	-2,00	845,442	845,038 C	0,403	7,40	844,890	-2,00	7,79	845,284 C	0,394	
1+620	7,62	844,268 A	0,144	7,40	844,411	-2,00	844,509	844,559 A	0,050	7,40	844,411	-2,00	7,49	844,351 A	0,061	
1+640	7,81	843,334 A	0,608	6,90	843,943	-2,00	843,577	844,081 A	0,503	6,90	843,943	-2,00	7,68	843,420 A	0,523	
1+660	8,58	842,398 A	1,121	6,90	843,519	-2,00	842,645	843,657 A	1,012	6,90	843,519	-2,00	8,26	842,614 A	0,905	
1+680	9,02	841,895 A	1,415	6,90	843,309	-2,00	842,279	843,447 A	1,169	6,90	843,309	-2,00	8,44	842,284 A	1,026	
1+700	8,77	842,069 A	1,246	6,90	843,315	-2,00	842,329	843,453 A	1,124	6,90	843,315	-2,00	8,59	842,188 A	1,127	
1+720	8,60	842,242 A	1,132	6,90	843,375	-2,00	842,501	843,513 A	1,011	6,90	843,375	-2,00	8,42	842,359 A	1,016	
1+740	8,44	842,416 A	1,024	6,90	843,440	-2,00	842,674	843,578 A	0,904	6,90	843,440	-2,00	8,26	842,530 A	0,910	
1+760	8,45	842,588 A	1,035	6,90	843,623	-2,00	842,846	843,761 A	0,915	6,90	843,623	-2,00	8,28	842,703 A	0,920	
1+780	8,72	842,759 A	1,211	6,90	843,969	-2,00	843,073	844,107 A	1,034	6,90	843,969	-2,00	8,21	843,099 A	0,871	
1+800	8,63	843,326 A	1,154	6,90	844,480	-2,00	843,763	844,618 A	0,855	6,90	844,480	-2,00	7,95	843,781 A	0,699	
1+820	7,67	844,611 A	0,515	6,90	845,127	-2,00	844,994	845,265 A	0,271	7,40	845,117	-2,00	7,61	844,975 A	0,142	
1+840	7,60	845,699 A	0,136	7,40	845,835	-2,00	846,212	845,983 C	0,229	7,40	845,835	-2,00	7,86	846,291 C	0,456	
1+860	7,52	846,736 C	0,115	7,40	846,621	-2,00	847,246	846,769 C	0,476	7,40	846,621	-2,00	8,16	847,382 C	0,760	
1+880	7,69	847,763 C	0,289	7,40	847,474	-2,00	848,280	847,622 C	0,658	7,40	847,474	-2,00	8,35	848,423 C	0,949	
1+900	7,84	848,791 C	0,445	7,40	848,346	-2,00	849,261	848,494 C	0,767	7,40	848,346	-2,00	8,40	849,349 C	1,004	
1+920	7,84	849,654 C	0,436	7,40	849,218	-2,00	850,123	849,366 C	0,757	7,40	849,218	-2,00	8,39	850,211 C	0,993	
1+940	7,83	850,516 C	0,426	7,40	850,090	-2,00	850,984	850,238 C	0,747	7,40	850,090	-2,00	8,38	851,072 C	0,982	
1+960	7,82	851,378 C	0,416	7,40	850,961	-2,00	851,846	851,109 C	0,737	7,40	850,961	-2,00	8,37	851,933 C	0,972	
1+980	7,89	852,321 C	0,487	7,40	851,833	-2,00	852,723	851,981 C	0,741	7,40	851,833	-2,00	8,36	852,794 C	0,961	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
2+000	8,01	853,317 C	0,612	7,40	852,705	-2,00	853,723	852,853 C	0,869	7,40	852,705	-2,00	8,43	853,739 C	1,033	
2+020	8,11	854,284 C	0,707	7,40	853,577	-2,00	854,636	853,725 C	0,911	7,40	853,577	-2,00	8,42	854,594 C	1,017	
2+040	8,06	855,113 C	0,664	7,40	854,449	-2,00	855,464	854,597 C	0,867	7,40	854,449	-2,00	8,37	855,421 C	0,972	
2+060	8,02	855,941 C	0,621	7,40	855,321	-2,00	856,292	855,469 C	0,823	7,40	855,321	-2,00	8,33	856,248 C	0,927	
2+080	7,98	856,770 C	0,577	7,40	856,193	-2,00	857,119	856,341 C	0,779	7,40	856,193	-2,00	8,33	857,127 C	0,934	
2+100	7,93	857,598 C	0,534	7,40	857,064	-2,00	857,947	857,212 C	0,735	7,40	857,064	-2,00	8,36	858,023 C	0,959	
2+120	7,93	858,373 C	0,528	7,40	857,845	-2,00	858,775	857,993 C	0,782	7,40	857,845	-2,00	8,46	858,907 C	1,062	
2+140	7,77	858,810 C	0,367	7,40	858,443	-2,00	859,238	858,591 C	0,646	7,40	858,443	-2,00	8,24	859,279 C	0,835	
2+160	7,73	859,190 C	0,331	7,40	858,859	-2,00	859,616	859,007 C	0,609	7,40	858,859	-2,00	8,20	859,656 C	0,797	
2+180	7,87	859,564 C	0,472	7,40	859,092	-2,00	859,995	859,240 C	0,754	7,40	859,092	-2,00	8,35	860,039 C	0,947	
2+200	8,19	859,933 C	0,790	7,40	859,143	-2,00	860,373	859,291 C	1,082	7,40	859,143	-2,00	8,68	860,427 C	1,284	
2+220	8,69	860,298 C	1,286	7,40	859,012	-2,00	860,752	859,160 C	1,592	7,40	859,012	-2,00	9,21	860,821 C	1,810	
2+240	9,36	860,656 C	1,959	7,40	858,698	-2,00	861,130	858,846 C	2,285	7,40	858,698	-2,00	9,82	861,120 C	2,422	
2+260	9,64	860,441 C	2,240	7,40	858,201	-2,00	860,881	858,349 C	2,531	7,40	858,201	-2,00	10,09	860,893 C	2,692	
2+280	9,29	859,415 C	1,892	7,40	857,522	-2,00	859,891	857,670 C	2,221	7,40	857,522	-2,00	9,86	859,984 C	2,462	
2+300	9,12	858,383 C	1,722	7,40	856,661	-2,00	858,854	856,809 C	2,045	7,40	856,661	-2,00	9,68	858,942 C	2,281	
2+320	9,04	857,349 C	1,640	7,40	855,708	-2,00	857,818	855,856 C	1,961	7,40	855,708	-2,00	9,59	857,903 C	2,195	
2+340	8,96	856,315 C	1,559	7,40	854,756	-2,00	856,781	854,904 C	1,877	7,40	854,785	-1,60	9,48	856,863 C	2,078	
2+360	8,88	855,280 C	1,477	7,40	853,803	-2,00	855,729	853,951 C	1,778	7,40	853,897	-0,73	9,24	855,740 C	1,843	
2+380	8,67	854,122 C	1,271	7,40	852,851	-2,00	854,520	852,999 C	1,521	7,40	853,009	0,13	8,92	854,524 C	1,515	
2+400	8,13	852,631 C	0,732	7,40	851,898	-2,00	853,028	852,046 C	0,982	7,40	852,121	1,00	8,31	853,029 C	0,909	
2+420	7,83	851,380 C	0,435	7,40	850,946	-2,00	851,628	851,094 C	0,534	7,40	851,232	1,87	7,65	851,479 C	0,246	
2+440	7,59	850,146 C	0,188	7,40	849,958	-2,74	850,381	850,161 C	0,219	7,40	850,364	2,74	7,62	850,215 A	0,149	
2+460	7,68	848,912 A	0,189	7,40	849,101	-3,61	849,131	849,368 A	0,237	6,90	849,618	3,61	7,90	848,950 A	0,667	
2+480	8,02	847,682 A	0,745	6,90	848,426	-4,48	848,017	848,735 A	0,718	6,90	849,044	4,48	8,08	848,259 A	0,785	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
2+500	8,02	847,186 A	0,747	6,90	847,932	-4,78	847,821	848,262 A	0,442	6,90	848,592	4,78	7,73	848,040 A	0,552	
2+520	7,91	846,946 A	0,673	6,90	847,619	-4,78	847,570	847,949 A	0,379	6,90	848,279	4,78	7,65	847,780 A	0,499	
2+540	7,77	846,862 A	0,583	6,90	847,445	-4,78	847,321	847,775 A	0,454	6,90	848,105	4,78	7,84	847,480 A	0,625	
2+560	7,23	847,069 A	0,223	6,90	847,292	-4,78	847,513	847,621 A	0,109	6,90	847,951	4,78	7,48	847,565 A	0,386	
2+580	7,50	847,215 C	0,101	7,40	847,114	-4,78	847,671	847,468 C	0,203	7,40	847,821	4,78	7,54	847,728 A	0,093	
2+600	7,77	847,327 C	0,367	7,40	846,960	-4,78	847,795	847,314 C	0,481	7,40	847,668	4,78	7,59	847,856 C	0,188	
2+620	7,94	847,410 C	0,540	7,40	846,870	-3,93	847,885	847,160 C	0,725	7,40	847,451	3,93	7,91	847,959 C	0,508	
2+640	8,06	847,444 C	0,663	7,40	846,780	-3,06	847,947	847,007 C	0,940	7,40	847,233	3,06	8,25	848,081 C	0,848	
2+660	7,79	847,084 C	0,393	7,40	846,691	-2,19	847,598	846,853 C	0,745	7,40	847,015	2,19	8,13	847,746 C	0,731	
2+680	7,53	846,686 C	0,134	7,40	846,551	-2,00	847,206	846,699 C	0,506	7,40	846,797	1,32	7,95	847,343 C	0,546	
2+700	7,57	846,281 A	0,116	7,40	846,398	-2,00	846,802	846,546 C	0,256	7,40	846,579	0,45	7,75	846,929 C	0,350	
2+720	7,46	845,878 A	0,376	6,90	846,254	-2,00	846,393	846,392 C	0,001	7,40	846,361	-0,42	7,55	846,513 C	0,152	
2+740	7,87	845,452 A	0,648	6,90	846,100	-2,00	845,985	846,238 A	0,253	7,40	846,143	-1,29	7,46	846,101 A	0,043	
2+760	8,28	845,027 A	0,920	6,90	845,947	-2,00	845,577	846,085 A	0,508	6,90	845,947	-2,00	7,29	845,685 A	0,262	
2+780	8,58	844,671 A	1,123	6,90	845,793	-2,00	845,168	845,931 A	0,763	6,90	845,793	-2,00	7,65	845,292 A	0,501	
2+800	8,77	844,393 A	1,246	6,90	845,639	-2,00	844,840	845,777 A	0,937	6,90	845,639	-2,00	8,01	844,899 A	0,741	
2+820	9,04	844,113 A	1,428	6,90	845,541	-2,00	844,568	845,679 A	1,111	6,90	845,541	-2,00	8,31	844,602 A	0,939	
2+840	8,79	844,292 A	1,263	6,90	845,554	-2,00	844,609	845,692 A	1,083	6,90	845,554	-2,00	8,45	844,522 A	1,032	
2+860	8,22	844,800 A	0,879	6,90	845,679	-2,00	845,000	845,817 A	0,817	6,90	845,679	-2,00	8,22	844,800 A	0,879	
2+880	8,49	844,800 A	1,058	6,90	845,858	-2,00	845,000	845,996 A	0,996	6,90	845,858	-2,00	8,49	844,800 A	1,058	
2+900	8,76	844,800 A	1,238	6,90	846,038	-2,00	845,000	846,176 A	1,176	6,90	846,038	-2,00	8,65	844,872 A	1,166	
2+920	9,03	844,800 A	1,418	6,90	846,218	-2,00	845,040	846,356 A	1,316	6,90	846,218	-2,00	8,70	845,020 A	1,198	
2+940	8,59	845,269 A	1,128	6,90	846,398	-2,00	845,285	846,536 A	1,251	6,90	846,398	-2,00	9,16	844,888 A	1,510	
2+960	8,05	845,813 A	0,765	6,90	846,577	-2,00	845,840	846,715 A	0,876	6,90	846,577	-2,00	8,58	845,455 A	1,122	
2+980	7,50	846,356 A	0,401	6,90	846,757	-2,00	846,395	846,895 A	0,500	6,90	846,757	-2,00	8,00	846,023 A	0,734	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
3+000	7,48	846,875 A	0,052	7,40	846,927	-2,00	846,814	847,075 A	0,261	6,90	846,937	-2,00	7,79	846,342 A	0,594	
3+020	7,29	846,857 A	0,259	6,90	847,117	-2,00	846,803	847,255 A	0,451	6,90	847,117	-2,00	8,09	846,321 A	0,795	
3+040	7,85	846,664 A	0,633	6,90	847,296	-2,00	846,619	847,434 A	0,815	6,90	847,296	-2,00	8,62	846,151 A	1,146	
3+060	8,42	846,461 A	1,015	6,90	847,476	-2,00	846,399	847,614 A	1,215	6,90	847,476	-2,00	9,25	845,911 A	1,565	
3+080	8,16	846,814 A	0,842	6,90	847,656	-2,00	846,977	847,794 A	0,816	6,90	847,656	-2,00	8,27	846,741 A	0,915	
3+100	7,55	847,722 A	0,103	7,40	847,826	-2,00	847,889	847,974 A	0,085	7,40	847,826	-2,00	7,66	847,655 A	0,171	
3+120	7,99	848,595 C	0,589	7,40	848,005	-2,00	848,789	848,153 C	0,635	7,40	848,005	-2,00	7,96	848,565 C	0,560	
3+140	8,51	849,297 C	1,112	7,40	848,185	-2,00	849,491	848,333 C	1,158	7,40	848,185	-2,00	8,50	849,285 C	1,100	
3+160	9,03	849,999 C	1,634	7,40	848,365	-2,00	850,193	848,513 C	1,680	7,40	848,365	-2,00	9,02	849,986 C	1,621	
3+180	9,56	850,702 C	2,157	7,40	848,544	-2,00	850,895	848,692 C	2,202	7,40	848,544	-2,00	9,26	850,406 C	1,862	
3+200	10,15	851,404 C	2,753	7,40	848,651	-2,00	851,406	848,799 C	2,607	7,40	848,651	-2,00	9,55	850,803 C	2,151	
3+220	10,45	851,665 C	3,053	7,40	848,612	-2,00	851,578	848,760 C	2,818	7,40	848,612	-2,00	9,89	851,106 C	2,494	
3+240	10,20	851,228 C	2,801	7,40	848,427	-2,00	851,148	848,575 C	2,573	7,40	848,427	-2,00	9,66	850,683 C	2,256	
3+260	10,10	850,796 C	2,699	7,40	848,096	-2,00	850,718	848,244 C	2,474	7,40	848,096	-2,00	9,56	850,256 C	2,160	
3+280	10,15	850,367 C	2,748	7,40	847,619	-2,00	850,260	847,767 C	2,492	7,40	847,619	-2,00	9,52	849,735 C	2,116	
3+300	10,02	849,689 C	2,620	7,40	847,069	-2,00	849,547	847,217 C	2,330	7,40	847,069	-2,00	9,36	849,028 C	1,958	
3+320	10,00	849,119 C	2,600	7,40	846,520	-2,00	848,941	846,668 C	2,274	7,40	846,520	-2,00	9,27	848,390 C	1,871	
3+340	10,05	848,618 C	2,648	7,40	845,970	-2,00	848,438	846,118 C	2,320	7,40	845,970	-2,00	9,32	847,885 C	1,916	
3+360	10,06	848,083 C	2,663	7,40	845,420	-2,00	847,935	845,568 C	2,367	7,40	845,420	-2,00	9,36	847,381 C	1,961	
3+380	9,97	847,441 C	2,571	7,40	844,870	-2,00	847,405	845,018 C	2,387	7,40	844,870	-2,00	9,41	846,876 C	2,006	
3+400	9,88	846,800 C	2,480	7,40	844,320	-2,00	846,765	844,468 C	2,297	7,40	844,320	-2,00	9,42	846,342 C	2,021	
3+420	9,21	845,579 C	1,809	7,40	843,770	-2,00	845,691	843,918 C	1,773	7,40	843,770	-2,00	9,19	845,559 C	1,789	
3+440	9,18	845,004 C	1,784	7,40	843,220	-2,00	845,272	843,368 C	1,904	7,40	843,220	-2,00	9,20	845,020 C	1,800	
3+460	9,31	844,584 C	1,914	7,40	842,671	-2,00	844,844	842,819 C	2,025	7,40	842,671	-2,00	8,97	844,244 C	1,574	
3+480	9,44	844,164 C	2,044	7,40	842,121	-2,00	844,058	842,269 C	1,789	7,40	842,121	-2,00	8,75	843,468 C	1,348	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
3+500	9,39	843,565 C	1,994	7,40	841,571	-2,00	843,554	841,719 C	1,835	7,40	841,571	-2,00	8,91	843,076 C	1,506	
3+520	8,88	842,496 C	1,475	7,40	841,021	-2,00	842,728	841,169 C	1,559	7,40	841,021	-2,00	8,73	842,353 C	1,332	
3+540	8,31	841,380 C	0,909	7,40	840,471	-2,00	841,647	840,619 C	1,028	7,40	840,471	-2,00	8,44	841,510 C	1,039	
3+560	7,74	840,263 C	0,342	7,40	839,921	-2,00	840,526	840,069 C	0,457	7,40	839,921	-2,00	7,87	840,390 C	0,469	
3+580	7,25	839,146 A	0,235	6,90	839,381	-2,00	839,405	839,519 A	0,114	7,40	839,371	-2,00	7,56	839,267 A	0,105	
3+600	7,81	838,227 A	0,604	6,90	838,832	-2,00	838,404	838,970 A	0,565	6,90	838,832	-2,00	7,88	838,181 A	0,651	
3+620	7,72	837,735 A	0,547	6,90	838,282	-2,00	837,912	838,420 A	0,508	6,90	838,282	-2,00	7,79	837,689 A	0,593	
3+640	7,75	837,242 A	0,565	6,90	837,807	-2,00	837,419	837,945 A	0,526	6,90	837,807	-2,00	7,82	837,196 A	0,611	
3+660	8,00	836,751 A	0,732	6,90	837,483	-2,00	836,927	837,621 A	0,694	6,90	837,483	-2,00	8,07	836,703 A	0,780	
3+680	8,47	836,260 A	1,050	6,90	837,310	-2,00	836,434	837,448 A	1,013	6,90	837,310	-2,00	8,55	836,209 A	1,101	
3+700	8,47	836,243 A	1,044	6,90	837,287	-2,00	836,292	837,425 A	1,133	6,90	837,287	-2,00	8,98	835,902 A	1,385	
3+720	8,44	836,391 A	1,024	6,90	837,415	-2,00	836,385	837,553 A	1,169	6,90	837,415	-2,00	9,00	836,014 A	1,401	
3+740	8,64	836,459 A	1,160	6,90	837,618	-2,00	836,477	837,756 A	1,279	6,90	837,618	-2,00	9,10	836,149 A	1,470	
3+760	8,83	836,537 A	1,284	6,90	837,822	-2,00	836,613	837,960 A	1,347	6,90	837,822	-2,00	9,21	836,283 A	1,538	
3+780	8,92	836,675 A	1,350	6,90	838,025	-2,00	836,749	838,163 A	1,414	6,90	838,025	-2,00	9,31	836,418 A	1,607	
3+800	8,79	836,968 A	1,260	6,90	838,228	-2,00	837,020	838,366 A	1,346	6,90	838,228	-2,00	9,26	836,656 A	1,572	
3+820	8,78	837,177 A	1,254	6,90	838,431	-2,00	837,345	838,569 A	1,225	6,90	838,431	-2,00	9,04	837,005 A	1,426	
3+840	8,77	837,387 A	1,248	6,90	838,635	-2,00	837,554	838,773 A	1,218	6,90	838,635	-2,00	8,87	837,321 A	1,313	
3+860	8,76	837,596 A	1,242	6,90	838,838	-2,00	837,764	838,976 A	1,212	6,90	838,838	-2,00	8,86	837,531 A	1,307	
3+880	8,80	837,800 A	1,264	6,90	839,064	-1,66	837,973	839,179 A	1,206	6,90	839,041	-2,00	8,85	837,740 A	1,301	
3+900	9,21	837,800 A	1,541	6,90	839,341	-0,60	838,000	839,382 A	1,382	6,90	839,244	-2,00	9,07	837,800 A	1,444	
3+920	9,60	837,819 A	1,799	6,90	839,617	0,46	838,083	839,586 A	1,503	6,90	839,448	-2,00	9,15	837,944 A	1,504	
3+940	9,58	838,104 A	1,790	6,90	839,894	1,52	838,366	839,789 A	1,423	6,90	839,651	-2,00	9,04	838,225 A	1,426	
3+960	9,57	838,393 A	1,778	6,90	840,171	2,59	838,652	839,992 A	1,340	6,90	839,814	-2,59	8,86	838,507 A	1,307	
3+980	9,52	838,686 A	1,748	6,90	840,434	3,65	838,941	840,182 A	1,241	6,90	839,931	-3,65	8,67	838,749 A	1,181	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
4+000	9,61	838,800 A	1,807	6,90	840,607	4,71	838,983	840,282 A	1,299	6,90	839,957	-4,71	8,79	838,696 A	1,261	
4+020	9,65	838,776 A	1,832	6,90	840,608	4,78	838,882	840,278 A	1,396	6,90	839,948	-4,78	8,93	838,596 A	1,352	
4+040	9,66	838,663 A	1,838	6,90	840,501	4,78	838,772	840,171 A	1,399	6,90	839,841	-4,78	8,93	838,488 A	1,353	
4+060	9,54	838,539 A	1,763	6,90	840,303	4,78	838,653	839,973 A	1,320	6,90	839,643	-4,78	8,80	838,373 A	1,270	
4+080	9,37	838,443 A	1,648	6,90	840,092	4,78	838,524	839,762 A	1,238	6,90	839,432	-4,78	8,68	838,248 A	1,184	
4+100	9,01	838,475 A	1,406	6,90	839,881	4,78	838,534	839,551 A	1,017	6,90	839,221	-4,78	8,43	838,203 A	1,018	
4+120	8,37	838,624 A	0,983	6,90	839,608	3,88	838,703	839,340 A	0,637	6,90	839,072	-3,88	7,93	838,388 A	0,684	
4+140	7,52	839,254 A	0,083	7,40	839,337	2,82	839,337	839,129 C	0,208	7,40	838,920	-2,82	7,50	839,020 C	0,099	
4+160	8,24	839,885 C	0,837	7,40	839,048	1,76	839,825	838,918 C	0,907	7,40	838,770	-2,00	8,00	839,371 C	0,601	
4+180	8,85	840,206 C	1,447	7,40	838,758	0,69	840,124	838,707 C	1,417	7,40	838,559	-2,00	8,49	839,654 C	1,095	
4+200	9,40	840,470 C	2,001	7,40	838,469	-0,37	840,419	838,496 C	1,923	7,40	838,348	-2,00	8,98	839,932 C	1,584	
4+220	9,38	840,157 C	1,978	7,40	838,179	-1,43	840,363	838,285 C	2,077	7,40	838,137	-2,00	9,43	840,168 C	2,031	
4+240	9,32	839,844 C	1,918	7,40	837,926	-2,00	840,050	838,074 C	1,976	7,40	837,926	-2,00	9,33	839,855 C	1,929	
4+260	9,48	839,800 C	2,085	7,40	837,715	-2,00	840,000	837,863 C	2,137	7,40	837,715	-2,00	9,48	839,800 C	2,085	
4+280	9,70	839,800 C	2,296	7,40	837,504	-2,00	839,870	837,652 C	2,218	7,40	837,504	-2,00	9,29	839,391 C	1,886	
4+300	9,42	839,310 C	2,016	7,40	837,293	-2,00	839,226	837,441 C	1,785	7,40	837,293	-2,00	8,87	838,760 C	1,466	
4+320	9,61	839,291 C	2,209	7,40	837,082	-2,00	839,185	837,230 C	1,955	7,40	837,082	-2,00	9,02	838,697 C	1,615	
4+340	9,81	839,281 C	2,410	7,40	836,871	-2,00	839,479	837,019 C	2,460	7,40	836,871	-2,00	9,50	838,976 C	2,105	
4+360	9,71	838,968 C	2,308	7,40	836,660	-2,00	839,174	836,808 C	2,366	7,40	836,660	-2,00	9,72	838,980 C	2,319	
4+380	10,04	839,089 C	2,640	7,40	836,449	-2,00	839,277	836,597 C	2,680	7,40	836,449	-2,00	10,02	839,065 C	2,616	
4+400	10,88	839,716 C	3,477	7,40	836,238	-2,00	839,903	836,386 C	3,516	7,40	836,238	-2,00	10,32	839,161 C	2,923	
4+420	11,19	839,818 C	3,791	7,40	836,027	-2,00	839,416	836,175 C	3,241	7,40	836,027	-2,00	10,05	838,675 C	2,648	
4+440	10,88	839,301 C	3,484	7,40	835,816	-2,00	838,915	835,964 C	2,950	7,40	835,816	-2,00	9,77	838,189 C	2,372	
4+460	10,58	838,783 C	3,178	7,40	835,605	-2,00	838,414	835,753 C	2,660	7,40	835,605	-2,00	9,50	837,703 C	2,097	
4+480	9,40	837,399 C	2,004	7,40	835,394	-2,00	837,551	835,542 C	2,008	7,40	835,394	-2,00	9,22	837,216 C	1,822	

514

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
4+500	8,36	836,139 C	0,955	7,40	835,184	-2,00	836,256	835,332 C	0,924	7,40	835,184	-2,00	8,19	835,975 C	0,791	
4+520	9,67	837,241 C	2,269	7,40	834,973	-2,00	837,346	835,121 C	2,225	7,40	834,973	-2,00	9,16	836,732 C	1,760	
4+540	10,53	837,888 C	3,127	7,40	834,762	-2,00	837,193	834,910 C	2,283	7,40	834,762	-2,00	8,88	836,237 C	1,476	
4+560	10,19	837,340 C	2,790	7,40	834,551	-2,00	836,673	834,699 C	1,975	7,40	834,551	-2,00	8,59	835,742 C	1,191	
4+580	9,95	836,801 C	2,548	7,40	834,253	-2,00	836,154	834,401 C	1,753	7,40	834,253	-2,00	8,39	835,240 C	0,987	
4+600	10,19	836,570 C	2,789	7,40	833,781	-2,00	835,635	833,929 C	1,706	7,40	833,781	-2,00	8,34	834,724 C	0,944	
4+620	11,20	836,936 C	3,801	7,40	833,135	-2,00	835,728	833,283 C	2,445	7,40	833,135	-2,00	8,70	834,435 C	1,300	
4+640	12,41	837,328 C	5,013	7,40	832,315	-2,00	835,968	832,463 C	3,505	7,40	832,322	-1,90	9,62	834,547 C	2,225	
4+660	13,82	837,745 C	6,423	7,40	831,321	-2,00	835,400	831,469 C	3,931	7,40	831,376	-1,26	9,41	833,381 C	2,005	
4+680	13,82	836,664 C	6,424	7,40	830,241	-2,00	834,191	830,389 C	3,803	7,40	830,342	-0,62	9,26	832,201 C	1,858	
4+700	12,74	834,503 C	5,343	7,40	829,160	-2,00	832,277	829,308 C	2,969	7,40	829,309	0,01	8,54	830,450 C	1,142	
4+720	10,67	831,345 C	3,266	7,40	828,079	-2,00	829,509	828,227 C	1,282	6,90	828,272	0,65	7,49	827,880 A	0,392	
4+740	7,79	827,386 C	0,388	7,40	826,998	-2,00	826,525	827,146 A	0,621	6,90	827,235	1,29	11,10	824,434 A	2,802	
4+760	8,50	824,860 A	1,068	6,90	825,928	-2,00	823,861	826,066 A	2,205	6,90	826,198	1,92	13,57	821,746 A	4,452	
4+780	8,06	825,451 C	0,656	7,40	824,795	-2,56	823,816	824,985 A	1,169	6,90	825,162	2,56	15,38	819,503 A	5,658	
4+800	7,78	824,047 C	0,379	7,40	823,667	-3,20	822,147	823,904 A	1,757	6,90	824,125	3,20	17,07	817,341 A	6,784	
4+820	7,47	822,495 A	0,044	7,40	822,539	-3,84	820,660	822,823 A	2,164	6,90	823,088	3,84	18,33	815,462 A	7,626	
4+840	7,59	821,282 A	0,130	7,40	821,411	-4,47	819,391	821,743 A	2,352	6,90	822,051	4,47	25,73	812,279 A	9,772	
4+860	7,48	819,945 A	0,387	6,90	820,332	-4,78	818,256	820,662 A	2,406	6,90	820,992	4,78	26,22	810,895 A	10,097	
4+880	7,88	818,597 A	0,654	6,90	819,251	-4,78	816,778	819,581 A	2,803	6,90	819,911	4,78	26,11	809,889 A	10,022	
4+900	8,04	817,441 A	0,764	6,90	818,205	-4,78	815,556	818,535 A	2,979	6,90	818,865	4,78	26,28	808,727 A	10,138	
4+920	8,01	816,489 A	0,740	6,90	817,228	-4,78	814,593	817,558 A	2,965	6,90	817,888	4,78	25,88	808,014 A	9,874	
4+940	7,77	815,739 A	0,581	6,90	816,321	-4,78	813,958	816,650 A	2,693	6,90	816,980	4,78	18,46	809,268 A	7,713	
4+960	7,29	815,220 A	0,262	6,90	815,482	-4,78	813,670	815,812 A	2,142	6,90	816,142	4,78	17,16	809,299 A	6,843	
4+980	7,82	815,112 C	0,423	7,40	814,689	-4,78	813,430	815,043 A	1,613	6,90	815,373	4,78	15,82	809,424 A	5,949	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
5+000	8,79	815,345 C	1,390	7,40	813,955	-4,78	813,430	814,308 A	0,878	6,90	814,638	4,78	14,10	809,838 A	4,800	
5+020	10,04	815,880 C	2,639	7,40	813,241	-4,50	813,670	813,574 C	0,096	6,90	813,885	4,50	12,27	810,304 A	3,580	
5+040	10,96	816,114 C	3,561	7,40	812,553	-3,87	813,297	812,839 C	0,457	6,90	813,106	3,87	11,77	809,856 A	3,251	
5+060	11,59	816,056 C	4,190	7,40	811,866	-3,23	813,042	812,105 C	0,937	6,90	812,328	3,23	10,49	809,932 A	2,395	
5+080	12,43	816,212 C	5,034	7,40	811,179	-2,59	813,102	811,370 C	1,732	6,90	811,549	2,59	8,34	810,591 A	0,958	
5+100	13,10	816,188 C	5,701	7,40	810,488	-2,00	813,068	810,636 C	2,432	7,40	810,781	1,96	7,57	810,950 C	0,169	
5+120	13,96	816,316 C	6,563	7,40	809,753	-2,00	812,976	809,901 C	3,075	7,40	809,999	1,32	8,12	810,718 C	0,719	
5+140	14,92	816,536 C	7,517	7,40	809,019	-2,00	812,954	809,167 C	3,787	7,40	809,217	0,68	8,72	810,542 C	1,325	
5+160	21,16	817,923 C	9,639	7,40	808,284	-2,00	812,768	808,432 C	4,336	7,40	808,436	0,04	9,20	810,239 C	1,803	
5+180	20,77	816,799 C	9,249	7,40	807,550	-2,00	812,567	807,698 C	4,869	7,40	807,654	-0,59	9,67	809,920 C	2,266	
5+200	15,17	814,583 C	7,768	7,40	806,815	-2,00	811,639	806,963 C	4,676	7,40	806,872	-1,23	9,91	809,384 C	2,512	
5+220	14,81	813,454 C	7,407	7,40	806,047	-2,00	810,584	806,195 C	4,389	7,40	806,057	-1,87	9,71	808,371 C	2,314	
5+240	14,41	812,223 C	7,010	7,40	805,213	-2,00	809,442	805,361 C	4,081	7,40	805,213	-2,00	9,47	807,283 C	2,070	
5+260	13,94	810,849 C	6,538	7,40	804,311	-2,00	808,165	804,459 C	3,707	7,40	804,311	-2,00	9,16	806,071 C	1,760	
5+280	13,55	809,492 C	6,150	7,40	803,342	-2,00	806,741	803,490 C	3,251	7,40	803,342	-2,00	8,41	804,356 C	1,014	
5+300	12,43	807,339 C	5,032	7,40	802,307	-2,00	804,311	802,455 C	1,856	7,40	802,307	-2,00	7,69	802,114 A	0,193	
5+320	10,59	804,431 C	3,193	7,40	801,238	-2,00	801,880	801,386 C	0,494	6,90	801,248	-2,00	10,24	799,021 A	2,226	
5+340	10,67	803,443 C	3,274	7,40	800,169	-2,00	800,838	800,317 C	0,521	6,90	800,179	-2,00	10,25	797,945 A	2,234	
5+360	10,94	802,636 C	3,536	7,40	799,100	-2,00	799,962	799,248 C	0,714	6,90	799,110	-2,00	10,06	796,999 A	2,111	
5+380	11,01	801,646 C	3,615	7,40	798,031	-2,00	798,719	798,179 C	0,540	6,90	798,041	-2,00	10,77	795,462 A	2,579	
5+400	10,64	800,202 C	3,240	7,40	796,962	-2,00	797,381	797,110 C	0,271	6,90	796,972	-2,00	11,47	793,925 A	3,047	
5+420	10,39	798,885 C	2,992	7,40	795,893	-2,00	796,130	796,041 C	0,089	6,90	795,903	-2,00	11,96	792,530 A	3,373	
5+440	10,33	797,750 C	2,926	7,40	794,824	-2,00	795,014	794,972 C	0,042	6,90	794,834	-2,00	12,08	791,380 A	3,454	
5+460	10,07	796,421 C	2,666	7,40	793,755	-2,00	793,898	793,903 A	0,005	6,90	793,765	-2,00	12,20	790,229 A	3,536	
5+480	9,43	794,711 C	2,025	7,40	792,686	-2,00	792,447	792,834 A	0,387	6,90	792,696	-2,00	12,46	788,991 A	3,705	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
5+500	8,78	793,001 C	1,384	7,40	791,617	-2,00	790,905	791,765 A	0,860	6,90	791,627	-2,00	13,62	787,143 A	4,484	
5+520	9,23	792,379 C	1,831	7,40	790,548	-2,00	790,150	790,696 A	0,546	6,90	790,558	-2,00	12,90	786,553 A	4,005	
5+540	9,79	791,874 C	2,394	7,40	789,479	-2,00	789,496	789,627 A	0,132	6,90	789,489	-2,00	11,88	786,169 A	3,320	
5+560	9,97	790,995 C	2,569	7,40	788,426	-2,00	788,799	788,574 C	0,225	6,90	788,436	-2,00	10,89	785,775 A	2,661	
5+580	9,79	789,871 C	2,386	7,40	787,485	-2,00	787,719	787,633 C	0,086	6,90	787,495	-2,00	10,73	784,940 A	2,555	
5+600	10,02	789,294 C	2,623	7,40	786,671	-2,00	787,063	786,819 C	0,244	6,90	786,681	-2,00	10,41	784,337 A	2,343	
5+620	10,97	789,553 C	3,569	7,40	785,984	-2,00	787,092	786,132 C	0,960	6,90	785,994	-2,00	8,73	784,776 A	1,218	
5+640	11,77	789,776 C	4,367	7,40	785,409	-2,00	787,122	785,557 C	1,565	7,40	785,409	-2,00	8,06	784,966 A	0,443	
5+660	12,54	789,994 C	5,144	7,40	784,850	-2,00	787,152	784,998 C	2,154	7,40	784,850	-2,00	7,65	785,097 C	0,247	
5+680	13,32	790,212 C	5,921	7,40	784,291	-2,00	787,181	784,439 C	2,742	7,40	784,291	-2,00	8,12	785,012 C	0,721	
5+700	14,10	790,430 C	6,698	7,40	783,732	-2,00	787,211	783,880 C	3,331	7,40	783,732	-2,00	8,59	784,926 C	1,195	
5+720	14,88	790,648 C	7,475	7,40	783,173	-2,00	787,240	783,321 C	3,920	7,40	783,173	-2,00	9,07	784,841 C	1,668	
5+740	15,20	790,412 C	7,798	7,40	782,614	-2,00	787,270	782,762 C	4,508	7,40	782,614	-2,00	9,54	784,756 C	2,142	
5+760	15,13	789,788 C	7,734	7,40	782,054	-2,00	786,837	782,202 C	4,635	7,40	782,069	-1,80	9,91	784,575 C	2,506	
5+780	14,28	788,371 C	6,876	7,40	781,495	-2,00	785,643	781,643 C	4,000	7,40	781,598	-0,61	9,33	783,529 C	1,931	
5+800	12,26	785,796 C	4,860	7,40	780,936	-2,00	783,661	781,084 C	2,577	7,40	781,128	0,59	8,52	782,252 C	1,125	
5+820	11,34	784,313 C	3,936	7,40	780,377	-2,00	782,900	780,525 C	2,375	7,40	780,657	1,78	8,27	781,524 C	0,867	
5+840	11,26	783,604 C	3,858	7,40	779,746	-2,98	782,192	779,966 C	2,226	7,40	780,186	2,98	8,05	780,840 C	0,653	
5+860	11,31	783,005 C	3,907	7,40	779,098	-4,17	781,574	779,407 C	2,167	7,40	779,716	4,17	7,92	780,232 C	0,516	
5+880	10,67	781,698 C	3,268	7,40	778,430	-4,78	780,306	778,784 C	1,522	7,40	779,137	4,78	7,66	778,962 A	0,175	
5+900	10,14	780,418 C	2,740	7,40	777,679	-4,78	779,074	778,032 C	1,041	6,90	778,362	4,78	7,95	777,663 A	0,699	
5+920	9,52	778,919 C	2,120	7,40	776,799	-4,78	777,994	777,153 C	0,841	6,90	777,483	4,78	8,38	776,495 A	0,988	
5+940	7,91	776,300 C	0,509	7,40	775,791	-4,78	775,641	776,145 A	0,504	6,90	776,475	4,78	10,09	774,345 A	2,130	
5+960	7,76	774,102 A	0,577	6,90	774,679	-4,78	773,510	775,009 A	1,499	6,90	775,339	4,78	11,74	772,111 A	3,228	
5+980	8,15	772,729 A	0,833	6,90	773,561	-3,59	772,071	773,809 A	1,738	6,90	774,057	3,59	12,08	770,599 A	3,458	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
6+000	9,28	770,854 A	1,590	6,90	772,444	-2,40	770,354	772,609 A	2,256	6,90	772,775	2,40	12,27	769,194 A	3,581	
6+020	11,36	768,299 A	2,972	6,90	771,271	-2,00	767,613	771,409 A	3,796	6,90	771,492	1,20	14,74	766,264 A	5,228	
6+040	13,38	765,747 A	4,324	6,90	770,071	-2,00	764,892	770,209 A	5,317	6,90	770,210	0,01	17,21	763,335 A	6,874	
6+060	15,28	763,280 A	5,591	6,90	768,871	-2,00	762,705	769,009 A	6,305	6,90	768,927	-1,19	18,10	761,455 A	7,472	
6+080	17,25	760,769 A	6,903	6,90	767,671	-2,00	760,120	767,809 A	7,689	6,90	767,671	-2,00	23,92	759,110 A	8,561	
6+100	22,97	758,543 A	7,928	6,90	766,471	-2,00	757,277	766,609 A	9,332	6,90	766,471	-2,00	26,51	756,179 A	10,292	
6+120	24,87	756,071 A	9,200	6,90	765,271	-2,00	754,668	765,409 A	10,742	6,90	765,271	-2,00	29,10	753,249 A	12,022	
6+140	26,92	753,608 A	10,563	6,90	764,171	-2,00	752,073	764,309 A	12,236	6,90	764,171	-2,00	31,19	750,756 A	13,416	
6+160	28,95	751,354 A	11,917	6,90	763,271	-2,00	751,379	763,409 A	12,030	6,90	763,271	-2,00	29,19	751,190 A	12,081	
6+180	27,48	751,633 A	10,937	6,90	762,571	-2,00	751,699	762,709 A	11,010	6,90	762,571	-2,00	26,77	752,107 A	10,463	
6+200	26,31	751,915 A	10,156	6,90	762,071	-2,00	752,234	762,209 A	9,975	6,90	762,071	-2,00	25,27	752,608 A	9,462	
6+220	25,43	752,198 A	9,572	6,90	761,770	-2,00	752,769	761,908 A	9,139	6,90	761,770	-2,00	24,06	753,116 A	8,654	
6+240	24,77	752,541 A	9,129	6,90	761,670	-2,00	753,304	761,808 A	8,504	6,90	761,670	-2,00	18,36	754,028 A	7,642	
6+260	17,78	754,513 A	7,257	6,90	761,770	-2,00	756,156	761,908 A	5,752	6,90	761,770	-2,00	13,92	757,086 A	4,684	
6+280	13,44	757,706 A	4,363	6,90	762,069	-2,00	759,241	762,207 A	2,967	6,90	762,069	-2,00	9,96	760,029 A	2,040	
6+300	9,83	760,617 A	1,951	6,90	762,569	-2,00	761,793	762,707 A	0,914	6,90	762,569	-2,00	7,28	762,315 A	0,253	
6+320	7,54	763,397 C	0,138	7,40	763,258	-2,00	764,345	763,406 C	0,939	7,40	763,258	-2,00	9,20	765,058 C	1,800	
6+340	7,86	764,620 C	0,462	7,40	764,158	-2,00	766,897	764,306 C	2,591	7,40	764,158	-2,00	11,07	767,832 C	3,674	
6+360	7,89	765,755 C	0,478	7,41	765,277	-1,73	768,300	765,405 C	2,895	7,41	765,257	-2,00	12,93	770,782 C	5,525	
6+380	7,84	766,955 C	0,400	7,44	766,555	-0,66	769,486	766,604 C	2,882	7,44	766,456	-2,00	14,61	773,632 C	7,176	
6+400	7,79	768,156 C	0,322	7,47	767,834	0,41	770,672	767,804 C	2,869	7,47	767,654	-2,00	14,64	774,825 C	7,171	
6+420	8,05	769,662 C	0,548	7,50	769,114	1,48	772,150	769,003 C	3,147	7,50	768,853	-2,00	14,81	776,160 C	7,307	
6+440	8,55	771,417 C	1,023	7,53	770,394	2,54	774,032	770,202 C	3,829	7,53	770,011	-2,54	21,56	779,917 C	9,906	
6+460	9,19	773,303 C	1,628	7,56	771,675	3,61	776,066	771,402 C	4,665	7,56	771,128	-3,61	23,38	782,824 C	11,696	
6+480	10,01	775,374 C	2,418	7,59	772,956	4,68	778,317	772,601 C	5,716	7,59	772,246	-4,68	32,29	788,706 C	16,461	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
6+500	11,09	777,681 C	3,474	7,61	774,206	5,34	781,191	773,800 C	7,391	7,61	773,394	-5,34	35,15	792,690 C	19,296	
6+520	12,78	780,579 C	5,173	7,61	775,406	5,34	784,898	775,000 C	9,899	7,61	774,593	-5,34	44,38	798,999 C	24,406	
6+540	13,86	782,858 C	6,253	7,61	776,605	5,34	787,038	776,199 C	10,839	7,61	775,793	-5,34	43,51	799,328 C	23,535	
6+560	12,93	783,125 C	5,320	7,61	777,804	5,34	787,037	777,398 C	9,639	7,61	776,992	-5,34	42,98	800,002 C	23,010	
6+580	12,26	783,656 C	4,652	7,61	779,004	5,34	787,365	778,597 C	8,768	7,61	778,191	-5,34	43,34	801,562 C	23,370	
6+600	11,86	784,449 C	4,246	7,61	780,203	5,34	788,555	779,797 C	8,758	7,61	779,390	-5,34	44,23	803,654 C	24,263	
6+620	12,71	786,457 C	5,118	7,59	781,339	4,58	790,981	780,991 C	9,989	7,59	780,644	-4,58	45,54	806,231 C	25,587	
6+640	10,50	785,364 C	2,942	7,56	782,422	3,51	789,462	782,156 C	7,306	7,56	781,891	-3,51	43,40	805,370 C	23,479	
6+660	9,06	785,027 C	1,527	7,53	783,500	2,45	787,907	783,316 C	4,591	7,53	783,132	-2,45	32,44	799,802 C	16,670	
6+680	7,93	785,007 C	0,428	7,50	784,579	1,38	787,556	784,476 C	3,080	7,50	784,326	-2,00	15,15	791,976 C	7,650	
6+700	8,67	784,521 A	1,136	6,97	785,658	0,31	787,292	785,636 C	1,656	7,47	785,487	-2,00	12,89	790,914 C	5,428	
6+720	11,37	783,784 A	2,959	6,94	786,743	-0,76	787,271	786,796 C	0,475	7,44	786,647	-2,00	11,06	790,266 C	3,619	
6+740	13,11	783,692 A	4,138	6,91	787,830	-1,83	787,681	787,956 A	0,275	7,41	787,808	-2,00	9,96	790,359 C	2,551	
6+760	15,86	783,001 A	5,976	6,90	788,978	-2,00	786,607	789,116 A	2,509	6,90	788,978	-2,00	8,14	788,153 A	0,824	
6+780	28,97	778,205 A	11,933	6,90	790,138	-2,00	784,625	790,276 A	5,651	6,90	790,138	-2,00	11,70	786,937 A	3,201	
6+800	41,24	773,966 A	17,332	6,90	791,298	-2,00	782,643	791,436 A	8,792	6,90	791,298	-2,00	15,26	785,720 A	5,578	
6+820	43,76	773,450 A	19,007	6,90	792,458	-2,00	782,070	792,596 A	10,526	6,90	792,458	-2,00	17,19	785,594 A	6,864	
6+840	52,14	771,805 A	21,813	6,90	793,618	-2,00	782,949	793,756 A	10,807	6,90	793,618	-2,00	17,43	786,595 A	7,023	
6+860	54,27	771,544 A	23,233	6,90	794,778	-2,00	783,980	794,916 A	10,936	6,90	794,778	-2,00	17,69	787,581 A	7,197	
6+880	54,56	772,509 A	23,428	6,90	795,938	-2,00	785,011	796,076 A	11,065	6,90	795,938	-2,00	17,95	788,567 A	7,371	
6+900	44,61	777,519 A	19,579	6,90	797,098	-2,00	786,337	797,236 A	10,899	6,90	797,098	-2,00	18,21	789,553 A	7,545	
6+920	38,94	782,462 A	15,795	6,90	798,258	-2,00	790,086	798,396 A	8,310	6,90	798,258	-2,00	15,47	792,543 A	5,715	
6+940	27,55	788,511 A	10,968	6,93	799,479	-1,10	793,835	799,556 A	5,721	6,93	799,417	-2,00	12,40	795,765 A	3,652	
6+960	16,20	794,552 A	6,163	6,96	800,715	-0,01	797,584	800,716 A	3,132	6,96	800,576	-2,00	9,34	798,988 A	1,588	
6+980	11,03	799,257 A	2,695	6,99	801,952	1,09	801,251	801,876 A	0,624	7,49	801,726	-2,00	8,14	802,373 C	0,648	

519

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
7+000	7,66	803,107 A	0,093	7,52	803,200	2,19	804,569	803,035 C	1,534	7,52	802,871	-2,19	10,80	806,149 C	3,278	
7+020	9,19	806,077 C	1,633	7,55	804,444	3,28	807,746	804,195 C	3,550	7,55	803,947	-3,28	13,28	809,669 C	5,722	
7+040	11,05	809,148 C	3,461	7,59	805,688	4,38	811,038	805,355 C	5,683	7,59	805,023	-4,38	20,25	813,569 C	8,546	
7+060	12,29	811,605 C	4,672	7,62	806,933	5,48	812,964	806,515 C	6,448	7,62	806,098	-5,48	20,32	814,679 C	8,581	
7+080	12,43	812,937 C	4,802	7,63	808,136	6,03	814,245	807,675 C	6,570	7,63	807,215	-6,03	20,42	815,886 C	8,671	
7+100	13,29	814,955 C	5,659	7,63	809,296	6,03	816,075	808,835 C	7,240	7,63	808,375	-6,03	20,69	817,307 C	8,932	
7+120	14,18	817,004 C	6,548	7,63	810,456	6,03	817,996	809,995 C	8,001	7,63	809,535	-6,03	21,20	818,980 C	9,445	
7+140	14,63	818,608 C	6,992	7,63	811,616	6,03	819,549	811,155 C	8,394	7,63	810,695	-6,03	21,36	820,304 C	9,609	
7+160	15,14	820,285 C	7,509	7,63	812,776	6,03	821,144	812,315 C	8,829	7,63	811,855	-6,03	21,45	821,556 C	9,702	
7+180	19,66	821,835 C	7,914	7,63	813,921	5,84	822,528	813,475 C	9,053	7,63	813,030	-5,84	21,56	822,844 C	9,815	
7+200	15,50	822,898 C	7,902	7,60	814,996	4,75	823,914	814,635 C	9,279	7,60	814,275	-4,75	21,61	824,170 C	9,895	
7+220	15,31	823,791 C	7,749	7,56	816,042	3,65	824,767	815,766 C	9,002	7,56	815,490	-3,65	21,73	825,535 C	10,046	
7+240	15,36	824,707 C	7,825	7,53	816,882	2,55	825,662	816,690 C	8,972	7,53	816,497	-2,55	21,68	826,528 C	10,031	
7+260	19,58	825,441 C	7,955	7,50	817,487	1,46	826,584	817,378 C	9,206	7,50	817,228	-2,00	21,83	827,435 C	10,207	
7+280	20,10	826,364 C	8,507	7,47	817,856	0,36	827,470	817,830 C	9,641	7,47	817,680	-2,00	21,65	827,744 C	10,064	
7+300	20,61	827,046 C	9,056	7,44	817,991	-0,74	827,698	818,046 C	9,652	7,44	817,897	-2,00	21,63	827,971 C	10,074	
7+320	20,83	827,193 C	9,304	7,40	817,890	-1,83	827,925	818,026 C	9,900	7,40	817,877	-2,00	21,85	828,203 C	10,326	
7+340	15,38	825,601 C	7,979	7,40	817,622	-2,00	828,152	817,770 C	10,383	7,40	817,622	-2,00	22,34	828,442 C	10,820	
7+360	13,44	823,171 C	6,042	7,40	817,130	-2,00	826,573	817,278 C	9,296	7,40	817,130	-2,00	23,05	828,659 C	11,529	
7+380	12,04	821,042 C	4,640	7,40	816,402	-2,00	824,017	816,550 C	7,468	7,40	816,402	-2,00	23,67	828,549 C	12,148	
7+400	11,13	819,167 C	3,729	7,40	815,438	-2,00	821,287	815,586 C	5,702	7,40	815,438	-2,00	20,75	824,668 C	9,230	
7+420	9,08	815,947 C	1,680	7,40	814,267	-2,00	817,714	814,415 C	3,299	7,40	814,267	-2,00	12,87	819,734 C	5,467	
7+440	7,75	812,832 A	0,235	7,40	813,067	-2,00	814,290	813,215 C	1,075	7,40	813,067	-2,00	10,05	815,721 C	2,654	
7+460	9,37	810,232 A	1,645	6,90	811,877	-2,00	811,951	812,015 A	0,064	7,40	811,867	-2,00	8,70	813,162 C	1,295	
7+480	11,62	807,527 A	3,150	6,90	810,677	-2,00	809,613	810,815 A	1,202	7,40	810,667	-2,00	7,46	810,624 A	0,043	

520

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
7+500	17,36	802,499 A	6,978	6,90	809,477	-2,00	807,274	809,615 A	2,341	6,90	809,477	-2,00	8,41	808,471 A	1,006	
7+520	17,30	801,437 A	6,934	6,90	808,371	-2,00	805,690	808,509 A	2,819	6,90	808,371	-2,00	8,30	807,436 A	0,935	
7+540	18,59	799,656 A	7,796	6,90	807,452	-2,00	804,213	807,590 A	3,378	6,90	807,452	-2,00	8,92	806,104 A	1,349	
7+560	26,76	796,263 A	10,459	6,90	806,722	-2,00	802,735	806,860 A	4,125	6,90	806,722	-2,00	9,75	804,820 A	1,902	
7+580	17,43	799,154 A	7,025	6,90	806,179	-2,00	803,036	806,317 A	3,281	6,90	806,179	-2,00	9,05	804,746 A	1,432	
7+600	13,80	801,221 A	4,603	6,90	805,824	-2,00	804,335	805,962 A	1,626	7,40	805,814	-2,00	7,53	805,726 A	0,088	
7+620	10,58	803,200 A	2,456	6,90	805,656	-2,00	805,433	805,794 A	0,361	7,40	805,646	-2,00	8,58	806,824 C	1,178	
7+640	9,07	804,137 A	1,446	6,90	805,583	-2,00	806,018	805,721 C	0,298	7,40	805,573	-2,00	9,39	807,559 C	1,986	
7+660	7,90	804,843 A	0,665	6,90	805,509	-2,00	806,579	805,647 C	0,932	7,40	805,499	-2,00	10,19	808,294 C	2,795	
7+680	7,42	805,392 A	0,012	7,40	805,404	-2,00	807,034	805,552 C	1,483	7,40	805,404	-2,00	10,96	808,966 C	3,562	
7+700	7,75	805,505 C	0,349	7,40	805,156	-2,00	807,292	805,304 C	1,988	7,40	805,156	-2,00	11,74	809,496 C	4,339	
7+720	7,45	804,787 C	0,052	7,40	804,735	-2,00	806,513	804,883 C	1,629	7,40	804,735	-2,00	11,25	808,583 C	3,848	
7+740	7,97	803,758 A	0,383	7,40	804,141	-2,00	805,488	804,289 C	1,199	7,40	804,141	-2,00	10,58	807,317 C	3,177	
7+760	8,07	802,603 A	0,779	6,90	803,383	-2,00	804,351	803,521 C	0,831	7,40	803,373	-2,00	10,12	806,093 C	2,721	
7+780	8,58	801,368 A	1,122	6,90	802,490	-2,00	803,215	802,628 C	0,586	7,40	802,480	-2,00	9,82	804,898 C	2,418	
7+800	9,84	799,811 A	1,960	6,90	801,771	-2,00	802,078	801,909 C	0,169	7,40	801,761	-2,00	9,30	803,663 C	1,902	
7+820	14,00	796,535 A	4,738	6,90	801,273	-2,00	800,432	801,411 A	0,980	7,40	801,263	-2,00	8,51	802,374 C	1,111	
7+840	16,84	794,369 A	6,629	6,90	800,998	-2,00	799,060	801,136 A	2,076	7,40	800,988	-2,00	7,84	801,423 C	0,435	
7+860	17,57	793,829 A	7,116	6,90	800,945	-2,00	799,776	801,083 A	1,308	7,40	800,935	-2,00	8,98	802,512 C	1,576	
7+880	15,96	795,069 A	6,045	6,90	801,114	-2,00	800,491	801,252 A	0,762	7,40	801,104	-2,00	9,79	803,492 C	2,388	
7+900	15,53	795,752 A	5,754	6,90	801,506	-2,00	801,070	801,644 A	0,574	7,40	801,496	-2,00	10,11	804,202 C	2,706	
7+920	16,14	795,956 A	6,164	6,90	802,120	-2,00	801,477	802,258 A	0,781	7,40	802,110	-2,00	9,80	804,507 C	2,397	
7+940	17,33	795,970 A	6,958	6,90	802,928	-2,00	801,884	803,066 A	1,182	7,40	802,918	-2,00	9,20	804,716 C	1,798	
7+960	16,16	797,588 A	6,176	6,90	803,764	-2,00	802,378	803,902 A	1,524	7,40	803,754	-2,00	8,77	805,127 C	1,373	
7+980	15,12	799,119 A	5,481	6,90	804,600	-2,00	803,582	804,738 A	1,156	7,40	804,590	-2,00	8,62	805,815 C	1,225	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
8+000	13,74	800,871 A	4,565	6,90	805,436	-2,00	804,947	805,574 A	0,627	7,40	805,426	-2,00	9,36	807,387 C	1,961	
8+020	12,47	802,557 A	3,715	6,90	806,272	-2,00	806,312	806,410 A	0,098	7,40	806,262	-2,00	10,10	808,960 C	2,698	
8+040	12,70	803,237 A	3,870	6,90	807,108	-2,00	807,085	807,246 A	0,161	7,40	807,098	-2,00	10,08	809,781 C	2,683	
8+060	12,94	803,918 A	4,026	6,90	807,944	-2,00	807,833	808,082 A	0,249	7,40	807,934	-2,00	10,16	810,690 C	2,756	
8+080	12,54	805,018 A	3,762	6,90	808,780	-2,00	809,061	808,918 C	0,143	7,40	808,770	-2,00	10,80	812,172 C	3,402	
8+100	11,30	806,682 A	2,934	6,90	809,616	-2,00	810,345	809,754 C	0,591	7,40	809,606	-2,00	11,45	813,653 C	4,047	
8+120	9,51	808,710 A	1,742	6,90	810,452	-2,00	811,654	810,590 C	1,064	7,40	810,442	-2,00	12,09	815,135 C	4,693	
8+140	7,64	810,793 A	0,495	6,90	811,288	-2,00	813,197	811,426 C	1,771	7,40	811,278	-2,00	12,82	816,694 C	5,416	
8+160	7,54	811,699 A	0,424	6,90	812,124	-2,00	814,151	812,262 C	1,889	7,40	812,114	-2,00	13,17	817,886 C	5,772	
8+180	8,97	811,581 A	1,379	6,90	812,960	-2,00	814,192	813,098 C	1,094	7,40	812,950	-2,00	11,51	817,060 C	4,110	
8+200	12,52	810,071 A	3,747	6,90	813,818	-2,00	813,608	813,956 A	0,348	7,40	813,808	-2,00	9,54	815,951 C	2,144	
8+220	13,53	810,405 A	4,425	6,90	814,830	-2,00	813,830	814,968 A	1,139	7,40	814,820	-2,00	8,15	815,572 C	0,751	
8+240	9,70	814,129 A	1,868	6,90	815,997	-2,00	816,640	816,135 C	0,505	7,40	815,987	-2,00	10,31	818,896 C	2,909	
8+260	7,65	817,427 C	0,252	7,40	817,176	-2,00	819,450	817,324 C	2,127	7,40	817,176	-2,00	12,44	822,214 C	5,038	
8+280	8,23	819,195 C	0,831	7,40	818,364	-2,00	821,896	818,512 C	3,384	7,40	818,364	-2,00	14,26	825,225 C	6,861	
8+300	8,38	820,528 C	0,975	7,40	819,553	-2,00	823,112	819,701 C	3,411	7,40	819,553	-2,00	14,57	826,720 C	7,167	
8+320	8,27	821,614 C	0,872	7,40	820,742	-2,00	824,168	820,890 C	3,278	7,40	820,742	-2,00	14,26	827,601 C	6,859	
8+340	8,17	822,700 C	0,769	7,40	821,930	-2,00	825,142	822,078 C	3,064	7,40	821,930	-2,00	13,95	828,481 C	6,551	
8+360	8,07	823,785 C	0,666	7,40	823,119	-2,00	826,101	823,267 C	2,834	7,40	823,119	-2,00	13,64	829,362 C	6,243	
8+380	7,94	824,846 C	0,538	7,40	824,308	-2,00	827,059	824,456 C	2,604	7,40	824,308	-2,00	13,33	830,242 C	5,934	
8+400	7,75	825,851 C	0,354	7,40	825,497	-2,00	827,769	825,645 C	2,125	7,40	825,497	-2,00	11,41	829,509 C	4,013	
8+420	7,76	826,122 A	0,573	6,90	826,695	-2,00	827,840	826,833 C	1,007	7,40	826,685	-2,00	9,79	829,078 C	2,393	
8+440	10,91	825,173 A	2,675	6,90	827,848	-2,00	828,155	827,986 C	0,169	7,40	827,838	-2,00	10,09	830,528 C	2,690	
8+460	13,76	824,301 A	4,574	6,90	828,875	-2,00	828,009	829,013 A	1,004	7,40	828,865	-2,00	8,51	829,980 C	1,115	
8+480	13,94	825,079 A	4,695	6,90	829,774	-2,00	828,546	829,912 A	1,366	7,40	829,764	-2,00	7,81	830,177 C	0,413	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
8+500	10,35	828,244 A	2,300	6,90	830,543	-2,00	830,869	830,681 C	0,188	7,40	830,533	-2,00	9,84	832,976 C	2,442	
8+520	7,37	830,871 A	0,313	6,90	831,184	-2,00	832,371	831,322 C	1,049	7,40	831,174	-2,00	10,20	833,969 C	2,796	
8+540	7,69	831,529 A	0,193	7,40	831,722	-2,00	833,086	831,870 C	1,216	7,40	831,722	-2,00	10,40	834,720 C	2,998	
8+560	7,42	832,291 C	0,025	7,40	832,266	-2,00	833,801	832,414 C	1,387	7,40	832,266	-2,00	10,61	835,472 C	3,206	
8+580	7,56	832,706 A	0,104	7,40	832,810	-2,00	834,511	832,958 C	1,554	7,40	832,810	-2,00	10,81	836,223 C	3,414	
8+600	7,61	832,889 A	0,474	6,90	833,364	-2,00	834,707	833,502 C	1,205	7,40	833,354	-2,00	10,86	836,814 C	3,461	
8+620	7,88	834,358 C	0,461	7,42	833,897	-2,00	836,130	834,045 C	2,084	7,42	833,938	-1,44	11,32	837,844 C	3,906	
8+640	8,38	835,338 C	0,898	7,48	834,440	-2,00	836,887	834,589 C	2,298	7,48	834,653	0,86	11,34	838,514 C	3,861	
8+660	8,59	835,928 C	1,034	7,55	834,894	-3,16	837,517	835,133 C	2,384	7,55	835,372	3,16	11,33	839,150 C	3,778	
8+680	8,76	836,401 C	1,140	7,62	835,261	-5,46	838,029	835,677 C	2,352	7,62	836,093	5,46	11,18	839,650 C	3,557	
8+700	8,68	836,710 C	1,018	7,66	835,692	-6,91	838,334	836,221 C	2,113	7,66	836,750	6,91	10,82	839,911 C	3,160	
8+720	8,39	836,967 C	0,732	7,66	836,235	-6,91	838,381	836,765 C	1,616	7,66	837,294	6,91	10,23	839,862 C	2,568	
8+740	8,31	837,424 C	0,645	7,66	836,779	-6,91	838,670	837,309 C	1,362	7,66	837,838	6,91	9,27	839,449 C	1,611	
8+760	7,80	837,257 A	0,097	7,65	837,354	-6,52	838,142	837,853 C	0,289	7,65	838,352	6,52	7,94	838,639 C	0,287	
8+780	9,76	836,312 A	1,786	7,08	838,098	-4,22	837,345	838,396 A	1,051	7,08	838,695	4,22	8,34	837,857 A	0,838	
8+800	12,37	835,228 A	3,572	7,02	838,800	-2,00	836,465	838,940 A	2,475	7,02	839,075	1,92	9,97	837,101 A	1,974	
8+820	14,79	834,114 A	5,231	6,95	839,345	-2,00	835,547	839,484 A	3,937	6,95	839,457	-0,39	11,65	836,319 A	3,138	
8+840	12,74	836,071 A	3,896	6,90	839,967	-2,00	836,410	840,105 A	3,695	6,90	839,967	-2,00	12,33	836,345 A	3,622	
8+860	10,75	838,172 A	2,569	6,90	840,741	-2,00	838,490	840,879 A	2,390	6,90	840,741	-2,00	10,41	838,403 A	2,338	
8+880	9,00	840,271 A	1,398	6,90	841,669	-2,00	840,570	841,807 A	1,238	6,90	841,669	-2,00	8,71	840,465 A	1,205	
8+900	7,29	842,417 A	0,257	6,90	842,674	-2,00	842,649	842,812 A	0,163	7,40	842,664	-2,00	7,60	842,532 A	0,132	
8+920	8,34	844,606 C	0,936	7,40	843,669	-2,00	844,774	843,817 C	0,956	7,40	843,669	-2,00	8,35	844,620 C	0,951	
8+940	8,12	845,397 C	0,722	7,40	844,674	-2,00	846,123	844,822 C	1,301	7,40	844,674	-2,00	8,93	846,207 C	1,532	
8+960	8,46	846,741 C	1,062	7,40	845,679	-2,00	847,158	845,827 C	1,331	7,40	845,679	-2,00	8,81	847,092 C	1,413	
8+980	8,43	847,717 C	1,033	7,40	846,684	-2,00	848,046	846,832 C	1,213	7,40	846,684	-2,00	8,69	847,978 C	1,294	

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
9+000	8,32	848,606 C	0,917	7,40	847,689	-2,00	848,933	847,837 C	1,096	7,40	847,689	-2,00	8,57	848,864 C	1,175	
9+020	8,20	849,496 C	0,802	7,40	848,694	-2,00	849,821	848,842 C	0,979	7,40	848,694	-2,00	8,46	849,750 C	1,056	
9+040	8,40	850,702 C	1,003	7,40	849,699	-2,00	850,949	849,847 C	1,102	7,40	849,699	-2,00	8,50	850,796 C	1,097	
9+060	8,68	851,988 C	1,284	7,40	850,704	-2,00	852,237	850,852 C	1,385	7,40	850,704	-2,00	8,78	852,086 C	1,382	
9+080	8,79	853,159 C	1,342	7,44	851,817	-0,53	853,363	851,857 C	1,506	7,44	851,708	-2,00	8,90	853,168 C	1,460	
9+100	8,70	854,153 C	1,198	7,50	852,955	1,25	854,355	852,862 C	1,493	7,50	852,712	-2,00	8,94	854,157 C	1,445	
9+120	8,61	855,157 C	1,061	7,55	854,096	3,03	855,347	853,867 C	1,480	7,55	853,638	-3,03	9,05	855,137 C	1,499	
9+140	9,37	857,001 C	1,763	7,61	855,238	4,81	856,904	854,872 C	2,032	7,61	854,506	-4,81	9,35	856,251 C	1,745	
9+160	10,30	859,025 C	2,644	7,66	856,382	6,59	858,526	855,877 C	2,650	7,66	855,372	-6,59	9,79	857,505 C	2,133	
9+180	10,68	860,479 C	2,979	7,70	857,499	8,02	859,724	856,882 C	2,842	7,70	856,264	-8,02	10,06	858,624 C	2,360	
9+200	10,76	861,563 C	3,058	7,70	858,504	8,02	860,746	857,887 C	2,859	7,70	857,269	-8,02	10,03	859,597 C	2,329	
9+220	10,62	862,427 C	2,917	7,70	859,509	8,02	861,579	858,892 C	2,687	7,70	858,274	-8,02	9,84	860,408 C	2,134	
9+240	10,47	863,279 C	2,765	7,70	860,514	8,02	862,214	859,896 C	2,318	7,70	859,279	-8,02	9,47	861,049 C	1,771	
9+260	11,57	865,388 C	3,869	7,70	861,519	8,02	863,013	860,901 C	2,111	7,70	860,284	-8,02	8,94	861,517 C	1,233	
9+280	13,66	868,479 C	5,955	7,70	862,524	8,02	864,567	861,906 C	2,661	7,70	861,289	-8,02	8,29	861,873 C	0,584	
9+300	12,49	868,320 C	4,791	7,70	863,529	8,02	864,748	862,911 C	1,836	7,70	862,294	-8,02	7,90	862,162 A	0,131	
9+320	10,55	867,307 C	2,897	7,65	864,410	6,45	864,340	863,916 C	0,423	7,15	863,455	-6,45	11,14	860,795 A	2,660	
9+340	7,73	865,408 C	0,133	7,60	865,276	4,66	863,449	864,921 A	1,472	7,10	864,590	-4,66	16,43	858,368 A	6,222	
9+360	9,87	864,247 A	1,882	7,05	866,129	2,88	861,747	865,926 A	4,179	7,05	865,723	-2,88	29,23	853,717 A	12,006	
9+380	11,22	864,190 A	2,818	6,99	867,008	1,10	861,402	866,931 A	5,529	6,99	866,791	-2,00	31,37	853,323 A	13,469	
9+400	11,89	864,585 A	3,304	6,94	867,889	-0,68	861,615	867,936 A	6,321	6,94	867,797	-2,00	38,21	852,517 A	15,280	
9+420	12,62	864,987 A	3,816	6,90	868,803	-2,00	861,824	868,941 A	7,117	6,90	868,803	-2,00	39,85	852,403 A	16,400	
9+440	13,59	865,455 A	4,443	6,93	869,899	-2,00	862,033	870,037 A	8,004	6,93	869,971	-0,96	41,88	852,237 A	17,734	
9+460	14,42	866,128 A	4,957	6,99	871,086	-2,00	862,540	871,225 A	8,685	6,99	871,283	0,82	43,10	852,769 A	18,515	
9+480	13,54	867,896 A	4,334	7,04	872,230	-2,61	864,569	872,413 A	7,845	7,04	872,597	2,61	41,98	854,870 A	17,727	

524

Projeto Ponto de Partida 2020/1

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLANAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

ESTACA (KM)	LADO ESQUERDO						EIXO			LADO DIREITO						OBSERVAÇÕES
	OFF-SET			BORDO DA PLATAFORMA			Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	BORDO DA PLATAFORMA			OFF-SET			
	Dist.	Cota	Altura	Dist.	Cota	SE (%)				Dist.	Cota	SE (%)	Dist.	Cota	Altura	
9+500	12,41	869,741 A	3,549	7,09	873,290	-4,39	866,766	873,601 A	6,835	7,09	873,913	4,39	40,56	857,167 A	16,746	
9+520	10,59	872,053 A	2,296	7,15	874,348	-6,17	869,439	874,789 A	5,350	7,15	875,230	6,17	38,77	859,714 A	15,517	
9+540	8,27	874,694 A	0,711	7,20	875,405	-7,95	872,821	875,977 A	3,157	7,20	876,550	7,95	27,68	865,680 A	10,870	
9+560	9,40	878,243 C	1,695	7,70	876,548	-8,02	876,085	877,165 A	1,080	7,20	877,743	8,02	16,01	871,868 A	5,875	
9+580	11,97	882,004 C	4,269	7,70	877,736	-8,02	879,399	878,353 C	1,046	7,20	878,931	8,02	10,48	876,743 A	2,188	
9+600	14,99	886,210 C	7,287	7,70	878,924	-8,02	883,181	879,541 C	3,640	7,70	880,159	8,02	8,66	881,116 C	0,957	
9+620	18,28	890,692 C	10,580	7,70	880,112	-8,02	887,394	880,729 C	6,665	7,70	881,347	8,02	11,32	884,967 C	3,620	
9+640	19,35	892,952 C	11,653	7,70	881,300	-8,02	891,995	881,917 C	10,078	7,70	882,535	8,02	14,40	889,231 C	6,696	
9+660	19,76	894,701 C	12,100	7,66	882,601	-6,59	893,966	883,105 C	10,861	7,66	883,610	6,59	16,18	892,133 C	8,523	
9+680	19,63	895,949 C	12,021	7,61	883,928	-4,80	894,344	884,293 C	10,051	7,61	884,658	4,80	15,54	892,596 C	7,938	
9+700	18,79	896,491 C	11,238	7,55	885,253	-3,02	894,842	885,481 C	9,361	7,55	885,709	3,02	15,01	893,165 C	7,456	
9+720	17,98	896,999 C	10,479	7,50	886,519	-2,00	895,502	886,669 C	8,833	7,50	886,762	1,24	14,65	893,919 C	7,157	
9+740	17,60	897,867 C	10,159	7,44	887,708	-2,00	896,410	887,857 C	8,553	7,44	887,817	-0,54	14,47	894,847 C	7,031	
9+760	16,63	898,038 C	9,232	7,40	888,806	-2,00	897,068	888,954 C	8,115	7,40	888,806	-2,00	14,36	895,768 C	6,962	
9+780	15,82	898,141 C	8,421	7,40	889,720	-2,00	897,218	889,868 C	7,350	7,40	889,720	-2,00	13,65	895,967 C	6,247	
9+800	14,64	897,693 C	7,242	7,40	890,451	-2,00	896,766	890,599 C	6,167	7,40	890,451	-2,00	12,55	895,600 C	5,149	
9+820	13,56	897,159 C	6,159	7,40	891,000	-2,00	896,315	891,148 C	5,167	7,40	891,000	-2,00	11,53	895,129 C	4,129	
9+840	12,57	896,631 C	5,175	7,40	891,457	-2,00	895,754	891,605 C	4,149	7,40	891,457	-2,00	10,58	894,641 C	3,184	

525

Projeto Ponto de Partida 2020/1

4.1.2 Relatório de Volumes (RVT)

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+000	9,85			9,85																	
0+020	19,14			19,14				290			290				223			223			
0+040	19,65			19,65				388			388				298			298			
0+060	22,85			22,85				425			425				327			327			
0+080	26,37			26,37				492			492				378			378			
0+100	28,45			28,45				548			548				422			422			
0+120	17,52			17,52				460			460				354			354			
0+140	4,54			4,54				221			221				170			170			
0+160					8,35	0,68	9,04	45			45	84	7	91	35			35	84	7	91
0+180					10,62	15,81	26,43					190	165	355					190	165	355
0+200					12,14	30,72	42,87					228	465	693					228	465	693
0+220					12,08	29,59	41,68					242	603	845					242	603	845
0+240					12,07	28,97	41,04					242	586	828					242	586	828
0+260					12,01	28,05	40,07					241	570	811					241	570	811
0+280					11,94	27,05	38,99					240	551	791					240	551	791
0+300					11,24	19,74	30,99					232	468	700					232	468	700
0+320					9,98	7,82	17,81					212	276	488					212	276	488
0+340	0,01			0,01	5,64	0,31	5,96					156	81	237					156	81	237
0+360	5,39			5,39	0,05		0,05	54			54	57	3	60	42			42	57	3	60
0+380	13,70			13,70				191			191	1		1	147			147	1		1
0+400	5,54			5,54	0,49		0,49	193			193	5		5	148			148	5		5
0+420	0,92			0,92	4,23	0,29	4,52	65			65	47	3	50	50			50	47	3	50
0+440					8,73	3,48	12,21	9			9	130	38	168	7			7	130	38	168
0+460					10,47	11,26	21,73					192	147	339					192	147	339
0+480					10,28	10,76	21,04					208	220	428					208	220	428

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
0+500					9,58	5,01	14,59					199	158	357					199	158	357
0+520					7,49	0,78	8,28					171	58	229					171	58	229
0+540	0,31			0,31	2,49		2,49	3			3	100	8	108	2			2	100	8	108
0+560	3,81			3,81				41			41	25		25	32			32	25		25
0+580	5,52			5,52				93			93				72			72			
0+600	2,23			2,23	0,19		0,19	78			78	2		2	60			60	2		2
0+620	3,94			3,94	0,06		0,06	62			62	3		3	48			48	3		3
0+640	9,30			9,30				133			133	1		1	102			102	1		1
0+660	14,95			14,95				243			243				187			187			
0+680	14,16			14,16				291			291				224			224			
0+700	4,79			4,79	0,01		0,01	190			190				146			146			
0+720	0,01			0,01	4,95		4,95	48			48	50		50	37			37	50		50
0+740					9,63	6,36	15,99					146	64	210					146	64	210
0+760					9,53	5,36	14,90					192	117	309					192	117	309
0+780					9,34	3,73	13,07					189	91	280					189	91	280
0+800					9,52	5,13	14,65					189	89	278					189	89	278
0+820					9,81	7,61	17,43					193	128	321					193	128	321
0+840					9,97	9,73	19,71					198	174	372					198	174	372
0+860					10,28	12,54	22,82					203	223	426					203	223	426
0+880					10,23	12,08	22,31					205	246	451					205	246	451
0+900					10,18	11,60	21,78					204	237	441					204	237	441
0+920					9,64	9,05	18,70					198	207	405					198	207	405
0+940					8,02	0,59	8,62					177	97	274					177	97	274
0+960	3,18			3,18				32			32	80	6	86	25			25	80	6	86
0+980	12,60			12,60				158			158				122			122			

528

Projeto Ponto de Partida 2020/1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
1+000	10,65			10,65				233			233				179			179			
1+020	7,43			7,43				181			181				139			139			
1+040	1,78			1,78				92			92				71			71			
1+060	3,40			3,40				52			52				40			40			
1+080	6,76			6,76				102			102				78			78			
1+100	9,83			9,83				166			166				128			128			
1+120	12,62			12,62				225			225				173			173			
1+140	15,98			15,98				286			286				220			220			
1+160	13,40			13,40				294			294				226			226			
1+180	14,50			14,50				279			279				215			215			
1+200	19,29			19,29				338			338				260			260			
1+220	27,89			27,89				472			472				363			363			
1+240	31,30			31,30				592			592				455			455			
1+260	26,33			26,33				576			576				443			443			
1+280	21,29			21,29				476			476				366			366			
1+300	12,05			12,05				334			334				257			257			
1+320	2,65			2,65	0,03		0,03	147			147				113			113			
1+340	2,57			2,57				52			52				40			40			
1+360	4,96			4,96				75			75				58			58			
1+380	5,81			5,81				108			108				83			83			
1+400	3,49			3,49				93			93				72			72			
1+420	1,84			1,84				53			53				41			41			
1+440	8,31			8,31				102			102				78			78			
1+460	12,51			12,51				208			208				160			160			
1+480	16,81			16,81				293			293				225			225			

529
Projeto Ponto de Partida 2020/1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
1+500	21,20			21,20				380			380				292			292			
1+520	25,33			25,33				465			465				358			358			
1+540	29,51			29,51				549			549				422			422			
1+560	21,85			21,85				514			514				395			395			
1+580	11,75			11,75				336			336				258			258			
1+600	4,23			4,23				160			160				123			123			
1+620					2,62		2,62	42			42	26		26	32			32	26		26
1+640					8,65	0,57	9,23					113	6	119					113	6	119
1+660					9,57	7,54	17,12					182	81	263					182	81	263
1+680					9,94	10,29	20,23					195	178	373					195	178	373
1+700					9,87	9,55	19,42					198	198	396					198	198	396
1+720					9,67	7,82	17,49					195	174	369					195	174	369
1+740					9,47	6,21	15,69					192	140	332					192	140	332
1+760					9,49	6,37	15,86					190	126	316					190	126	316
1+780					9,62	7,95	17,57					191	143	334					191	143	334
1+800					9,40	5,53	14,94					190	135	325					190	135	325
1+820					5,83		5,83					152	55	207					152	55	207
1+840	1,97			1,97	0,39		0,39	20			20	62		62	15			15	62		62
1+860	5,47			5,47				74			74	4		4	57			57	4		4
1+880	8,34			8,34				138			138				106			106			
1+900	10,08			10,08				184			184				142			142			
1+920	9,91			9,91				200			200				154			154			
1+940	9,74			9,74				197			197				152			152			
1+960	9,58			9,58				193			193				148			148			
1+980	9,81			9,81				194			194				149			149			

530

Projeto Ponto de Partida 2020/1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
2+000	11,71			11,71				215			215				165			165			
2+020	12,38			12,38				241			241				185			185			
2+040	11,65			11,65				240			240				185			185			
2+060	10,93			10,93				226			226				174			174			
2+080	10,25			10,25				212			212				163			163			
2+100	9,71			9,71				200			200				154			154			
2+120	10,65			10,65				204			204				157			157			
2+140	8,10			8,10				188			188				145			145			
2+160	7,51			7,51				156			156				120			120			
2+180	9,84			9,84				174			174				134			134			
2+200	15,26			15,26				251			251				193			193			
2+220	24,13			24,13				394			394				303			303			
2+240	36,65			36,65				608			608				468			468			
2+260	41,71			41,71				784			784				603			603			
2+280	35,78			35,78				775			775				596			596			
2+300	32,45			32,45				682			682				525			525			
2+320	30,88			30,88				633			633				487			487			
2+340	29,15			29,15				600			600				462			462			
2+360	26,78			26,78				559			559				430			430			
2+380	22,01			22,01				488			488				375			375			
2+400	12,51			12,51				345			345				265			265			
2+420	5,10			5,10				176			176				135			135			
2+440	0,79			0,79	0,50		0,50	59			59	5		5	45			45	5		5
2+460					6,41	0,07	6,49	8			8	69	1	70	6			6	69	1	70
2+480					9,13	3,91	13,05					156	40	196					156	40	196

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
2+500					8,90	0,58	9,48					180	45	225					180	45	225
2+520					8,47	0,03	8,50					174	6	180					174	6	180
2+540					8,76	0,66	9,42					172	7	179					172	7	179
2+560					4,41		4,41					132	7	139					132	7	139
2+580	0,40			0,40	0,35		0,35	4			4	48		48	3			3	48		48
2+600	4,24			4,24				46			46	4		4	35			35	4		4
2+620	8,04			8,04				123			123				95			95			
2+640	11,61			11,61				197			197				152			152			
2+660	8,41			8,41				200			200				154			154			
2+680	4,87			4,87				133			133				102			102			
2+700	1,57			1,57	0,27		0,27	64			64	3		3	49			49	3		3
2+720	0,23			0,23	2,42		2,42	18			18	27		27	14			14	27		27
2+740					5,79		5,79	2			2	82		82	2			2	82		82
2+760					8,04	1,42	9,46					138	14	152					138	14	152
2+780					9,17	4,20	13,37					172	56	228					172	56	228
2+800					9,53	6,75	16,28					187	110	297					187	110	297
2+820					9,86	9,43	19,29					194	162	356					194	162	356
2+840					9,80	8,93	18,74					197	184	381					197	184	381
2+860					9,32	4,91	14,23					191	139	330					191	139	330
2+880					9,64	7,59	17,23					190	125	315					190	125	315
2+900					9,91	10,29	20,20					196	179	375					196	179	375
2+920					10,10	12,22	22,32					200	225	425					200	225	425
2+940					10,11	11,59	21,70					202	238	440					202	238	440
2+960					9,43	5,81	15,25					196	174	370					196	174	370
2+980					8,36	0,85	9,22					178	67	245					178	67	245

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000

- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
3+000					5,69		5,69					141	9	150					141	9	150
3+020					7,78	0,74	8,53					135	8	143					135	8	143
3+040					9,33	4,97	14,30					171	57	228					171	57	228
3+060					10,05	11,07	21,13					194	160	354					194	160	354
3+080					9,32	4,91	14,23					194	160	354					194	160	354
3+100					3,14		3,14					125	49	174					125	49	174
3+120	7,83			7,83				78			78	31		31	60			60	31		31
3+140	16,49			16,49				243			243				187			187			
3+160	25,64			25,64				421			421				324			324			
3+180	34,35			34,35				600			600				462			462			
3+200	42,75			42,75				771			771				593			593			
3+220	47,56			47,56				903			903				695			695			
3+240	42,64			42,64				902			902				694			694			
3+260	40,69			40,69				833			833				641			641			
3+280	40,97			40,97				817			817				628			628			
3+300	37,90			37,90				789			789				607			607			
3+320	36,85			36,85				748			748				575			575			
3+340	37,75			37,75				746			746				574			574			
3+360	38,62			38,62				764			764				588			588			
3+380	38,56			38,56				772			772				594			594			
3+400	37,22			37,22				758			758				583			583			
3+420	27,94			27,94				652			652				502			502			
3+440	29,60			29,60				575			575				442			442			
3+460	29,89			29,89				595			595				458			458			
3+480	27,66			27,66				576			576				443			443			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
3+500	28,25			28,25				559			559				430			430			
3+520	22,70			22,70				510			510				392			392			
3+540	14,30			14,30				370			370				285			285			
3+560	5,06			5,06				194			194				149			149			
3+580					3,48		3,48	51			51	35		35	39			39	35		35
3+600					8,86	1,33	10,19					124	13	137					124	13	137
3+620					8,70	0,59	9,30					176	19	195					176	19	195
3+640					8,77	0,80	9,58					175	14	189					175	14	189
3+660					9,10	3,14	12,24					179	40	219					179	40	219
3+680					9,67	7,85	17,52					188	110	298					188	110	298
3+700					9,92	9,76	19,68					196	176	372					196	176	372
3+720					9,92	10,22	20,15					198	200	398					198	200	398
3+740					10,10	11,90	22,00					200	221	421					200	221	421
3+760					10,27	13,11	23,38					204	250	454					204	250	454
3+780					10,39	14,20	24,60					207	273	480					207	273	480
3+800					10,28	13,10	23,39					207	273	480					207	273	480
3+820					10,14	11,43	21,58					204	245	449					204	245	449
3+840					10,04	11,03	21,08					202	225	427					202	225	427
3+860					10,03	10,93	20,97					201	220	421					201	220	421
3+880					10,04	10,94	20,98					201	219	420					201	219	420
3+900					10,42	14,13	24,56					205	251	456					205	251	456
3+920					10,71	16,53	27,24					211	307	518					211	307	518
3+940					10,63	15,56	26,19					213	321	534					213	321	534
3+960					10,51	14,37	24,89					211	299	510					211	299	510
3+980					10,36	12,80	23,17					209	272	481					209	272	481

Projeto Ponto de Partida 2020/1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
4+000					10,49	13,94	24,44					209	268	477					209	268	477
4+020					10,60	15,32	25,92					211	293	504					211	293	504
4+040					10,61	15,37	25,98					212	307	519					212	307	519
4+060					10,46	14,06	24,53					211	294	505					211	294	505
4+080					10,29	12,64	22,93					208	267	475					208	267	475
4+100					9,92	9,14	19,06					202	218	420					202	218	420
4+120					9,24	3,39	12,63					192	125	317					192	125	317
4+140	0,40			0,40	0,29		0,29	4			4	95	34	129	3			3	95	34	129
4+160	11,05			11,05				115			115	3		3	88			88	3		3
4+180	20,00			20,00				311			311				239			239			
4+200	29,43			29,43				494			494				380			380			
4+220	32,74			32,74				622			622				478			478			
4+240	31,07			31,07				638			638				491			491			
4+260	34,10			34,10				652			652				502			502			
4+280	35,28			35,28				694			694				534			534			
4+300	27,63			27,63				629			629				484			484			
4+320	30,76			30,76				584			584				449			449			
4+340	38,89			38,89				697			697				536			536			
4+360	38,50			38,50				774			774				595			595			
4+380	44,70			44,70				832			832				640			640			
4+400	59,37			59,37				1041			1041				801			801			
4+420	56,58			56,58				1160			1160				892			892			
4+440	50,51			50,51				1071			1071				824			824			
4+460	44,60			44,60				951			951				732			732			
4+480	31,60			31,60				762			762				586			586			

Projeto Ponto de Partida 2020/1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
4+500	12,58			12,58				442			442				340			340			
4+520	35,05			35,05				476			476				366			366			
4+540	37,57			37,57				726			726				558			558			
4+560	31,68			31,68				693			693				533			533			
4+580	27,58			27,58				593			593				456			456			
4+600	27,55			27,55				551			551				424			424			
4+620	41,59			41,59				692			692				532			532			
4+640	63,77			63,77				1054			1054				811			811			
4+660	75,84			75,84				1396			1396				1074			1074			
4+680	72,74			72,74				1486			1486				1143			1143			
4+700	53,85			53,85				1266			1266				974			974			
4+720	21,06			21,06	0,28		0,28	749			749	3		3	576			576	3		3
4+740	0,42			0,42	8,28	7,46	15,74	215			215	86	75	161	165			165	86	75	161
4+760					12,68	33,23	45,91	4			4	210	407	617	3			3	210	407	617
4+780	1,05			1,05	10,96	23,03	34,00	11			11	237	563	800	8			8	237	563	800
4+800	0,17			0,17	13,08	34,48	47,57	12			12	241	575	816	9			9	241	575	816
4+820					14,52	43,94	58,46	2			2	276	784	1060	2			2	276	784	1060
4+840					19,26	58,00	77,27					338	1020	1358					338	1020	1358
4+860					19,55	58,57	78,13					388	1166	1554					388	1166	1554
4+880					19,75	67,23	86,99					393	1258	1651					393	1258	1651
4+900					19,97	73,10	93,08					397	1403	1800					397	1403	1800
4+920					19,71	70,46	90,18					397	1436	1833					397	1436	1833
4+940					15,12	53,34	68,47					348	1238	1586					348	1238	1586
4+960					13,97	40,69	54,67					291	940	1231					291	940	1231
4+980	0,24			0,24	12,21	29,81	42,03	2			2	262	705	967	2			2	262	705	967

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
5+000	2,66			2,66	9,65	17,70	27,36	29			29	219	475	694	22			22	219	475	694
5+020	9,70			9,70	6,48	6,71	13,20	124			124	161	244	405	95			95	161	244	405
5+040	15,20			15,20	5,53	4,91	10,45	249			249	120	116	236	192			192	120	116	236
5+060	21,15			21,15	3,82	1,85	5,67	364			364	94	68	162	280			280	94	68	162
5+080	32,96			32,96	0,91		0,91	541			541	47	19	66	416			416	47	19	66
5+100	45,19			45,19				782			782	9		9	602			602	9		9
5+120	59,13			59,13				1043			1043				802			802			
5+140	75,64			75,64				1348			1348				1037			1037			
5+160	101,51			101,51				1772			1772				1363			1363			
5+180	110,41			110,41				2119			2119				1630			1630			
5+200	94,84			94,84				2053			2053				1579			1579			
5+220	88,03			88,03				1829			1829				1407			1407			
5+240	80,61			80,61				1686			1686				1297			1297			
5+260	71,81			71,81				1524			1524				1172			1172			
5+280	61,33			61,33				1331			1331				1024			1024			
5+300	35,00			35,00	0,04		0,04	963			963				741			741			
5+320	13,79			13,79	4,21	1,91	6,12	488			488	43	19	62	375			375	43	19	62
5+340	14,28			14,28	4,16	1,87	6,04	281			281	84	38	122	216			216	84	38	122
5+360	16,70			16,70	3,55	1,19	4,75	310			310	77	31	108	238			238	77	31	108
5+380	15,73			15,73	4,53	2,48	7,01	324			324	81	37	118	249			249	81	37	118
5+400	12,61			12,61	5,56	4,23	9,79	283			283	101	67	168	218			218	101	67	168
5+420	10,73			10,73	6,27	5,70	11,97	233			233	118	99	217	179			179	118	99	217
5+440	10,26			10,26	6,44	6,10	12,55	210			210	127	118	245	162			162	127	118	245
5+460	9,37			9,37	6,62	6,52	13,14	196			196	131	126	257	151			151	131	126	257
5+480	5,48			5,48	7,64	9,02	16,66	149			149	143	156	299	115			115	143	156	299

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
5+500	2,56			2,56	9,35	14,87	24,22	81			81	170	239	409	62			62	170	239	409
5+520	4,44			4,44	8,24	10,96	19,20	70			70	176	258	434	54			54	176	258	434
5+540	7,60			7,60	6,72	6,54	13,27	121			121	150	175	325	93			93	150	175	325
5+560	9,82			9,82	5,21	3,36	8,57	174			174	119	99	218	134			134	119	99	218
5+580	8,47			8,47	5,50	3,67	9,18	183			183	107	70	177	141			141	107	70	177
5+600	10,12			10,12	4,89	2,71	7,61	186			186	104	64	168	143			143	104	64	168
5+620	18,93			18,93	1,95	0,10	2,05	291			291	68	28	96	224			224	68	28	96
5+640	28,69			28,69	0,27		0,27	476			476	22	1	23	366			366	22	1	23
5+660	40,06			40,06				688			688	3		3	529			529	3		3
5+680	52,32			52,32				924			924				711			711			
5+700	65,31			65,31				1176			1176				905			905			
5+720	79,03			79,03				1444			1444				1111			1111			
5+740	91,70			91,70				1707			1707				1313			1313			
5+760	94,15			94,15				1859			1859				1430			1430			
5+780	77,99			77,99				1721			1721				1324			1324			
5+800	46,32			46,32				1243			1243				956			956			
5+820	39,32			39,32				857			857				659			659			
5+840	36,61			36,61				759			759				584			584			
5+860	35,79			35,79				724			724				557			557			
5+880	24,15			24,15	0,06		0,06	600			600	1		1	462			462	1		1
5+900	16,65			16,65	1,00		1,00	408			408	11		11	314			314	11		11
5+920	12,78			12,78	1,89	0,08	1,97	294			294	29	1	30	226			226	29	1	30
5+940	0,77			0,77	7,28	5,72	13,01	136			136	92	58	150	105			105	92	58	150
5+960					11,14	19,20	30,35	8			8	184	249	433	6			6	184	249	433
5+980					11,58	23,31	34,89					227	425	652					227	425	652

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
6+000					12,36	31,98	44,35					240	553	793					240	553	793
6+020					15,10	65,33	80,44					275	973	1248					275	973	1248
6+040					17,80	104,76	122,56					329	1701	2030					329	1701	2030
6+060					19,47	132,53	152,01					373	2373	2746					373	2373	2746
6+080					24,16	183,87	208,04					436	3164	3600					436	3164	3600
6+100					29,15	255,64	284,79					533	4395	4928					533	4395	4928
6+120					31,85	331,09	362,94					610	5867	6477					610	5867	6477
6+140					34,34	414,35	448,70					662	7455	8117					662	7455	8117
6+160					34,32	398,55	432,87					687	8129	8816					687	8129	8816
6+180					32,01	338,54	370,56					663	7371	8034					663	7371	8034
6+200					30,41	290,67	321,09					624	6292	6916					624	6292	6916
6+220					29,16	252,65	281,82					596	5433	6029					596	5433	6029
6+240					25,35	214,85	240,21					545	4675	5220					545	4675	5220
6+260					18,47	115,83	134,30					438	3307	3745					438	3307	3745
6+280					13,48	44,99	58,47					320	1608	1928					320	1608	1928
6+300					9,37	7,53	16,90					229	525	754					229	525	754
6+320	13,49			13,49				135			135	94	75	169	104			104	94	75	169
6+340	38,96			38,96				525			525				404			404			
6+360	54,76			54,76				937			937				721			721			
6+380	58,82			58,82				1136			1136				874			874			
6+400	58,44			58,44				1173			1173				902			902			
6+420	63,66			63,66				1221			1221				939			939			
6+440	92,97			92,97				1566			1566				1205			1205			
6+460	120,89			120,89				2139			2139				1645			1645			
6+480	181,12			181,12				3020			3020				2323			2323			

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
6+500	263,10			263,10				4442			4442				3417			3417			
6+520	400,93			400,93				6640			6640				5108			5108			
6+540	423,93			423,93				8249			8249				6345			6345			
6+560	361,11			361,11				7850			7850				6038			6038			
6+580	336,63			336,63				6977			6977				5367			5367			
6+600	358,10			358,10				6947			6947				5344			5344			
6+620	419,43			419,43				7775			7775				5981			5981			
6+640	294,73			294,73				7142			7142				5494			5494			
6+660	156,82			156,82				4516			4516				3474			3474			
6+680	63,16			63,16				2200			2200				1692			1692			
6+700	33,58			33,58	1,20		1,20	968			968	12		12	745			745	12		12
6+720	15,38			15,38	5,12	3,59	8,71	490			490	63	36	99	377			377	63	36	99
6+740	7,63			7,63	7,72	9,64	17,37	230			230	128	132	260	177			177	128	132	260
6+760					13,79	41,46	55,26	76			76	215	511	726	58			58	215	511	726
6+780					23,79	145,64	169,44					376	1871	2247					376	1871	2247
6+800					33,32	299,64	332,96					571	4453	5024					571	4453	5024
6+820					35,98	383,04	419,02					693	6827	7520					693	6827	7520
6+840					41,15	436,51	477,67					771	8196	8967					771	8196	8967
6+860					42,56	455,69	498,25					837	8922	9759					837	8922	9759
6+880					42,89	465,77	508,67					855	9215	10070					855	9215	10070
6+900					37,10	410,57	447,68					800	8763	9563					800	8763	9563
6+920					32,05	260,90	292,95					692	6715	7407					692	6715	7407
6+940					23,37	140,63	164,00					554	4015	4569					554	4015	4569
6+960					14,72	54,27	69,00					381	1949	2330					381	1949	2330
6+980	0,98			0,98	7,98	7,98	15,96	10			10	227	623	850	8			8	227	623	850

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
7+000	24,56			24,56	0,01		0,01	255			255	80	80	160	196			196	80	80	160
7+020	65,91			65,91				905			905				696			696			
7+040	128,49			128,49				1944			1944				1495			1495			
7+060	147,22			147,22				2757			2757				2121			2121			
7+080	151,23			151,23				2985			2985				2296			2296			
7+100	170,91			170,91				3221			3221				2478			2478			
7+120	195,63			195,63				3665			3665				2819			2819			
7+140	208,57			208,57				4042			4042				3109			3109			
7+160	220,72			220,72				4293			4293				3302			3302			
7+180	238,30			238,30				4590			4590				3531			3531			
7+200	233,35			233,35				4717			4717				3628			3628			
7+220	228,62			228,62				4620			4620				3554			3554			
7+240	226,50			226,50				4551			4551				3501			3501			
7+260	243,43			243,43				4699			4699				3615			3615			
7+280	257,08			257,08				5005			5005				3850			3850			
7+300	262,65			262,65				5197			5197				3998			3998			
7+320	273,90			273,90				5366			5366				4128			4128			
7+340	267,22			267,22				5411			5411				4162			4162			
7+360	245,42			245,42				5127			5127				3944			3944			
7+380	200,03			200,03				4455			4455				3427			3427			
7+400	131,45			131,45				3315			3315				2550			2550			
7+420	60,98			60,98				1924			1924				1480			1480			
7+440	17,10			17,10	0,14		0,14	781			781	1		1	601			601	1		1
7+460	3,93			3,93	5,05	1,87	6,93	210			210	52	19	71	162			162	52	19	71
7+480					10,24	13,84	24,08	39			39	153	157	310	30			30	153	157	310

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
7+500					14,81	43,72	58,53					251	576	827					251	576	827
7+520					14,74	50,22	64,96					296	939	1235					296	939	1235
7+540					15,89	63,93	79,82					306	1142	1448					306	1142	1448
7+560					21,29	95,76	117,06					372	1597	1969					372	1597	1969
7+580					15,28	59,10	74,39					366	1549	1915					366	1549	1915
7+600					11,82	23,37	35,19					271	825	1096					271	825	1096
7+620	2,80			2,80	6,71	4,95	11,67	28			28	185	283	468	22			22	185	283	468
7+640	7,98			7,98	3,62	0,79	4,42	108			108	103	58	161	83			83	103	58	161
7+660	15,90			15,90	0,87		0,87	239			239	45	8	53	184			184	45	8	53
7+680	25,18			25,18				411			411	9		9	316			316	9		9
7+700	35,11			35,11				603			603				464			464			
7+720	28,22			28,22				633			633				487			487			
7+740	20,17			20,17	0,29		0,29	484			484	3		3	372			372	3		3
7+760	14,61			14,61	1,22		1,22	348			348	15		15	268			268	15		15
7+780	11,45			11,45	2,37	0,15	2,53	261			261	36	2	38	201			201	36	2	38
7+800	7,03			7,03	4,51	1,53	6,05	185			185	69	17	86	142			142	69	17	86
7+820	1,99			1,99	9,81	16,75	26,56	90			90	143	183	326	69			69	143	183	326
7+840	0,18			0,18	13,07	36,98	50,06	22			22	229	537	766	17			17	229	537	766
7+860	2,45			2,45	12,09	28,23	40,33	26			26	252	652	904	20			20	252	652	904
7+880	5,63			5,63	10,19	19,04	29,23	81			81	223	473	696	62			62	223	473	696
7+900	7,15			7,15	9,59	16,52	26,11	128			128	198	356	554	98			98	198	356	554
7+920	5,61			5,61	10,31	19,59	29,91	128			128	199	361	560	98			98	199	361	560
7+940	3,15			3,15	11,72	26,27	37,99	88			88	220	459	679	68			68	220	459	679
7+960	1,79			1,79	11,68	29,01	40,70	50			50	234	553	787	38			38	234	553	787
7+980	1,81			1,81	10,69	20,93	31,63	36			36	224	500	724	28			28	224	500	724

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
8+000	4,66			4,66	8,82	13,26	22,08	65			65	195	342	537	50			50	195	342	537
8+020	8,82			8,82	6,98	7,36	14,34	135			135	158	206	364	104			104	158	206	364
8+040	8,51			8,51	7,25	8,20	15,45	173			173	142	156	298	133			133	142	156	298
8+060	8,24			8,24	7,57	9,13	16,70	168			168	148	173	321	129			129	148	173	321
8+080	12,53			12,53	6,51	6,43	12,95	208			208	141	156	297	160			160	141	156	297
8+100	17,77			17,77	4,83	3,04	7,87	303			303	113	95	208	233			233	113	95	208
8+120	24,18			24,18	2,62	0,48	3,11	420			420	75	35	110	323			323	75	35	110
8+140	35,11			35,11	0,25		0,25	593			593	29	5	34	456			456	29	5	34
8+160	38,02			38,02	0,17		0,17	731			731	4		4	562			562	4		4
8+180	22,27			22,27	2,00	0,14	2,14	603			603	22	1	23	464			464	22	1	23
8+200	5,99			5,99	7,58	8,91	16,49	283			283	96	91	187	218			218	96	91	187
8+220	0,84			0,84	10,11	17,22	27,33	68			68	177	261	438	52			52	177	261	438
8+240	12,76			12,76	3,73	1,24	4,98	136			136	139	185	324	105			105	139	185	324
8+260	39,31			39,31				521			521	37	12	49	401			401	37	12	49
8+280	67,34			67,34				1067			1067				821			821			
8+300	68,17			68,17				1355			1355				1042			1042			
8+320	63,96			63,96				1321			1321				1016			1016			
8+340	59,52			59,52				1235			1235				950			950			
8+360	54,86			54,86				1144			1144				880			880			
8+380	49,99			49,99				1049			1049				807			807			
8+400	35,52			35,52				855			855				658			658			
8+420	15,41			15,41	0,41		0,41	509			509	4		4	392			392	4		4
8+440	9,99			9,99	5,42	3,69	9,12	254			254	58	37	95	195			195	58	37	95
8+460	1,71			1,71	9,79	16,43	26,22	117			117	152	201	353	90			90	152	201	353
8+480	0,26			0,26	10,93	20,51	31,44	20			20	207	370	577	15			15	207	370	577

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
8+500	9,15			9,15	4,98	2,77	7,76	94			94	159	233	392	72			72	159	233	392
8+520	17,18			17,18	0,22		0,22	263			263	52	28	80	202			202	52	28	80
8+540	19,89			19,89	0,08		0,08	371			371	3		3	285			285	3		3
8+560	22,89			22,89				428			428	1		1	329			329	1		1
8+580	24,98			24,98	0,01		0,01	479			479				368			368			
8+600	21,14			21,14	0,38		0,38	461			461	4		4	355			355	4		4
8+620	34,93			34,93				561			561	4		4	432			432	4		4
8+640	15,12	15,27	7,08	37,47				501	153	71	725				385	153	89	627			
8+660	15,27	16,02	7,42	38,71				304	313	145	762				234	313	181	728			
8+680	15,29	16,32	6,57	38,18				306	323	140	769				235	323	175	733			
8+700	14,94	15,00	3,81	33,76				302	313	104	719				232	313	130	675			
8+720	14,23	10,09	0,64	24,96				292	251	45	588				225	251	56	532			
8+740	13,38	5,58		18,96				276	157	6	439				212	157	8	377			
8+760	1,55			1,55	0,16		0,16	149	56		205	2		2	115	56		171	2		2
8+780					10,31	10,09	20,40	16			16	105	101	206	12			12	105	101	206
8+800					12,85	36,30	49,16					232	464	696					232	464	696
8+820					15,31	67,84	83,15					282	1041	1323					282	1041	1323
8+840					14,50	59,48	73,98					298	1273	1571					298	1273	1571
8+860					12,15	31,66	43,81					267	911	1178					267	911	1178
8+880					10,08	11,35	21,43					222	430	652					222	430	652
8+900					4,13		4,13					142	114	256					142	114	256
8+920	12,60	0,70		13,31				126	7		133	41		41	97	7		104	41		41
8+940	13,00	5,32		18,33				256	60		316				197	60		257			
8+960	13,19	6,20		19,40				262	115		377				202	115		317			
8+980	13,06	4,39		17,46				263	106		369				202	106		308			

544

Projeto Ponto de Partida 2020/1

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
9+000	12,87	2,59		15,46				259	70		329				199	70		269			
9+020	12,63	0,86		13,49				255	35		290				196	35		231			
9+040	12,87	2,66		15,54				255	35		290				196	35		231			
9+060	13,33	7,07		20,40				262	97		359				202	97		299			
9+080	13,51	8,60		22,11				268	157		425				206	157		363			
9+100	13,47	7,89		21,36				270	165		435				208	165		373			
9+120	13,49	7,53		21,02				270	154		424				208	154		362			
9+140	14,47	15,85	0,62	30,95				280	234	6	520				215	234	8	457			
9+160	16,00	17,48	9,55	43,05				305	333	102	740				235	333	128	695			
9+180	16,62	18,05	12,59	47,26				326	355	222	903				251	355	278	883			
9+200	16,69	18,09	12,83	47,62				333	361	254	948				256	361	318	935			
9+220	16,45	17,75	10,09	44,29				332	358	229	919				255	358	286	900			
9+240	16,00	17,03	4,28	37,32				325	348	144	817				250	348	180	778			
9+260	17,23	14,86	4,62	36,71				332	319	89	740				255	319	111	686			
9+280	19,36	16,28	11,96	47,62				366	312	166	844				282	312	208	801			
9+300	15,97	11,34	4,74	32,07	0,01		0,01	353	276	167	796				272	276	209	756			
9+320	8,21	3,41	0,02	11,65	4,86	2,59	7,45	242	148	48	438	49	26	75	186	148	60	394	49	26	75
9+340	0,02			0,02	12,90	27,34	40,24	82	34		116	178	299	477	63	34		97	178	299	477
9+360					22,90	112,43	135,33					358	1398	1756					358	1398	1756
9+380					25,02	162,32	187,34					479	2748	3227					479	2748	3227
9+400					29,53	203,98	233,51					546	3663	4209					546	3663	4209
9+420					30,95	242,88	273,83					605	4469	5074					605	4469	5074
9+440					32,75	293,48	326,24					637	5364	6001					637	5364	6001
9+460					33,99	334,36	368,35					667	6278	6945					667	6278	6945
9+480					32,78	293,65	326,44					668	6280	6948					668	6280	6948

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização:
- Aterro Camada Superior: 1,000
- Aterro Camada Inferior : 1,000
- Corte 1ª Categoria: 1,300
- Corte 2ª Categoria: 1,000
- Corte 3ª Categoria: 0,800

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES GEOMÉTRICOS (m²)							VOLUMES HOMOGENEIZADOS (m³)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	SUP.	INF.	TOTAL
9+500					31,26	243,64	274,91					641	5373	6014					641	5373	6014
9+520					29,10	176,07	205,17					604	4197	4801					604	4197	4801
9+540					20,93	84,52	105,46					500	2606	3106					500	2606	3106
9+560	2,56	0,95		3,51	10,95	25,47	36,42	26	10		36	319	1100	1419	20	10		30	319	1100	1419
9+580	7,92	9,74	4,82	22,49	3,68	1,84	5,53	105	107	48	260	146	273	419	81	107	60	248	146	273	419
9+600	13,39	21,15	31,18	65,73				213	309	360	882	37	18	55	164	309	450	923	37	18	55
9+620	16,53	27,46	82,79	126,79				299	486	1140	1925				230	486	1425	2141			
9+640	18,54	31,74	157,39	207,69				351	592	2402	3345				270	592	3003	3865			
9+660	26,42	33,49	171,17	231,09				450	652	3286	4388				346	652	4108	5106			
9+680	26,05	32,72	154,92	213,69				525	662	3261	4448				404	662	4076	5142			
9+700	25,29	31,23	137,12	193,66				514	640	2921	4075				395	640	3651	4687			
9+720	24,28	30,08	115,38	169,75				496	613	2525	3634				382	613	3156	4151			
9+740	23,94	29,52	110,15	163,62				482	596	2255	3333				371	596	2819	3786			
9+760	23,97	28,42	101,60	154,00				479	579	2118	3176				368	579	2648	3595			
9+780	23,42	26,82	87,45	137,70				474	552	1891	2917				365	552	2364	3280			
9+800	21,55	24,54	67,23	113,33				450	514	1547	2511				346	514	1934	2794			
9+820	19,84	22,44	50,29	92,58				414	470	1175	2059				318	470	1469	2257			
9+840	18,35	20,50	33,99	72,85				382	430	843	1655				294	430	1054	1778			

Projeto Ponto de Partida 2020/1

4.1.3 Relatório de Maciços (RMA e RMC)

MACIÇOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE ATERRO

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização Aterro Superior: 1,000
Homogeneização Aterro Inferior: 1,000

Id	SUPERIOR					INFERIOR					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+150	0+240	0+370	2125	2125	0+150	0+240	0+350	3775	3775	0+150	0+240	0+370	5900	5900
2	0+390	0+470	0+550	1077	1077	0+410	0+470	0+530	632	632	0+390	0+470	0+550	1709	1709
3	0+590	0+600	0+630	6	6						0+590	0+600	0+630	6	6
4	0+690	0+830	0+950	2224	2224	0+730	0+840	0+950	1679	1679	0+690	0+830	0+950	3903	3903
5	1+610	1+720	1+850	1890	1890	1+630	1+720	1+810	1236	1236	1+610	1+720	1+850	3126	3126
6	2+430	2+500	2+590	940	940	2+450	2+480	2+550	106	106	2+430	2+500	2+590	1046	1046
7	2+690	2+910	3+110	3344	3344	2+750	2+870	2+990	1682	1682	2+690	2+910	3+110	5460	5026
						3+010	3+050	3+090	434	434					
8	3+570	3+860	4+150	5489	5489	3+590	3+890	4+130	5754	5754	3+570	3+880	4+150	11243	11243
9	4+710	4+880	5+090	4517	4517	4+730	4+880	5+070	12492	12492	4+710	4+880	5+090	17009	17009
10	5+290	5+470	5+650	1824	1824	5+310	5+480	5+630	1625	1625	5+290	5+470	5+650	3449	3449
11	5+870	6+130	6+310	8198	8198	5+910	6+150	6+310	64629	64629	5+870	6+140	6+310	72827	72827
12	6+690	6+850	7+010	7255	7255	6+710	6+850	6+990	62308	62308	6+690	6+850	7+010	69563	69563
13	7+430	7+540	7+670	2410	2410	7+450	7+540	7+650	7153	7153	7+430	7+540	7+670	9563	9563
14	7+730	7+970	8+250	3521	3521	7+770	7+920	8+130	5261	5261	7+730	7+960	8+250	9332	8782
						8+170	8+210	8+250	550	550					
15	8+410	8+460	8+550	636	636	8+430	8+470	8+510	869	869	8+410	8+470	8+550	1505	1505
16	8+570	8+600	8+610	8	8						8+570	8+600	8+610	8	8
17	8+750	8+830	8+910	1591	1591	8+770	8+820	8+890	4334	4334	8+750	8+830	8+910	5925	5925
18	9+290	9+440	9+590	6434	6434	9+310	9+450	9+590	44092	44092	9+290	9+450	9+590	50526	50526

MAÇICOS E CENTRO DE GRAVIDADE DE CORTE

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

Homogeneização 1ª Categoria: 1,300
Homogeneização 2ª Categoria: 1,000
Homogeneização 3ª Categoria: 0,800

Id	1° CATEGORIA					2° CATEGORIA					3° CATEGORIA					TOTALIZADOS				
	POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)		POSICIONAMENTO			VOLUME (m³)	
	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO	INÍCIO	CM	FINAL	GEO	HOMO
1	0+000	0+070	0+150	2869	2207											0+000	0+070	0+150	2869	2207
2	0+330	0+380	0+430	512	394											0+330	0+380	0+430	512	394
3	0+530	0+640	0+730	1182	909											0+530	0+640	0+730	1182	909
4	0+950	1+300	1+610	8465	6512											0+950	1+300	1+610	8465	6512
5	1+830	2+200	2+450	9618	7398											1+830	2+200	2+450	9618	7398
6	2+570	2+640	2+730	787	605											2+570	2+640	2+730	787	605
7	3+110	3+320	3+570	14227	10944											3+110	3+320	3+570	14227	10944
8	4+130	4+470	4+750	22374	17211											4+130	4+470	4+750	22374	17211
9	4+770	4+780	4+810	25	19											4+770	4+780	4+810	25	19
10	4+970	5+440	5+950	36363	27972											4+970	5+440	5+950	36363	27972
11	6+310	6+550	6+750	76354	58734											6+310	6+550	6+750	76354	58734
12	6+970	7+230	7+470	84084	64680											6+970	7+230	7+470	84084	64680
13	7+610	8+250	8+770	22085	16988	8+630	8+680	8+750	1566	1566	8+630	8+660	8+730	511	639	7+610	8+280	8+770	24162	19193
14	8+910	9+120	9+350	6022	4632	8+910	9+170	9+330	4079	4079	9+130	9+210	9+330	1427	1784	8+910	9+150	9+350	11528	10495
15	9+550	9+720	9+857	6312	4855	9+550	9+550	9+857	7389	7389	9+570	9+590	9+857	26066	32583	9+550	9+700	9+857	39767	44827

Projeto Ponto de Partida 2020/1

4.1.4 Relatório de resumo de volumes (RVR)

RESUMO DE VOLUMES

Rodovia: Projeto
Trecho: Traçado AB2
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+857,27

C O R T E

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
CORTE 1ª CATEGORIA	15	291279,00	1,30	224060,77
CORTE 2ª CATEGORIA	3	13034,00	1,00	13034,00
CORTE 3ª CATEGORIA	3	28004,00	0,80	35005,00
CORTE TOTAL	18	332317,00		272099,77

A T E R R O

DESCRIÇÃO	NUM. MACIÇOS	VOLUME GEOMÉTRICO	FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO	VOLUME HOMOGENEIZADO
ATERRO SUPERIOR	18	53489,00	1,00	53489,00
ATERRO INFERIOR	18	218611,00	1,00	218611,00
ATERRO TOTAL	36	272100,00		272100,00

551
Projeto Ponto de Partida 2020/1

4.1.5 Resumo dos volumes geométricos e compensados

Para o projeto de terraplenagem, a Equipe Unifica Sul conseguiu compatibilizar os volumes de aterro e de corte, com 272.099,77m³ de corte e 272.100,00m³ de aterro. Uma vez que a diferença entre eles foi de apenas 0,23m³, não foi necessária a utilização nem de depósito concentrado nem de bota-fora.

Porém, na parte final do trecho, foi encontrado material de segunda e terceira categoria, além do material de primeira categoria. Assim, terminando a compensação dos maciços, a equipe percebeu possuir apenas material de terceira categoria para completar o último aterro superior, o que não é permitido. Isso é mostrado na imagem que segue.

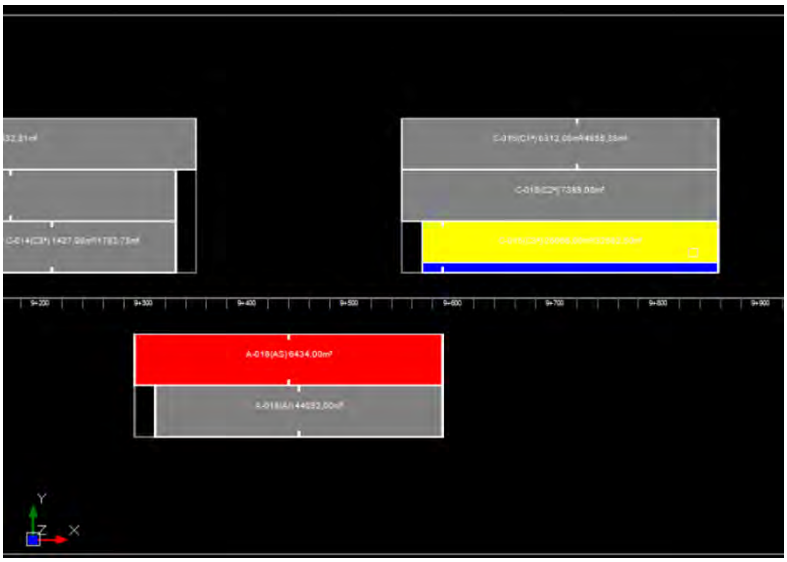


Figura 18. Parte final da compensação de maciços

Logo, a equipe precisou fazer uso de depósito temporário, onde ela colocaria a quantidade exata de material de segunda categoria para completar o aterro superior. Fazendo isso, o material de terceira categoria é utilizado para preencher a totalidade do aterro inferior e, posteriormente, o material de segunda categoria que foi transportado até o depósito temporário é utilizado para finalizar a compensação dos maciços.

Para que isso seja possível, uma vez que o fator de homogeneização do material de segunda categoria é 1, o volume do depósito temporário precisou ser o mesmo do último aterro superior, 6434,00m³. De acordo com o termo de referência do projeto PPP 2020/1, o bota-fora deverá ser localizado em região plana, com no máximo 3 metros de altura. Assim, para atender o volume necessário, a região precisaria possuir no mínimo 2145m³ de área.

Levando isso em consideração, foi escolhida região plana próximo ao eixo da rodovia. Essa região possui área de 2147m², centro de gravidade na estaca 9+720 km e distância morta de 74 metros. A equipe reitera que, apesar de ser necessário o corte de vegetação para sua implantação, era a posição que traria o menor dano ao meio ambiente, uma vez que as outras opções possíveis abrangeriam a mesma ou maior área de vegetação e eram mais distantes, amplificando os danos devido ao transporte e passagem de caminhões. Sua localização foi aprovada pelo fiscalizador do projeto e está exposta nas imagens que seguem.

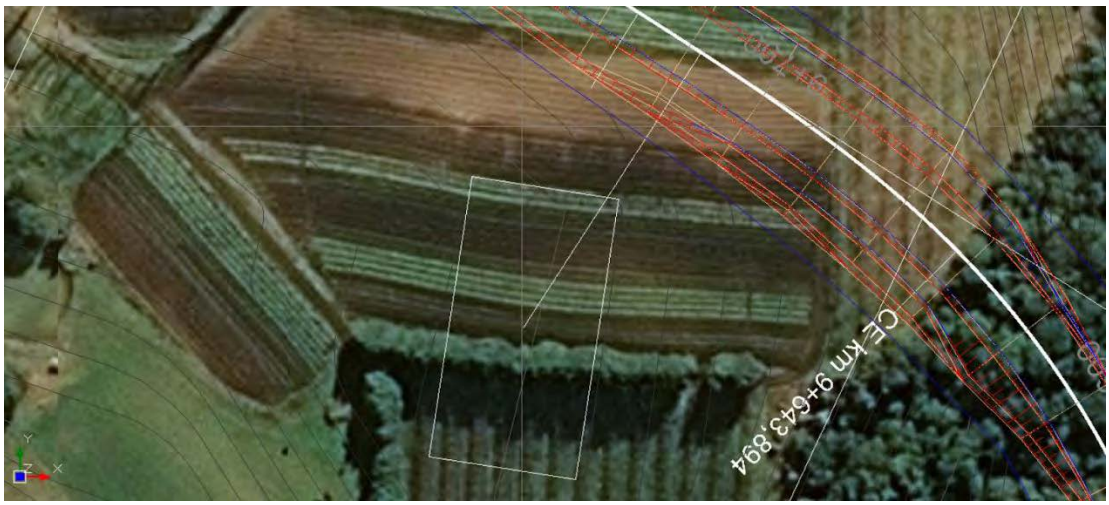


Figura 19. Localização de depósito temporário, com imagens da região ao fundo

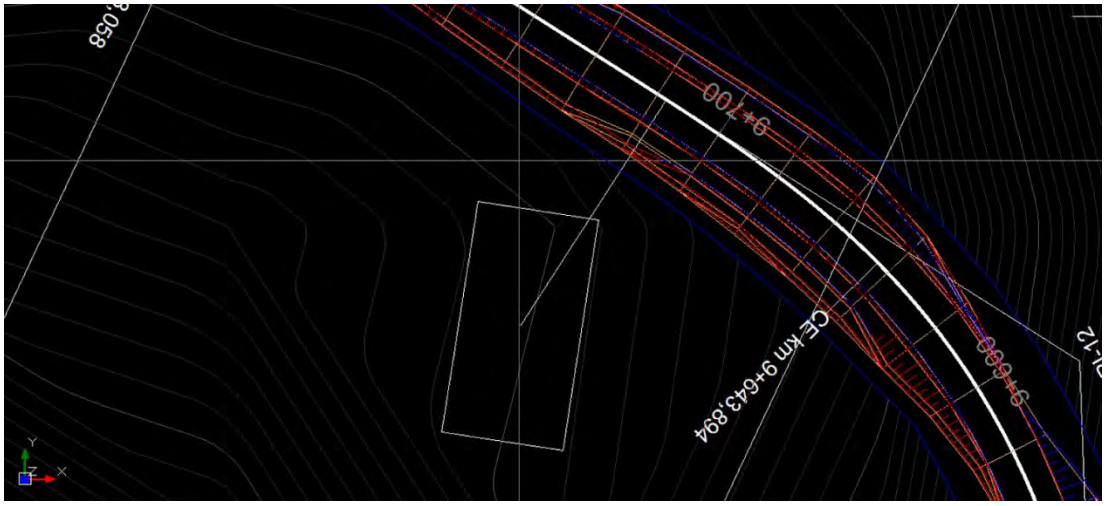


Figura 20. Localização de depósito temporário, com curvas de nível ao fundo

A adoção dessa solução permitiu, então, a devida conclusão da compensação dos maciços. A representação da parte final do projeto de terraplenagem é exposta na imagem que segue, onde consegue-se ver o depósito temporário, tanto como origem quanto como destino.

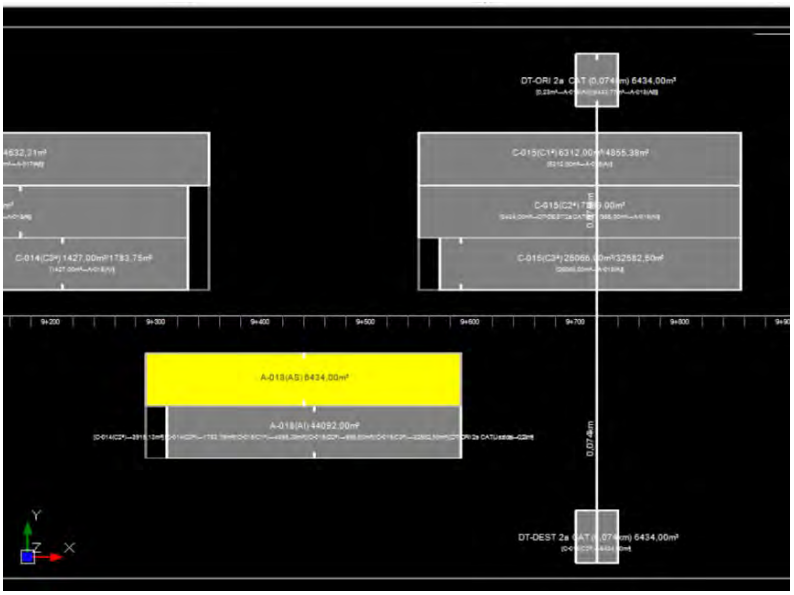


Figura 21. Localização do depósito temporário nos maciços
(na imagem, são os maciços que mais se assemelham à um quadrado).

O processo de compensação adotado foi: material de primeira categoria vai para aterro inferior. Após isso, o material de segunda categoria vai para depósito temporário. O restante do material de segunda categoria vai para aterro inferior. Com isso feito, todo o material de terceira categoria vai para aterro inferior, preenchendo-o totalmente. Finalmente, material do depósito temporário é transportado para o aterro superior, preenchendo-o totalmente.

A equipe destaca que o motivo de no SAEPRO e nos relatórios de terraplenagem o último aterro superior aparecer como não estando totalmente preenchido é devido à diferença de 0,23m³ entre os volumes de corte e aterro do projeto de terraplenagem. Isso deverá ser desconsiderado, uma vez que os fiscalizadores do projeto permitiram diferença de até 5m³ entre os volumes finais de corte e aterro.

4.1.6 Critérios utilizados para distribuição dos materiais

A principal diretriz adotada pela equipe ao realizar o projeto de terraplenagem e a distribuição dos materiais foi a redução dos volumes e a otimização da distância média de transporte. O fato da equipe ter realizado a altimetria zelando por um diagrama de massas cortando várias vezes o zero foi crucial para a redução da DMT. Somado a isso, o grupo fez bastante estudo do método de compensação dos maciços, procurando o melhor local para a colocação do depósito temporário e a influência de cada maciço na distância média de transporte final. Após todo esse estudo, o grupo atingiu a excelente DMT de 0,410km, valor ótimo para a região onde a rodovia está inserida.

4.1.7 Quantitativos dos serviços de terraplenagem

Abaixo, estão expostos os custos do projeto de terraplenagem para a rodovia. Os demais custos para a realização da rodovia estão devidamente orçados no Volume 3 – Relatório de documentos, orçamentos e outros.

Tabela 12. Custos com terraplenagem

Código	Descrição	Un.	Custo Unitário (R$)	Quantid.	Custo (R$)
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	6.31	8.604,70	54.295,657
2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6,85	177.992,40	1.219.247,94
2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	7.4	53.599,20	396.634,08
2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7.92	43.808,60	346.964,112
2 S 01 100 26	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	8.39	2.221,70	18.640,063
2 S 01 100 27	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	8.85	3.107,00	27.496,95
2 S 01 100 28	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	9.3	1.945,40	18.092,22
2 S 01 101 22	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	8.82	1.453,08	12.816,1656
2 S 01 101 23	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	9.51	18.014,92	171.321,889
2 S 01 102 02	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m	m³	30.81	26.577,00	818.837,37
2 S 01 102 03	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m	m³	31.84	1.427,00	45.435,68
2 S 01 510 00	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	3.07	217.627,00	668.114,89
2 S 01 511 00	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	3.56	53.489,00	190.420,84
Custo total: R$ 3.988.317,857					

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
ESCOLA DE ENGENHARIA – EE
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES – DEPROT
LABORATÓRIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE – PROGRAMA ProINFRA – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE ENTRONCAMENTO DA ERS-230 COM A ERS-453 E AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	I-B
Região:	MONTANHOSA
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	20,3 km

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

EQUIPE AB2 – Unifica Sul
SETEMBRO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

Unidade: **Escola de Engenharia – EE**

Departamento: **Departamento de Engenharia de Produção e Transportes – DEPROT**

Laboratório: **Laboratório de Sistemas de Transportes – LASTRAN**

Programa: **Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Infraestrutura de Transportes – ProINFRA**

Projeto: **Ponto de Partida (Trabalho de Graduação da Disciplina de Rodovias)**

Edição: **PPP UFRGS 2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1º**

Disciplina: **ENG09029 - Rodovias**

Turma: **A**

Código da Equipe: **AB2**

Nome: **Unifica Sul**

Integrantes do grupo:

Dailson Horbach Rossner

Luiz Rodrigo Fink

Pedro Bellini

Vitor Schmidt Teixeira

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 561
1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato 561
1.2 Distribuição de Lucro 564
1.3 Regularidade Fiscal 565
2 ORÇAMENTO DAS OBRAS 571
2.1 Quantitativos dos serviços 576
2.1.1 Limpeza 576
2.1.2 Destocamento de árvores 576
2.1.3 Terraplenagem e Compactação de Aterros 577
2.1.4 Bueiros 578
2.1.5 Desapropriações 579
2.1.6 Plano de voo 579
2.2 Orçamento detalhado 580
2.3 Resumo do orçamento 581
3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 583
3.1 Por equipe 583
3.2 Por membro da equipe 587
4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS 589

DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Dailson Horbach Rossner, brasileiro, nascido no município de Porto Alegre/RS em 24/12/1998, solteiro, cursando Engenharia Civil com ingresso em 2017/1 e número de matrícula 00292868 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Luiz Rodrigo Fink, brasileiro, nascido no município de São Leopoldo/RS em 12/10/1999, solteiro, cursando Engenharia Civil com ingresso em 2018/1 e número de matrícula 00302526 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Pedro Bellini, brasileiro, nascido no município de Taquara/RS em 10/07/2000, solteiro, cursando Engenharia Civil com ingresso em 2018/1 e número de matricula 00302062 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Vítor Schmidt Teixeira, brasileiro, nascido no município de Santa Maria/RS em 28/10/1999, solteiro, cursando Engenharia Civil com ingresso em 2018/1 e número de matrícula 00303396 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe Unifica Sul, código [AB2], vinculada à prática exercida ao longo da disciplina ENG09029 - Rodovias, da Instituição Universidade Federal do Rio Grande do Sul durante o período letivo 2020/1.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFRGS-2020/1**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá ao representante legal Pedro Bellini a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

Parágrafo Único: Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição Pão dos Pobres, CNPJ 92.666.015/0001-01 , localizada em R. da República, 801 - Cidade Baixa, Porto Alegre - RS, 90050-321 como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato pelo Irmão Albano Thiele, CPF nº 111.222.333-44, Telefone (51) 3433-6902 e e-mail relacaoinstitucional@paodospobres.com.br para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Porto Alegre, 27 de maio de 2020.

Testemunhas:

Daphne S Nogueira

T1
Nome: Daphne Soares Nogueira
Número: 00303260

Matheus Castro

T2
Nome: Matheus Luís de Castro
Número: 00314943

Registro

Assinaturas

Dailson Rossner

A1
Nome: Dailson Horbach Rossner
Número: 00292868

Luiz Rodrigo Fink

A2
Nome: Luiz Rodrigo Fink
Número: 00302526

Pedro Bellini

A3
Nome: Pedro Bellini
Número: 00302062

Vitor S Teixeira

A4
Nome: Vítor Schmidt Teixeira
Número: 00303396

1.2 Distribuição de Lucro

O Projeto Ponto de Partida oferece, a título de lucro, uma bonificação de até 1,0 ponto sobre a nota final do trabalho. O indicador de desempenho utilizado para a distribuição deste bônus refere-se a média de ARTs (Anotação de Responsabilidade Técnica) por membro da Equipe, confrontada com suas co-irmãs, a partir de uma distribuição normal. Exemplificando, uma Equipe A com quatro membros e 900 pontos em ARTs terá uma pontuação média de 225 pontos. Se esta produção for a superior entre todas as equipes o bônus virtual de 1,0 ponto caberá a Equipe A. Todas as equipes terão uma pontuação virtual, segundo sua posição sobre a curva normal utilizada.

A pontuação da Equipe é virtual, pois esta não se destina a ser somada sobre as demais pontuações obtidas pela Equipe. De forma a valorizar o aluno que obteve a maior pontuação em ARTs, a pontuação virtual da Equipe deverá ser dividida segundo a pontuação proporcional de cada membro. Desta forma, a Tabela 1 apresenta a Distribuição de Lucro para esta Equipe. Salienta-se que todas as ARTs deverão ser anexadas no Volume, sendo seu controle de responsabilidade da Equipe.

Devido à essa edição do Projeto Ponto de Partida ter sido realizada em formato à distância, as ARTs foram diferentes das de projetos anteriores. Praticamente toda semana, foram feitos formulários com quatro questões, onde cada membro da equipe deveria responder uma. Ao todo, foram 10 questões normais e duas do grande desafio das ARTs, propostas pelos próprios alunos. Na tabela a seguir, estão expostas as quantidades de acertos de cada membro da Unifica Sul e o lucro que eles proporcionaram para a equipe.

Tabela 1 - Distribuição de Lucros

Nome	Matrícula	Acertos	Lucro para equipe
Dailson Horbach Rossner	292868	10/10	16
Luiz Rodrigo Fink	302526	10/10	19
Pedro Bellini	302062	10/10	20
Vítor Schmidt Teixeira	303396	9/10	9
	Total:	**39/40**	**64**

*as duas questões do grande desafio das ARTs não foram contabilizadas na tabela pois não haviam sido corrigidas até a realização do presente relatório.

1.3 Regularidade Fiscal

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **DAILSON HORBACH ROSSNER** Cartão: **292868**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 04/09/2020 13:38

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A1	**CÁLCULO NUMÉRICO - (MAT01169)** Segunda - 08:30-10:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Química - Salas de Aula - PAVIMENTO 01 - Sala F115 do(a) Instituto de Química - Salas de Aulas Teóricas Quarta - 08:30-10:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Química - Salas de Aula - PAVIMENTO 01 - Sala F115 do(a) Instituto de Química - Salas de Aulas Teóricas Sexta - 08:30-10:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Química - Salas de Aula - PAVIMENTO 01 - Sala F115 do(a) Instituto de Química - Salas de Aulas Teóricas
B	**CIÊNCIA DOS MATERIAIS A - (ENG02101)** Terça - 13:30-15:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 13:30-15:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova
D	**FÍSICA GERAL - ELETROMAGNETISMO - (FIS01182)** Segunda - 10:30-12:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Matemática e Física - Salas de Aula-Biblioteca-SEAD - PAVIMENTO 02 - Sala G213 do(a) Instituto de Matemática/Física - Salas de Aulas Teóricas Quarta - 10:30-12:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Matemática e Física - Salas de Aula-Biblioteca-SEAD - PAVIMENTO 02 - Sala G211 do(a) Instituto de Matemática/Física - Salas de Aulas Teóricas Sexta - 10:30-12:10 (2) - Campus Vale - Instituto de Química - Salas de Aula - PAVIMENTO 02 - 43123-207-Instituto de Química - Sala de Aula
B	**MECÂNICA VETORIAL - (ENG01035)** Terça - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Salas de Aula Campus Centro - PAVIMENTO 05 - sala de aula 052 Quinta - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Salas de Aula Campus Centro - PAVIMENTO 05 - sala de aula 052
Z1	**PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA - (MAT02219)** Sábado - 08:30-11:50 (4) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 06 - Anfitetaro 600 do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **CAS.534.183.U7B***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **LUIZ RODRIGO FINK** Cartão: **302526**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 04/09/2020 12:38

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
B	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Segunda - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova Quarta - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quarta - 07:30-10:00 (3) - Campus Vale - Escola de Engenharia - Eng. MMM - Adm. e Depto Materiais - PAVIMENTO 02 - Sala 204 do Prédio 43426
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 14:30-17:50 (4) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova
A	**MECÂNICA DOS FLUÍDOS II - (IPH01107)** Segunda - 10:30-12:10 (2) Quarta - 10:30-12:10 (2)
B	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Terça - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **UUY.889.443.P2S***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **PEDRO BELLINI** Cartão: **302062**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 05/09/2020 14:18

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
A	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Terça - 13:30-15:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 13:30-15:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quarta - 07:30-10:00 (3) - Campus Vale - Escola de Engenharia - Eng. MMM - Adm. e Depto Materiais - PAVIMENTO 02 - Sala 204 do Prédio 43426
A	**MECÂNICA DOS FLUÍDOS II - (IPH01107)** Segunda - 10:30-12:10 (2) Quarta - 10:30-12:10 (2)
B	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Terça - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **JLM.319.156.2CU***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

COMPROVANTE DE MATRÍCULA - 2020/1

Nome: **VÍTOR SCHMIDT TEIXEIRA** Cartão: **303396**

Habilitação: **ENGENHARIA CIVIL**
Currículo: **ENGENHARIA CIVIL**

Período Letivo 2020/1: de 05/03/2020 a 02/12/2020 Emissão: 04/09/2020 14:13

ATIVIDADES MATRICULADAS

Turma	Atividade de Ensino
B	**EDIFICAÇÕES II - A - (ENG01055)** Segunda - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova Quarta - 16:30-18:10 (2) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 04 - Sala 411 do Prédio da Engenharia Nova
B	**GEOLOGIA DE ENGENHARIA II - (ENG05102)** Quarta - 07:30-10:00 (3) - Campus Vale - Escola de Engenharia - Eng. MMM - Adm. e Depto Materiais - PAVIMENTO 02 - Sala 204 do Prédio 43426
U	**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS - (ENG04464)** Sexta - 14:30-17:50 (4) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 07 - 700 Anfiteatro do Prédio da Engenharia Nova
B	**MECÂNICA ESTRUTURAL II - (ENG01202)** Terça - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova Quinta - 15:30-18:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 03 - Anfiteatro 300 do Prédio da Engenharia Nova
A	**RODOVIAS - (ENG09029)** Quarta - 13:30-16:00 (3) - Campus Centro - Escola de Engenharia Nova - 11.105 - PAVIMENTO 05 - Anfiteatro 500 do Prédio da Engenharia Nova
U	**VÍNCULO ACADÊMICO - ERE 2020/1 - (VAERE201)** Horário não definido

*Documento gerado sob autenticação Nº **WNN.597.839.PG3***
Podendo ser constatada em até 45 dias a partir da data de emissão, na Internet, pelo endereço http://www.ufrgs.br/autenticacao, tendo validade sem carimbo e assinatura.

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DAS OBRAS

Foram utilizados os dados fornecidos pelo Sistema de Custos Rodoviários do DNIT - SICRO2 referente ao ano de 2016 com os valores fictícios estipulados no Termo de Referência do Projeto Ponto de Partida. Na elaboração do orçamento foram levados em conta os seguintes itens:

- Limpeza e destocamento de árvores;
- Escavação carga e transporte c/e (com escavadeira);
- Compactação de aterros e “bota-foras”;
- Corpo e bocas de bueiros;
- Áreas Desapropriadas;
- Plano de voo

Os valores do SICRO2 utilizados para a elaboração do orçamento estão dispostos nas páginas que seguem.

+=" >*	ĀÀ ! "#"$%&%'$(!)*	./"	+,-Ä*%./ À0(* B ($Ä*	C($)*%./ À0(* AB5	2* À#@
DAXA!AA!!!AAA;	V>.& 0A7>.$0A1A&/>Y,AN+>,..A34,+80A7>KA!'A"A&	& D	ÀÀÀÀÀA6DÀÀÀÀÀÀÀA)AÀÀÀ	ÀÀÀÀÀA6DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀA6DÀÀÀ
DAXA!AA!A!AAA;	V>.$23,& >-$2A7>AN+82+>.AVW'A,A!'6!A&	C-7	ÀÀÀÀÀA'6@'Ä6ÀÀÀÀÀÀA6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀA'6@'Ä6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀA'6@'Ä6ÀÀÀ
DAXA!AA!ADAA;	V>.$23,& >-$2A7>AN+82+>.A347Ab&0Ac/.!'6!À&	C-7	ÀÀÀÀÀA<AA'Ä(ÀÀÀÀÀAA6DÀD	ÀÀÀÀÀA<AA'Ä(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀA<AA'Ä(ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!AÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*Ä"!Ä&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀÀÀÀÀÀÀ(@6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!DÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*Ä"!Ä,ÀD!!&34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ĠÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*ÀD!!Ä,Ä@!!&34&	& 6	ÀÀÀÀÀ(@ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(@ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(@ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!@ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*Ä@!!Ä,Ä<!!&34&	& 6	ÀÀÀÀÀ)(DÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀD6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)(DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)(DÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*Ä<!!Ä,Ä)!!&Ä34&	& 6	ÀÀÀÀÀ"=)ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀD"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"=)ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"=)ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*Ä)!!Ä,ÄÄ!!!&Ä34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀÀÀÀÀÀÀ6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!(ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*ÄÄ!!!Ä,ÄĀD!!&Ä34&	& 6	ÀÀÀÀÀ6DÀÀÀÀÀÀÀÀÀ6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ6DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ6DÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!)ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*ÄĀD!!Ä,ÄĀ@!!&Ä34&	& 6	ÀÀÀÀÀ@(ÀÀÀÀÀÀÀÀÀ6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ@(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ@(ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!=ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*Ä"!Ä,ÀD!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ"D<ÀÀÀÀÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"D<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"D<ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÀD!!Ä,Ä@!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ)DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*Ä@!!Ä,Ä<!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ(=ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ)=ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(=ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(=ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀDÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*Ä<!!Ä,Ä)!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ(@DÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ=)ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(@DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(@DÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*Ä)!!Ä,ÄÄ!!!&Ä343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ(=@ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀD"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(=@ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ(=@ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!@ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÄÄ!!!Ä,ÄĀD!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ)DÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀD"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)DÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!ÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÄĀD!!Ä,ÄĀ@!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ)DÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀD"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)DÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!<ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÄĀ@!!Ä,ÄĀ<!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ)=6ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀD6)ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)=6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ)=6ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!(ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÄĀ<!!Ä,ÄĀ)!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ=ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ)DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ=ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ=ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!)ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÄĀ)!!Ä,ÄD!!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ=ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ=ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ=ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!!=ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+0$&ĀdÀ30À*ÄD!!!Ä,Ä6!!!&343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ)ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"(ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀDÀÀÀ#	Z.30À3,+B,Ä$+,-./0Ä&$ĀÀdÀ3,$ÀV*Ä6!!!Ä,Ä"!!!& Ä343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀ6<ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ6<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ6<ÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀDÀÀÀ#	Z.3,8,J92À3,+B,Ä$+,-./0Ä&,-C,1À&,$0Ā,À3,$0ÀW'D!&	& 6	ÀÀÀÀÀ"=DÀÀ6ÀÀÀÀÀ"=ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"=DÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ"=DÀÀÀ
DAXA!AAADDA	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*A"!A,AD!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ@ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA66ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<6ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<6ÀÀÀ
DAXA!AAADD6A	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AD!!A,A@!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'@ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA@@ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A"ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A"ÀÀÀ
DAXA!AAADA@A	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*A@!!A,A<!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'@ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA'<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<@AÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<@AÀÀÀ
DAXA!AAADA'A	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*A<!!A,A)!!&A34>	& 6	ÀÀÀÀÀ<D'ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA<<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<AD<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<AD<ÀÀÀ
DAXA!AAADA<A	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*A)!!A,AA!!!& A34>	& 6	ÀÀÀÀÀ<"<ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA(<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<0"<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<0"<ÀÀÀ
DAXA!AAADAA'	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AA!!A,AAD!!&A34>	& 6	ÀÀÀÀÀ<"=ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀAA<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A'<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A'<ÀÀÀ
DAXA!AAADA'A	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AAD!!A,AA@!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'@6ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀAA<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A6<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A6<ÀÀÀ
DAXA!AAADA=A	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AA@!!A,AA<!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'AD'ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA6<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A<<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<A<<ÀÀÀ
DAXA!AAA6AA'	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AA<!!A,AA)!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'A'ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA'A'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<AD<ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ<AD<ÀÀÀ
DAXA!AAA6AA'	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AA)!!A,AD!!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'6D'ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA'A'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ'A'A'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ'A'A'ÀÀÀ
DAXA!AAA6DA'	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*AD!!!A,A6!!!&34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'A6'ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA'@'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ'A'@'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ'A'@'ÀÀÀ
DAXA!AAA6AA'	Z.30A3,+B,A$+,-./0A&$AAdA3,$AV*A6!!!A,A"!!!& A34>	& 6	ÀÀÀÀÀ'D@'ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀA6A'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ'A'D'ÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ'A'D'ÀÀÀ

R2$,SÄT,1+2>.ÄA-$>+-2.Ä3,13C1,72.Ä3Ä&A2+Ä/+>3A.92Ä>Ä,++>72-7,72.Ä/,+,ÄDÄ3,.,.Ä7>,3Ä&-2Ä+>1,$U+A20

+=" >*	ĀÀ ! "#"$%&%'$(!)*	./"	+,-Ä*%./ À0(* B ($Ä*	C($)*%./ À0(* AB5	2* À#@
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*Ä"!&	& 6	ÀÀÀÀÀ&6ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀ@DÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪDĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*Ä"!À,ÀD!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪÀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*ÀD!!À,Ä@!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!Ī@ĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*À@!!Ä,À<!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪÀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*À<!!À,Ä)!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪÀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*À)!!Ä,ÀĀ!!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪÀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*ÀĀ!!!Ä,ÀĀD!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪÀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀDdÀ3,$ÀV*ÀĀD!!Ä,ÀĀ@!!&À34&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪÀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&DdÀ30À*Ä"!Ä,ÀD!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&DdÀ30À*ÀD!!Ä,Ä@!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*Ä@!!Ä,Ä<!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪDĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*Ä<!!Ä,Ä)!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*À)!!Ä,ÀĀ!!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*ÀĀ!!!Ä,ÀĀD!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*ÀĀD!!Ä,ÀĀ@!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*ÀĀ@!!Ä,ÀĀ<!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*ÀĀ<!!Ä,ÀĀ)!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*ÀĀ)!!Ä,ÀD!!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*ÀD!!!Ä,À6!!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪDĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+0$&D,À30À*À6!!!Ä,Ä"!!!&À343,++>B	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*Ä"!Ä,ÀD!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀD!!Ä,Ä@!!&À43>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀÀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*À@!!Ä,À<!!&À43>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*À<!!Ä,À)!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*À)!!Ä,ÀĀ!!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀĀ!!!Ä,ÀĀD!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀĀD!!Ä,ÀĀ@!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀĀ@!!Ä,ÀĀ<!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀÀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀĀ<!!Ä,ÀĀ)!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀĀ)!!Ä,ÀD!!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*ÀD!!!Ä,À6!!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪĀĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀD,À3,$ÀV*À6!!!Ä,Ä"!!!&À34>	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪDĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀÀ6,À3,$ÀV*Ä,$KÄ"!&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪDĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀÀ6,À3,$ÀV*Ä"!Ä,ÀD!!&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!ĪDĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀÀ6,À3,$ÀV*ÀD!!Ä,Ä@!!&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ
DÀXÀ!ĀÀĀ!Ī@ĀÀ#Z.30À3,+B,Ä$+,-./0À$ÀÀ6,À3,$ÀV*Ä@!!Ä,Ä<!!&	& 6	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ	ÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀÀ

R2$,SÄT,1+2>.ÄA-$>+-2.Ä3,13C1,72.Ä3&A2+À/+>3A.92À>Ä,++>72-7,72.Ä/,+,ÄDÄ3,.,.Ä7>3A&-2À+>1,$U+A20

ĀÀ !"#$%&$'&()&*

+=" >*	ĀÀ ! "#"$%&%'$(!)*	./"	+,-À*%./ À0(* B ($À*	C($)*%./ À0(* AB5	2* À#@
DÀXÀ!ĀÀĀ!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā$	& 6	ÀĀĀĀĀ(Ā=ĀĀĀDĀĀĀĀ(ĀĀ6ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀĀ!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā$	& 6	ÀĀĀĀĀ(Ā=ĀĀĀDĀĀĀĀ(ĀĀ6ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀĀ!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā$	& 6	ÀĀĀĀĀ(Ā=ĀĀĀDĀĀĀĀ(ĀĀ6ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀ6!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā2	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā=ĀĀĀĀĀĀĀ@Ā"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀ6!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā2	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā=ĀĀĀĀĀĀĀ@Ā"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀ6!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā2	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā=ĀĀĀĀĀĀĀ@Ā"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀ6!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā2	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā=ĀĀĀĀĀĀĀ@Ā"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀ6!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā2	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā=ĀĀĀĀĀĀĀ@Ā"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DÀXÀ!ĀÀ6!"ÀÀ#	Z.30À3,+B,Ā$+,-./0Ā2	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā=ĀĀĀĀĀĀĀ@Ā"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@ĀD=A6
DAXA!AA"A!AA#	F2& /,3$,J92A7>A,$>++2.A,A="eA/+23$2+A-2	& 6	ÀĀĀĀĀDA@ĀĀĀĀĀĀĀĀA"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6"A=ĀĀĀ
DAXA!AA"A!AA#	F2& /,3$,J92A7>A,$>++2.A,AA!eA/+23$2+A-2	& 6	ÀĀĀĀĀDA@ĀĀĀĀĀĀĀĀA"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6"A=ĀĀĀ
DÀXÀ!ĀÀ"Ā!DÀÀ#	F2-.$+CJ92Ā7>À32+/2Ā7>Ā,$>++2Ā7>Ā+23?,	& 6	ÀĀĀĀĀ(@(ĀĀĀĀĀĀĀDĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@(ĀĀĀ
DÀXÀ!ĀÀ"Ā!DÀÀ#	F2& /,3$,J92Ā7>Ā3,&,7,ĀMA-,1Ā7>Ā+,$>2Ā7>Ā+23?,	& 6	ÀĀĀĀĀ"Ā(ĀĀĀ=ĀĀĀĀĀĀ@Ā=ĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	)D(ĀĀ(
DÀXÀ!ĀÀ"Ā!DÀÀ#	F2& /,3$,J92Ā3,& ,7,ĀMA-,1Ā7>Ā+,$>2Ā7>Ā+23?,ĀGF	& 6	ÀĀĀĀĀDA@ĀĀĀ=ĀĀĀĀĀ@ĀĀĀD	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	Ā=Ā(Ā
DAXA!AA"A!AA#	F2& /,3$,J92A7>A&,$>+A,1A7>2$,#M2+,f	& 6	ÀĀĀĀĀA=6ĀĀĀĀĀĀĀA"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	DA@ĀĀĀ
DÀXÀ!DĀĀ!"ÀÀ#	]>M2+,2Ā72Ā.C51>A$2	& 6	ÀĀĀĀĀ"@=ĀĀĀĀĀĀDA@ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6"D=ĀĀĀ
DÀXÀ!DĀĀĀ!"ÀÀ#	]>BC1,+A,J92Ā72Ā.C51>A$2	& D	ÀĀĀĀĀA(ĀĀĀĀĀĀĀĀĀDA@ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	A"ĀĀĀĀ
DÀXÀ!DĀĀĀ!"ÀÀ#	]>BC10Ā.C51$2Ā34ĀMA-32+$>Ā32-$+0,0$2&>A7>	& D	ÀĀĀĀĀA=ĀĀĀĀĀĀĀĀĀDA@ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	ĀDA@ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀD!!ÀÀ#	XC5#5,.>Ā.212À>.$,5Ā,72ĀB+,-C10Ā.4Ā&A.$C+,	& 6	ÀĀĀĀĀ"@=ĀĀĀĀĀĀDA@ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6"D=ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀD!"ÀÀ#	G,.>Ā.212À>.$,5Ā,72ĀB+,-C10Ā.4Ā&A.$C+,	& 6	ÀĀĀĀĀ"@=ĀĀĀĀĀĀDA@ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6"D=ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	XC5#5,.>À>.$,50ĀB+,-C10Ā34Ā&A.$C+,Ā.212Ā-,Ā/A.$,	& 6	ÀĀĀĀĀ@DĀĀĀĀĀĀDA=ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@DĀĀĀ
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	XC5#5,.>À>.$,50ĀB+,-C10Ā34Ā&A.$0Ā.212#,+>A,Ā/A.$,	& 6	ÀĀĀĀĀD=6ĀĀĀĀĀĀ@"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	=6"ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>À>.$,50B+,-C1034Ā&A2$02Ā#Ā,+>A,ĀA$,	& 6	ÀĀĀĀĀD=6ĀĀĀĀĀĀ@"ĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	=6"ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	XC5#5,.>À>.$,50B+,-C1034&A2$02,+>A,ĀA$,Ā F	& 6	ÀĀĀĀĀ@DĀ=6ĀĀĀĀĀ=ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6@@@
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>À>.$,50B+,-C1034&A.$02,+>A,Ā/A.$,Ā F	& 6	ÀĀĀĀĀ@DĀ=6ĀĀĀĀĀ=ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6@@@
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>À>.$,50B+,-C1034Ā&A.$C2+2ĀÀ#Ā5+A$,	& 6	ÀĀĀĀĀA(=ĀĀĀ@ĀĀĀĀĀ)ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	=ĀĀ"
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>À>.$,50B+,-C1034Ā&A.$C2+2ĀÀ#Ā5+A$,ĀGF	& 6	ÀĀĀĀĀ@A"ĀĀĀĀĀ@@@ĀĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	=ĀĀ<
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>Ā7>Ā5+A$,ĀB+,7C,7	& 6	ÀĀĀĀĀ(=ĀĀĀ=ĀĀĀĀĀ)ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	"@ĀĀ)
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>Ā5+A$,ĀB+,70Ā34Ā7A.$0Ā,B+>B0Ā32-$+0Ā7>ĀB+>A	& 6	ÀĀĀĀĀ(=ĀĀĀ=ĀĀĀĀĀ)ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	"@ĀĀ)
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>Ā7>Ā5+A$,ĀB+,7Ā,7GF	& 6	ÀĀĀĀĀA(ĀĀĀ ĀĀĀĀ=ĀĀ6ĀĀD	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	D(ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>Ā5+A$,ĀB+,70347A.$0,B+>B032-$+07ĀĀB+>A7>	& 6	ÀĀĀĀĀA(=ĀĀĀ ĀĀĀĀ=ĀĀ6ĀĀD	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	D(ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>Ā7>Ā&,3,7,&>Ā?A7+NC1A32	& 6	ÀĀĀĀĀ=@ĀĀ"ĀĀĀĀĀ)ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	)D)ĀĀ(
DÀXÀ!DÀDĀ!"ÀÀ#	G,.>Ā7>Ā&,3,7,&>Ā?A7+NC1A32ĀGF	& 6	ÀĀĀĀĀA(@ĀĀ=ĀĀĀĀĀ@ĀĀĀD	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@(ĀĀĀ
DÀXÀ!DÀD@!ĀÀ#	G,.>Ā7>Ā.212Ā3A&>-$2Ā34Ā&+,Ā>Ā&C.A-,	& 6	ÀĀĀĀĀĀĀ)ĀĀĀ ĀĀĀĀĀ%@ĀĀ6	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	@@ĀĀ
DÀXÀ!DÀD@!ĀÀ#	XC5#5,.>Ā7>Ā.212Ā&>1?2+0Ā3+Ā2Ā&A.$0ĀĀ&C.A-,	& 6	ÀĀĀĀĀ)ĀĀĀ=ĀĀĀĀĀ)ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	=6ĀĀ)
DÀXÀ!DÀ6!"ÀÀ#	g&/+A&J92	& D	ÀĀĀĀĀDA=ĀĀĀĀĀĀĀĀA"ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	6@ĀĀĀĀ
DÀXÀ!DÀ@!ĀÀ#	PA-$C+,Ā7ĀĀ,J92	& D	ÀĀĀĀĀA(ĀĀĀĀĀĀĀĀA"ĀĀĀĀ	ĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀĀ	DA6ĀĀĀĀ

R2$,SĀT,1+2>.ĀA-$>+-2.Ā3,13C1,72.Ā3ĀĀ&A2+Ā/+>3A.92Ā>Ā,++>72-7,72.Ā/,+,ĀDĀ3,.,.Ā7>3ĀĀ-2Ā+>1,$U+A20

ĀÀ !"#$%&$'&()&*

+=" >*	ĀÀ ! "#"$%&%'$(!)*	./"	+,-À*%./ À0(* B ($À*	C($)*%./ À0(* AB5	2* À#@
DÀXÀ!@À!AÀÀ	ÀÀÀ#Z.3,8,J92À& >3b-A3,À7>Ä8,À>&Ä&,$0ÄD,Ä3,$>B2+A,	& 6	ÀÀÀ

2.1 Quantitativos dos serviços

2.1.1 Limpeza

Conforme o termo de referência, todo o corpo estradal (limite dos offsets) acrescido de 2m para cada lado deverá passar por uma limpeza de terreno com 0,2m de espessura.

Tabela 2. Custos com limpeza de terreno

Área de limpeza (m²)	Preço por m² (R$)	Custo total (R$)
264.726,1574	0,40	105.890,46

2.1.2 Destocamento de árvores

O trecho contém algumas regiões onde ocorre interferência com mata nativa. Esses trechos tiveram suas áreas de interferência calculadas entre os limites dos offsets e considerou-se, de acordo com o Termo de Referência, uma árvore a cada 12m² de interferência. As árvores foram divididas em dois segmentos, sendo 30% consideradas com diâmetros de tronco superior a 0,30m e o restante com diâmetros entre 0,15m e 0,30m. As áreas de interferência foram calculadas individualmente, ou seja, não foi usado o somatório das áreas para calcular a quantidade de árvores totais.

Tabela 3. Quantidade de área desmatada e custos com destocamento de árvores

	Área desmatada (m²)	Número de árvores (un)	Preço unitário (R$)	Custo (R$)
70%	55.182,79	4604	38,58	177.622,32
30%	23.649,77	1974	96,44	190.372,56
Total	78.832,56	6578	-	**367.994,88**

2.1.3 Terraplenagem e Compactação de Aterros

Tabela 4. Custos com transporte de material de primeira categoria

TRANSPORTE MATERIAL DE PRIMEIRA CATEGORIA			
Distância de transporte (m)	**Volume (m³)**	**Preço por m³ (R$)**	**Custo (R$)**
50 a 200	8604,70	6,31	54.295,657
200 a 400	177992,40	6,85	1.219.247,94
400 a 600	53599,20	7,4	396.634,08
600 a 800	43808,60	7,92	346.964,112
800 a 1000	2221,70	8,39	18.640,063
1000 a 1200	3107,00	8,85	27.496,95
1200 a 1400m	1.945,40	9,3	18.092,22
TOTAL			**2.081.371,022**

Tabela 5. Custos com transporte de material de segunda categoria

TRANSPORTE MATERIAL DE SEGUNDA CATEGORIA			
Distância de transporte (m)	**Volume (m³)**	**Preço por m³ (R$)**	**Custo (R$)**
50 a 200	1.453,08	8,82	12.816,1656
200 a 400	18.014,92	9.51	171.321,8892
TOTAL			**184.138,0548**

Tabela 6. Custos com transporte de material de terceira categoria

TRANSPORTE MATERIAL DE TERCEIRA CATEGORIA			
Distância de transporte (m)	**Volume (m³)**	**Preço por m³ (R$)**	**Custo (R$)**
50 a 200	26.577,00	30.81	818.837,37
200 a 400	1.427,00	31.84	45.435,68
TOTAL			**864.273,05**

Tabela 7. Custos com compactação de aterros

COMPACTAÇÃO DE ATERROS			
Categoria	**Volume (m³)**	**Preço por m³ (R$)**	**Custo (R$)**
Aterros a 95% proctor normal	217.627,00	3.07	668.114,89
Aterros a 100% proctor normal	53.489,00	3.56	190.420,84
TOTAL			**858.535,73**

2.1.4 Bueiros

Ao longo de todo o trecho, foi necessária a implementação de 9 bueiros, à fim de escoar as águas de rios e efetuar a drenagem correta da rodovia.

Tabela 8. Custos com implementação de bueiros

BUEIROS						
Localização	**Ângulo (º)**	**Comprimento (m)**	**Diâmetro (m)**	**Bocas (R$)**	**Corpo (R$)**	**Custo (R$)**
0+474,010	0	23	0,6	2.212,38	10.285,6	12.497,98
1+688,642	0	22	0,6	2.212,38	9.838,4	12.050,78
2+827,653	0	22	0,6	2.212,38	9.838,4	12.050,78
3+693,012	45	28	0,6	3.197,82	12.521,6	15.719,42
4+012,983	0	23	0,6	2.212,38	10.285,6	12.497,98
6+142,794	15	62	1,5	14.184,62	104.886,64	119.071,26
6+240,035	0	51	0,6	2.212,38	22.807,2	25.019,58
7+854,764	0	31	0,6	2.212,38	13.863,2	16.075,58
8+793,193	45	32	1	7.807,42	27.568,96	35.376,38
					Total:	**260.359,74**

2.1.5 Desapropriações

Apenas uma edificação será desapropriada, o que acarretou baixos custos econômicos.

Tabela 9. Custos com desapropriações

DESAPROPRIAÇÕES			
Localização	**Área (m²)**	**Preço Unitário (R$/m²)**	**Custo total (R$)**
0+968,980	50	380,00	19.000,00

2.1.6 Plano de voo

Tabela 10. Custos com o plano de voo

Critérios	**Quantidade**	**Custo unitário (R$)**	**Custo total (R$)**
Decolagem	1	35.000,00	35.000,00
Quilometragem percorrida	19.502	15.000,00	292.530,00
Deflexões	8	10.000,00	80.000,00
Custo final do levantamento aéreo:			**407.530,00**
Custo final para a equipe Unifica Sul (50%):			**203.765,00**

2.2 Orçamento detalhado

Tabela 11. Planilha orçamentária detalhada

Planilha Orçamentária Detalhada			
Empresa:	Projeto Ponto de Partida	**Tabela Base:**	DNIT SICRO2
Trecho:	PPP-2020/1	**Mês de Referência:**	nov/2016
Extensão (m)	9857,27	**Data de Entrega:**	set/2020

Código	Descrição	Un.	Custo Unitário (R$)	Quantid.	Custo Total (R$)
2 S 04 101 01	Boca BSTC D=0,60 m normal	und	1.106,19	12	13.274,28
2 S 04 101 10	Boca BSTC D=1,50 m - esc.=15	und	7.092,31	2	14.184,62
2 S 04 101 16	Boca BSTC D=0,60 m - esc.=45	und	1.598,91	2	3.197,82
2 S 04 101 18	Boca BSTC D=1,00 m - esc.=45	und	3.903,71	2	7.807,42
2 S 04 100 01	Corpo BSTC D=0,60m	m	447,20	200	89.440,00
2 S 04 100 03	Corpo BSTC D=1,00m	m	679,98	32	27.568,96
2 S 04 100 05	Corpo BSTC D=1,50m	m	1.335,22	62	104.886,64
2S0100000	Desm. dest. limpeza áreas c/arv. diam. até 0,15 m	m²	0,40	264.726,1574	105.890,46
2S0101000	Destocamento de árvores D=0,15 a 0,30 m	un	38,58	4604	177.622,32
2S0101200	Destocamento de árvores c/diâm. > 0,30 m	un	96,44	1974	190.372,56
-	-	-	-	-	-
2 S 01 100 22	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 50 a 200m c/e	m³	6,31	8.604,70	54.295,657
2 S 01 100 23	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 200 a 400m c/e	m³	6,85	177.992,40	1.219.247,94
2 S 01 100 24	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 400 a 600m c/e	m³	7.4	53.599,20	396.634,08
2 S 01 100 25	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 600 a 800m c/e	m³	7.92	43.808,60	346.964,112
2 S 01 100 26	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 800 a 1000m c/e	m³	8.39	2.221,70	18.640,063
2 S 01 100 27	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1000 a 1200m c/e	m³	8.85	3.107,00	27.496,95
2 S 01 100 28	Esc. carga transp. mat 1ª cat DMT 1200 a 1400m c/e	m³	9.3	1.945,40	18.092,22
2 S 01 101 22	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 50 a 200m c/e	m³	8.82	1.453,08	12.816,1656
2 S 01 101 23	Esc. carga transp. mat 2a cat DMT 200 a 400m c/e	m³	9.51	18.014,92	171.321,889

2 S 01 102 02	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 50 a 200m	m³	30.81	26.577,00	818.837,37
2 S 01 102 03	Esc. carga transp. mat 3a cat DMT 200 a 400m	m³	31.84	1.427,00	45.435,68
2 S 01 510 00	Compactação de aterros a 95% proctor normal	m³	3.07	217.627,00	668.114,89
2 S 01 511 00	Compactação de aterros a 100% proctor normal	m³	3.56	53.489,00	190.420,84
-	Desapropriações	m2	50	380,00	19.000,00
-	Plano de voo	-	-	-	203.765,00
Total					**4.945.327,94**

2.3 Resumo do orçamento

Tabela 12 - Resumo dos orçamentos

SERVIÇO	CUSTO (R$)
PLANO DE VOO	203.765,00
DESAPROPRIAÇÕES	19.000,00
DESTOCAMENTO	367.994,88
LIMPEZA DE ÁREA	105.890,46
DRENAGEM	260.359,74
TERRAPLENAGEM	3.988.317,857
CUSTO TOTAL (R$)	**4.945.327,94**

APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3.1 Por equipe

Não é necessário mencionar que esse semestre foi completamente atípico em relação aos demais. Com a epidemia da COVID-19 e a consequente quarentena, não foi possível a realização do projeto de forma presencial. Assim tanto os fiscalizadores quanto os projetistas tiveram que se adaptar ao formato à distância. Com a adoção de plataformas para controle de dados e organização e a realização de vídeo-chamadas substituindo as reuniões presenciais, o grupo precisou manter um contato excelente para que o projeto fosse realizado de maneira satisfatória.

Ao longo do semestre, a equipe reuniu-se diversas vezes através de web conferências, com os mais variados objetivos. Houveram chamadas realizadas para a estipulação de prazos, elaboração de objetivos, divisão de atividades e também para a definição de escolhas a serem tomadas, com o objetivo de unir a equipe e tornar o trabalho fruto do esforço de todos.

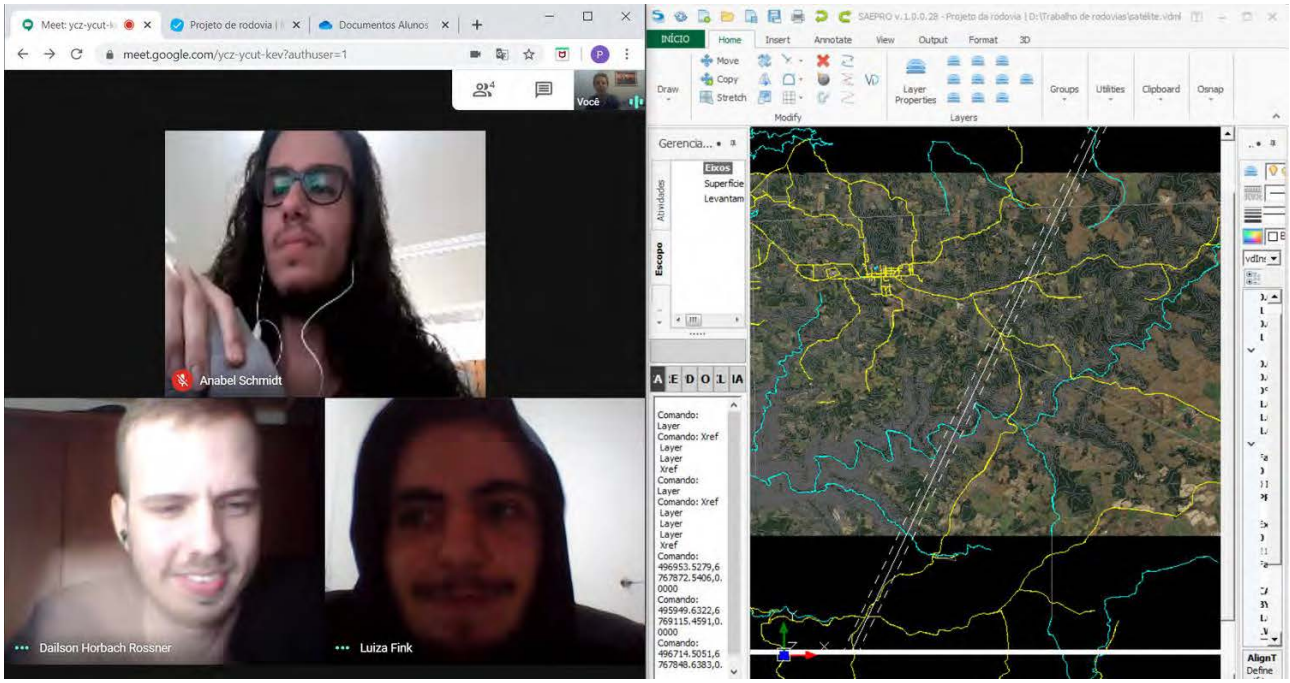


Figura 1. Primeira reunião da equipe (11/04/2020)

Esses primeiros encontros foram fundamentais, pois tinham o objetivo de definir o traçado que iria orientar a equipe ao longo de todo o restante do trabalho. Diante disso, o compartilhamento e a discussão de ideias entre todos os membros foram os pilares de um trabalho conciso.

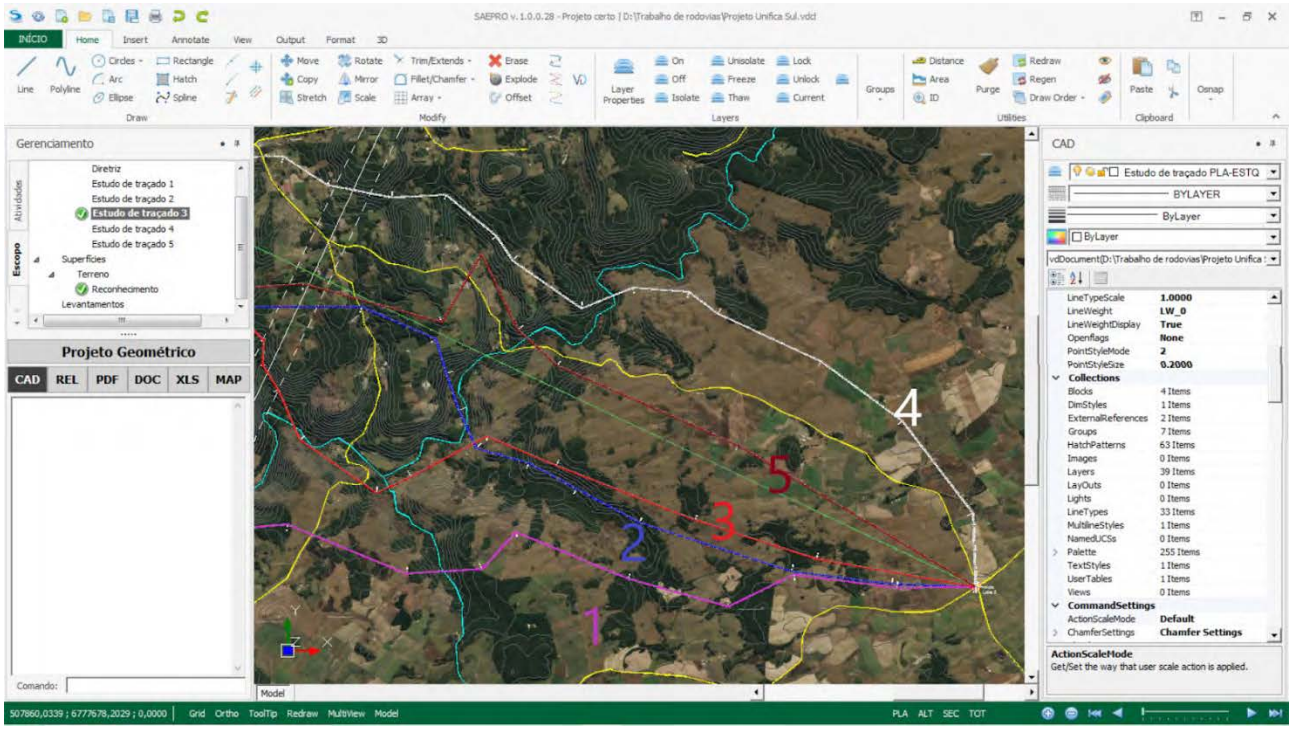


Figura 2. Começo dos estudos de traçado (15/04/2020)

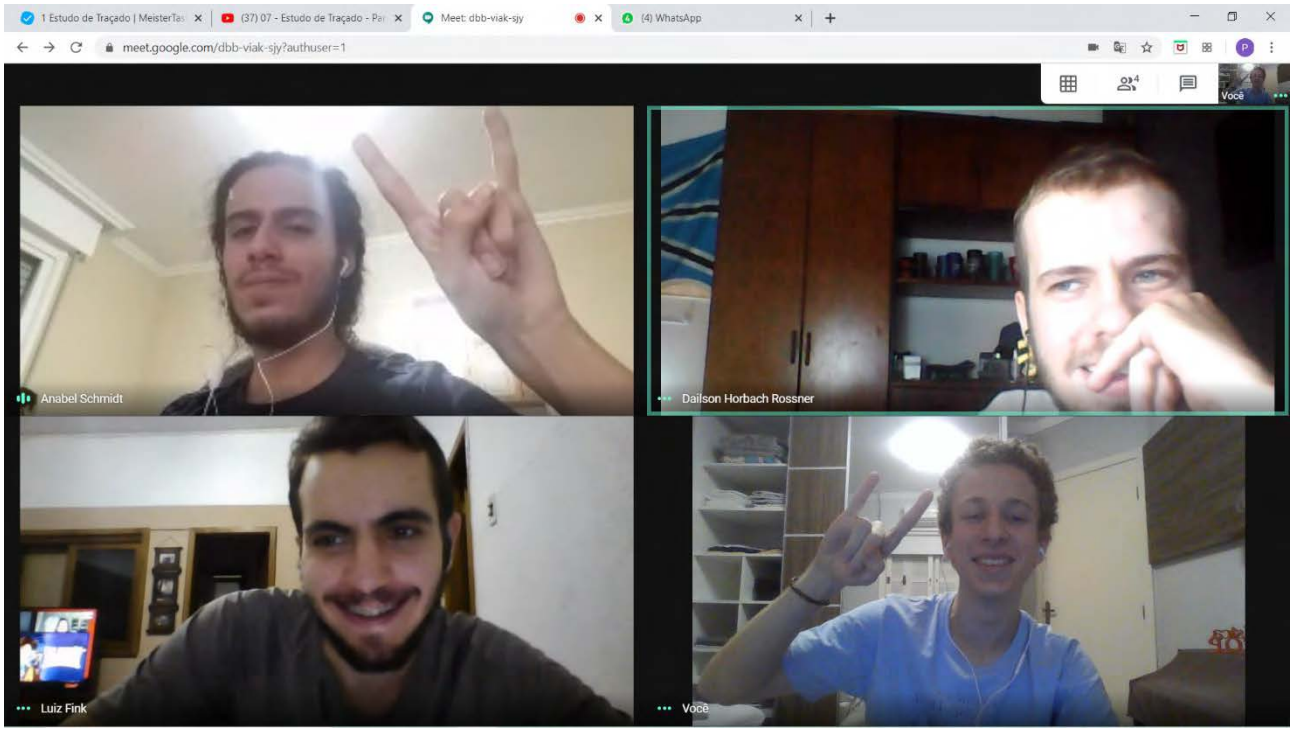


Figura 3. Outra das várias reuniões feitas pelo grupo (28/04/2020)

Além disso, reuniões com a empresa parceira Amber – Projetos Rodoviários foram indispensáveis para o bom andamento do projeto. Nelas, foi definido o melhor ponto de encontro entre as duas equipes e foi elaborada e ensaiada a apresentação do consórcio na Audiência Pública.

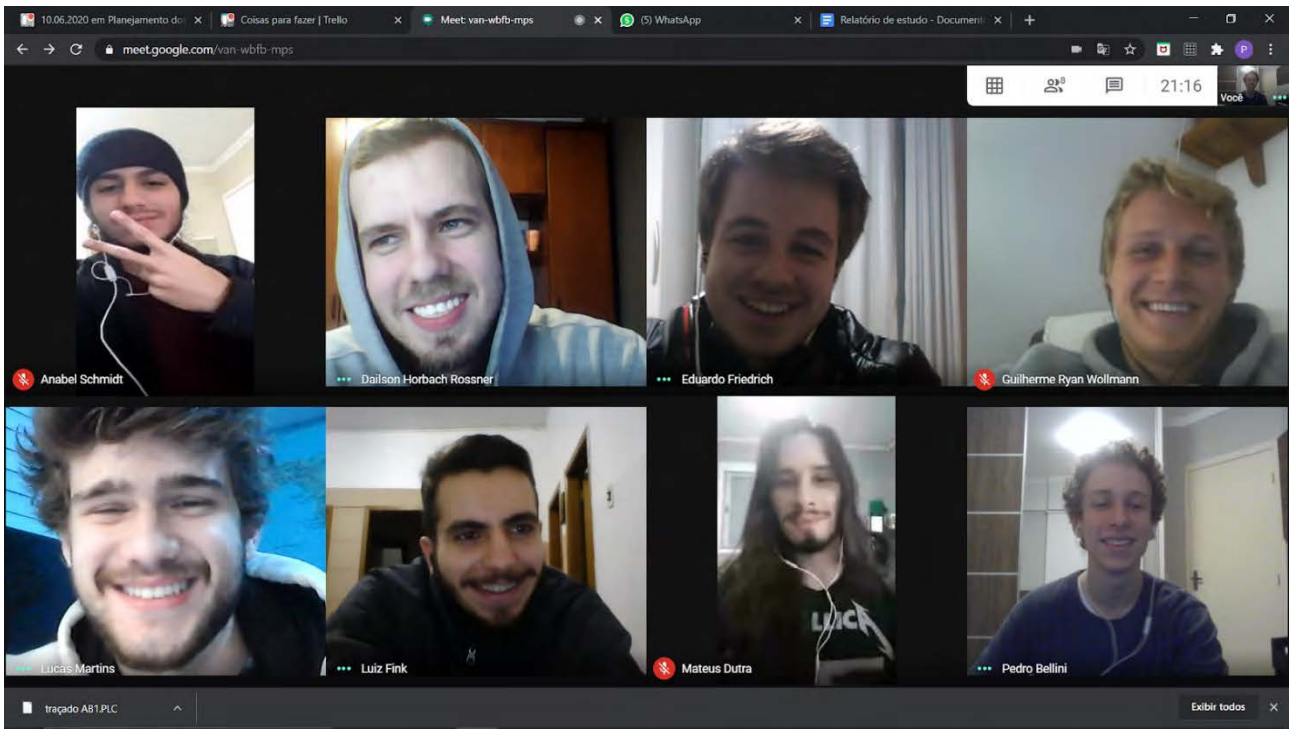


Figura 4. Foto histórica do contato entre consórcios (10/06/2020).

A apresentação da audiência pública foi uma experiência enriquecedora, na qual o consórcio se mostrou preparado para elaborar uma boa apresentação frente à uma banca examinadora exigente e criteriosa.

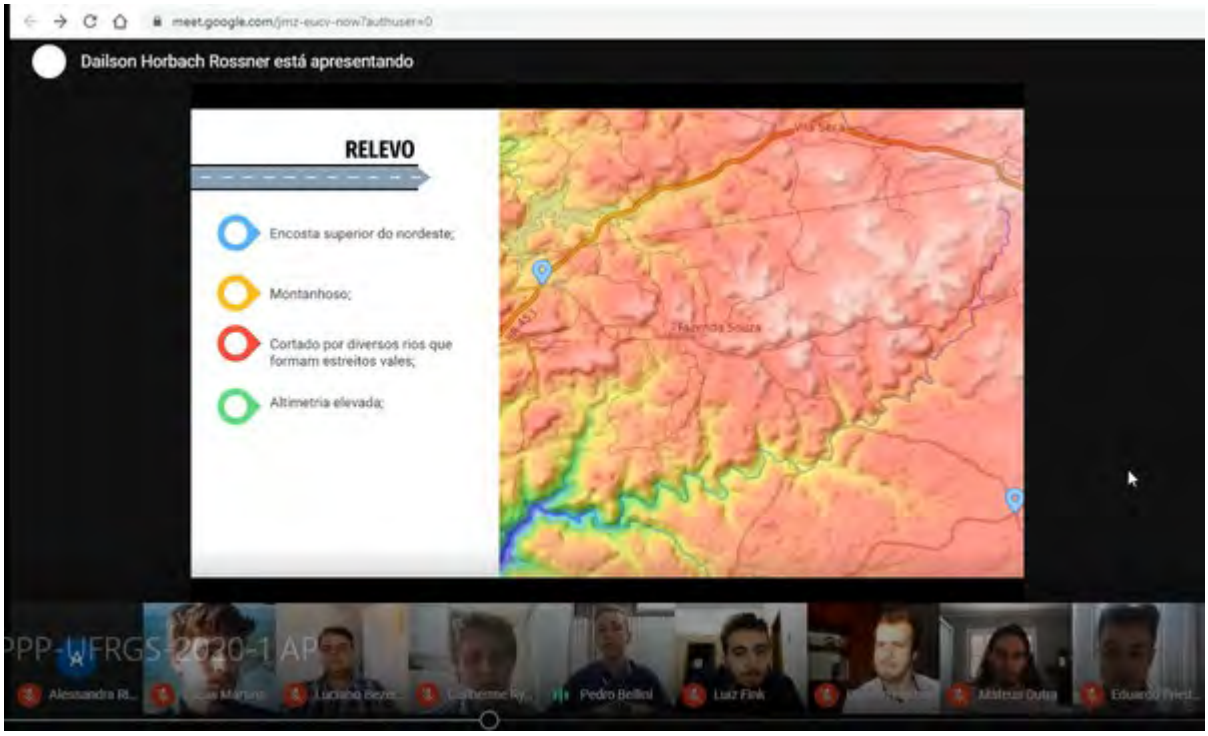


Figura 5. Apresentação do consórcio Amber Sul na audiência pública

Após a realização da audiência pública, o grupo continuou em constante contato para dar seguimento ao projeto. Por meio do aplicativo Notion, os membros da equipe conseguiam se comunicar com os fiscalizadores do projeto, retirar dúvidas e agendar reuniões virtuais. Além disso, a equipe utilizou o aplicativo Discord para a realização de reuniões e desenvolvimento da parte intermediária do projeto.

As etapas finais do projeto não demandaram a realização de reuniões tão frequentes entre os membros do grupo, portanto o meio de comunicação utilizado entre membros da equipe foi através de texto por redes sociais. Durante o desenvolvimento do projeto, foram trocadas cerca de 6000 mensagens de texto e 330 mensagens de áudio no grupo da equipe.

Finalmente, a utilização de aplicativos como o Google Drive para compartilhamento de documentos se tornou essencial para a finalização do projeto.

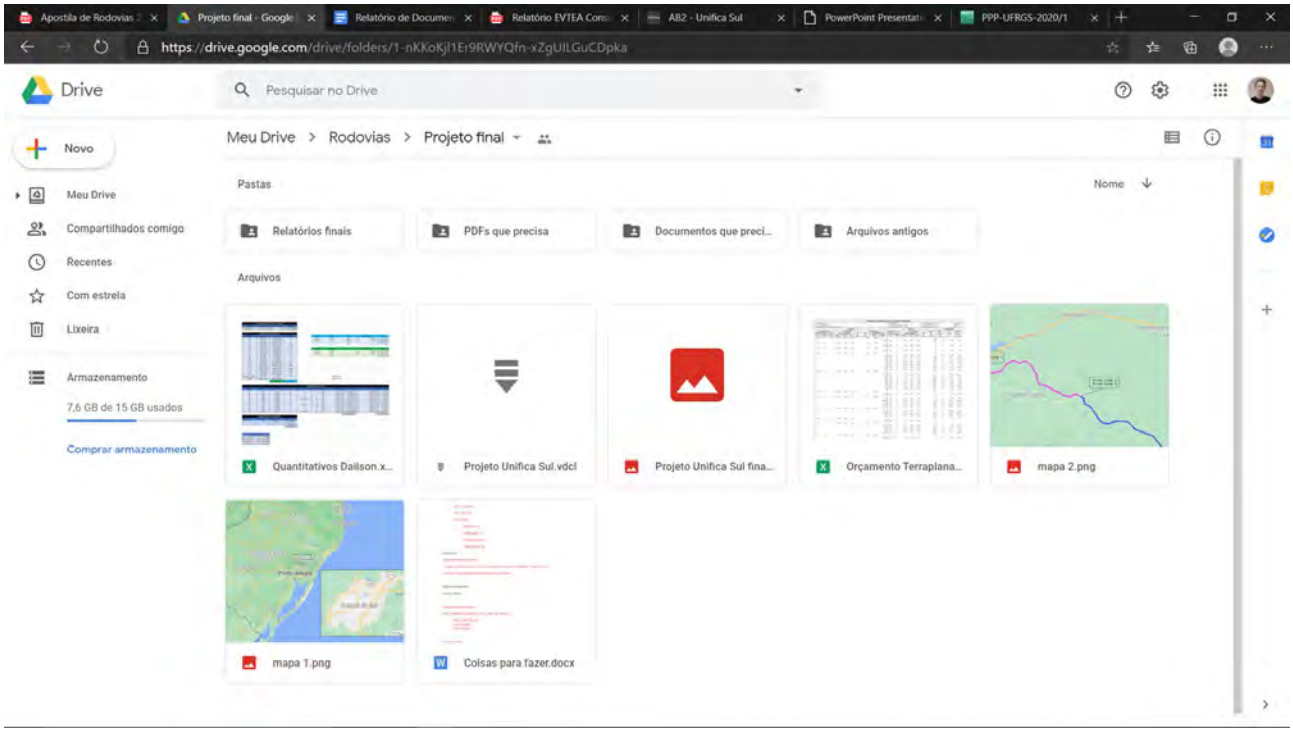


Figura 6. Compartilhamento de pastas da equipe (06/09/2020).

A equipe gostaria de aproveitar esse espaço para agradecer o trabalho desenvolvido pelos fiscalizadores do projeto. A adaptação para o formato online não foi fácil, mas o esforço de vocês possibilitou a experiência completa do trabalho ao grupo. A equipe agradece pelas várias vídeo-chamadas realizadas, pelas dúvidas respondidas rapidamente no Notion e até mesmo no número pessoal do celular. Sem vocês, esse resultado final não teria sido possível.

3.2 Por membro da equipe

A quantidade de horas trabalhadas por cada membro da equipe pode ser vista na tabela a seguir:

Tabela 13 - Banco de horas

Atividades	Tempo utilizado (h)			
	Dailson Horbach Rossner	**Luiz Rodrigo Fink**	**Pedro Bellini**	**Vítor Schmidt Teixeira**
Capacitação SAEPRO	15	10	15	10
Estudo de traçado	15	15	20	20
Projeto Geométrico - Planimetria	15	17	20	20
Projeto Geométrico - Altimetria	10	8	20	10
Projeto de Terraplenagem	10	5	10	2
Orçamentação	5	10	1	0
Reuniões/Equipe	20	20	20	20
Relatórios/ Documentos	10	10	40	10
Apresentações	4	4	4	5
ART	15	20	20	20
Total	119	119	170	117

Desta forma, o tempo de trabalho da equipe foi de ***525 horas*** *(cerca de 22 dias de trabalho).*

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores,

A Equipe Nº AB2, Nome Unifica Sul, representada neste ato por Pedro Bellini, vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº PPP UFRGS 2020/1, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe I-B em Região montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 1, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**14,04**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**25,77**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**5,58**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,103**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**84,89**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**58,26**
	Projeto de Terraplenagem	PT1	Volume de terraplenagem transportado por quilômetro	m^3/km	**34365,60**
		PT2	Distância média de transporte (DMT)	km	**0,410**
		PT3	Porcentagem de volumes externos ao trecho	%	**0**

Afirmamos ainda que o **Preço Final** desta proposta é de **R$ 4.945.327,94** (quatro milhões, novecentos e quarenta e cinco mil, trezentos e vinte e sete reais e noventa e quatro centavos).

Atenciosamente,

_____

Pedro Bellini – Representante da Equipe

FASE RECURSAL
LAUDO DE DEFESA À FISCALIZAÇÃO DE CONCORRENTE

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe Unifica Sul, Código AB2, nos defendemos quanto às possíveis irregularidades na nossa proposta apontadas pelas Equipe Concorrentes Via Serrana, Código AA1, e GMMV, Código AC1, no processo licitatório PPP-UFRGS-2020/1 do Projeto Ponto de Partida.

Apontamos as seguintes contestações:

APONTAMENTOS EQUIPE AA1

Acusação: "Faltou um plano de compensação de impacto ambiental, em relação a mata nativa, já que a equipe reiterou sua preocupação com a devida causa. Traçado definido pelo consórcio, além de atender quase que exclusivamente a demanda do aeroporto/Vila Oliva, percorre uma distância mais longa, com muito mais interferência com mata nativa, possuindo inclusive seções com cortes e/ou aterros altos justamente dentro de zonas de mata nativa, interferindo não apenas com a quantidade de árvores desmatadas, mas com o habitat da fauna ali presente".

ERRATA

Ao preparar defesa para essa acusação, a equipe percebeu um erro na contabilização da área de destocamento de árvores. Ao realizar a medição dessa área no Saepro e posterior passagem para tabela Excel, a equipe cometeu um erro de digitação, onde uma área na grandeza de vinte mil metros quadrados foi colocada como possuindo por volta de dois mil metros quadrados.

A equipe, na realização desse quantitativo, prezou por deixar uma margem de erro, ou seja: as regiões de mata nativa, que possuíam vários lados e arestas irregulares, foram medidas de maneira aproximada, sempre considerando uma área maior do que a real: assim, a equipe obteve um valor de área um pouco maior do que o verdadeiro.

Agora, ao ser percebido esse erro, a equipe Unifica Sul fez o recálculo de todas as áreas de destocamento: dessa vez, medindo a área EXATA, com o objetivo de tornar a diferença causada pelo erro de digitação a menor possível. Isso pode ser visto na tabela que segue, onde a primeira coluna de áreas é a medição original e a segunda é a medição realizada devido à percepção de erro. A área 5 (A5) foi onde ocorreu erro de digitação, assim a diferença entre a original e a atualizada é enorme. Porém, vê-se que, em todas as outras áreas, a diferença é negativa, uma vez que o quantitativo original foi feito prezando por uma margem de erro. Devido à equipe abrir mão dessa margem de erro e utilizar o valor real, a diferença final não se torna tão expressiva.

Tabela 1. Quantitativo de áreas de destocamento de árvores

Destocamento de Árvores			
Região	Área (m²)	Área Nova(m²)	Diferença
A1	564,02	475,58	-16%
A2	24,92	24,86	0%
A3	353,49	290,19	-18%
A4	17121,31	14594,12	-15%
A5	2770,51	26491,22	856%
A6	346,83	309,63	-11%
A7	7378,59	6512,33	-12%
A8	40,40	20,39	-50%
A9	50,40	22,06	-56%
A10	9701,25	8571,61	-12%
A11	210,82	144,33	-32%
A12	23553,61	19695,00	-16%
A13	12701,61	10628,86	-16%
A14	1442,78	1333,15	-8%
A15	2190,90	1912,31	-13%
Depósito Temp.	381,11	269,24	-29%
Total:	78832,56	91294,87	16%
Árvores	6578,00	7608,00	16%

A equipe destaca que esse erro influencia no orçamento da equipe. O valor apresentado no relatório para custo de destocamento de árvores foi de 367.994,88 reais, e o valor correto e sem margem de erro é de **425.576,30 reais**.

Assim, o orçamento final da Equipe Unifica Sul, que anteriormente era de 4.945.327,94 reais, passa a ser de **5.002.909,36 reais.**

A equipe pede desculpas pelo erro cometido.

FIM DA ERRATA

Defesa: Desde o início do estudo de traçado a equipe Unifica Sul se preocupou com o impacto ambiental, e isso fica claro ao notar que foi a única empresa que escolheu seguir seu projeto ao norte da diretriz, prevenindo exatamente o impacto que um projeto mais ao centro traria.

Com a escolha de seguir ao norte da diretriz, a equipe Unifica Sul reduziu o impacto no cruzamento com o Rio Piaí, precisando aterrar menos e utilizando um simples bueiro para cruzar numa região com menor variabilidade altimétrica. Ainda sobre o impacto ambiental, com o seguimento do projeto mais ao norte, reduzimos em cerca de 30% o desmatamento que seria feito caso seguíssemos pelo centro. Isso é notório quando comparamos as 5 equipes do lote 2, onde 4 equipes seguiram ao centro e apenas nós, da AB2 seguimos ao norte. Segue os dados:

Tabela 2. Quantidade de árvores destocadas, lote 2

Equipe	Árvores destocadas	Diretriz
AB2	7608	Norte
AA2	10225	Centro
AC2	11554	Centro
AD2	11192	Centro
BA2	11624	Centro

Em média, as equipes que seguiram ao centro da diretriz necessitaram destocar cerca de 11149 árvores, um impacto ambiental extremamente significativo. Ao optarmos pelo norte da diretriz, reduzimos este impacto em aproximadamente 30%.

Acusação: "Apresentou um erro na tabela 4 em relação a faixa de domínio que deveria ser 80m."

Defesa: Foi visto pela equipe que o valor de norma para rodovia de classe I em região montanhosa é de 80m. Porém, ao ser pesquisado o valor utilizado em projeto, foi percebido que o SAEPRO definia a faixa de domínio automaticamente, segundo as características da rodovia escolhidas. E, essa faixa definida pelo Saepro (e consequentemente utilizada no projeto) foi de 40m. Assim, a equipe optou por utilizar o valor fornecido pelo programa, e por isso adotou os 40m tanto como tamanho de faixa de domínio de norma quanto utilizado em projeto.

Acusação: "Via existente no km 6 + 758 m não foi considerada pela equipe, não atendendo ponto de passagem obrigatória com significativo impacto na altimetria + distribuição de maciços de terraplenagem."

Defesa: Conforme podemos visualizar, a via existente não passa de um caminho por dentro de uma propriedade privada, ligando um açude à um campo. Ela não possui finalidade de deslocamento municipal. Ou seja, não se trata de uma estrada, não contando como interferência.

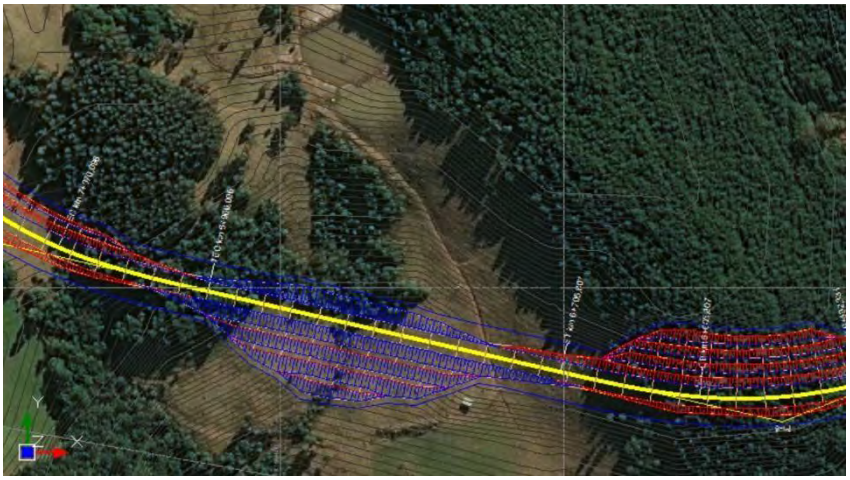


Figura 1. Caminho existente apontado pela equipe AA1, visto no Saepro.



Figura 2. Caminho existente apontado pela equipe AA1, visto no Google Maps

APONTAMENTOS EQUIPE AC1

Acusação: "Há um açude em 9+400 km, com área de 637,5285 m². O corpo estradal está a menos de 50 metros deste açude."

Defesa: A distância é medida entre o açude e o eixo central da rodovia, e não com o limite da faixa de domínio (uma vez que esse estudo é feito previamente ao projeto de terraplenagem). Com isso, a distância é de aproximadamente 70m, maior que a mínima requerida de 50m.

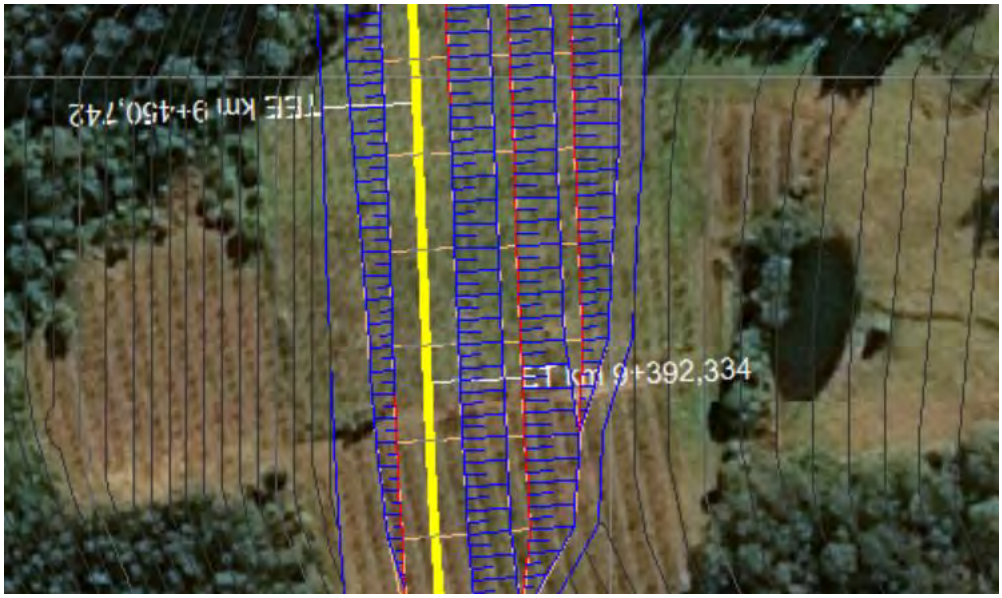


Figura 3. Açude apontado pela equipe AC1

Acusação: “Houveram edificações atingidas em 0+960 km, com área de 19,252 m², em 0+040 km, com área de 29,1368 m², e em 2+480 km, com área de 115,786 km.”

Defesa: A equipe fiscalizadora apontou 3 possíveis edificações que não foram contabilizadas como interferências no projeto.

A primeira edificação seria pela estaca 0+960,000 km. Conforme informado no relatório, neste trecho foi desapropriado 50m² de edificação, estando o restante das edificações fora da faixa de domínio da rodovia.



Figura 4. Região apontada, vista no Saepro

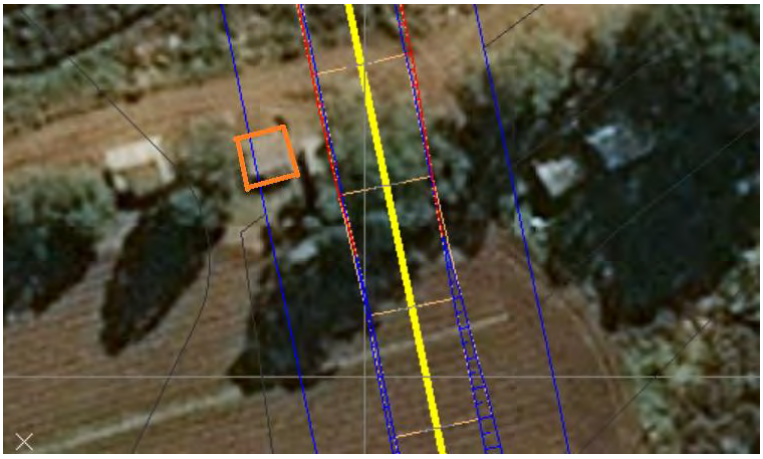


Figura 5. Região apontada vista no Saepro com zoom, destacando a única edificação atingida

Na imagem acima, pode-se visualizar que apenas uma edificação está presente nos limites da rodovia, e essa foi contabilizada pela equipe em seu relatório.

Na imagem que segue, vemos o mesmo trecho no Google Maps, mostrando que só aquela edificação é atingida pela rodovia.



Figura 6. Região apontada vista no Google Maps, com a faixa de domínio representada pelas linhas azuis.

A segunda edificação estaria supostamente na estaca de 0+040,000 km, ou seja, logo no ponto de partida do Aeroporto de Vila Oliva.

Porém, conforme podemos observar claramente na imagem, nenhuma edificação está presente nos primeiros metros de projeto.

Há apenas uma pequena cobertura, que já está dentro da faixa de domínio das rodovias já existentes, o que indicaria uma irregularidade na construção da mesma. Mas a equipe fiscalizadora não foi clara quanto a qual edificação estaria se referindo, já que essa pequena cobertura se encontra antes mesmo do início do nosso projeto.



Figura 7. Região apontada pela equipe AC1, vista no Saepro



Figura 8. Região apontada pela equipe AC1, vista no Google Maps

A equipe fiscalizadora cita, ainda, uma terceira interferência na estaca 2+480,000 km



Figura 9. Região apontada pela equipe, vista no Saepro.

Conforme pode ser observado na imagem que segue, fica muito claro o que é e o que não é edificação no trecho. A suposta interferência não passa de algum material que fora deixada pelos moradores da região para algum trabalho, provavelmente de agricultura.



Figura 10. Região apontada pela equipe, vista no Google Maps com a faixa de domínio representada em azul

Acusação: "O traçado poderia seguir de forma mais eficiente as curvas de nível entre os quilômetros 6 e 7,5"

Defesa: Visto que a equipe buscou o equilíbrio, foi percebido que, adotando um traçado que contorna as curvas de nível de forma eficiente no trecho citado, haveria uma interferência a mais com edificações e um aumento significativo em destocamentos. Ainda é possível destacar que com esse traçado escolhido, a equipe obteve ótimos valores para a DMT e também um bom volume de corte e aterro por quilômetro.

Acusação: "Há uma pequena diferença quanto a inclinação do ponto de encontro, sendo 2,2860% a inclinação da equipe AB2 e 2,2868% a da equipe AB1."

Defesa: A tolerância no trabalho é na segunda casa decimal. Por ser uma diferença de menos de 0,001, não é considerado erro.

Acusação: "O dimensionamento das folgas está errado, a folga em aterro deveria ser 0,90m e está representado 0,80m e a folga em corte era pra ser 1,40m e está representado 1,30m."

Defesa: O valor correto é 0,80m e 1,30m, conforme confirmado com o fiscalizador do projeto (Rafael).

Acusação: "A equipe não detalhou todas as interferências com estradas existentes e com corpos d'água."

Defesa: Não foi considerado necessário o detalhamento de todas as interferências, uma vez que a grande maioria delas apresentava o mesmo padrão que as demais. Porém, foram detalhados no mínimo um exemplo de cada interferência, sem falar dos pontos críticos e de destaque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A equipe Unifica Sul agradece às equipes concorrentes pela fiscalização de nosso projeto, assim contribuindo para o refinamento e consequente entrega final melhorada.

Porto Alegre, 16 de setembro de 2020.

Assinaturas:

Nome: Dailson Horbach Rossner
Número: 00292868

Nome: Luiz Rodrigo Fink
Número: 00302526

Registro:

Nome: Pedro Bellini
Número: 00302062

Nome: Vitor Schmidt Teixeira
Número: 00303396



CAPÍTULO IV

HECH

Carlos Lenz Cappellari
Eduardo Steffler Werner
Heliton Weide
Henrique Dalcin da Rosa
Alejandro Ruiz Padillo
Christine Tessele Nodari

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM

CENTRO DE TECNOLOGIA - CT

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE O ENTRONCAMENTO DA ERS-230 E A ERS-453 EM CAXIAS DO SUL E O AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP – 2020/1– Lote 1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	IB
Região:	montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	10,03 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

GRUPO 120303 – HECH Engenharia

AGOSTO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia – CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

Projeto: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

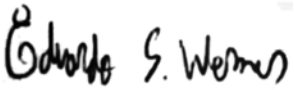
Número da Equipe: **120303**

Nome: **HECH Engenharia**

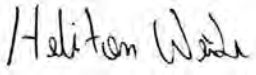
Integrantes do grupo:



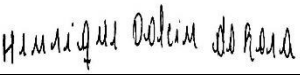
Carlos Lenz Cappellari



Eduardo Steffler Werner



Heliton Weide



Henrique Dalcin da Rosa

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 606

1.1 Apresentação 606

1.2 Conhecimento do problema 606

2 ESTUDOS DE TRAÇADO 609

2.1 Condicionantes do traçado 609

2.1.1 Condicionantes de relevo 609

2.1.2 Condicionantes hidrológicas 610

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 610

2.1.4 Condicionantes Ambientais 611

2.2 Alternativas de traçado 611

2.2.1 Alternativa 0 612

2.2.2 Alternativa 1 612

2.2.3 Alternativa 2 615

2.2.4 Alternativa 3 617

2.2.5 Alternativa 4 620

2.3 Alternativa escolhida 623

2.3.1 Estudo comparativo das alternativas 628

2.3.2 Avaliação técnica dos traçados 629

2.3.3 Avaliação das interferências 629

2.4 Conclusões e recomendações 629

2.4.1 Quanto à viabilidade técnica 629

2.4.2 Quanto à viabilidade econômica 629

2.4.3 Quanto à viabilidade ambiental 629

3 EXPLORAÇÃO 630

3.1 Plano de Voo 630

3.2 Características gerais 631

3.3 Custo do 'Levantamento Aéreo' 633

4 PROJETO GEOMÉTRICO 635

4.1 Parâmetros de Projeto 636

4.2 Planimetria 640

4.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT) 640

4.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 641

4.2.3 Verificação das intertangentes 644

4.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL) 647

4.3 Altimetria 648

4.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 648

4.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 651
4.3.3 Relatório de Altimetria (RAT)..... 654
4.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 655
4.4 Seções Transversais 655
4.4.1 Definição do gabarito da seção transversal 655
4.4.2 Seções transversais..... 657

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

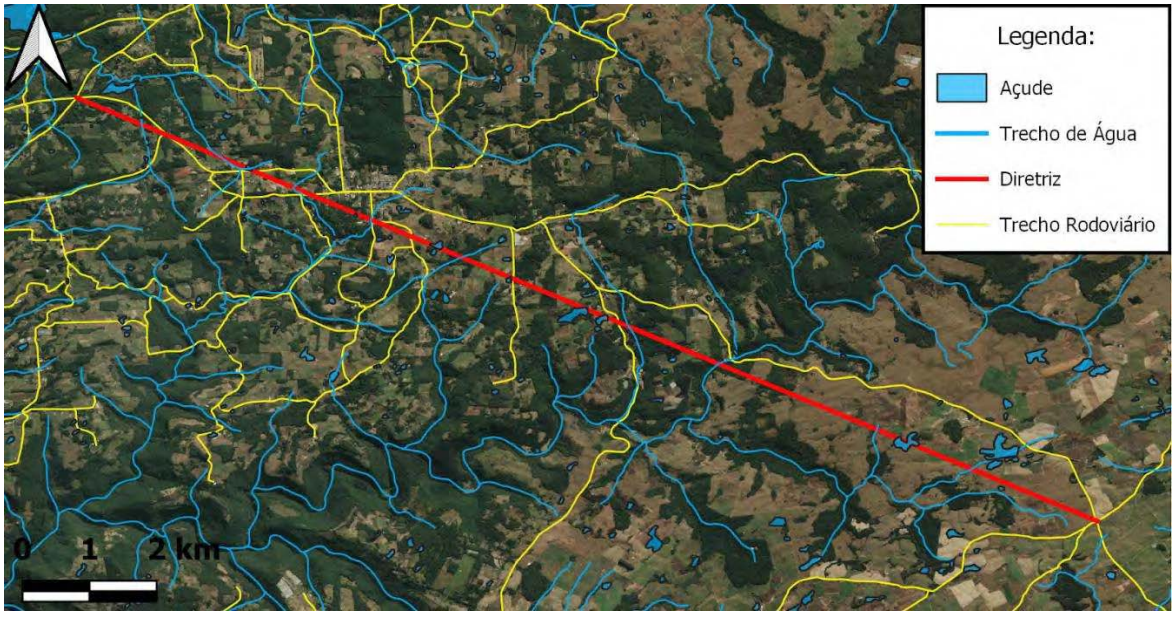
O estudo aqui realizado tem como objetivo determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios para a elaboração dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental de um trecho rodoviário entre o entroncamento da ERS-230 e a ERS-453 e o Aeroporto de Vila Oliva, em Caxias do Sul.

Para decidir a respeito da direção tomada foram analisados diversos condicionantes que serão apresentados no item 2 desde presente relatório. Vale ressaltar que o motivo inicial do projeto é devido à demanda que será causada pelo Aeroporto de Vila Oliva, o qual pode proporcionar um maior crescimento e desenvolvimento da região.

1.2 Conhecimento do problema

O local onde foi realizado o estudo, Caxias do Sul, é a 2ª maior cidade do estado do Rio Grande do Sul com uma população de 435.564 pessoas de acordo com o último censo, em 2010, mas com estimativa de mais de 500.000 mil pessoas em 2019, porém, o trecho avaliado tem sua diretriz passante por uma área rural da cidade conforme pode ser observado na Figura 1, sendo esta, dominada majoritariamente por áreas destinadas a agricultura, a criação de animais e trechos de mata nativa, não possuindo grande densidade populacional. Outros fatores importantes de se ressaltar são os econômicos, o IDH caxiense é de 0.782 e seu PIB per capita é de R$ 44.927,71. Caxias do sul tem a 2ª maior frota de carros no estado do Rio Grande do Sul, com 318.117 veículos, de acordo com dados do Departamento Estadual de Trânsito do Rio Grande do Sul (Detran-RS), divulgados em agosto de 2018.

Figura 1 - Diretriz do projeto



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Localizada na região nordeste do estado, Caxias do Sul tem uma área territorial de 1.652,378 km². Situada em uma região do estado denominada de Encosta Superior do Nordeste, a cidade foi originalmente erguida sob uma extensão em forma de península do Planalto de Vacaria um derrame basáltico antigo situado em cima de uma base granítica, a topografia da cidade é formada por um declive contínuo, porém leve, que vem desde a fronteira com o estado de Santa Catarina.

Em relação à localização hidrográfica, a cidade de Caxias do sul está localizada na Bacia do Rio das Antas e, a Bacia do Rio Caí, que é um divisor de águas com altitudes que variam entre 740 e 820 metros. Nesse sentido, a hidrografia da cidade é constituída de 4 arroios principais, Estas redes têm extensos terrenos de intervalo, que variam de 50km a 60km, entretanto, ao sul esses terrenos diminuem chegando a intervalos que variam de 4 a 5 km. Portanto, conforme observado, a região não possui contato próximo com grandes rios, entretanto, compreende um número significativo de açudes para o cultivo da piscicultura, tanto para subsistência, quanto para a produção de renda.

Além da cidade de Caxias do Sul, local onde será construído o Aeroporto, é importante saber que toda a região da Serra do Rio Grande do sul será positivamente afetada por sua implementação, principalmente as cidades turísticas de Gramado e Canela. Tais cidades vizinhas estão localizadas a apenas 68 quilômetros de Caxias do Sul e são o maior ponto turístico do estado, recebendo mais de 6,5 milhões de visitantes anualmente e com picos de 2 milhões em um período de 80 entre o fim de outubro e início de janeiro, época que acontece o Natal Luz de Gramado, onde acontecem diversas apresentações artísticas em alusão as festas de fim de ano.

ESTUDOS DE TRAÇADO

2 ESTUDOS DE TRAÇADO

Foram estudados e esboçados 24 traçados distintos para a região entre o entroncamento da ERS-230 e a ERS-453 em Caxias do Sul e o aeroporto de Vila Oliva, sendo todos projetados em relação à reta diretriz, isto é, a reta de menor distância entre o ponto inicial e final do trajeto. Com isto, foi realizado um reconhecimento do relevo e interferências do local, de modo que, ao compreender estes fatores, comparou-se as alternativas existentes, eliminou-se alternativas semelhantes, e houve o aprimoramento do traçado sobre as alternativas escolhidas, para que posteriormente fosse definida a opção mais adequada.

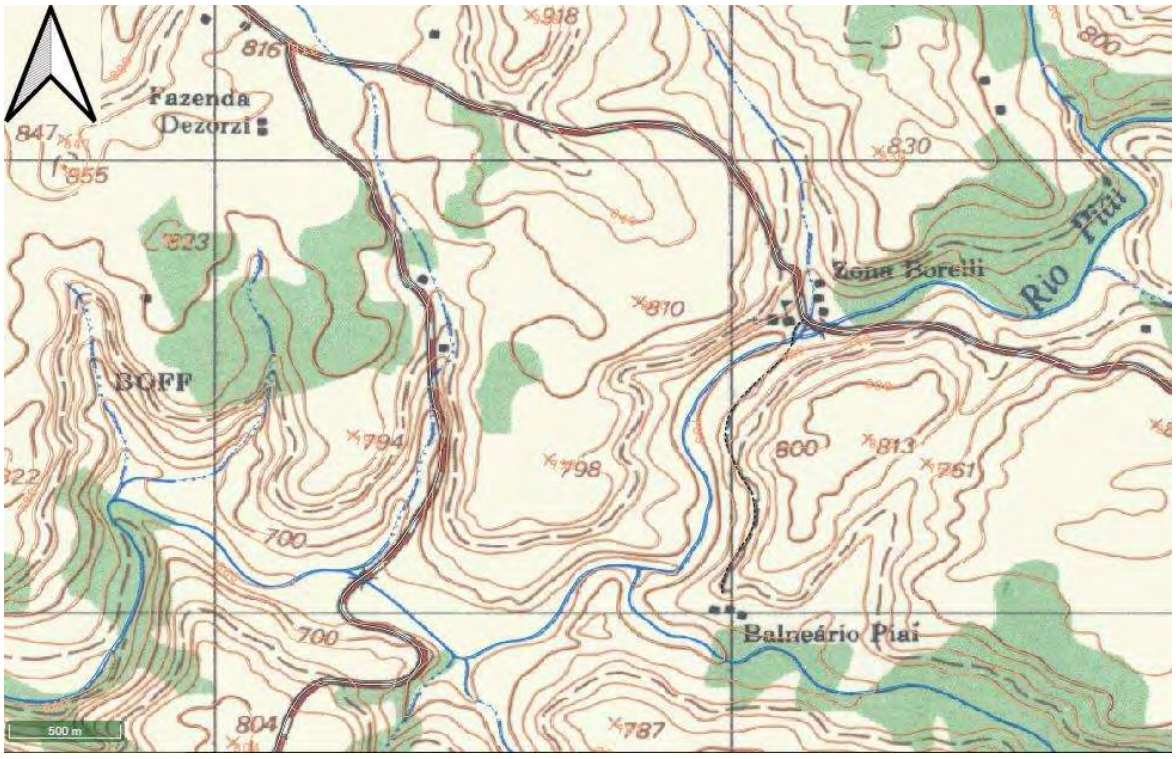
Após o procedimento de análise, obteve-se 4 traçados principais. Assim, a alternativa 1 é um projeto localizado ao Norte da linha diretriz, as alternativas 2 e 4 localizadas próximas à diretriz e a alternativa 3 predominantemente ao Sul da reta diretriz. Neste sentido, a seleção destas entre as demais obedeceu critérios como acréscimo sobre a diretriz, porcentagem de declividades anômalas, interferências por quilômetro e interferências tanto sociais como ambientais (desapropriações, desmatamento consequente e corpos d'água cruzados).

2.1 Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

A região analisada se trata de uma região de serra, cujas ondulações vão diminuindo à medida que se aproxima do Ponto Final. Ao realizar a análise matemática necessária para a classificação, o relevo da região é considerado como ondulado, impondo um valor de declividade máxima de norma de 4,5%, porém, após a divulgação da Circular 001, o tipo de relevo foi retificado como montanhoso, possuindo uma declividade máxima de norma de 6%, sendo esta a adotada nas etapas posteriores a Audiência Pública.

Figura 2 - Região de grande declividade do traçado em virtude do rio Piaí



Fonte: Brazilian Army Geographic Service, 2020.

No decorrer do desenvolvimento dos traçados foi notado que, ao cruzar o Rio Piaí (vide exemplo na Figura 2 acima), há uma abrupta declividade, como é possível visualizar pelo pequeno

espaçamento entre as curvas de nível. Essa mudança repentina de inclinação pode ser vista melhor nos planos altimétricos dos traçados expostos.

2.1.2 Condicionantes hidrológicas

A região estudada é banhada pelo Rio Piaí, o qual compõe a bacia hidrográfica do rio Caí. Neste local as demandas hídricas oriundas do rio são muito pequenas, isto é, a quantidade de água usada pela população é extremamente baixa, pois, não há cidades em torno de seu segmento, e o abastecimento humano e industrial é feito com água subterrânea.

Sendo assim, as únicas demandas estimadas são para a dessedentação animal e a para a irrigação de hortaliças. Além disso, a localidade apresenta uma grande quantidade de açudes, pois a região encontra-se em uma área rural de Caxias do Sul, sendo favorecido o desenvolvimento de atividades de piscicultura e de irrigação de plantações, ou seja, os açudes tem uma grande importância nos aspectos econômicos e sociais da região. A hidrografia da região analisada é apresentada na Figura 3.

Figura 3 – Hidrografia da região



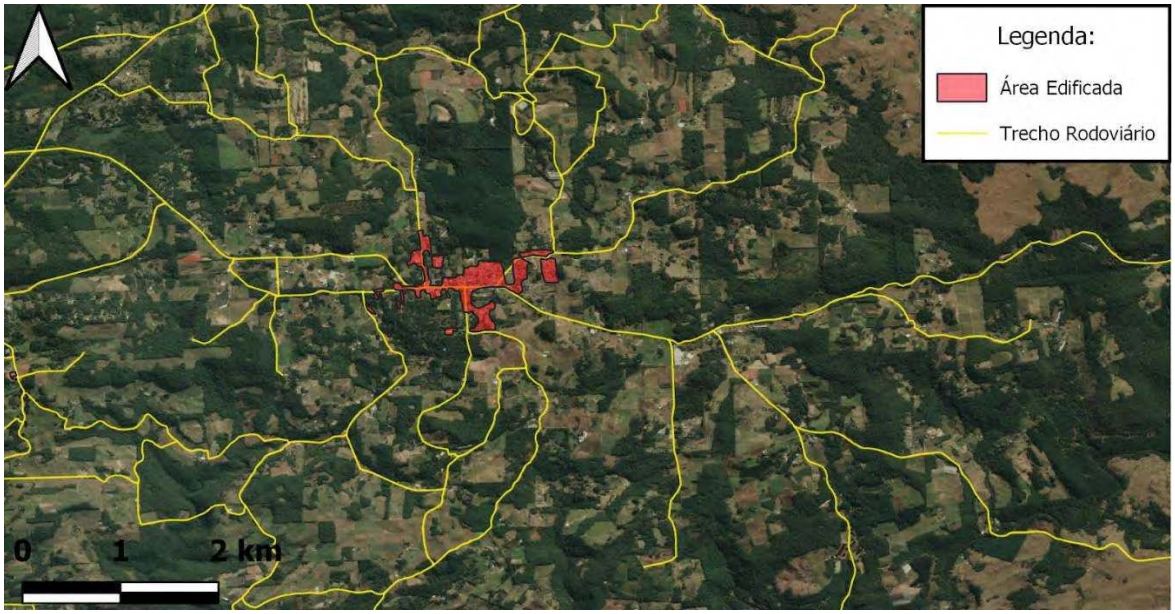
Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios da FEPAM, 2020.

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

A região de implantação da rodovia fica localizada no distrito de Fazenda Souza, distante cerca de 18 Km da sede administrativa do município. O principal sistema de transporte da região é o Rodoviário, sendo responsável pelo acesso à região, principalmente, pela Estrada Fazenda Souza, a qual é uma via pavimentada. Entretanto, a maioria das vias não são pavimentadas, as quais permitem a acessibilidade às propriedades rurais, localizadas nas regiões interioranas.

A localidade apresenta em torno de 2320 habitantes, os quais estão dispostos, na sua maioria, na região central, conforme pode ser observado na Figura 4, acarretando em uma elevada aglomeração de áreas edificadas em um ponto específico da região, pois tem-se muitos locais comerciais. Porém, o interior da localidade, apresenta as principais atividades econômicas, como por exemplo, o cultivo de maçãs, pêssegos, caquis e ameixas, diante disso, a região é conhecida como a terra dos hortifrutigranjeiros. Além disso, o desenvolvimento da vitivinicultura, pecuária e apicultura também são fortemente presentes dentro da comunidade.

Figura 4 – Rodovias e edificações



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de estradas da FEPAM, 2020.

2.1.4 Condicionantes Ambientais

A região encontra-se dentro do bioma da Mata atlântica, com a predominância de matas de araucárias, as quais, ao longo do tempo, foram sendo bastante desmatadas, devido a extração de madeira. Atualmente, a vegetação encontra-se bastante alterada, diante do processo de urbanização e manejo agrícola e industrial, as quais afetam expressivamente a paisagem da região. Entretanto, a localidade ainda preserva grandes dimensões de mata nativa, principalmente em regiões de encostas e áreas de rios.

Além disso, a região possui uma grande área de preservação ambiental para extração de água da Mata Atlântica. Diante disso, é de extrema importância alternativas de traçado que preservem este condicionante, visto que, a Mata Atlântica é classificada como um hotspot mundial.

2.2 Alternativas de traçado

As alternativas de traçado foram avaliadas de acordo com os indicadores de desempenho listados a seguir, sendo estes contabilizados através de capturas de imagem do software SAEPRO e imagens de satélite da base de dados Bing:

- ET1 - Acréscimo sobre a diretriz: Consiste na distância adicional sobre a diretriz, sendo calculada em porcentagem, com o melhor desempenho em 0% e sem limite máximo;
- ET2 - Porcentagem de declividades anômalas: indicador altimétrico relativo, que avalia a proporção de trechos do perfil longitudinal do terreno em aclives e declives, com declividade superior à estabelecida para o projeto por norma, variando de 0% a 100%.
- ET3 - Interferências por quilômetro: Trata-se de quantas interferências existem por quilômetro, podendo ser estas caracterizadas como matas nativas, corpos de água ou edificações. É medida em número de interferências por km;
- A - Ambiental: Resulta da avaliação do impacto ambiental causado pela rodovia, como quantidade de interferências em corpos de água e trechos de mata nativa que talvez necessitem desmatamento. Tem sua quantificação feita pelo número total de interferências.
- S - Social: Caracterizado pelo impacto social da rodovia na região, levando em consideração o número edificações que será necessário remover e o número de estradas pelas quais foi passado. Tem sua quantificação feita pelo número total de interferências.

- C - Custo: Critério relativo ao custo das desapropriações das edificações existentes na faixa de domínio do traçado, levando em conta a metragem quadrada vezes o custo por m², sendo estimado em R$.

Dentre os indicadores listados, o ET1, o ET2 e o ET3 foram determinados nas diretrizes do projeto PPP, com pesos estabelecidos. Os indicadores A, S e C foram desenvolvidos pelo consórcio, como forma de aumentar os parâmetros de avaliação, assim, tornando a alternativa escolhida possua maior base crítica.

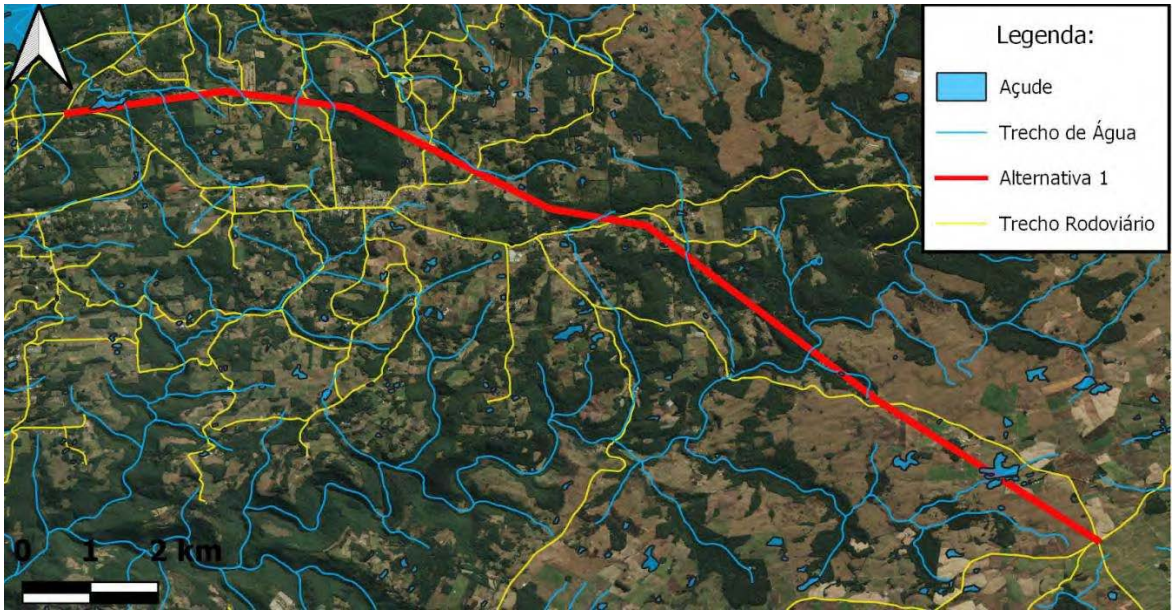
2.2.1 Alternativa 0

A alternativa 0 consiste na ideia de não existir a rodovia, devido ao fato que, ela pode não ser construída, porém, esta alternativa foi rapidamente descartada pois de acordo com a proposta apresentada, no futuro, existirá um aeroporto em Vila Oliva, existindo assim, uma demanda para passageiros que embarcarão ou desembarcarão neste local, além de que uma via pavimentada pode valorizar terrenos na região e tornar o acesso mais fácil e rápido. Vale ressaltar que o aeroporto está situado na Serra Gaúcha, local famoso pelo turismo, de modo que a existência de um aeroporto tornaria mais prático a chegada e saída de turistas, podendo atrair ainda mais pessoas.

2.2.2 Alternativa 1

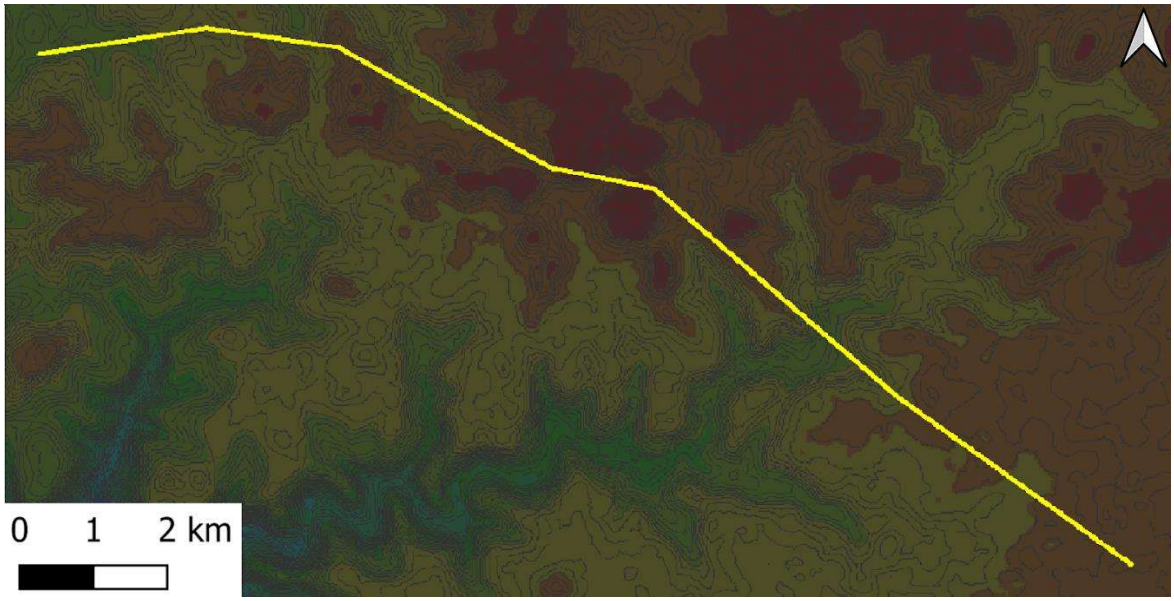
A alternativa 1 foi desenvolvida como maneira de obter uma maior variabilidade no trajeto dos traçados, visto que os demais foram projetados abaixo da linha diretriz. Nesta alternativa, em relação à planimetria, o traçado possui uma relativa proximidade com a reta diretriz, possuindo uma extensão de 17,5984 KM e alcançando um ET 1 de 4,578%; O traçado da alternativa 1 está apresentado nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Planimetria da alternativa 1



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

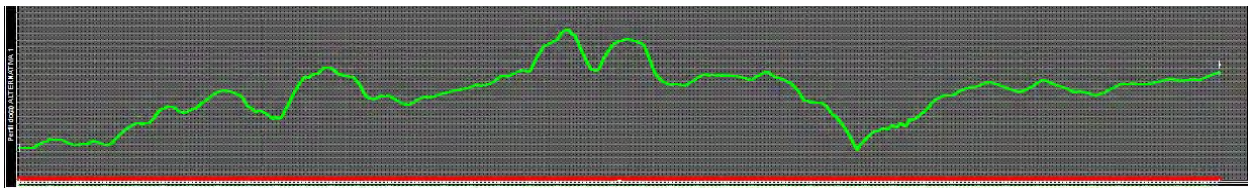
Figura 6 – Mapa de calor com a alternativa 1



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Para o plano altimétrico, esta alternativa obteve um bom resultado quando comparada aos demais traçados. Durante a extensão do traçado, foi inevitável passar por trechos com grandes variações altimétricas, como por exemplo na travessia do Rio Piaí, entretanto, a porcentagem de declividade anômala encontrada foi de 45,231%, o que pode ser considerada um ET 2 razoável. O plano altimétrico da alternativa 1 está apresentado na Figura 7.

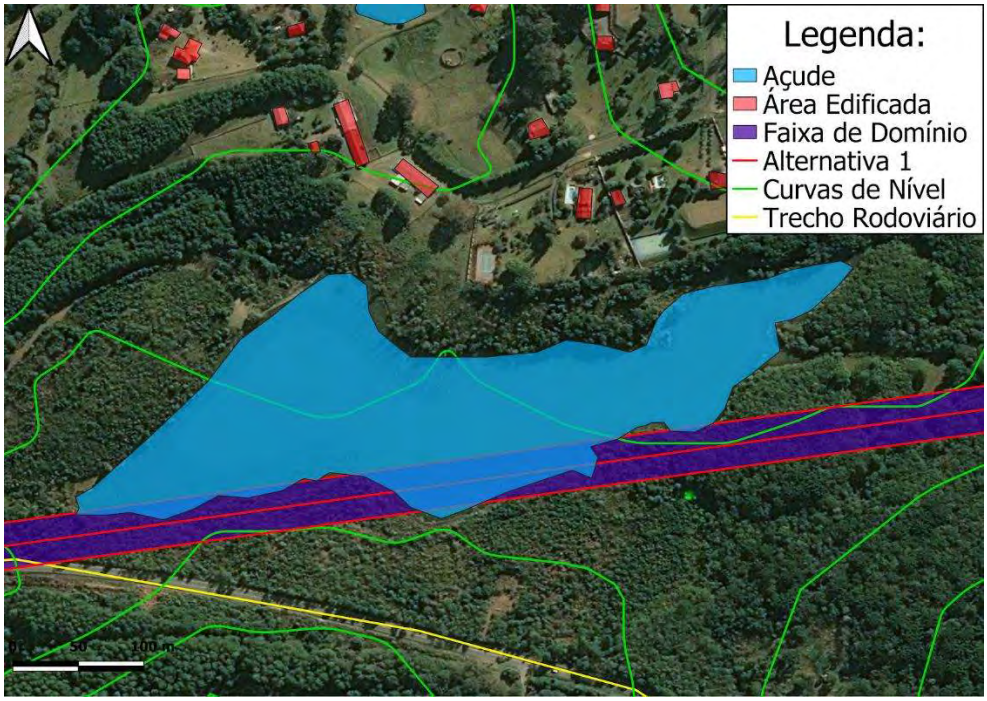
Figura 7 – Altimetria da alternativa 1



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

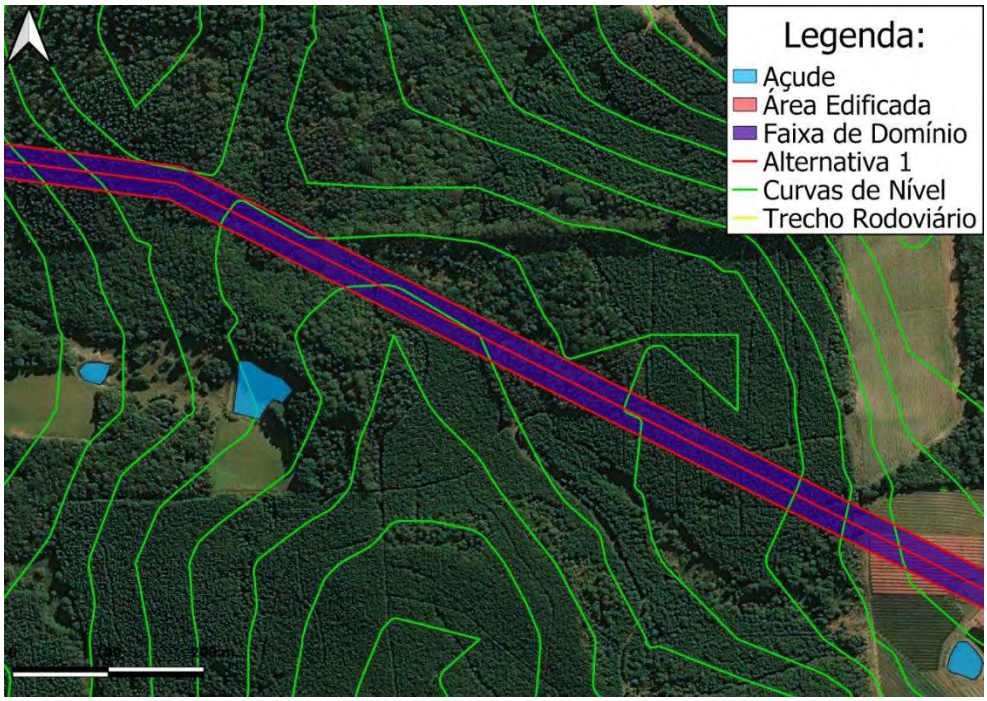
Ao longo da extensão do traçado, o número de interferências foi relativamente alto. Em relação à análise do ET 3, foi alcançado um número de 8,126 interferências por quilômetro, sendo a quantidade de estradas ultrapassadas e região de mata nativa passível de desmatamento os agravantes desse coeficiente. As Figuras 8 e 9 demonstram alguns pontos específicos de interferência.

Figura 8 – Interferência devido ao lago



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 9 – Interferência com grande área de mata nativa



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Verificou-se resultados opostos nos demais indicadores criados pelo consórcio, referentes ao aspecto ambiental e social. Para o indicador ambiental, obteve-se um índice não satisfatório, visto que o traçado transpassa grandes áreas de mata nativa e possui a maior quantidade de corpos d'água ultrapassados. Todavia, o aspecto social obteve um resultado positivo, pois haviam poucas residências na região acima da linha diretriz, o que influenciou no baixo número de possíveis desapropriações. A Tabela 2 apresenta os indicadores encontrados no traçado da Alternativa 1.

Tabela 2 – Indicadores de Desempenho da Alternativa 1

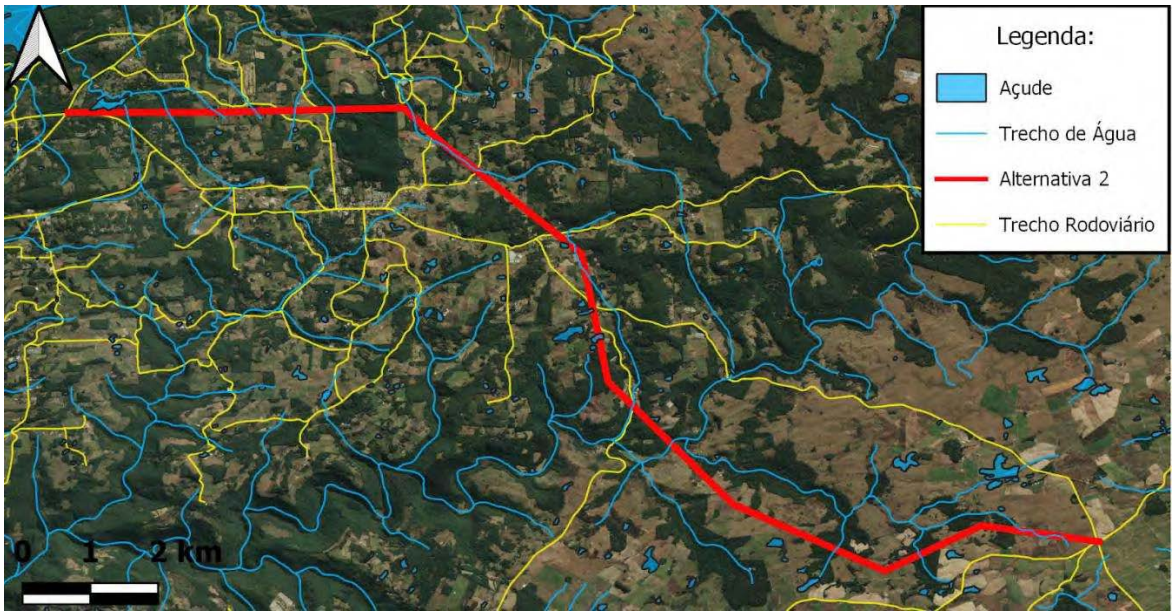
Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**4,578**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**45,231**
	Interferências por quilômetro	un/km	**8,126**
	Ambiental	interferências	**115**
	Social	interferências	**28**
	Custo de desapropriações	R$	**2.317.294,96**

Fonte: dos Autores

2.2.3 Alternativa 2

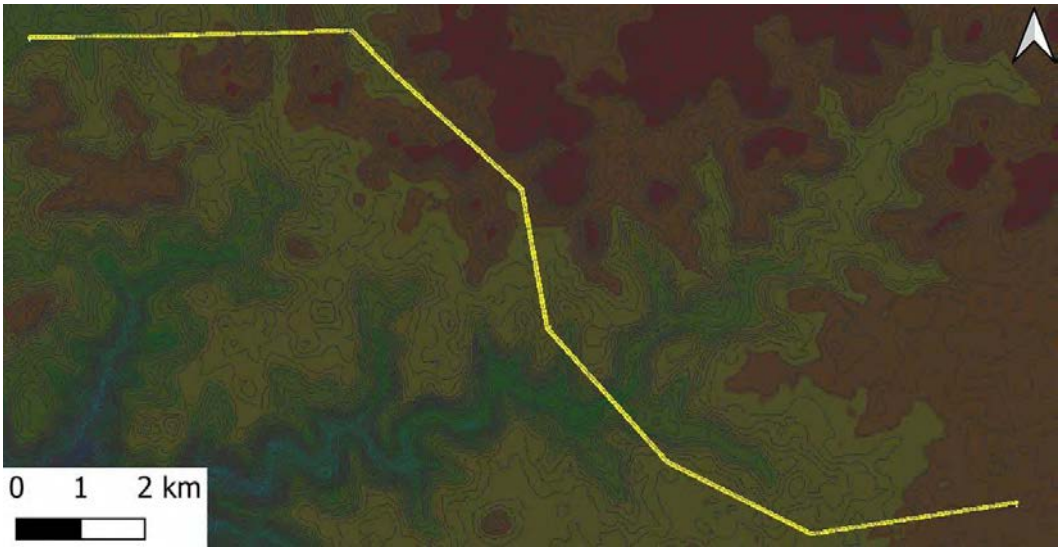
A alternativa 2 procurou utilizar a região de uma forma diferente, aproveitando as baixas diferenças de relevo ao nordeste do local. Neste sentido, o traçado foi projetado realizando o cruzamento da linha da diretriz no sentido norte em direção ao sul, tentando usar também uma planície existente, entretanto, o traçado mantém uma grande distância da diretriz, resultando no trajeto de 19,192 km, com o ET1 de 14,042 deixando a alternativa 2 pelo seu alto custo. A planimetria da alternativa 2 está representada pelas Figuras 10 e 11.

Figura 10 – Planimetria da alternativa 2



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 11 – Mapa de calor com a alternativa 2



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Já em relação à altimetria, a alternativa 3 obteve bons resultados, pois se traçado foi feito se aproveitando de relevos mais planos, tendo o 2º melhor resultados se comparado às alternativas escolhidas no ET2 com 44,708%. A altimetria da alternativa 2 está representada pela Figura 12.

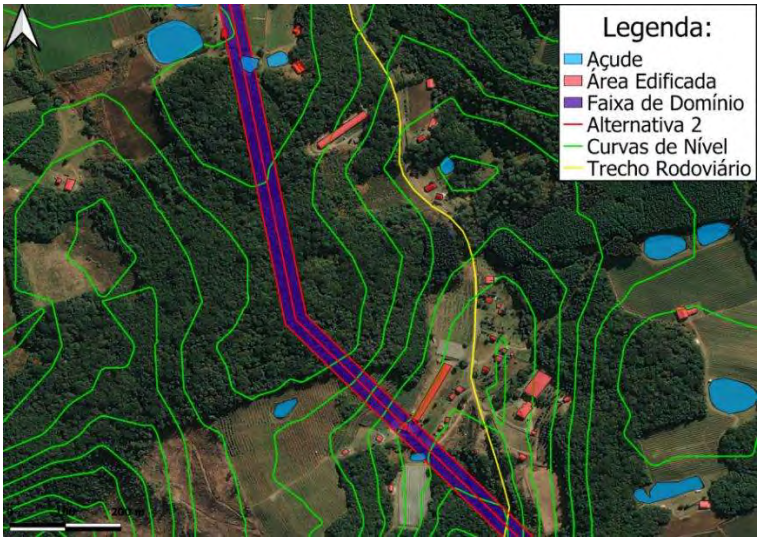
Figura 12 – Altimetria da alternativa 2



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Ao analisarmos as interferências dessa alternativa, conseguimos obter resultados bons, mas com pontos a se ressaltar ainda assim. Para a questão ambiental, a alternativa 2 obteve índice de 111 interferências composto principalmente por mata nativa, o que implica em um nível de desmatamento muito alto. A Figura 13 exemplifica um caso de área passível de desmatamento.

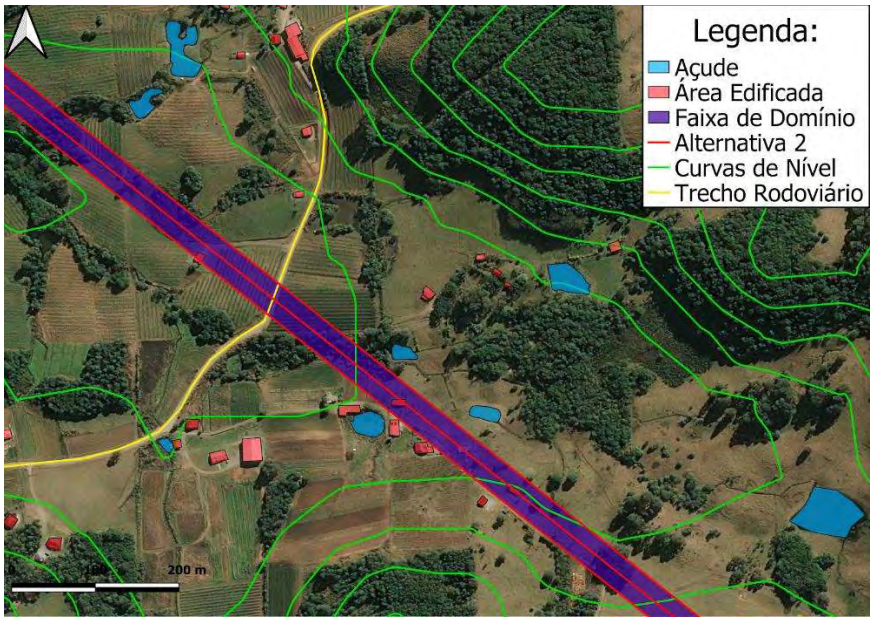
Figura 13 – Interferência com área de mata nativa



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Em relação ao quesito social, a alternativa 2 foi a que mais teria que arcar com indenizações por desapropriamento já que tem um total de 28 interferências por edificações e ainda 9 interferências por estradas, deixando nosso indicador social em 37 e nosso ET3 em 7,719 interferências por quilômetro. Exemplos de interferências habitacionais são identificados na Figura 14.

Figura 14 – Interferência social



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Por fim pode-se afirmar que a alternativa 2 é pode ser avaliada por possuir resultados interessantes nos ETs e também nos indicadores criados pelo consórcio para avaliar as alternativas, entretanto, o longo traçado e o alto nível de desmatamento e desapropriações necessárias, pesam para baixo na escolha do traçado.

O resumo dos indicadores de desempenho analisados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Indicadores de Desempenho da Alternativa 2

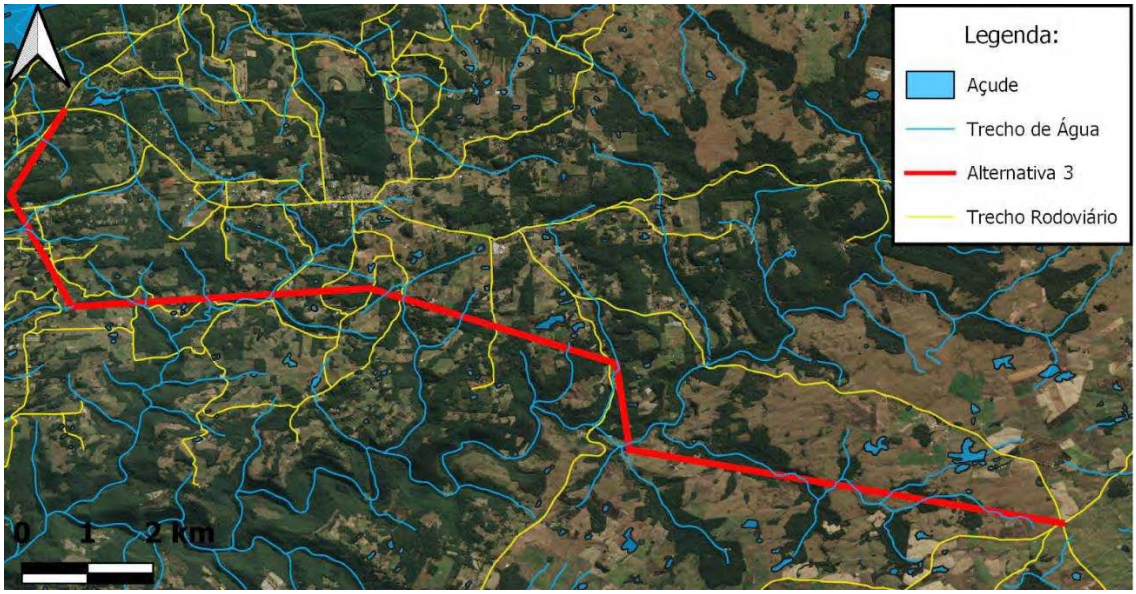
Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**14,042**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**44,708**
	Interferências por quilômetro	un/km	**7,711**
	Ambiental	interferências	**111**
	Social	interferências	**37**
	Custo de desapropriações	R$	**3.993.800,00**

Fonte: dos Autores

2.2.4 Alternativa 3

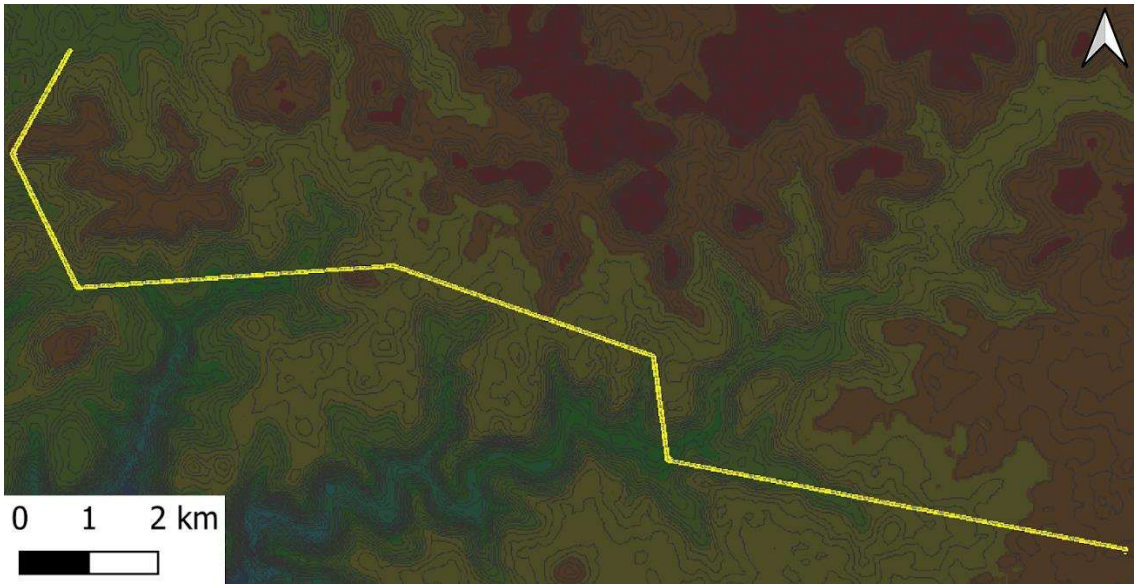
A alternativa 3 visou explorar a região abaixo da linha de diretriz, proporcionando uma melhor exploração da região. Diante disso, o traçado afastou-se significativamente em relação a diretriz, o que ocasionou uma extensão de 20,618 km e resultou em um ET1 de 22,524. Dessa forma, tem-se que a alternativa apresentou uma elevada extensão de trajeto, o que tornaria sua execução potencialmente cara. A planimetria da alternativa 3 está representada pelas Figura 15 e 16.

Figura 15 – Planimetria da alternativa 3



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

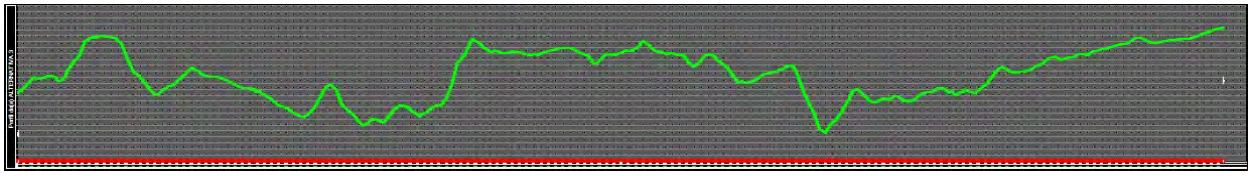
Figura 16 – Mapa de calor com a alternativa 3



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Em relação a altimetria, a alternativa obteve o pior resultado, quando comparada com as demais opções. Isso porque, o traçado teve muitas declividades anômalas na parte inicial do trecho, devido a necessidade de contornar colinas, além disso, o trecho posterior ao Rio Piaí, apresentou uma elevada ondulosidade, o que se torna ruim, pois este trecho é relativamente plano. Sendo assim, a alternativa apresentou um ET2 de 54,078%, o qual foge do padrão dos demais traçados. Na Figura 17 está representada o plano altimétrico da Alternativa 3.

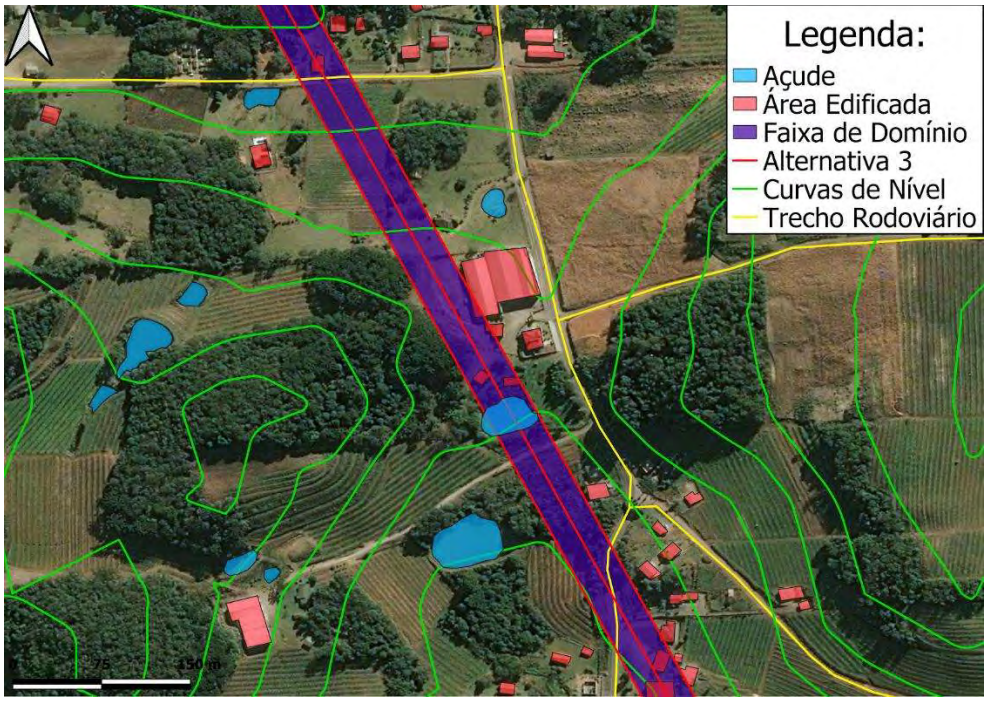
Figura 17 – Altimetria da alternativa 3



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

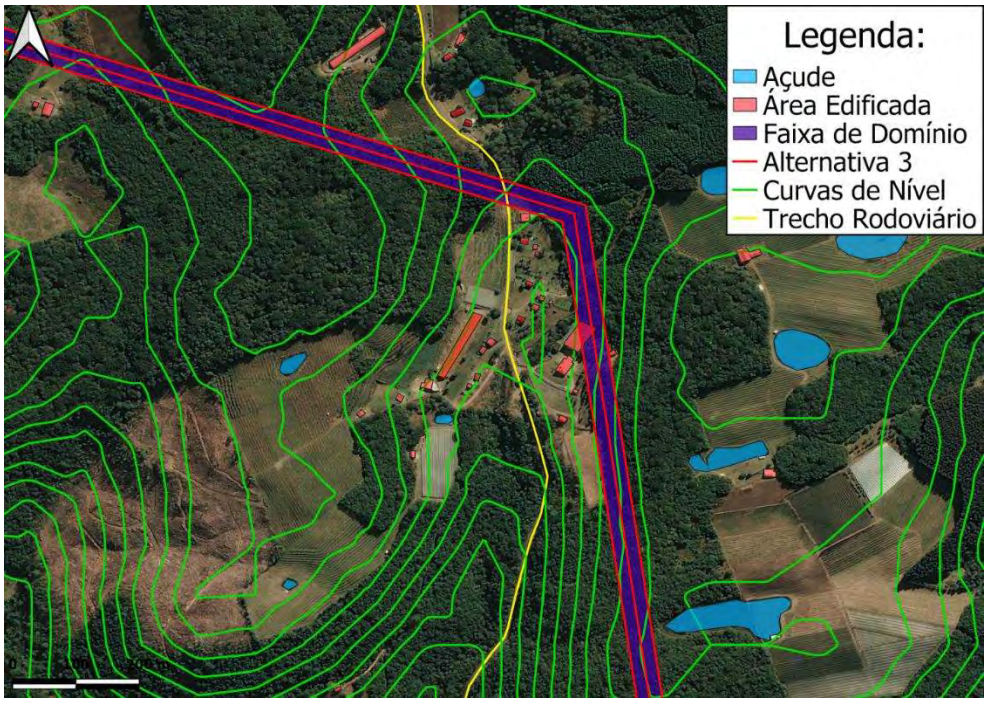
Analisando as interferências do trecho, a alternativa 3 apresentou um alto valor para o indicador ET3, pois o traçado obteve muitas interferências com estradas, devido a elevada quantidade de vias rurais abaixo da linha de diretriz. Além disso, esta opção acarreta em muitas ações de desmatamento, diante da grande quantidade de interferências com mata nativa. À vista disso, a alternativa obteve um ET3 de 9,0211 interferências por quilômetro. Algumas interferências são apresentadas nas Figuras 18 e 19.

Figura 18 – Interferência com estradas



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 19 – Interferência com área de mata nativa



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

O traçado também foi avaliado nos indicadores ambiental e social, os quais foram estabelecidos pelo consórcio. Em relação ao aspecto ambiental, a alternativa apresentou o maior indicador, pois a região abaixo da diretriz possui grandes porções de mata nativa, o que resultou em muitas interferências, entretanto, houve poucas travessias em corpos d'água, quando comparado com as demais alternativas. Já em relação ao critério social, o traçado apresentou valores intermediários, ou seja, houve poucas interferências com edificações, pois a região é mais afastada do distrito, o qual concentra muitas áreas edificadas. Todos os indicadores analisados na Alternativa 3 estão indicados na Tabela 4.2

Tabela 4 – Indicadores de Desempenho da Alternativa 3

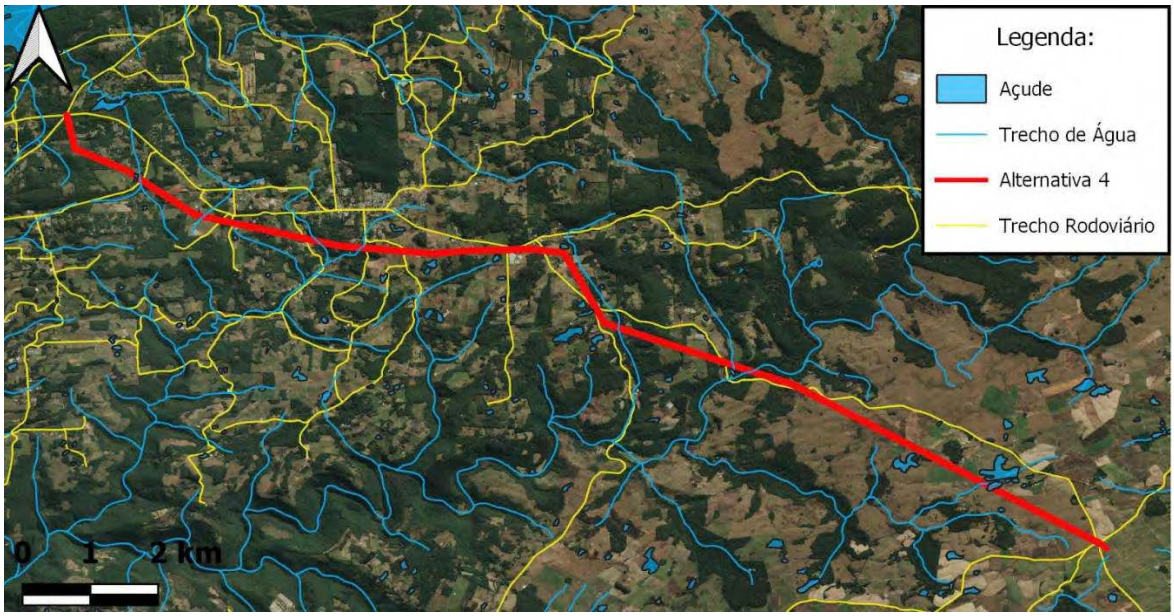
Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**22,254**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**54,078**
	Interferências por quilômetro	un/km	**9,021**
	Ambiental	interferências	**139**
	Social	interferências	**47**
	Custo de desapropriações	R$	**3.612.406,67**

Fonte: dos Autores

2.2.5 Alternativa 4

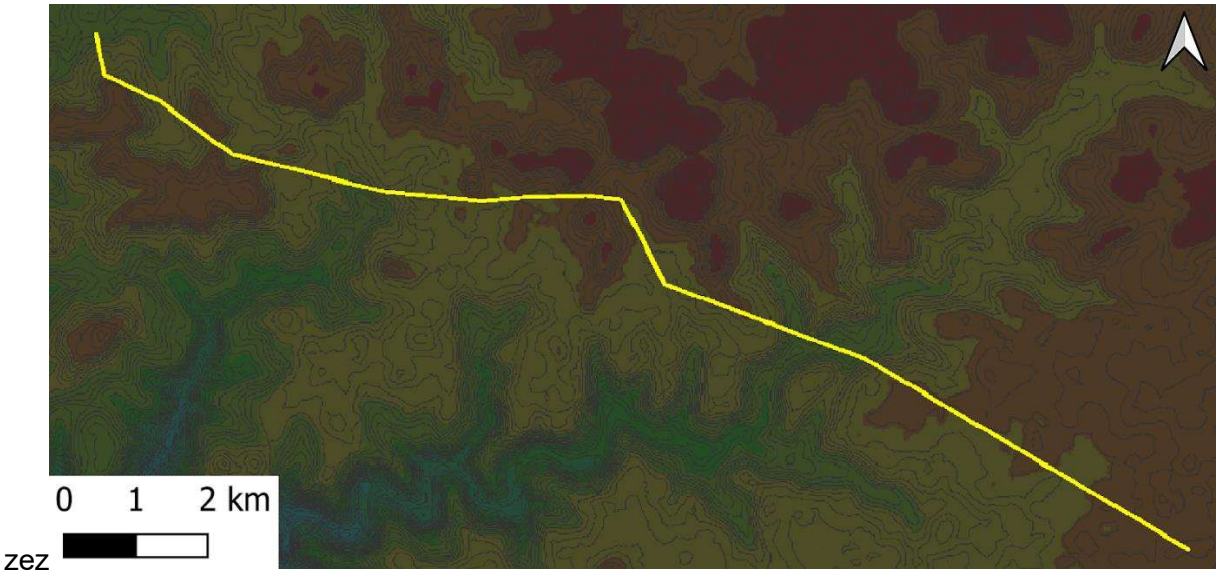
A alternativa 4 foi desenvolvida após amplo estudo sobre as características sociais, ambientais e de relevo da região abordada. Para esta alternativa, o aspecto ecológico foi o critério mais zelado ao longo da extensão do traçado, objetivando, em primeira instância, realizar o menor traçado possível simultaneamente desviando de corpos d'água e de mata nativa. Por fim, pequenas correções foram realizadas no decorrer de sua extensão, buscando melhorar os demais aspectos. Em virtude de a região possuir muita área arborizada, a conclusão do trajeto escolhido se deu com uma extensão de 17,719 km, obtendo um ET1 de 5,286%, e sua planimetria pode ser vista nas Figuras 20 e 21.

Figura 20 – Planimetria da alternativa 4



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

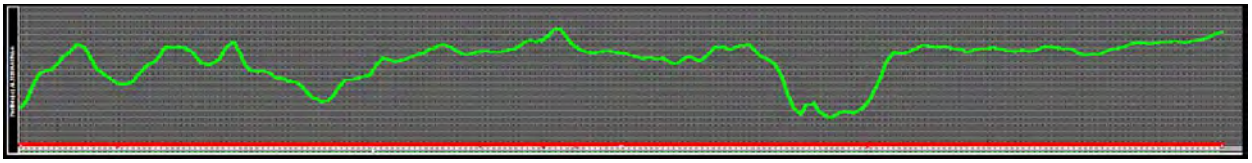
Figura 21 – Mapa de calor com a alternativa 4



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

Em relação à altimetria, é possível verificar que o resultado desta alternativa foi satisfatório. Em virtude do relevo natural ondulado da região, é esperado que o resultado altimétrico não seja perfeito, porém a realização deste trajeto contou com muito esforço no sentido de aproveitar ao máximo as curvas de nível para melhorar este aspecto. Entretanto, como foi exposto no item 3.1.1, a região do rio Piaí possui declividade muito acentuada, sendo, dessa forma, um dos principais pontos negativos da altimetria deste traçado. A altimetria da alternativa 4 resultou em um ET2 de 41,089%, e ela pode ser vista na Figura 22 abaixo.

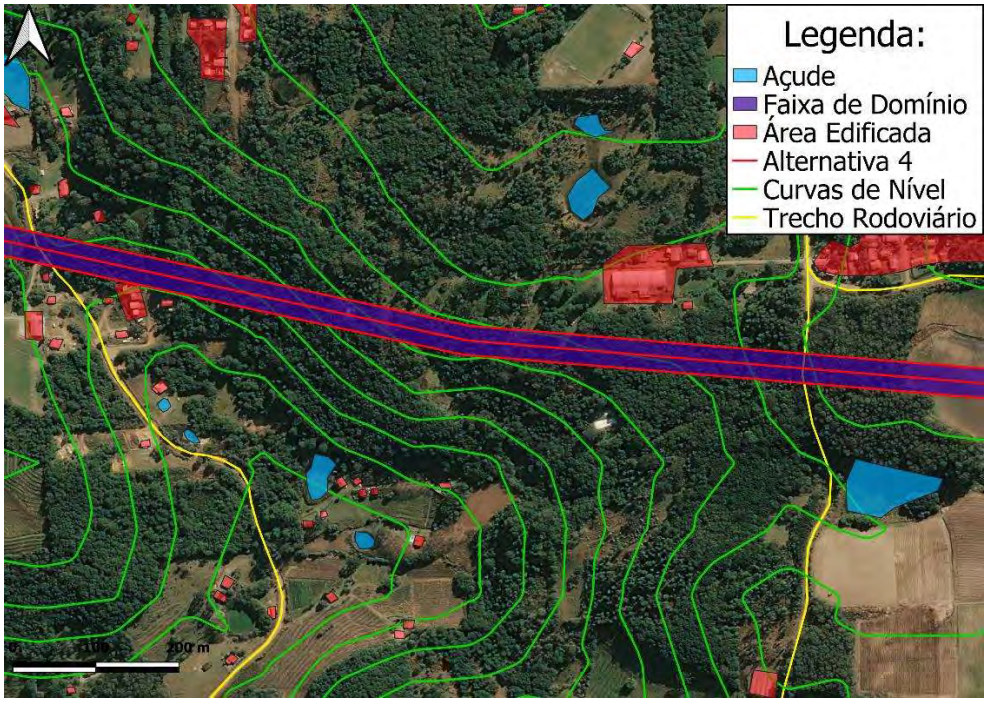
Figura 22 – Altimetria da alternativa 4



Fonte: Software SAEPRO com dados de altimetria da base de dados Bing, 2020.

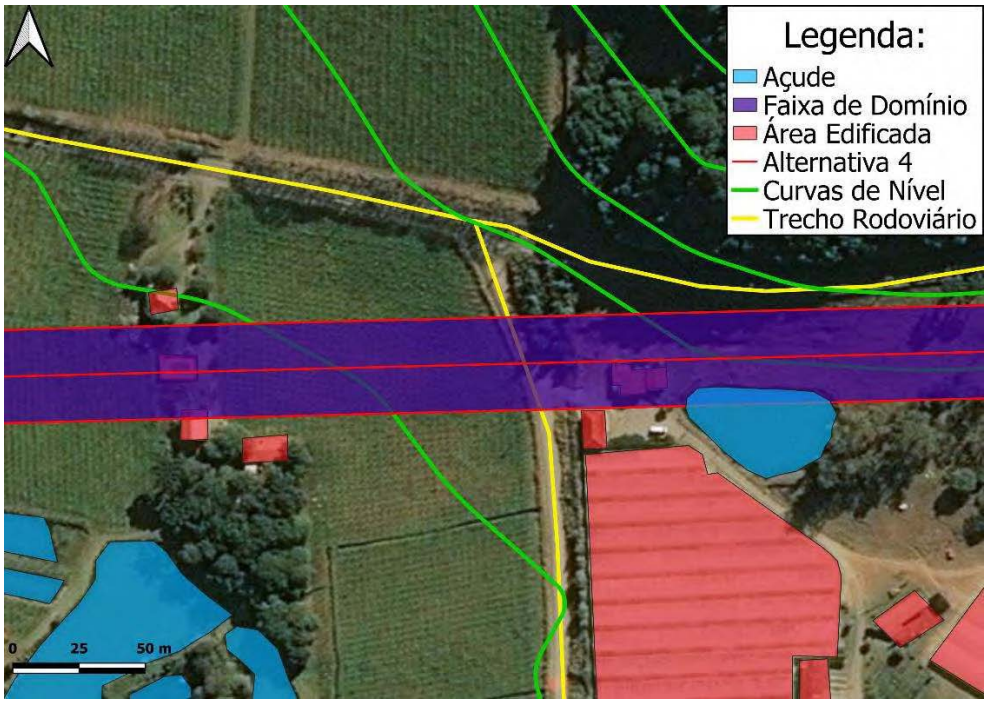
Aplicando as normativas empregadas nos demais traçados para realizar a análise de interferências pelas quais este trajeto passou durante toda sua extensão, foi realizada a quantificação das mesmas, tanto em aspecto ambiental quanto social, a fim de se obter o ET3. Verifica-se, de forma geral, que este ET3 não é muito alto para a região abordada, uma vez que esta é essencialmente rural e possui número relativamente baixo de moradores, sendo o maior empecilho da mesma o grande percentual de mata nativa e corpos d'água (especialmente açudes, por se tratar de uma área essencialmente rural). Nesse sentido, correções menores foram realizadas no traçado a fim de se diminuir o valor desse indicador de desempenho, obtendo, por fim, um valor de ET3 de 5,305 interferências por quilômetro. Exemplos dessas interferências podem ser vistas nas Figuras 23 e 24.

Figura 23 – Interferência com estradas



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 24 – Interferência com área de mata nativa



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

O trajeto analisado também foi avaliado em três aspectos estabelecidos pelo consórcio. Os dois primeiros são os aspectos ambiental e social, os quais são obtidos segregando os componentes do ET3 (interferências por mata nativa, corpos d'água, vias existentes e edificações) nesses dois grupos. Outro aspecto avaliado pelo consórcio é o custo de desapropriações, este calculado em função do preço por metro quadrado desapropriado, estabelecido no termo de referência deste projeto, e da metragem quadrada das edificações que necessitam ser removidas para o desenvolvimento do traçado. Dessa forma, na tabela 5, abaixo, estão expostos todos os índices avaliados desse trajeto.

Tabela 5 – Indicadores de Desempenho da Alternativa 4

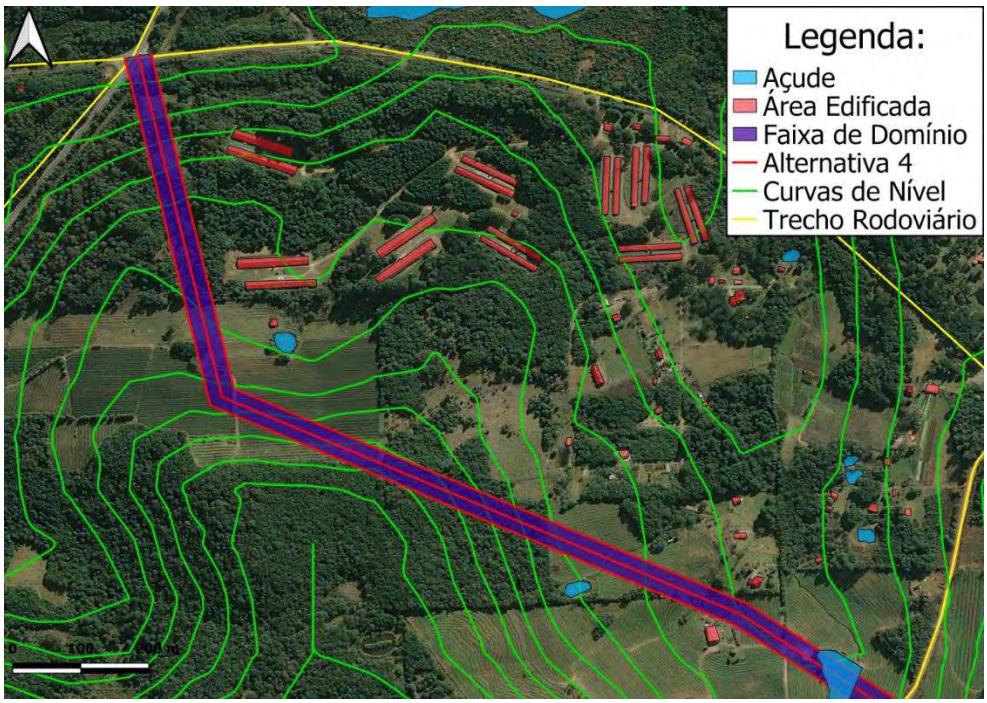
Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado	Acréscimo sobre a diretriz	%	**5,286**
	Porcentagem de declividades anômalas	%	**41,089**
	Interferências por quilômetro	un/km	**5,305**
	Ambiental	interferências	**67**
	Social	interferências	**27**
	Custo de desapropriações	R$	**1.072.569,00**

Fonte: dos Autores

2.3 Alternativa escolhida

Foi optado por iniciar o traçado pela parte inferior à diretriz, pois na região superior há um lago próximo ao ponto inicial, o qual seria difícil de desviar sem acarretar em maiores custos. Entretanto, dirigindo-se à parte inferior à diretriz, também existe o empecilho relativo às diversas edificações do lugar, com características de uma granja. No entanto, direcionar esse traçado para a parte inferior à diretriz possibilitou o desvio das edificações, como é possível observar na Figura 25. Vale ser ressaltado que este traçado foi planejado buscando reduzir os danos ecológicos, mas que nesse primeiro momento há presença de mata nativa em ambas as direções.

Figura 25 – Ponto inicial do traçado, ponto de inflexão 1 e 2



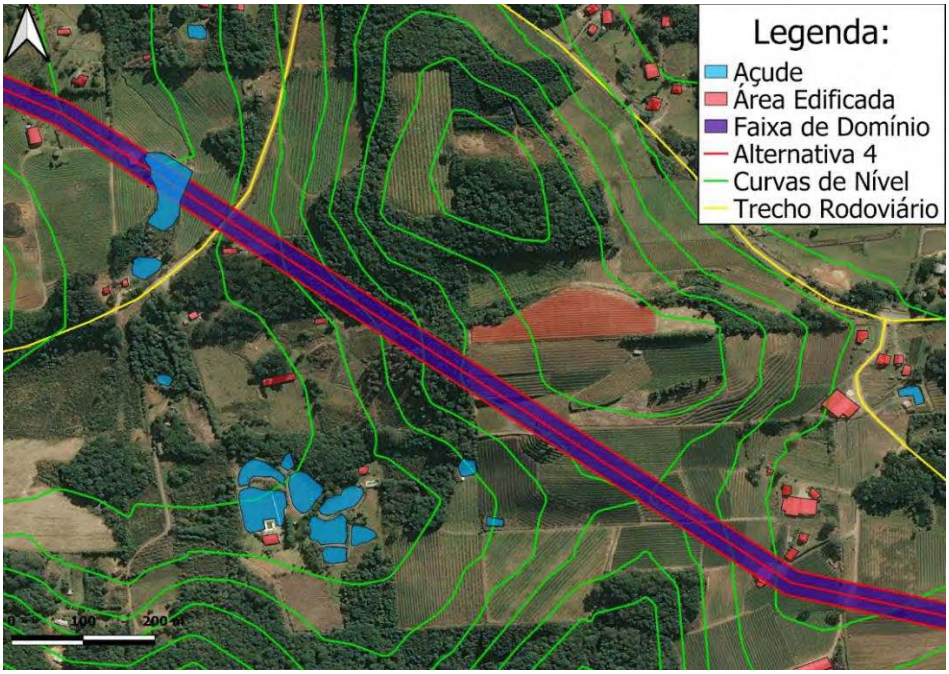
Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na parte inferior da Figura 25 está presente o segundo ponto de inflexão do traçado, o qual foi posicionado neste local com a finalidade de passar por uma área com menor extensão de mata nativa, utilizando-se das curvas de nível para descer a encosta, além de desviar de algumas edificações.

Na Figura 26 é possível observar a solução encontrada para que as curvas de nível próximas, criando uma elevação na altimetria, não impactem de forma tão grave no traçado. Desse modo, o local utilizado para passagem foi determinado para subir a encosta da maneira paralela, passando

por um ponto onde houvesse a menor variação de altitude possível. Foi considerado que seria inviável contornar a elevação, pelo fato de gerar um maior acréscimo sobre a diretriz e por haver um maior número de edificações situadas no local.

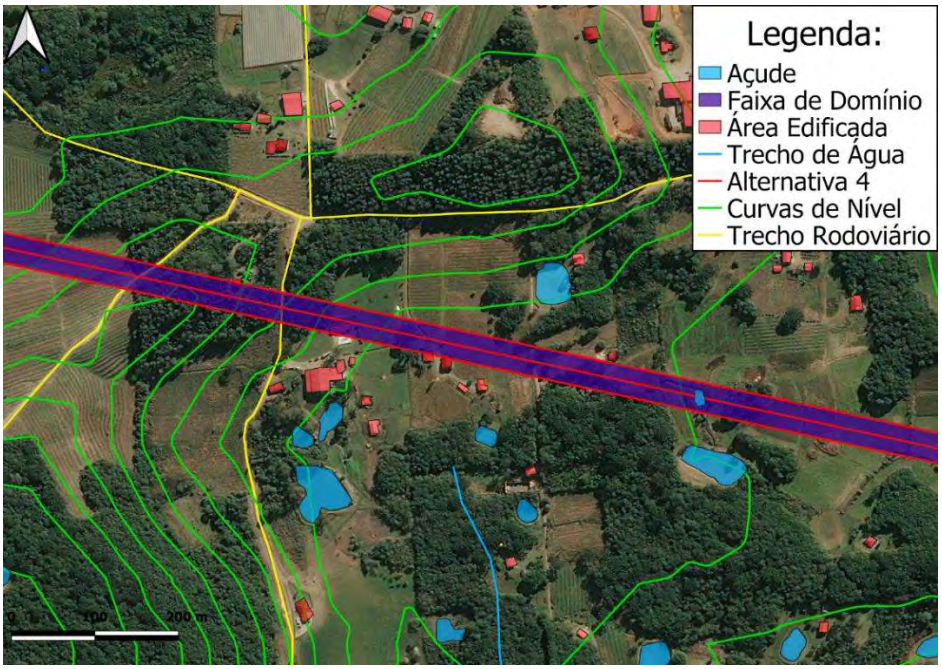
Figura 26 – Ponto inicial do traçado, ponto de inflexão 1 e 2



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na Figura a seguir é possível perceber que o traçado foi realizado tomando em consideração a necessidade de manter a distância mínima de 50 metros de nascentes, além de buscar passar pela menor área de mata nativa possível.

Figura 27 – Considerações na execução do traçado



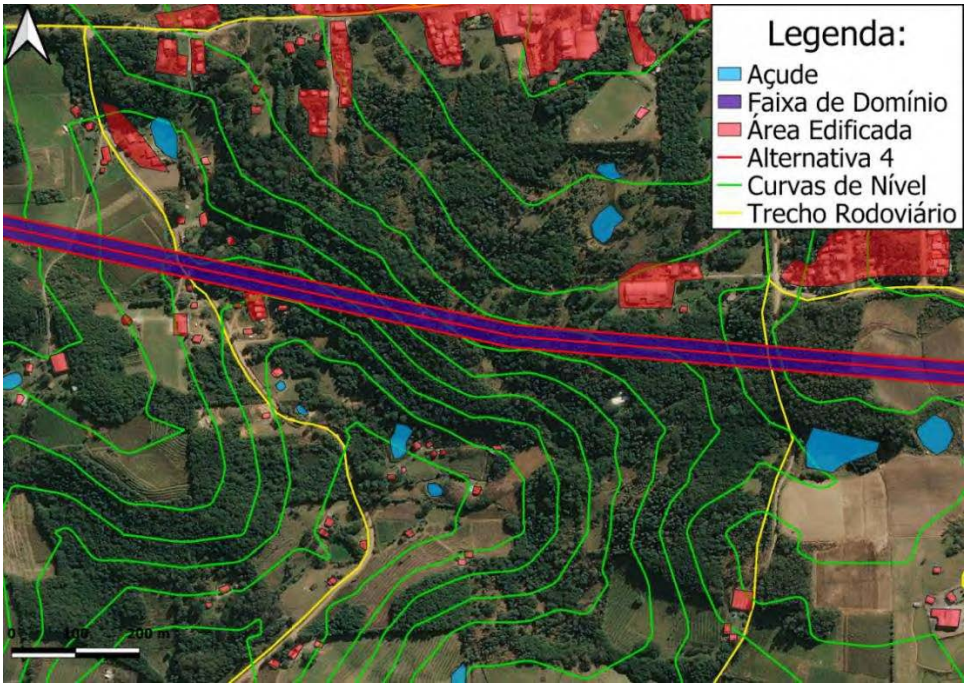
Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na Figura 28 é possível ver um ponto crítico da rodovia, visto que nesse local não foi possível desviar da mata nativa em virtude do pequeno vilarejo presente na região indicada na parte superior

direita da imagem. Se fosse optado passar por ele seriam necessárias diversas ações de desapropriação, causando um grande dano social, além de o relevo também não ser favorável.

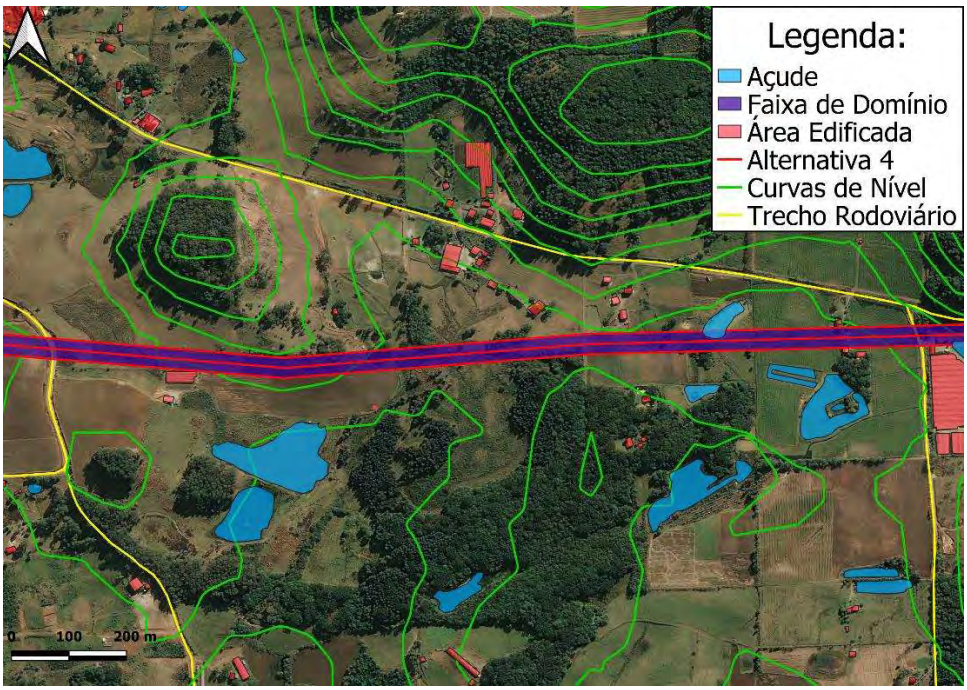
Além disso, a região abaixo da escolhida também se mostrou desfavorável à medida que traria duas interferências de corpos d'água (açudes), aumentando o índice de problemas no aspecto ambiental, além de também ter problemas em relação à altimetria à medida em que o traçado atravessaria curvas de nível de forma perpendicular.

Figura 28 – Ponto de Inflexão 4



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 29 – Ponto de Inflexão 5 e 6

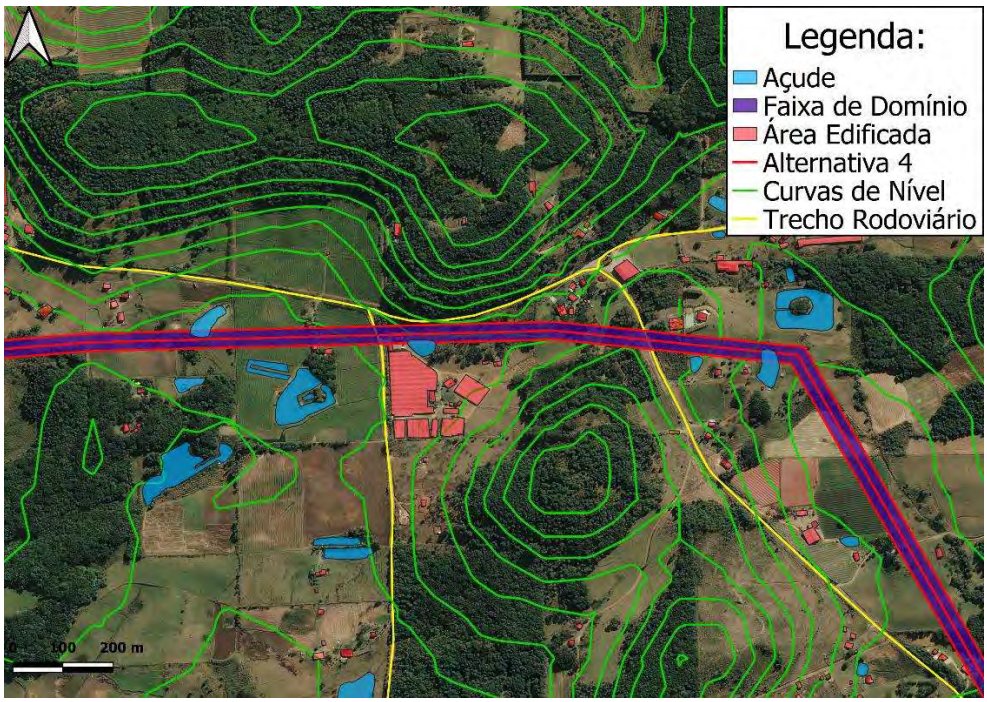


Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na Figura 29, é possível visualizar o aproveitamento das curvas de nível para realizar uma leve mudança de direção para a esquerda, objetivando desviar do pedaço de mata nativa logo à frente, bem como dos corpos d'água presentes nessa região. Repara-se, também, que a edificação presente próxima ao centro da imagem está a mais de 20m do centro do traçado, não sendo contabilizada como uma interferência.

Na Figura 30 vê-se que, logo após o PI 6, foi optado por manter o traçado na região mais plana, e não subir pelas curvas de nível à esquerda e à direita do traçado. Essa escolha se dá por mais de uma razão. Primeiramente, vê-se que de ambos os lados existe mata nativa, e a região central escolhida é a que menos ocasiona danos ambientais nesse sentido. Além disso, se fosse optado por posicionar o PI 7 mais para baixo (na figura), haveria possibilidade de gerar interferências de corpos d'água, que seriam aqueles dois açudes localizados entre os Pontos de Inflexão 6 e 7, além de desapropriar toda aquela grande edificação presente à esquerda do PI 7. Da forma em que os PI's 7 e 8 foram posicionados, há algumas interferências de pequenas edificações, bem como de um duas estradas e de dois corpos d'água (um açude próximo ao PI 6 e um próximo ao PI 8), porém foi decidido que essa seria a melhor opção.

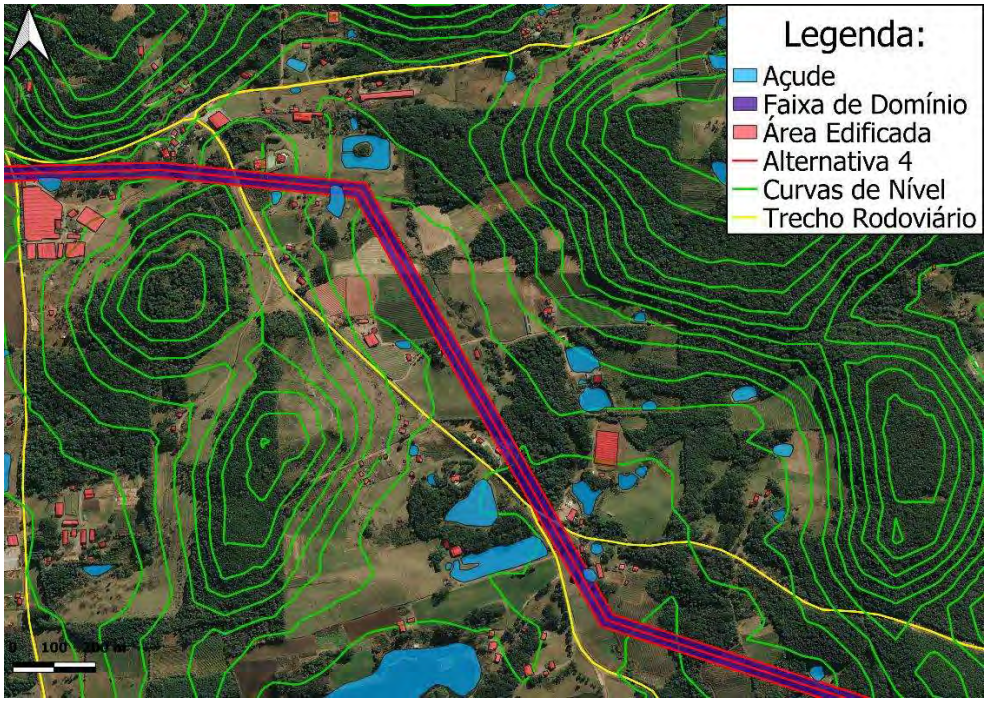
Figura 30 – Ponto de Inflexão 6,7 e 8



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na Figura 31 acima, é possível notar uma mudança abrupta de direção no PI 8. Essa mudança se faz necessária para desviar de toda a grande mata nativa que está presente logo após o PI 8, à direita (na imagem), além de manter a pista em uma região mais plana. Também é possível reparar que, embora haja algumas interferências nesse trajeto entre os PIs 8 e 9, o posicionamento dessa forma possibilitou contornar alguns corpos d'água presentes na região central da figura.

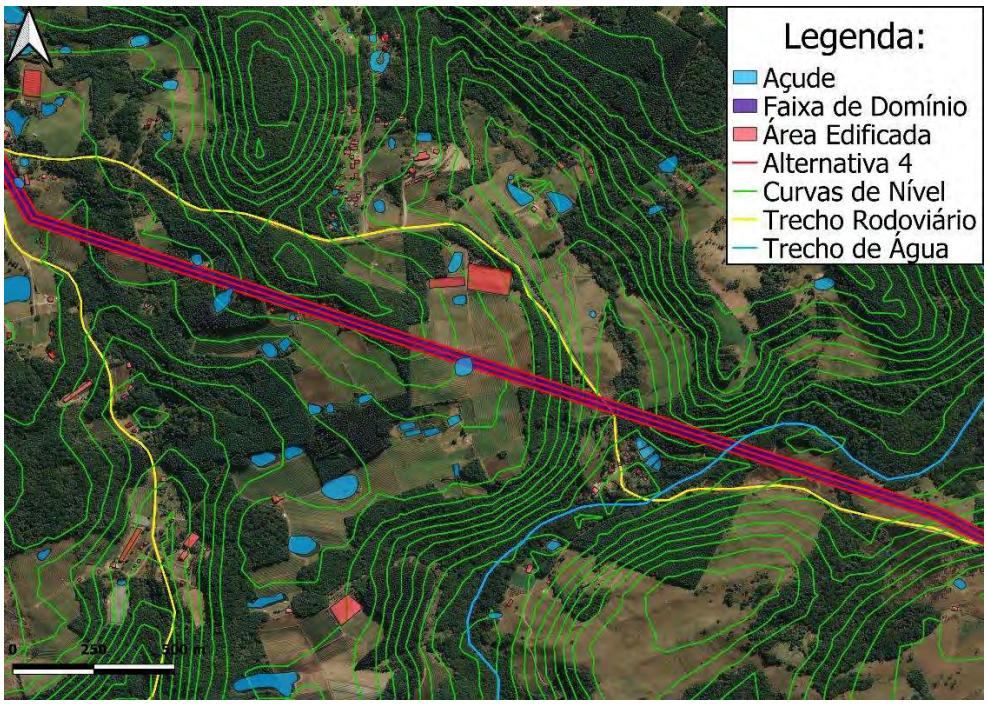
Figura 31 – Ponto de Inflexão 8 e 9



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

A Figura 32 a seguir apresenta uma das regiões mais complicadas que essa alternativa precisou enfrentar. Vê-se que, na região central da imagem, o traçado precisou subir pelas curvas de nível de forma perpendicular, escolha essa que prejudica bastante a altimetria do traçado. Entretanto, essa opção foi feita para reduzir complicações posteriores em função do relevo extremamente acidentado acima e abaixo do PI 10 (na figura). Para uma melhor realização deste pequeno trajeto entre os PI's 9 e 10, seria necessário a inserção de alguns PI's, aumentando bastante o custo da realização do projeto.

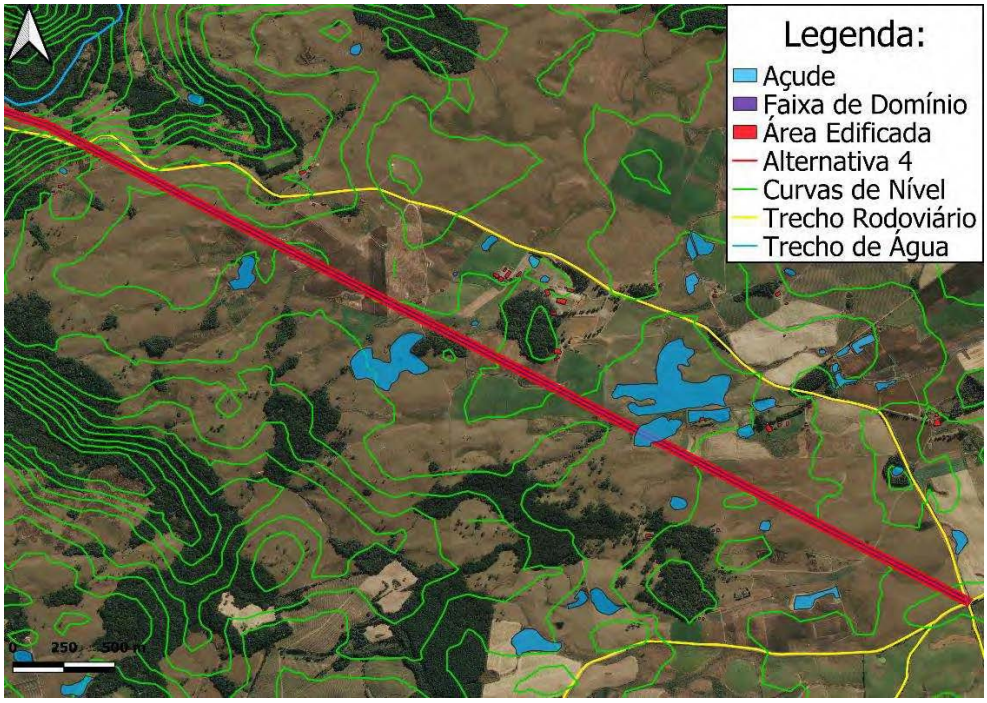
Figura 32 – Ponto de Inflexão 9 e 10



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Por fim, na Figura 33 a seguir é possível visualizar o último segmento do traçado, entre o PI 10 e o PF. Nota-se que a região próxima ao PF é mais plana, fato esse que melhora consideravelmente a planimetria do traçado. Neste segmento foi optado por um menor número de PIs, a fim de diminuir o custo do traçado, originando este grande segmento de reta. O posicionamento do último PI também contou com revisão do consórcio, no intuito de garantir que não ocorresse interferência de corpo d'água (presente na região central da imagem), bem como evitar passar pelo pedaço maior de mata nativa localizado próximo ao corpo d'água citado.

Figura 33 – Segmento final do traçado



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

2.3.1 Estudo comparativo das alternativas

Para a determinação da alternativa definitiva, houve análise em relação aos diferentes valores dos indicadores de desempenho para os traçados. A comparação dos indicadores é representada na Tabela 6.

Tabela 6 – Comparativo dos Indicadores de Desempenho

ALTERNATIVAS	ET1 (%)	ET2 (%)	ET3 (um/km)	A (un)	S (un)	C (R$)	COMP (m)
1	4,578%	45,231%	8,126	115	28	2.317.294,96	17598,470
2	14,042%	44,708%	7,712	111	37	3.993.800,00	19191,156
3	22,524%	54,078%	9,021	139	47	3.612.406,67	20618,391
4	5,286%	41,089%	5,305	67	27	1.072.569,00	17717,687

Fonte: dos Autores

Analisando a tabela acima, tem-se que o ET1 da primeira alternativa é o menor entre todas as demais, por conta de sua menor extensão, sendo um ponto favorável para esta. Entretanto, o ET2 da alternativa 4 é aproximadamente 9% inferior ao da alternativa 1, e o ET3 aproximadamente 34,7%.

Dessa forma, verifica-se que a alternativa 4 possui melhores indicadores em relação à primeira. Para o restante, observa-se que a Alternativa 4 possui todos os indicadores inferiores, tanto em comparação com a alternativa 2, quando com a alternativa 3. Verifica-se, ainda, que o critério

ambiental da alternativa 4 é ligeiramente inferior às demais (ao menos 39%), sendo esse um dos fatores determinantes na escolha desse traçado como o definitivo.

2.3.2 Avaliação técnica dos traçados

É possível reparar que todos os traçados buscaram aproveitar o relevo da região no intuito de reduzir as declividades anômalas e a necessidade de terraplanagem, reduzindo assim o ET2. Dessa forma, nos casos em que foi viável, os traçados cruzaram as curvas de nível da forma mais paralela possível.

Nos casos em que o paralelismo com as curvas de nível não foi possível, como é o caso da região do rio Piaí, onde há uma repentina declividade do terreno em função do rio, o foco foi direcionado em não acarretar em outros custos, como um maior número de PIs e interferências, tanto de cunho ambiental quanto social.

Além disso, também foi objetivado manter os traçados com a menor distância possível, como já foi abordado, para obter um melhor resultado no PI 1.

2.3.3 Avaliação das interferências

Nos traçados estudados, há notável preocupação com as interferências ocorridas no decorrer de suas extensões. Embora houvesse possível melhor altimetria ao percorrer algumas planícies, por exemplo, as mesmas foram evitadas em função de haver um considerável número de edificações próximas, o que acarretaria em um maior número de desapropriações. Além disso, nas regiões em que foi possível, houve preocupação em desviar de mata nativa e de corpos d'água.

Verifica-se, além disso, que a alternativa 4 foi a que melhor conseguiu conciliar o aproveitamento do relevo com a redução do número de interferências. Os PIs desse traçado foram reposicionados diversas vezes objetivando desviar do maior número de interferências possíveis, em especial das de caráter ambiental.

2.4 Conclusões e recomendações

2.4.1 Quanto à viabilidade técnica

O critério de viabilidade técnica foi levado em conta principalmente no relevo do terreno, onde buscou-se um baixo número de variações de altitude, a fim de facilitar a preparação da rodovia, de modo que tornasse sua realização mais viável economicamente. Além disso, utilizou-se um número razoável de PI's para realizar o traçado escolhido, o que poderá tornar mais rápida a execução da obra da rodovia.

2.4.2 Quanto à viabilidade econômica

O projeto escolhido teve cautela em relação a critérios econômicos, possuindo assim, os menores custos possíveis. Dessa forma, a distância do traçado escolhido em relação ao caminho mais próximo possível foi pequena, tendo-se assim um trajeto mais breve. Ainda, o traçado escolhido foi projetado com muita atenção à possíveis gastos de aterro ou cortes, assim, optando passar pelos trechos mais planos possíveis.

Além disso, por atenção à possíveis gastos adicionais com o preparo de terreno, foi preferido evitar áreas de desmatamento ao longo do traçado. Os possíveis gastos relativos à área de desapropriação e demais interferências também foram otimizados para ter-se o menor custo possível, gerando um menos impacto negativo para as pessoas.

2.4.3 Quanto à viabilidade ambiental

O traçado escolhido teve predominantemente o aspecto ecológico levado em conta. Dentro disso, em relação aos demais traçados, este apresentou um menor número de interferências de corpos de

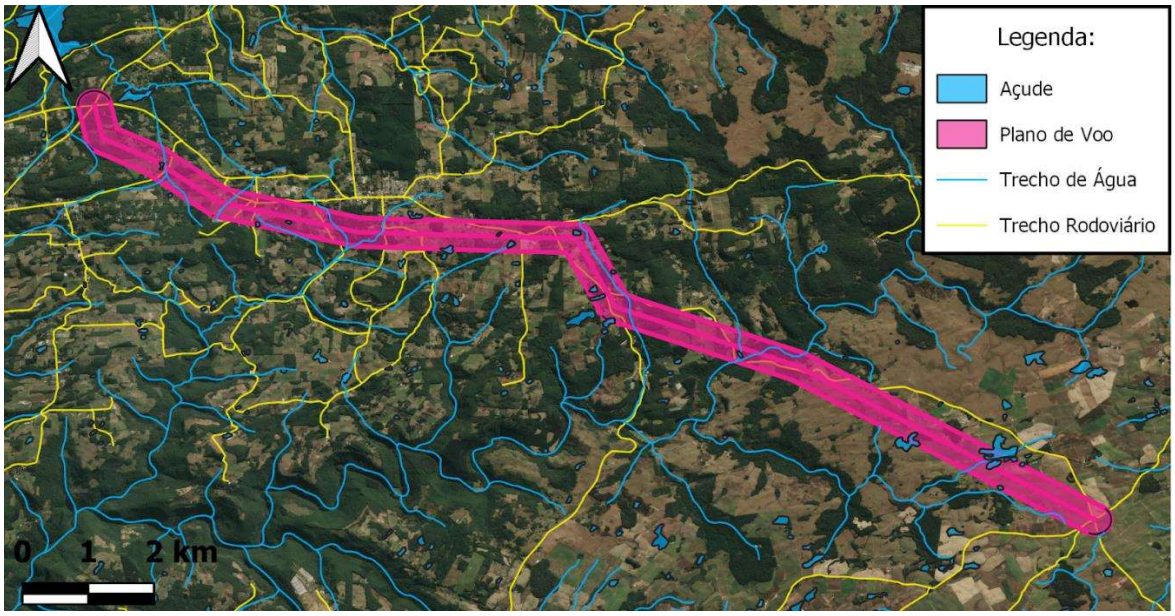
água e redes hidrológicas, e além disso, uma menor área passível de desmatamento quando comparado aos demais traçados.

3 EXPLORAÇÃO

3.1 Plano de Voo

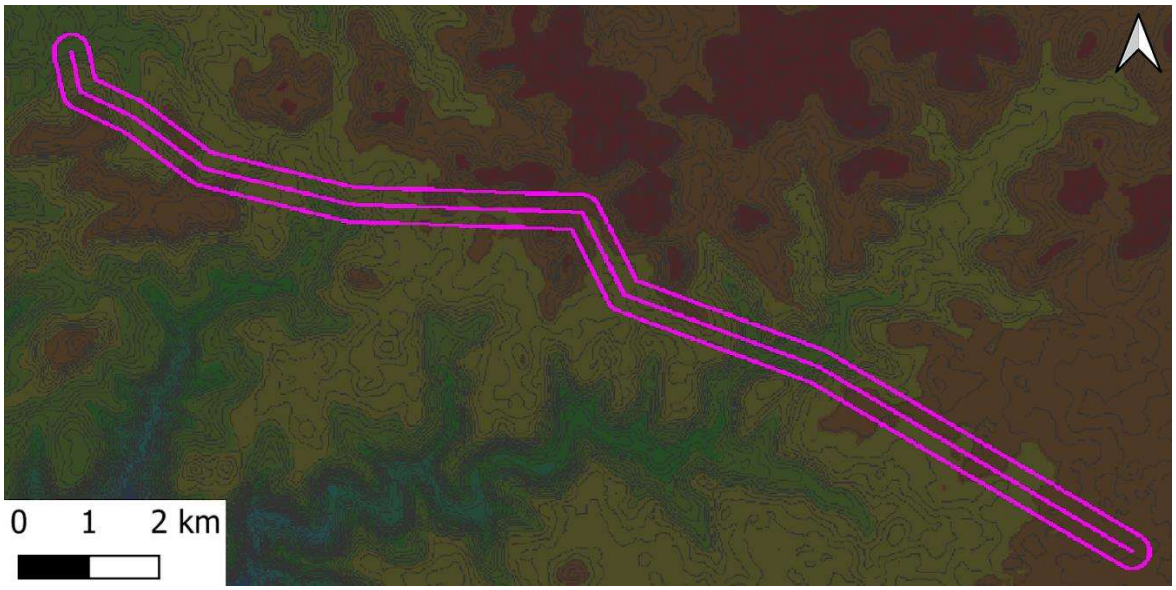
A elaboração do plano de voo iniciou-se após a escolha do traçado, de modo que o consórcio buscou otimizá-lo para que fosse possível extrair o máximo de informações da região. Durante a análise do plano de voo, procurou-se abranger todos os pontos de inflexão do traçado escolhido, verificando possíveis desvios das interferências, além de observar locais críticos, como vales, encostas ou contrafortes, para que posteriormente, nestes terrenos mais íngremes, possam ser usados alguns artifícios para criar uma rodovia com rampas mais suaves. É possível observar todas estes detalhes nas Figuras 34 e 35.

Figura 34 – Trechos de água e rodovias com a faixa de exploração do voo



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Figura 35 – Mapa de calor com a faixa de exploração do voo



Fonte: Software SAEPRO com altimetria e imagens de satélite da base de dados Bing

3.2 Características gerais

O Plano de Voo terá uma distância de 17,708 km, sendo necessárias 7 deflexões no seu decorrer, com suas angulações indicadas na tabela a seguir. O ponto inicial está localizado nas coordenadas de latitude 29°06'40,86''S e longitude 51°03'24,78''W, já o ponto final está localizado nas coordenadas de latitude 29°10'33,59''S e longitude 50°54'01,37''W. Os ângulos de cada deflexão e a distância dos segmentos é apresentada na Tabela 7.

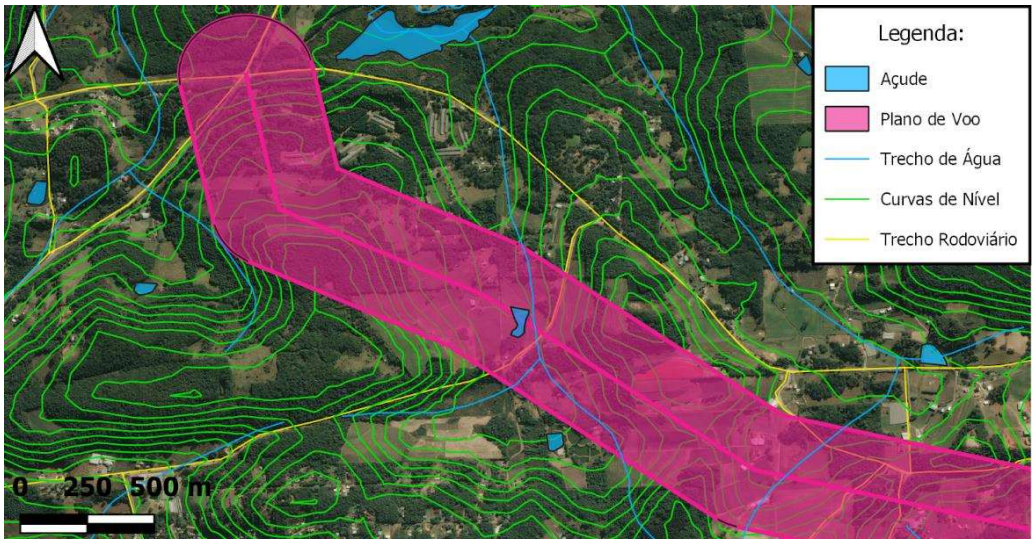
Tabela 7 – Deflexões a serem realizadas

Ponto de Inflexão	Azimute	Deflexão	Distância(km)
PP	167°45'52,19''		
			584,180
1	115°28'47,23''	52°17'04,96'' E	
			1.148,829
2	126°12'25,35''	10°43'38,12'' D	
			1.479,681
3	103°44'43,23''	22°27'42,12'' E	
			2.174,831
4	91°56'46,69''	11°47'56,54'' E	
			3.323,915
5	153°14'59,38''	61°18'12,69'' D	
			1.323,306
6	110°22'32,77''	42°52'26,61'' E	
			2.973,229
7	120°30'02,91''	10°07'30,14'' D	
			5.227,433
PF			

Fonte: dos Autores

Mesmo que em maior parte de sua extensão, o plano de voo siga o traçado da alternativa escolhida, há algumas nuances e fatores para isto. Inicialmente, como apresentado na Figura 36, é possível observar que a área abrangida pelo avião possibilita concordar as retas através de curvas de nível de mesma altitude.

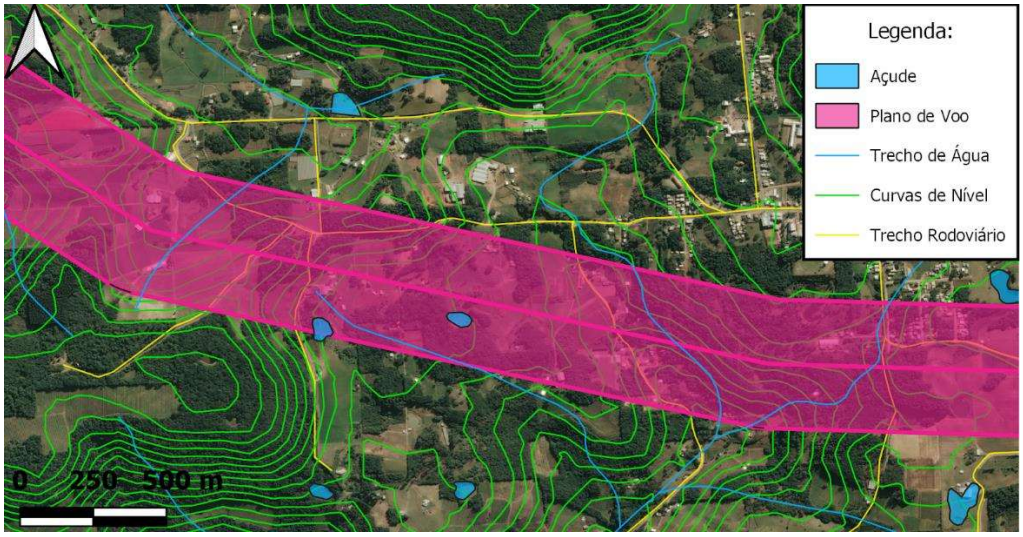
Figura 36 - Pontos de inflexão iniciais



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

A Figura 37, apresenta um caso semelhante ao da imagem x, com possibilidade de utilizar sabiamente as curvas de nível evitando a passagem pelo vale, porém, na imagem a seguir é necessária a faixa de visibilidade do voo também para desviar de edificações.

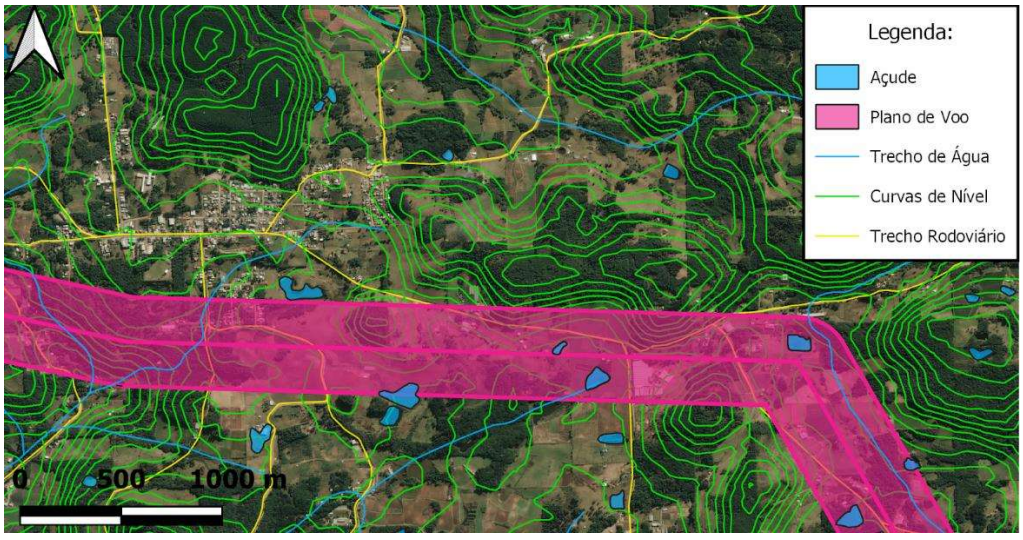
Figura 37 – Pontos de inflexão 3 e 4



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

No trecho mostrado na Figura a seguir, é possível observar, que quando comparado o voo com o traçado escolhido, foram removidos alguns pontos de inflexão, isto devido ao fato que o consórcio julgou desnecessário várias deflexões do avião, pois iriam gerar um custo significativo, com um ganho de informações mínimo, portanto, não compensando sua execução.

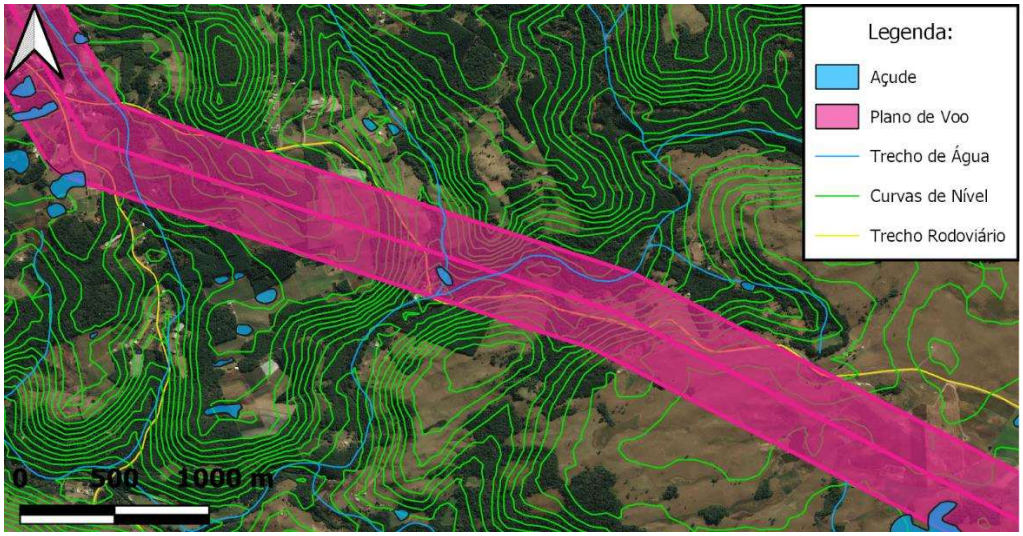
Figura 38 – Pontos de inflexão 4 e 5



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Na Figura 39, é possível observar o ponto mais crítico da rodovia, onde há um grande queda e elevação de altitude, criando um vale, que também é repleto por mata nativa, portanto, a busca foi por uma faixa de voo que permitisse variações e alternativas caso necessário no futuro.

Figura 39 – Pontos de inflexão finais



Fonte: Software QGIS com imagens de satélite da base de dados Bing e cadastro de rios e estradas da FEPAM, 2020.

Após o trecho apresentado na imagem acima, temos uma reta até o Ponto Final, em uma região com um relevo menos tortuoso, com menores diferenças de altitude.

3.3 Custo do 'Levantamento Aéreo'

Para o cálculo do custo do Levantamento Aéreo, devem ser seguidas as informações apresentadas no Termo de Referência, onde tem se as seguintes informações:

- Para levantar voo, será cobrado o valor de R$35.000,00;
- Para cada quilômetro percorrido, será cobrado o valor de R$15.000,00;
- Para cada deflexão que o avião terá que fazer, será cobrado o valor de R$10.000,00.

A rota do avião escolhida possui uma distância de 17,708 km, sendo necessário que o piloto efetue 7 deflexões. Portanto, como apresentado na Tabela 8, o custo total será de R$ 370.620,00.

Tabela 8 – Cálculo do custo

Serviço	Preço por unidade	Unidades necessárias	Preço para todo traçado
Levantar voo	R$35.000,00 por vez	1	35.000,00
Quilometragem	R$15.000,00/km	17,708	265.620,00
Deflexões	R$10.000,00 para cada	7	70.000,00
		Custo total	**370.620,00**

Fonte: dos Autores

O rateio do plano de voo do consórcio será feito de maneira que cada empresa tenha compromisso de pagar metade, ou seja, a HECH Engenharia deverá custear 50% do valor total e a EPLP Engenharia os outros 50%. Sendo assim, cada parte do consórcio deverá desembolsar um valor de R$185.310,00.

PROJETO GEOMÉTRICO

4 PROJETO GEOMÉTRICO

As informações para a realização do projeto geométrico foram extraídas do termo de referência, o qual estabelece que a rodovia PPP-2020/1 será de classe 1B, e apresentará pista simples com acostamentos, tendo uma extensão de, aproximadamente, 16,8 km em diretriz, sendo responsável pela ligação da cidade de Caxias do Sul ao Aeroporto de Vila Oliva. Além disso, para o desenvolvimento do projeto foi seguido tanto a normativa do DNER/1999, quanto às recomendações do termo de referência, ou seja, os parâmetros complementares de projeto, que estabelecem as seguintes observações:

Planimetria

- O custo do 'Levantamento Aéreo' será rateado entre as equipes que formam o consórcio, segundo critérios próprios, e apresenta um valor fictício de: R$ 35.000,00 para levantar voo, R$ 15.000,00 por quilômetro percorrido e R$ 10.000,00 por cada deflexão que o avião fará em voo;
- O corpo estradal deverá manter distância igual ou superior a 50m de nascentes e de 30m de corpos d'água, córregos e rios paralelos;
- Considerar regiões de mata nativa com uma árvore a cada 12m². Destas 30% apresentam diâmetro superior a 0,30m e os 70% restantes, entre 0,15 e 0,30m. Para fins de limpeza e desmatamento utilizar a área ocupada pelo corpo estradal (limite dos offsets) adicionada a este 2,00m para cada lado;
- Para efeitos de desapropriação, considerar apenas as edificações atingidas (total ou parcialmente) pela faixa de domínio. Considerar, para efeito de orçamento, o valor fictício de R$ 380,00/m² de área construída;
- Os bueiros dos córregos e rios serão todos do tipo BSTC (bueiro simples tubular de concreto). O seu diâmetro será definido, de forma fictícia, pelo desenvolvimento de todos os afluentes do rio à montante, conforme Tabela 2:

Tabela 9 - Dimensionamento simplificado do bueiro

Desenvolvimento a montante (m)	Diâmetro (m)
0 – 1000	0,60
1000 – 2000	0,80
2000 – 3000	1,00
3000 – 4000	1,20
> 4000	1,50

Fonte: dos Autores

Altimetria

- Rampa mínima desejável de ±1,00% e admissível de ±0,30% em estacas com seções em corte ou mistas. Aterros elevados (acima de 1,50m) poderão apresentar rampa em nível (0,00%);
- Estacas que interceptam o sistema viário existente não poderão ultrapassar ±1,00m da cota do terreno natural, medida no eixo. Esta condição também é válida para a estaca inicial (PP) e final (PF) e para segmentos sobre estradas existentes;
- Bueiros deverão ser projetados em passagens de córregos, rios, áreas inundáveis (nestes casos de 200 em 200 metros) e nos pontos de cotas mínimas em curvas côncavas. Com o objetivo de simplificar, em áreas inundáveis e em cotas mínimas considerar o diâmetro mínimo;

- Estacas com bueiros deverão apresentar aterros com altura suficiente para um recobrimento mínimo de 0,60m acima da geratriz superior do bueiro, ao longo de toda a seção;
- Na região dentro do limite de cheia máxima e em planícies extensas deverá ser respeitada a altura mínima de plataforma de 1,50m em aterro.

Seções Transversais

- As seções transversais de terreno deverão ter 60,00m de levantamento para cada lado;
- Considerar 0,20m como a espessura de limpeza. A limpeza deverá ser considerada entre os offsets acrescidos de 2,00m para cada lado;
- Inclinação da seção transversal de projeto em tangente (abaulamento) de 2%. Aplicar superelevação e superlargura nas curvas horizontais;
- Taludes de corte 1,0/1,0 (V/H) e de aterro 1,0/1,5 (V/H) com no máximo 8 metros de altura. Para alturas maiores utilizar taludes de 6,00m intercalados com até 4 banquetas (ou bermas em aterros) com 4,00m de largura e abaulamento de +3,00%. Não serão toleradas seções com problemas de offset (‘seções curtas’).

Orçamento

- Utilizar Sistema de Custos Rodoviários – SICRO2 fornecido. Na corrente edição do Projeto Ponto de Partida serão considerados os seguintes itens:
- Limpeza e destocamento de árvores;
- Corpo e bocas de bueiros;
- Áreas Desapropriadas (conforme normativa do Projeto Ponto de Partida).

4.1 Parâmetros de Projeto

Foram extraídos da norma os parâmetros apresentados abaixo. Na maioria dos casos foi identificado uma semelhança entre os utilizados em projeto e os estabelecidos pela normativa. Entretanto, o valor de rampa máxima foi superior ao determinado pelo DNER/1999, pois no trecho inicial da rodovia seria inviável tanto tecnicamente quanto financeiramente, a utilização do valor definido pela norma.

Quadro 1: parâmetros de projeto

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	60	60
Distância mínima de visibilidade de parada Desejável Absoluta	m	 85 75	 85 75
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=10%)	m	125	150
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=10%)	m	700	-
Rampa máxima	%	6	8
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas: Desejável Absoluto	-	 18 14	 18,377
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas: Desejável Absoluto	-	 17 15	 17,248
Largura da faixa de rolamento	m	3,60	3,60
Largura do acostamento externo	m	2,50	2,50
Faixa de Domínio	m	80	50

Fonte: Dos autores

RELATÓRIO DE INCONFORMIDADES DO PROJETO

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: LOTE 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+025,52

IDENTIFICAÇÃO				LOCALIZAÇÃO			CARACTERIZAÇÃO DA INCONFORMIDADE		
ALERTA	DATA	HORA	USUÁRIO	ESCOPO	ATIVIDADE	MÓDULO	TIPO	ERRO	OBS.
Alerta	20/08/2020	02:04:00	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa máxima no sentido do estaqueamento	PIV-PP: rampa máx. no sentido do estaqueamento (8,00) superior a máxima (6,00)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 boa (Zona II)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 aceitável (Zona III)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 boa (Zona II)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 aceitável (Zona III)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 boa (Zona II)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 aceitável (Zona III)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 aceitável (Zona III)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 boa (Zona II)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-14 e PI-15 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-15 e PI-16 aceitável (Zona III)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-16 e PI-17 desejável (Zona I)	

Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-17 e PI-18 desejável (Zona I)	
Alerta	24/08/2020	17:29:29	Carlos	LOTE 1	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-18 e PI-19 aceitável (Zona III)	

4.2 Planimetria

4.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: LOTE 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+025,52

Nº	PONTO DE INFLEXÃO			ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000								194,847			494465,622	6779676,362
				203°17'12"	23°17'12"	SO	492,868				452,718		
1	0+492,868	101°37'05"	E									494270,775	6779223,644
				101°40'06"	78°19'53"	SE	656,814	643,240			132,840		
2	1+149,682	37°35'29"	D									494914,015	6779090,804
				139°15'35"	40°44'24"	SE	328,841	214,611			249,156		
3	1+478,523	45°04'11"	E									495128,626	6778841,648
				94°11'24"	85°48'35"	SE	424,018	422,885			30,981		
4	1+902,541	54°14'56"	D									495551,511	6778810,667
				148°26'20"	31°33'39"	SE	545,635	285,589			464,927		
5	2+448,176	28°45'40"	E									495837,100	6778345,741
				119°40'39"	60°19'20"	SE	404,740	351,648			200,395		
6	2+852,916	42°51'34"	D									496188,748	6778145,346
				162°32'13"	17°27'46"	SE	469,694	140,949			448,047		
7	3+322,610	111°15'50"	E							320,348		496329,696	6777697,299
				51°16'23"	51°16'23"	NE	512,058	399,475				496729,171	6778017,647
8	3+834,668	42°22'27"	D								45,747		
				93°38'50"	86°21'09"	SE	719,118	717,662				497446,833	6777971,900
9	4+553,786	73°00'16"	D								597,056		
				166°39'07"	13°20'52"	SE	613,633	141,667				497588,500	6777374,844
10	5+167,419	127°23'26"	E							445,369			
				39°15'40"	39°15'40"	NE	575,214	364,029				497952,529	6777820,213
11	5+742,633	83°32'08"	D								324,628		
				122°47'49"	57°12'10"	SE	599,315	503,781				498456,310	6777495,585
12	6+341,948	29°33'15"	E								39,333		
				93°14'34"	86°45'25"	SE	695,321	694,208				499150,518	6777456,252
13	7+037,269	18°51'24"	D								207,103		
				112°05'58"	67°54'01"	SE	550,487	510,043				499660,561	6777249,149
14	7+587,756	31°11'39"	E							118,647			
				80°54'18"	80°54'18"	NE	750,609	741,173				500401,734	6777367,796
15	8+338,366	29°23'23"	E							275,923			
				51°30'55"	51°30'55"	NE	443,389	347,074				500748,808	6777643,718
16	8+781,755	70°35'24"	D								209,799		
				122°06'20"	57°53'39"	SE	394,744	334,375				501083,184	6777433,919
17	9+176,499	32°13'30"	E							0,732			
				89°52'49"	89°52'49"	NE	351,109	351,109				501434,292	6777434,651
18	9+527,608	40°42'30"	D								578,450		
				130°35'20"	49°24'39"	SE	889,063	675,150				502109,443	6776856,201
19	10+416,671	27°06'37"	D								380,423		
				157°41'57"	22°18'02"	SE	411,177	156,028				502265,471	6776475,778
PF	10+827,848												

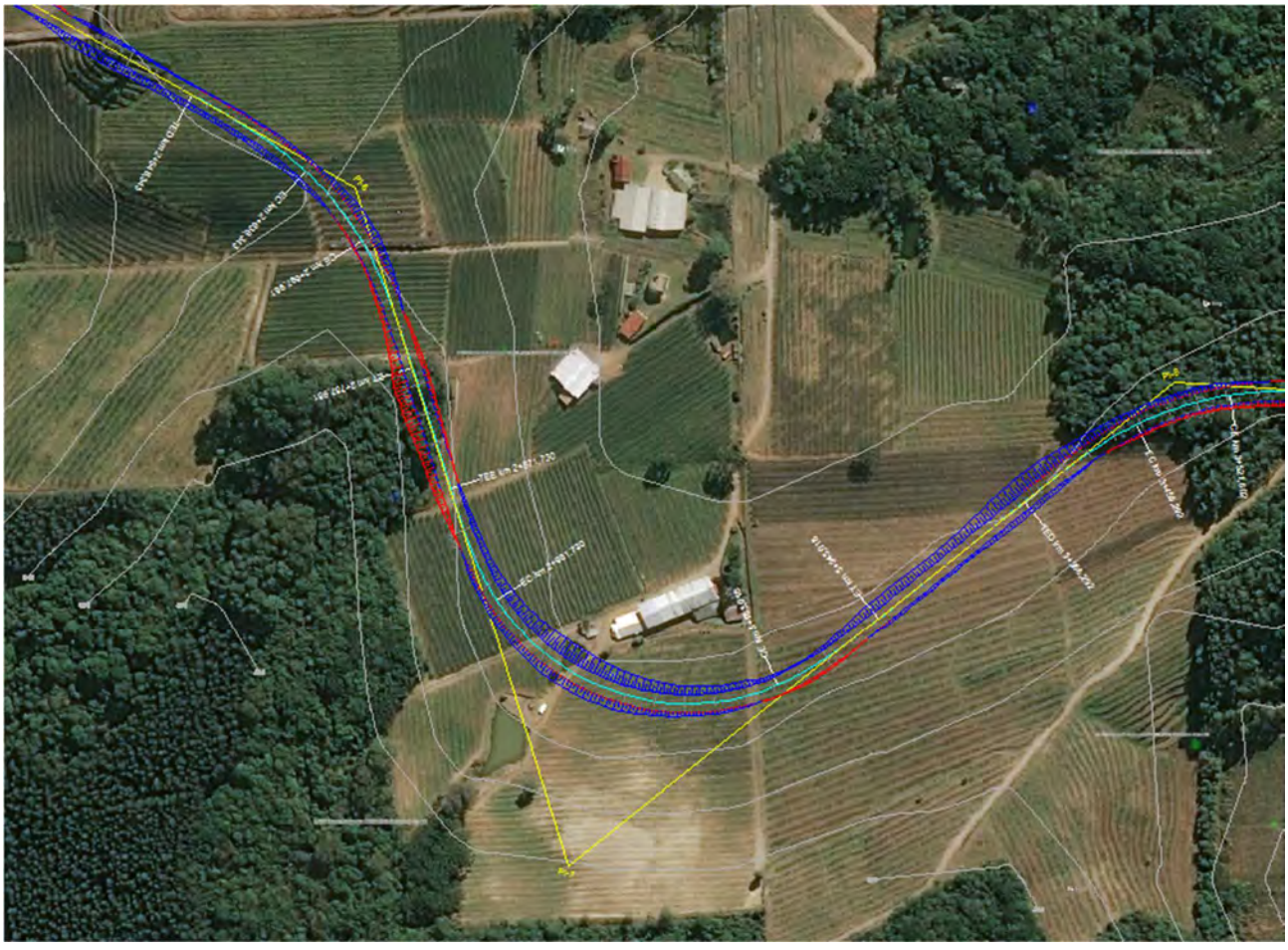
1/1

4.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

O projeto possui curvas horizontais que transitam entre as zonas I, II e III, em virtude da região acidentada que intercala trechos planos e ondulados. As curvas seguem as normas do DNER/1999, que indica a sua Velocidade de Diretriz como 60km/h, em função da classificação da via como IB, e o terreno a qual percorre como Montanhoso. Para proporcionar maior conforto e segurança aos motoristas, foram adotadas apenas curvas de transição, com raio mínimo de 150m.

O menor raio adotado nas curvas do projeto foi de 150m, estando este presente nas curvas de transição dos PI's 7(vide a Figura 40, abaixo), 10 e 11, tendo todas comprimento de transição de 80m. Essas curvas necessitaram um raio menor para que fosse possível suprir os valores referentes às intertangentes mínimas, pois elas estão localizadas próximas a outras curvas. Além disso, essa escolha possibilitou, próximo ao PI 7, o desvio de uma edificação de aproximadamente 1400m², além de fornecer uma maior adequação ao terreno, diminuindo a necessidade de movimentação de terra.

Figura 40 – Trecho entre PI's 6 e 8

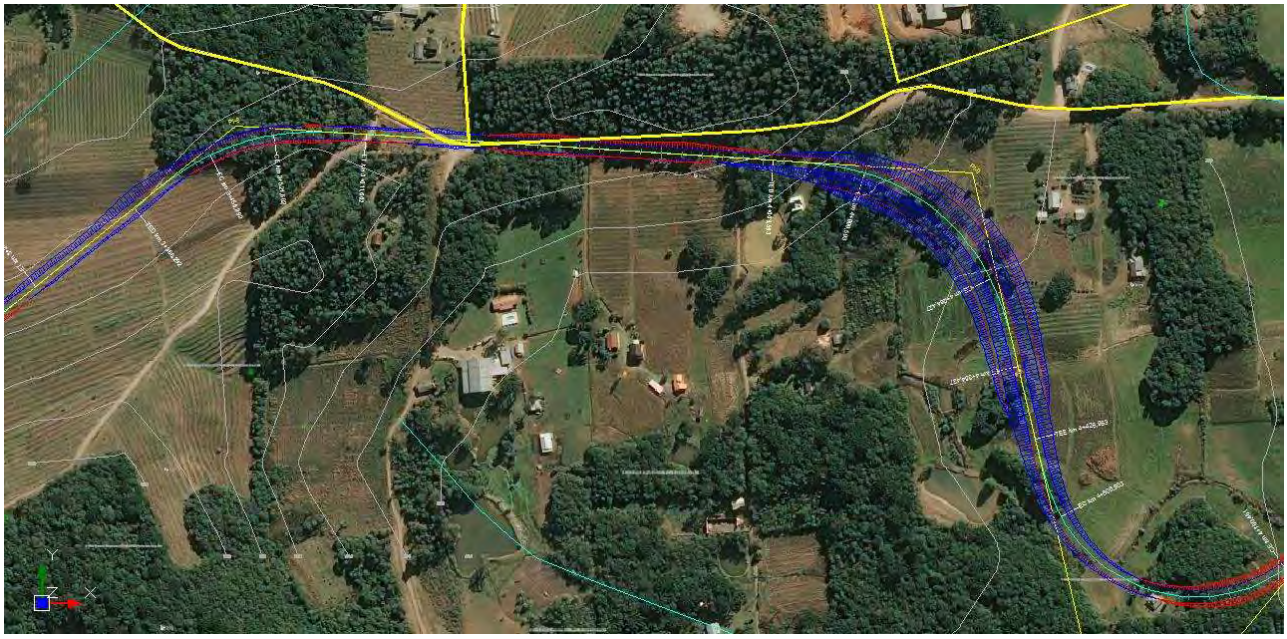


Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Em algumas ocasiões foi necessário o uso de banquetas para adequar os aterros às variações de inclinação presentes no relevo. A figura 41, abaixo, evidencia essa necessidade na curva realizada no PI 9. Foram buscadas outras alternativas de trajeto para essa região, nas quais seria possível percorrer esse trajeto distribuindo melhor as inclinações. Percebe-se que há uma área com altimetria relativamente plana na região central da imagem, a qual poderia ser utilizada a favor da rodovia. Entretanto, a existência de diversas edificações nessa região impossibilitou o uso da

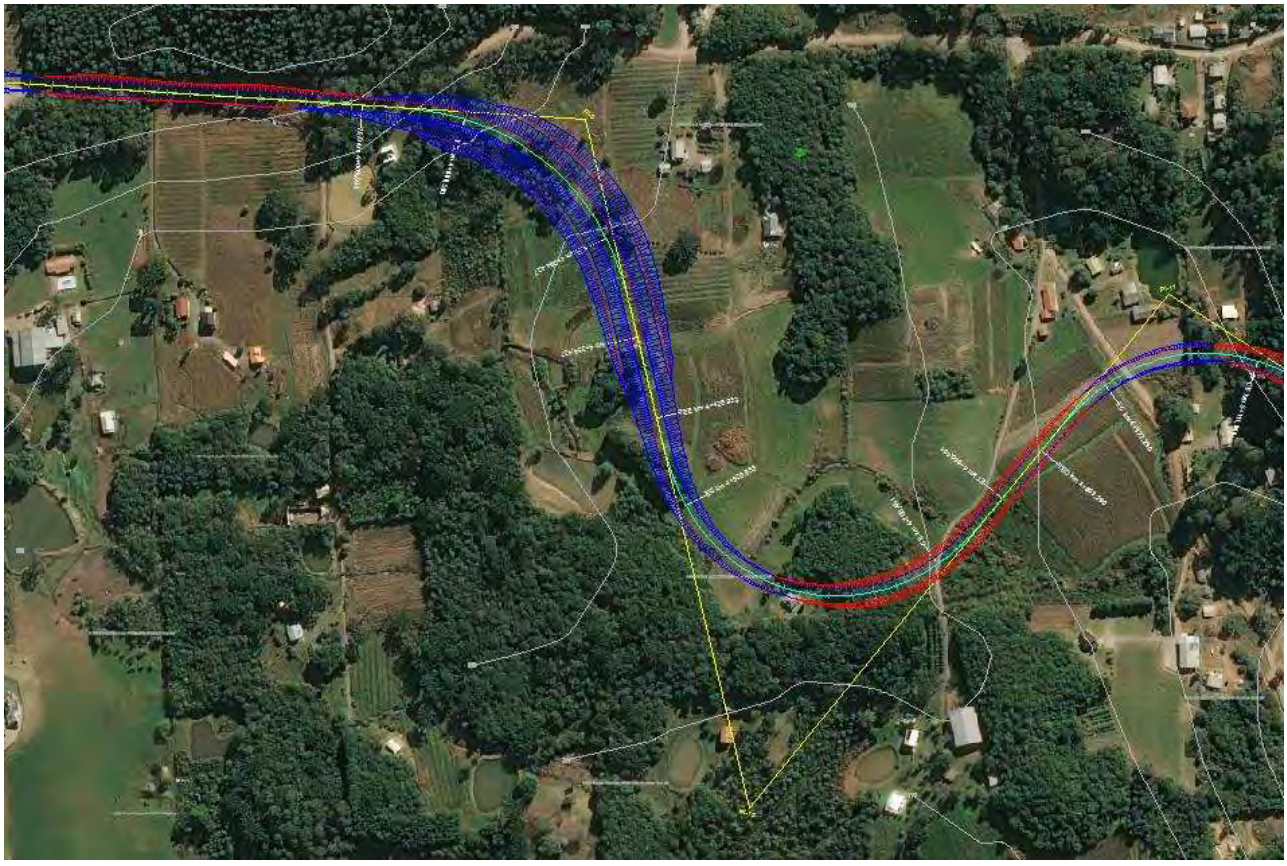
mesma. Regiões mais periféricas desse mesmo vale também foram cogitadas, porém foram descartadas por possuírem açudes, além de áreas relativamente extensas de mata nativa.

Figura 41 – Trecho entre os PI's 8 e 9



Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Figura 42 – Trecho entre PI's 9 e 11



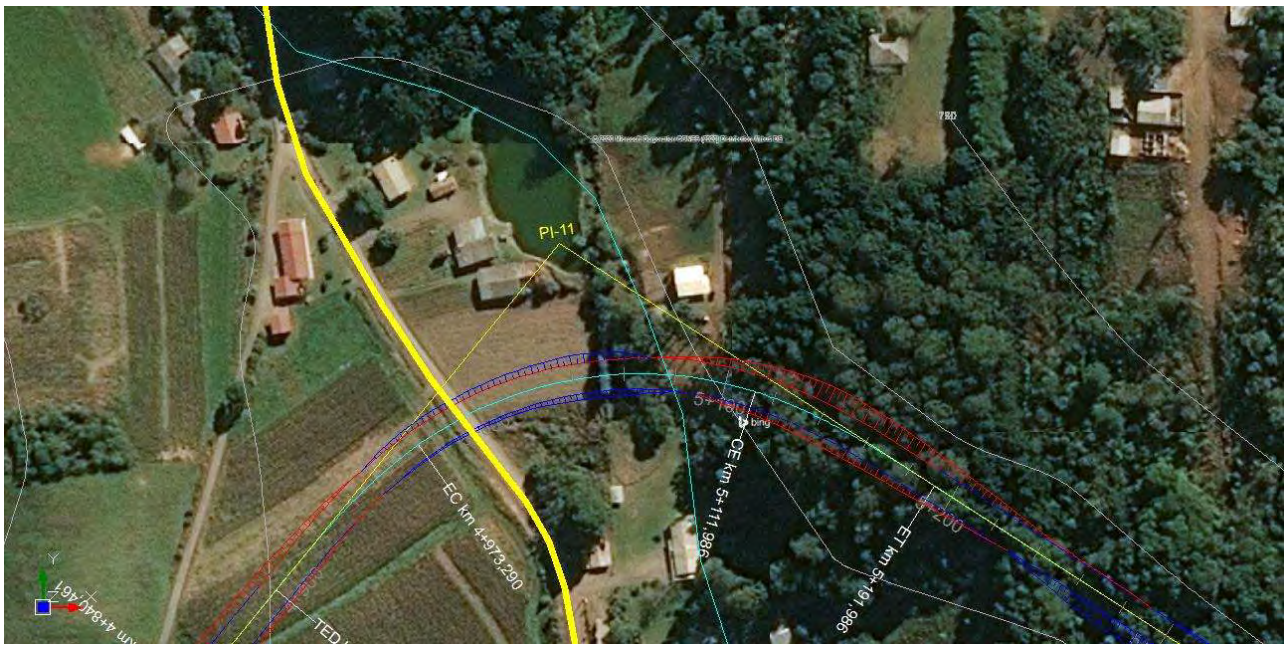
Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Foi optado por iniciar o trajeto da rodovia pela região inferior à diretriz, em virtude de a região superior possuir um corpo d'água de grande dimensão próximo ao início do trajeto. Além disso, a região inferior também proporcionou melhores aspectos no sentido de interferências, especialmente em relação às de Mata Nativa. Entretanto, em virtude da acidentalidade do terreno, foi verificado um problema com relação às declividades anômalas próximo ao início do percurso. A equipe optou por atenuar este problema ao máximo, percorrendo a maior extensão possível de forma tangente às curvas de nível, conforme citado na altimetria posteriormente, mas sem realizar outro plano de voo, pois houve concordância de que seria inviável iniciar o projeto em um sentido diferente do adotado em função outros problemas, como edificações existentes e interferências de caráter ambiental, em segmentos posteriores.

É verificado que há trechos em que existem curvas próximas, tais como as três presentes entre as estacas dos km 3+900 e km 5+220, apresentados abaixo na Figura X. Foi optado por fazê-las de tal forma no intuito de aumentar a distância do trajeto, a fim de suavizar as inclinações existentes no terreno para atender a normativa de declividade máxima. Isso pode ser melhor visualizado na seção de altimetria.
Pela existência de um aterro alto próximo à curva do PI 10 (zona central da Figura 42, acima), e a existência de uma estrada na região, foi optado pelo aumento da faixa de domínio, no intuito de facilitar a readequação dessa via pré-existente em um projeto futuro.

Também nesse trajeto, próximo à estaca do km 5+100 (vide Figura 43, abaixo), a equipe optou por não contabilizar um corpo d'água (rio) sinalizado no Cadastro da Região fornecido. Essa escolha foi tomada por verificar, através das imagens de satélite, que o mesmo não existe ou está mal posicionado, uma vez que, além de não haver visibilidade de qualquer rastro do corpo d'água na região informada, o suposto rio interceptaria um açude e uma edificação, e tal fato não seria possível para o tipo de interferência analisada.

Figura 43 – Destaque na curva do PI 11

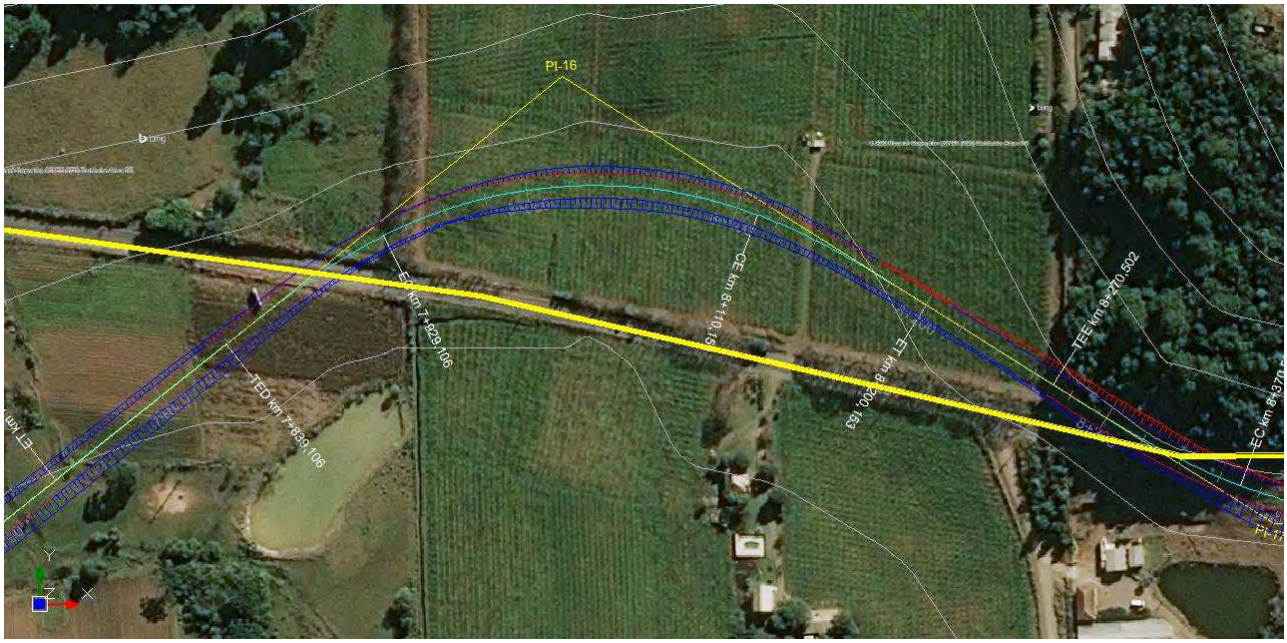


Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Nas proximidades das estacas dos km 7+900 e km 8+340 (vide figura 44 abaixo) foi optado por realizar duas interferências em uma mesma estrada existente. Essa escolha foi tomada em virtude de problemas com a altimetria da via presente no local. Entretanto, existe a possibilidade de haver uma certa imprecisão em relação à altimetria fornecida pelo software SAEPRO neste caso. Portanto, em uma possível aplicação da rodovia, seria interessante a verificação local da possibilidade de

substituir essas duas interferências pelo reaproveitamento da estrada existente. Tal modificação de projeto traria benefícios tanto no aspecto ambiental (por deixar de construir uma via sobre uma região de plantio) quanto no aspecto econômico (por reduzir o comprimento total da via).

Figura 44 – Trecho entre as estacas dos km 7+900 e km 8+340



Fonte: Software SAEPRO com imagens de satélite da base de dados Bing

Além disso, as estradas interceptadas por esse trabalho não possuem projeto para readequação dos acessos obstruídos. Esses projetos não foram realizados pois não têm relação com o estudo que está sendo realizado neste trabalho, porém os acessos foram analisados individualmente e se concluiu que suas aplicações são viáveis.

4.2.3 Verificação das intertangentes

Para que a superelevação seja corretamente distribuída, a Norma DNER (1999) prevê a necessidade de trechos lineares antes e depois de uma curva. Chamamos essa distância mínima de intertangente. Para calculá-la, precisamos saber a superelevação e o comprimento para distribuição desta (transição), sendo a intertangente a soma dos comprimentos de transição de duas curvas consecutivas. As fórmulas para cálculo dessa intertangente são fornecidas pela norma citada e estão apresentadas nas equações 1 e 2:

$$e = e_{max} \times \left(2 \times \frac{R_{mín}}{R} - \frac{R^2{}_{mín}}{R^2}\right) \quad (1)$$

$$L_T = \frac{lc \times i}{e} \quad (2)$$

e_{max} = superelevação máxima de projeto (%)
R_{min} = raio mínimo de projeto (m)
R = raio de curvatura (m)
e = superelevação máxima de curva (%)
i = declividade transversal em tangente – abaulamento (%)
lc = comprimento da espiral da curva de transição (m)

L_T = comprimento para distribuição da SE fora da curva para curvas com transição (m)

A tabela a seguir possui os parâmetros de curva e planilha de coordenadas do trajeto, bem como os resultados dos cálculos citados acima (superelevação e intertangente).

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: PPP 2020/1

Trecho: LOTE 1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+025,52

Raio mínimo	125m
i	2%

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS		e	Lc min	Lc min tabelado	Lc	Lt	L60	L	Intertangente Mínima
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°"')		R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°"')	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)								
PP				0+000,000												494465,6216	6779676,362								
													203°17'12,31"	200,574	492,868										
1	0+200,574	0+290,574	0+555,288	0+645,288	101°37'05,62"	E	200	90	90	264,715	292,294	292,294				494270,7747	6779223,644	6,875	38,880	30	90	26,182	0	26,182	26,182
													101°40'06,69"	250,954	656,814										
2	0+896,242	0+986,242	1+027,461	1+117,461	37°35'29,09"	D	200	90	90	41,219	113,566	113,566				494914,015	6779090,804	6,875	38,880	30	90	26,182	0	26,182	52,364
													139°15'35,78"	86,666	328,841										
3	1+204,126	1+294,126	1+361,450	1+451,450	45°04'11,64"	E	200	90	90	67,324	128,609	128,609				495128,6259	6778841,648	6,875	38,880	30	90	26,182	0	26,182	52,364
													94°11'24,14"	116,557	424,018										
4	1+568,007	1+668,007	1+804,713	1+904,713	54°14'56,22"	D	250	100	100	136,706	178,852	178,852				495551,5108	6778810,667	6,000	31,104	30	100	33,333	0	33,333	59,515
													148°26'20,36"	239,602	545,635										
5	2+144,315	2+254,315	2+284,869	2+394,869	28°45'40,84"	E	280	110	110	30,554	127,181	127,181				495837,0997	6778345,741	5,548	27,771	30	110	39,651	0	39,651	72,984
													119°40'39,52"	153,474	404,74										
6	2+548,343	2+638,343	2+697,951	2+787,951	42°51'34,47"	D	200	90	90	59,608	124,084	124,084				496188,7476	6778145,346	6,875	38,880	30	90	26,182	0	26,182	65,832
													162°32'13,98"	83,779	469,694										
7	2+871,730	2+951,730	3+163,018	3+243,018	111°15'50,87"	E	150	80	80	211,289	261,831	261,831				496329,6963	6777697,299	7,778	51,840	30	80	20,571	0	20,571	46,753
													51°16'23,12"	123,274	512,058										
8	3+366,292	3+456,292	3+521,602	3+611,602	42°22'27,46"	D	210	90	90	65,31	126,953	126,953				496729,1713	6778017,647	6,689	37,029	30	90	26,908	0	26,908	47,480
													93°38'50,58"	397,991	719,118										
9	4+009,593	4+099,593	4+264,427	4+354,427	73°00'16,49"	D	200	90	90	164,834	194,175	194,175				497446,8331	6777971,9	6,875	38,880	30	90	26,182	0	26,182	53,090
													166°39'07,07"	72,526	613,633										
10	4+426,953	4+506,953	4+760,461	4+840,461	127°23'26,17"	E	150	80	80	253,508	346,932	346,932				497588,4999	6777374,844	7,778	51,840	30	80	20,571	0	20,571	46,753
													39°15'40,90"	52,829	575,214										
11	4+893,290	4+973,290	5+111,986	5+191,986	83°32'08,48"	D	150	80	80	138,696	175,453	175,453				497952,5293	6777820,213	7,778	51,840	30	80	20,571	0	20,571	41,143
													122°47'49,38"	323,113	599,315										
12	5+515,099	5+605,099	5+623,420	5+713,420	29°33'15,04"	E	210	90	90	18,322	100,749	100,749				498456,31	6777495,585	6,689	37,029	30	90	26,908	0	26,908	47,480
													93°14'34,34"	504,631	695,321										
13	6+218,051	6+298,051	6+316,785	6+396,785	18°51'24,26"	D	300	80	80	18,734	89,941	89,941				499150,5177	6777456,252	5,278	25,920	30	80	30,316	0	30,316	57,224
													112°05'58,60"	294,078	550,487										
14	6+690,863	6+810,863	6+897,751	7+017,751	31°11'39,67"	E	380	120	120	86,889	166,468	166,468				499660,5611	6777249,149	4,398	20,463	30	120	54,576	0	54,576	84,892
													80°54'18,93"	444,863	750,609										
15	7+462,614	7+572,614	7+626,758	7+736,758	29°23'23,36"	E	320	110	110	54,144	139,279	139,279				500401,7341	6777367,796	5,029	24,300	30	110	43,744	0	43,744	98,320
													51°30'55,57"	102,348	443,389										
16	7+839,106	7+929,106	8+110,153	8+200,153	70°35'24,85"	D	220	90	90	181,047	201,762	201,762				500748,8085	6777643,718	6,508	35,345	30	90	27,657	0	27,657	71,401
													122°06'20,42"	70,349	394,744										
17	8+270,502	8+370,502	8+411,111	8+511,111	32°13'30,61"	E	250	100	100	40,609	122,632	122,632				501083,1838	6777433,919	6,000	31,104	30	100	33,333	0	33,333	60,990
													89°52'49,81"	74,102	351,109										
18	8+585,213	8+685,213	8+784,152	8+884,152	40°42'30,82"	D	280	100	100	98,94	154,375	154,375				501434,2925	6777434,651	5,548	27,771	30	100	36,046	0	36,046	69,379
													130°35'20,63"	568,075	889,063										
19	9+452,227	9+582,227	9+650,956	9+780,956	27°06'37,07"	D	420	130	130	68,729	166,613	166,613				502109,4427	6776856,201	4,053	18,514	30	130	64,145	0	64,145	100,191
													157°41'57,70"	244,564	411,177										
FF	10+025,520															502265,4707	6776475,778								

Projeto Ponto de Partida 2020/1

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: LOTE 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+025,52

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°'")	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°'")	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000											494465,62160000	6779676,36150000
1	0+200,574	0+290,574	0+555,288	0+645,288	101°37'05,62"E	200,000	90,000	90,000	264,715	292,294	292,294	203°17'12,31"	200,574	492,868	494270,77467288	6779223,64390809
2	0+896,242	0+986,242	1+027,461	1+117,461	37°35'29,09"D	200,000	90,000	90,000	41,219	113,566	113,566	101°40'06,69"	250,954	656,814	494914,01502242	6779090,80369840
3	1+204,126	1+294,126	1+361,450	1+451,450	45°04'11,64"E	200,000	90,000	90,000	67,324	128,609	128,609	139°15'35,78"	86,666	328,841	495128,62594297	6778841,64807566
4	1+568,007	1+668,007	1+804,713	1+904,713	54°14'56,22"D	250,000	100,000	100,000	136,706	178,852	178,852	94°11'24,14"	116,557	424,018	495551,51081665	6778810,66727186
5	2+144,315	2+254,315	2+284,869	2+394,869	28°45'40,84"E	280,000	110,000	110,000	30,554	127,181	127,181	148°26'20,36"	239,602	545,635	495837,09974464	6778345,74050916
6	2+548,343	2+638,343	2+697,951	2+787,951	42°51'34,47"D	200,000	90,000	90,000	59,608	124,084	124,084	119°40'39,52"	153,474	404,740	496188,74759044	6778145,34593276
7	2+871,730	2+951,730	3+163,018	3+243,018	111°15'50,87"E	150,000	80,000	80,000	211,289	261,831	261,831	162°32'13,98"	83,779	469,694	496329,69626427	6777697,29922993
8	3+366,292	3+456,292	3+521,602	3+611,602	42°22'27,46"D	210,000	90,000	90,000	65,310	126,953	126,953	51°16'23,12"	123,274	512,058	496729,17126581	6778017,64723169
9	4+009,593	4+099,593	4+264,427	4+354,427	73°00'16,49"D	200,000	90,000	90,000	164,834	194,175	194,175	93°38'50,58"	397,991	719,118	497446,83314004	6777971,89988861
10	4+426,953	4+506,953	4+760,461	4+840,461	127°23'26,17"E	150,000	80,000	80,000	253,508	346,932	346,932	166°39'07,07"	72,526	613,633	497588,49990378	6777374,84362882
11	4+893,290	4+973,290	5+111,986	5+191,986	83°32'08,48"D	150,000	80,000	80,000	138,696	175,453	175,453	39°15'40,90"	52,829	575,214	497952,52925744	6777820,21303392
12	5+515,099	5+605,099	5+623,420	5+713,420	29°33'15,04"E	210,000	90,000	90,000	18,322	100,749	100,749	122°47'49,38"	323,113	599,315	498456,30998066	6777495,58522184
13	6+218,051	6+298,051	6+316,785	6+396,785	18°51'24,26"D	300,000	80,000	80,000	18,734	89,941	89,941	93°14'34,34"	504,631	695,321	499150,51773714	6777456,25189381
14	6+690,863	6+810,863	6+897,751	7+017,751	31°11'39,67"E	380,000	120,000	120,000	86,889	166,468	166,468	112°05'58,60"	294,078	550,487	499660,56106632	6777249,14881198
15	7+462,614	7+572,614	7+626,758	7+736,758	29°23'23,36"E	320,000	110,000	110,000	54,144	139,279	139,279	80°54'18,93"	444,863	750,609	500401,73413463	6777367,79573239
16	7+839,106	7+929,106	8+110,153	8+200,153	70°35'24,85"D	220,000	90,000	90,000	181,047	201,762	201,762	51°30'55,57"	102,348	443,389	500748,80846823	6777643,71848973
17	8+270,502	8+370,502	8+411,111	8+511,111	32°13'30,61"E	250,000	100,000	100,000	40,609	122,632	122,632	122°06'20,42"	70,349	394,744	501083,18376080	6777433,91913978
18	8+585,213	8+685,213	8+784,152	8+884,152	40°42'30,82"D	280,000	100,000	100,000	98,940	154,375	154,375	89°52'49,81"	74,102	351,109	501434,29248871	6777434,65142638
19	9+452,227	9+582,227	9+650,956	9+780,956	27°06'37,07"D	420,000	130,000	130,000	68,729	166,613	166,613	130°35'20,63"	568,075	889,063	502109,44274834	6776856,20116524
PF	10+025,520											157°41'57,70"	244,564	411,177	502265,47068633	6776475,77783022

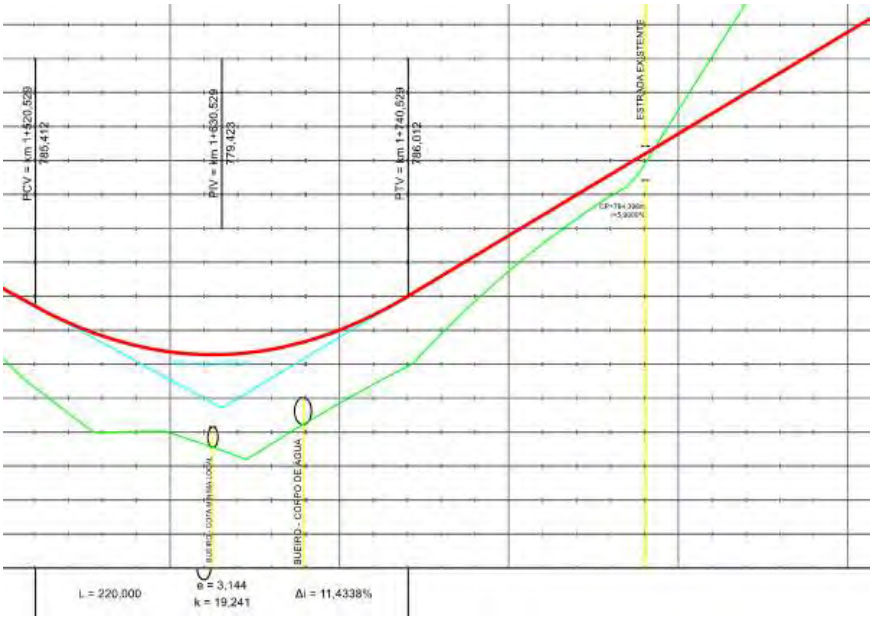
4.3 Altimetria

4.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

Para definirmos o traçado da rodovia, foi procurado desenvolver juntamente a parte altimétrica com a planimétrica, apresentada e esclarecida anteriormente. Na parte inicial, temos um terreno muito íngreme, que foi escolhido pelo fato de tornar com menor custo e impacto no ambiente, uma vez que, como citado acima, caso saíssemos a nordeste, haveria um açude. Para vencer este acentuado aclive, na fase inicial do projeto trabalhamos com uma rampa de inclinação de 6%, de acordo o limite dado pela norma para classe I-B, porém, a altura de corte necessária era muito alta, chegando a superar os 20 metros, o que elevaria o custo da movimentação de terra, devido ao grande volume, além de causar um grande impacto no local. Por estes motivos, foi tomada a decisão então de utilizar a primeira rampa com inclinação de 8%, gerando um alerta.

No decorrer da rodovia, próximo à estaca 1+620,000, atualmente existe uma estrada, como demonstrado na imagem 45, que de acordo o julgamento do grupo, tem como finalidade, o acesso às residências. Neste ponto, a opção será readequar o acesso desses moradores, pois de acordo os estudos realizados, seria inviável interceptar o objeto existente dentro da margem de $\pm$ 1 metro de altura em decorrência de que naquele ponto seria necessário a presença de um bueiro para escoar a água, devido ao fato de existir uma cota mínima local. É importante salientar o fato que não foi possível concordar o ponto de cota mínima com o córrego existente pois quando feito esta tentativa, foi gerada uma maior necessidade de aterro no local, e quando esta era minimizada, a inviabilidade se dava pelo dever da intersecção em nível com a estrada existente próximo à estaca 1+880, que para ser adequada, teríamos uma inclinação superior a citada pela norma.

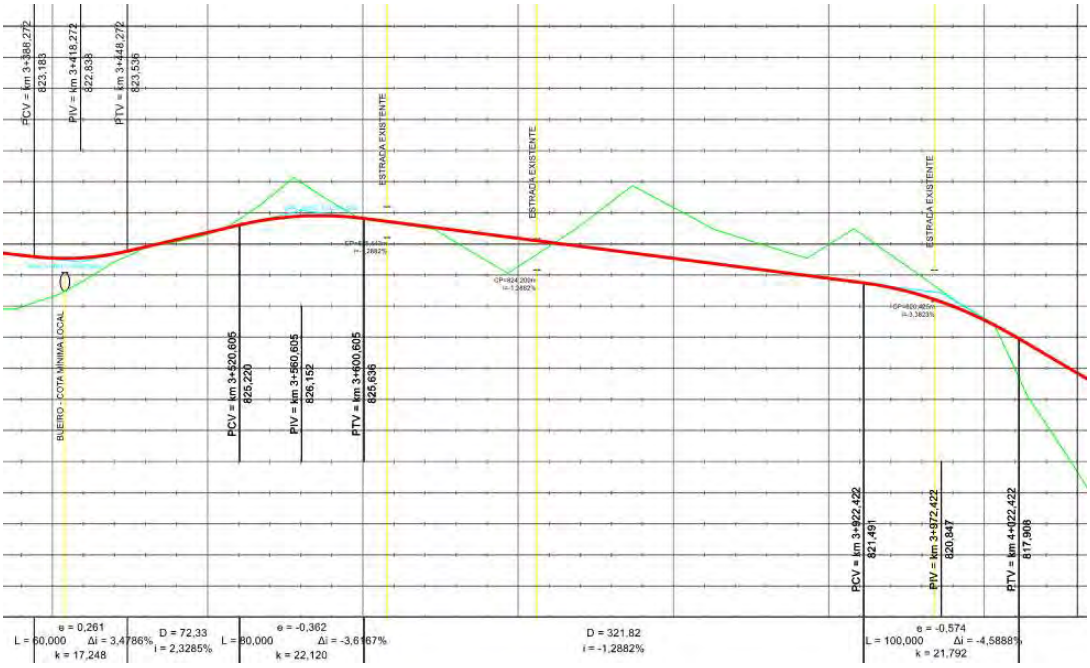
Figura 45 – Trecho com passagem de estrada



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Seguindo o traçado, temos um longo e constante aclive, no qual infelizmente, por condição do relevo, não foi possível respeitar a recomendação de comprimento de rampa máximo. Após, temos uma região com menores acidentes, na qual temos a existência de um córrego e algumas interferências com estradas, como é possível perceber na imagem 46, a seguir. Quanto às estradas, vale ressaltar que, em projetos futuros, que não competem a este volume, deverá ser realizado o projeto detalhado das interferências, readequando o acesso das vias existentes, mesmo que estas sejam consideradas vias rurais de menor tráfego.

Figura 46 – Região pouco acidentada com interferências de córregos e estradas



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Próximo à estaca 4+000 iniciamos um longo declive, onde, como citado na parte da planimetria (vide figura 41), foram criadas curvas para o aumento da distância, tornando possível que esta rampa se mantivesse com valor de inclinação dentro do recomendado pela norma. Como é possível visualizar na figura 47 abaixo, mesmo com uma maior extensão do trajeto, em virtude da conformação do terreno local, o aterro projetado ainda possui altura (cerca de 14m) acima do mínimo necessário para a aplicação de banquetas (8m).

Figura 47 – Aterro projetado

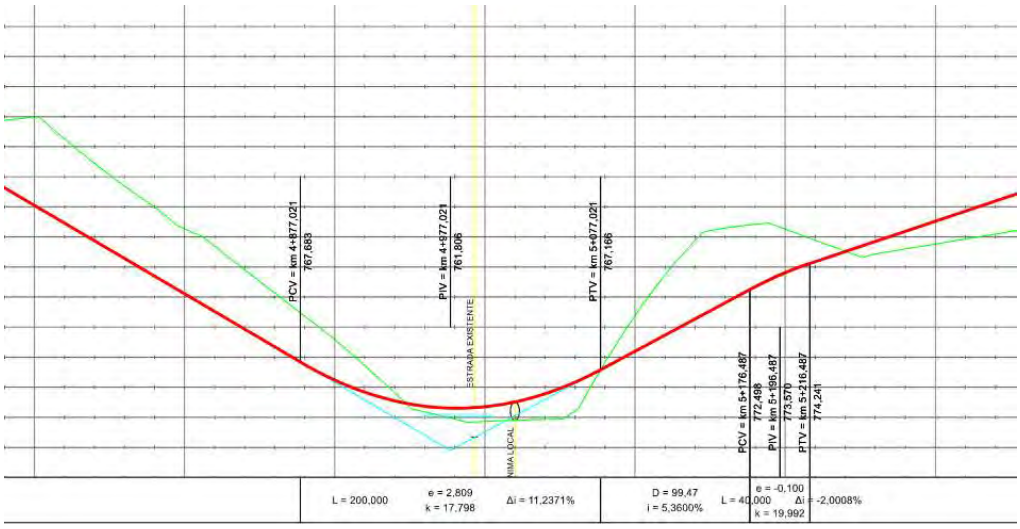


Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Após isto, no talvegue, e também na nossa cota mínima geral, apresentado na imagem 48, temos a interferência com uma estrada existente, onde foi necessário manter-se dentro da tolerância de altura, então, para o posicionamento do bueiro de cota mínima, a decisão tomada foi a de deslocá-lo alguns metros para frente, porém, esta seria a solução momentânea, para uma decisão definitiva, seria necessário a visita ao local, podendo haver a alternativa do posicionamento de 2 bueiros de

menor diâmetro, um em cada lado da estrada existente. Cabe ressaltar que a estrada próxima a estaca 4+760 será readequada, pois não seria possível interceptá-la em nível mantendo a declividade da rampa dentro da permitida por norma, devido a isso, foram tomadas as medidas presentes na seção de planimetria. Após atingirmos o talvegue do vale, iniciamos um extenso aclive, com interferência de rio e de estradas, o qual é seguido de um trecho sem muitas variações de altitude.

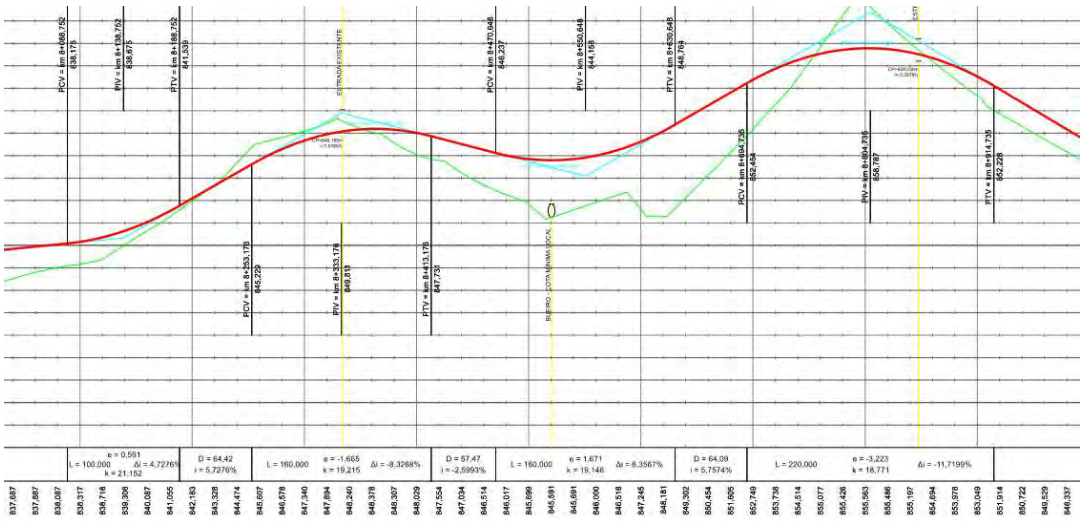
Figura 48 – Estrada existente e posicionamento de bueiro



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

Quando passamos da estaca 7+900 entramos na parte com maior altitude de nossa rodovia, tendo como característica o fato de ter alguns acidentes a mais que nos demais trechos, sendo assim, necessário a presença de alguns PIV's mais próximos, como é possível notar na imagem 49, para melhor adaptação da rodovia ao greide. Um pouco após a estada 8+800 iniciamos um aclive longo e contínuo, até o Ponto Final do nosso Lote.

Figura 49 – Trecho com PIV's próximos



Fonte: Software SAEPRO com altimetria do satélite da base de dados Bing

A maior busca foi de tornar a rodovia exequível, de maneira que a relação entre custo, conforto e segurança dos futuros condutores e passageiros fosse ótima, desta forma, os PIV's foram inseridos para diminuição de custos de terraplanagem, porém, considerando que não houvessem vários consecutivos em um curto espaço, para não trazer desconforto, já em relação às curvas verticais, buscou-se sempre concordá-las com as horizontais, tendo um melhor aspecto visual, trazendo

sensação de maior conforto e segurança, e quando as rampas, sempre que possível, buscamos utilizar o conceito de impulso, diminuindo a inclinação de acordo vamos subindo o aclive, para otimizar o tráfego. Quanto às concordâncias verticais, todas foram planejadas para superar os valores mínimos e desejáveis da norma, sempre atentos ao valor máximo, para o caso de curvas côncavas.

4.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

O greide é constituído de rampas e curvas verticais, sendo este a caracterização do perfil altimétrico do projeto executado. Para a caracterização dos elementos de rampas, é necessário possuir os dados de estaca e cota de um Ponto de Interesse. O cálculo da inclinação pode ser realizado a partir da variação de altura e distância entre uma sequência de PIV's, mostrado na equação 3, sendo este geralmente apresentado como porcentagem e com nível de precisão de 4 casas decimais.

$$i_i = \frac{PIV_{Ci+1} - PIVc_i}{PIVkm_{i+1} - PIVkm_i} \tag{3}$$

i_i=rampa que inicia no PIV_i $(\%)$
$PIVc_i$= cota dos PIV_i (m)
$PIVkm_i$= estacas dos PIV_i (m)

Em relação aos elementos de curva e concordância vertical, o cálculo é calculado a partir das rampas anterior e posterior, do comprimento da projeção da parábola de segundo grau formada pelo greide. Além disso, para a determinação do cálculo, ainda são usados o parâmetro de curvatura da parábola (definidos em norma), e o valor da flecha, calculado a partir das equações 4 e 5.

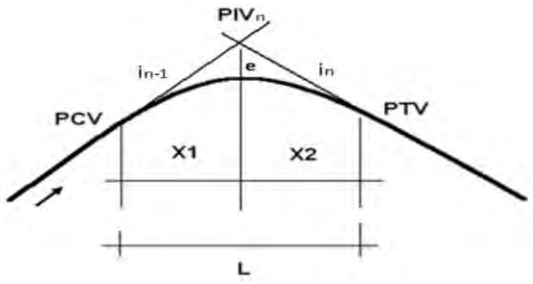
$$e = \frac{1}{8} \times L \times \frac{(i_2 - i_1)}{100} \tag{4}$$

$$e = \frac{1}{2} \times \frac{X_1 \times X_2}{(x_1 + x_2)} \times \frac{(i_2 - i_1)}{100} \tag{5}$$

e = flecha de parábola (m)
L = projeção da parábola simples (m)
X_1e X_2 = projeções (anterior e posterior) da parábola composta (m)
i_1 e i_2 = rampas (anterior e posterior) (%)

O cálculo do greide é realizado pela determinação da cota dos PIV's das curvas verticais e no cálculo das estacas inteiras e para pontos notáveis (PCV e PTV), sendo que estas devem ser múltiplas de 20 m. A figura 50 é uma representação gráfica dos elementos do cálculo do greide.

Figura 50 – Representação gráfica dos elementos do greide



Fonte: Apostila de Rodovias I

Neste sentido, para realizar o cálculo da cota do em rampa para uma determinada estaca, utiliza-se a equação 6.

$$C_{EST} = C_{PIVi} + \frac{i_i}{100} x(km_{EST} - km_{PIVi}) \quad (6)$$

i_i= rampa que inicia no PIV$_i$ (%)
$PIV_{Ci}\ e\ EST_C$ = cota do PIV_C e da estaca de interesse (m)
$PIVkm_i\ e\ ESTkm$ = estacas do PIV_i e da estaca de interesse (m)

Ademais, é importante salientar que dentro de uma curva vertical, o greide não segue as rampas, desse modo, é necessário calcular a distância vertical (Δy) entre a reta do PIV até a parábola do greide. Assim, o cálculo do Δy se dá pela equação 7, e o valor do Δy varia entre 0 e a flecha da curva (e) do PCV até o PIV e também do 0 até o PTV.

$$\Delta y = e \times \frac{{x_i}^2}{{X_i}^2} \quad (7)$$

Δy = variação altimétrica (m)
e = flecha da parábola (m)
X_i = projeção do ramo anterior (1) ou posterior (2) (m)
x_i = distância da estaca até o PCV ou PTV, conforme posição (m)

Durante o cálculo das inclinações, é importante determinar as inclinações máximas e mínimas locais, que são definidas quando a inclinação anterior tem sinal contrário da inclinação posterior do PIV. Para a determinação das cotas máximas e mínimas locais avalia-se a concordância das curvas verticais, assim, curvas convexas possuem cota máxima e curvas côncava possuem cota mínima.

O cálculo e projeto das curvas verticais seguiram as recomendações do DNIT para a classe de rodovia 1-B, sendo especificada a rampa máxima de 6,0% e rampa mínima de 1,0%. Para o trecho estudado, a variação de inclinação mínima foi de -0,8582%, entre os PI 2 e PI 4, e a variação de inclinação máxima registrada foi de 11,4338% entre os PI 3 e PI 5. Os valores das inclinações encontradas para os PIV's do projeto estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10 – Variação de inclinação nos PIV's

PIV	Δi (%)
PP	0
1	-3,265
2	-9,3206
3	-0,8582
4	11,4338
5	-7,1401
6	3,4786
7	-0,362
8	-4,5888
9	11,2371
10	-2,0008
11	2,585
12	-3,2069
13	-3,7377
14	3,4128
15	-1,4125
16	4,7276
17	-8,3268
18	8,3567
19	-11,72
20	3,978
21	1,0145
PF	0

Fonte: dos Autores

Durante o cálculo do greide e definição perfil altimétrico da rodovia, foram encontradas 6 cotas máximas e 5 cotas mínimas. A Tabela 11 apresenta as informações das cotas máximas e mínimas encontradas.

Tabela 11 – Curvas de cota máxima e mínima

Tipo de cota	Localização	Cota (m)
Cota Mínima	1+625,274	782,561
Cota Máxima	2+573,977	832,418
Cota Mínima	3+408,11	823,068
Cota Máxima	3+572,11	825,82
Cota Mínima	4+981,622	764,609
Cota Máxima	6+826,584	828,615
Cota Mínima	7+344,813	823,655
Cota Máxima	8+363,231	848,38
Cota Mínima	8+520,414	845,591
Cota Máxima	8+802,81	855,565

Fonte: dos Autores

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: LOTE 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 10+025,52

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS									OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA				
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	746,338												
1	0+521,721	788,076	0+551,721	790,476	0+581,721	791,896	-0,245	30,000	30,000	-3,2650	-18,38	551,721	44,138	521,721	8,0000	
2	0+890,267	806,506	0+990,267	811,241	1+090,267	806,656	-2,330	100,000	100,000	-9,3206	-21,46	438,546	20,765	308,546	4,7350	
3	1+334,112	795,474	1+344,112	795,015	1+354,112	794,471	-0,021	10,000	10,000	-0,8582	-23,30	353,845	-16,226	243,845	-4,5856	
4	1+520,529	785,412	1+630,529	779,423	1+740,529	786,012	3,144	110,000	110,000	11,4338	19,24	286,417	-15,592	166,417	-5,4438	
5	2+456,528	828,901	2+526,528	833,094	2+596,528	832,289	-1,250	70,000	70,000	-7,1401	-19,61	895,999	53,670	715,999	5,9900	
6	3+388,272	823,183	3+418,272	822,838	3+448,272	823,536	0,261	30,000	30,000	3,4786	17,25	891,744	-10,256	791,744	-1,1501	
7	3+520,605	825,220	3+560,605	826,152	3+600,605	825,636	-0,362	40,000	40,000	-3,6167	-22,12	142,333	3,314	72,333	2,3285	
8	3+922,422	821,491	3+972,422	820,847	4+022,422	817,908	-0,574	50,000	50,000	-4,5888	-21,79	411,817	-5,305	321,817	-1,2882	
9	4+877,021	767,683	4+977,021	761,806	5+077,021	767,166	2,809	100,000	100,000	11,2371	17,80	1004,599	-59,041	854,599	-5,8770	
10	5+176,487	772,498	5+196,487	773,570	5+216,487	774,241	-0,100	20,000	20,000	-2,0008	-19,99	219,466	11,763	99,466	5,3600	
11	5+783,145	793,277	5+813,145	794,285	5+843,145	796,068	0,194	30,000	30,000	2,5850	23,21	616,658	20,715	566,658	3,3592	
12	6+013,609	806,201	6+043,609	807,984	6+073,609	808,805	-0,241	30,000	30,000	-3,2069	-18,71	230,464	13,699	170,464	5,9442	
13	6+767,995	827,813	6+807,995	828,908	6+847,995	828,508	-0,374	40,000	40,000	-3,7377	-21,40	764,386	20,924	694,386	2,7373	
14	7+321,363	823,772	7+361,363	823,372	7+401,363	824,337	0,341	40,000	40,000	3,4128	23,44	553,368	-5,536	473,368	-1,0004	
15	7+874,406	835,749	7+894,406	836,231	7+914,406	836,431	-0,071	20,000	20,000	-1,4125	-28,32	533,043	12,859	473,043	2,4125	
16	8+088,752	838,175	8+138,752	838,675	8+188,752	841,539	0,591	50,000	50,000	4,7276	21,15	244,346	2,443	174,346	1,0000	
17	8+253,176	845,229	8+333,176	849,811	8+413,176	847,731	-1,665	80,000	80,000	-8,3268	-19,21	194,424	11,136	64,424	5,7276	
18	8+470,648	846,237	8+550,648	844,158	8+630,648	848,764	1,671	80,000	80,000	8,3567	19,15	217,472	-5,653	57,472	-2,5993	
19	8+694,735	852,454	8+804,735	858,787	8+914,735	852,228	-3,223	110,000	110,000	-11,7199	-18,77	254,087	14,629	64,087	5,7574	
20	9+239,860	832,843	9+279,860	830,458	9+319,860	829,652	0,395	40,000	40,000	3,9480	20,26	475,125	-28,329	325,125	-5,9625	
21	9+960,573	816,745	9+970,573	816,543	9+980,573	816,443	0,025	10,000	10,000	1,0145	19,71	690,713	-13,914	640,713	-2,0145	
PF			10+025,520	815,994								54,947	-0,549	44,947	-1,0000	

4.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

A norma estabelece os valores de Parâmetro de Curvatura (K) mínimos e desejáveis para proporcionar visibilidade adequada aos motoristas. No caso da rodovia em questão, de classe 1B sobre terreno montanhoso, a Norma DNER (1999) prevê velocidade de diretriz de 60km/h. Partindo disso, a mesma norma fornece os seguintes valores:

Para curvas verticais convexas, K mínimo de 14 e K desejável de 18.

Para curvas verticais côncavas, K mínimo de 15 e K desejável de 17.

Partindo desses valores, é possível obter os valores mínimos e desejáveis de comprimento da projeção (L).

Todos os dados citados estão na tabela 12.

Tabela 12 – Análise das curvas de concordância vertical

PIV	i anterior (%)	i posterior (%)	Δi (%)	Tipo de curva	K mínimo	K desejado	K projeto	$L_{mínimo}$ (m)	$L_{desejado}$ (m)	$L_{adotado}$ (m)
PP	0	8	8							
1	8,0000	4,7350	-3,2650	Convexa	15	17	-18,38	48,9750	55,5050	60,0107
2	4,7350	-4,5856	-9,3206	Convexa	15	17	-21,46	139,8090	158,4502	200,0201
3	-4,5856	-5,4438	-0,8582	Convexa	15	17	-23,3	12,8730	14,5894	19,9961
4	-5,4438	5,9900	11,4338	Côncava	14	18	19,24	160,0732	205,8084	219,9863
5	5,9900	-1,1501	-7,1401	Convexa	15	17	-19,61	107,1015	121,3817	140,0174
6	-1,1501	2,3285	3,4786	Côncava	14	18	17,25	48,7004	62,6148	60,0059
7	2,3285	-1,2882	-3,6167	Convexa	15	17	-22,12	54,2505	61,4839	80,0014
8	-1,2882	-5,8770	-4,5888	Convexa	15	17	-21,79	68,8320	78,0096	99,9900
9	-5,8770	5,3600	11,2370	Côncava	14	18	17,8	157,3180	202,2660	200,0186
10	5,3600	3,3592	-2,0008	Convexa	15	17	-19,99	30,0120	34,0136	39,9960
11	3,3592	5,9442	2,5850	Côncava	14	18	23,21	36,1900	46,5300	59,9979
12	5,9442	2,7373	-3,2069	Convexa	15	17	-18,71	48,1035	54,5173	60,0011
13	2,7373	-1,0004	-3,7377	Convexa	15	17	-21,4	56,0655	63,5409	79,9868
14	-1,0004	2,4125	3,4129	Côncava	14	18	23,44	47,7806	61,4322	79,9984
15	2,4125	1,0000	-1,4125	Convexa	15	17	-28,32	21,1875	24,0125	40,0020
16	1,0000	5,7276	4,7276	Côncava	14	18	21,15	66,1864	85,0968	99,9887
17	5,7276	-2,5993	-8,3269	Convexa	15	17	-19,21	124,9035	141,5573	159,9597
18	-2,5993	5,7574	8,3567	Côncava	14	18	19,15	116,9938	150,4206	160,0308
19	5,7574	-5,9625	-11,7199	Convexa	15	17	-18,77	175,7985	199,2383	219,9825
20	-5,9625	-2,0145	3,9480	Côncava	14	18	20,26	55,2720	71,0640	79,9865
21	-2,0145	-1,0000	1,0145	Côncava	14	18	19,71	14,2030	18,2610	19,9958
PF	-1	0	1							

Fonte: dos Autores

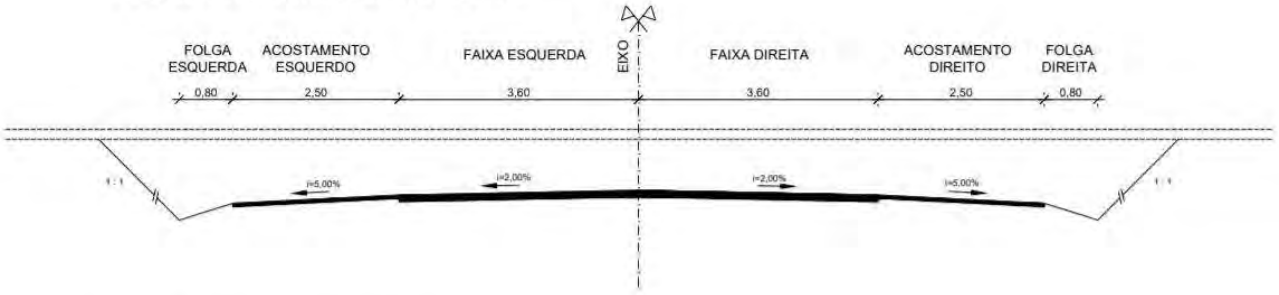
4.4 Seções Transversais

4.4.1 Definição do gabarito da seção transversal

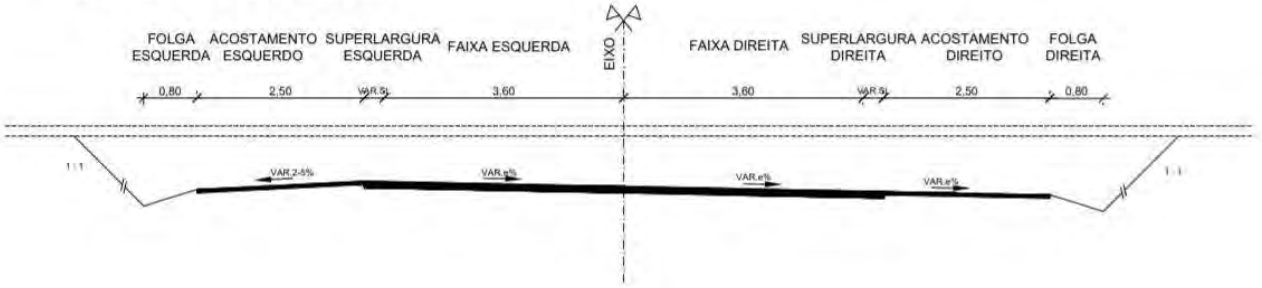
As seções transversais foram projetadas com base na norma do DNER/1999 e no Termo de referência. A normativa exige que para uma rodovia classe I-B de relevo montanhoso, a faixa de rolamento deve possuir 3,60 metros de largura, e possuir um acostamento externo de 2,50 metros. Além disso, foi definido que a folga será de 0,30 metros para a semiplataforma de aterro e 0,80 metros para a semiplataforma de corte. Já, o termo de referência, estabelece que as seções

transversais do projeto deverão ter 60,00 metros de levantamento para cada lado, e possuir 0,20 metros de espessura de limpeza, a qual será feita entre os offsets com um acréscimo de 2,00 metros para cada lado. Ficou definido também, nos parâmetros complementares, que o pavimento será betuminoso de alta qualidade, ou seja, a seção terá uma inclinação (abaulamento) em tangente de 2%. Entretanto, foi aplicado os valores de superelevação e superlargura nos trechos de curvas horizontais, quando necessários. Em relação aos taludes, foi determinado uma relação (V/H) de 1,0/1,0 para trechos em corte e uma proporção V/H de 1,0/1,5 para segmentos em aterro, não podendo ter uma altura maior que 8 metros. Porém, houveram taludes superiores a altura máxima neste projeto, ou seja, foram usadas banquetas, pois os parâmetros permitem o uso de até 4 banquetas, as quais devem possuir taludes de no máximo 6,00 metros de altura e 4,00 metros de largura, tendo um abaulamento de +3,00%.

SEÇÃO TIPO CORTE EM TANGENTE



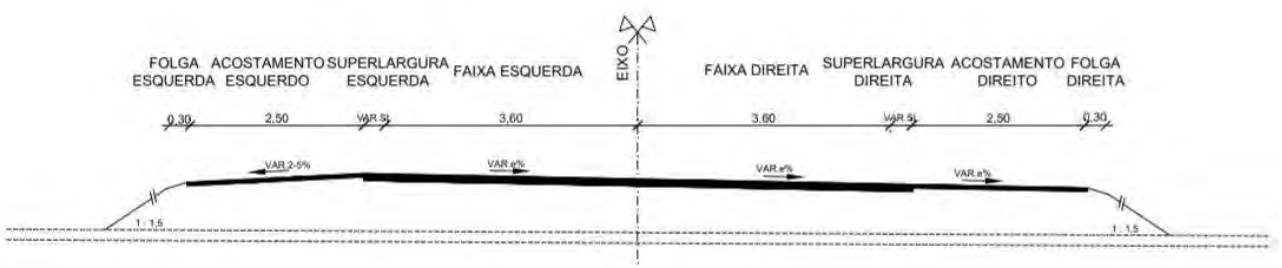
SEÇÃO TIPO CORTE EM CURVA



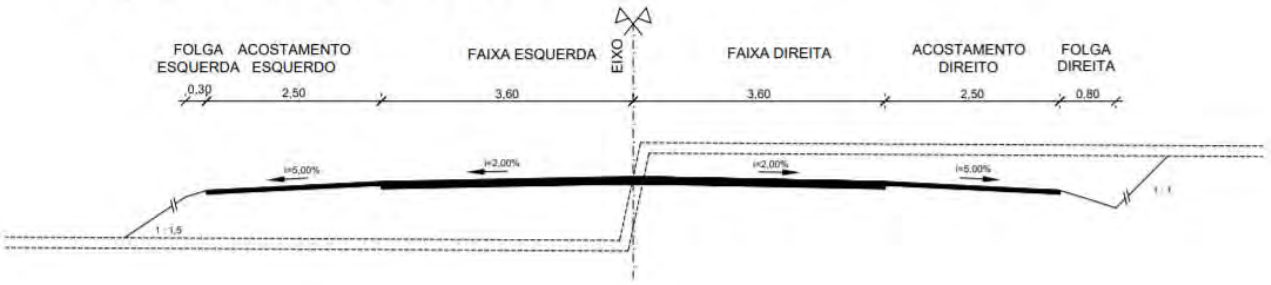
SEÇÃO TIPO ATERRO EM TANGENTE



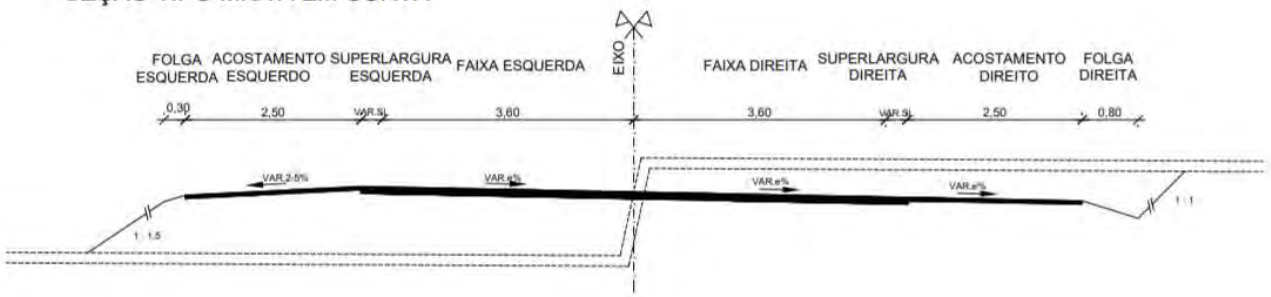
SEÇÃO TIPO ATERRO EM CURVA



SEÇÃO TIPO MISTA EM TANGENTE



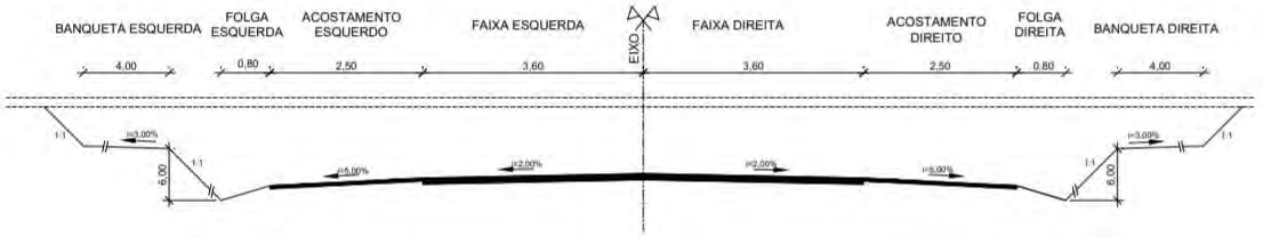
SEÇÃO TIPO MISTA EM CURVA



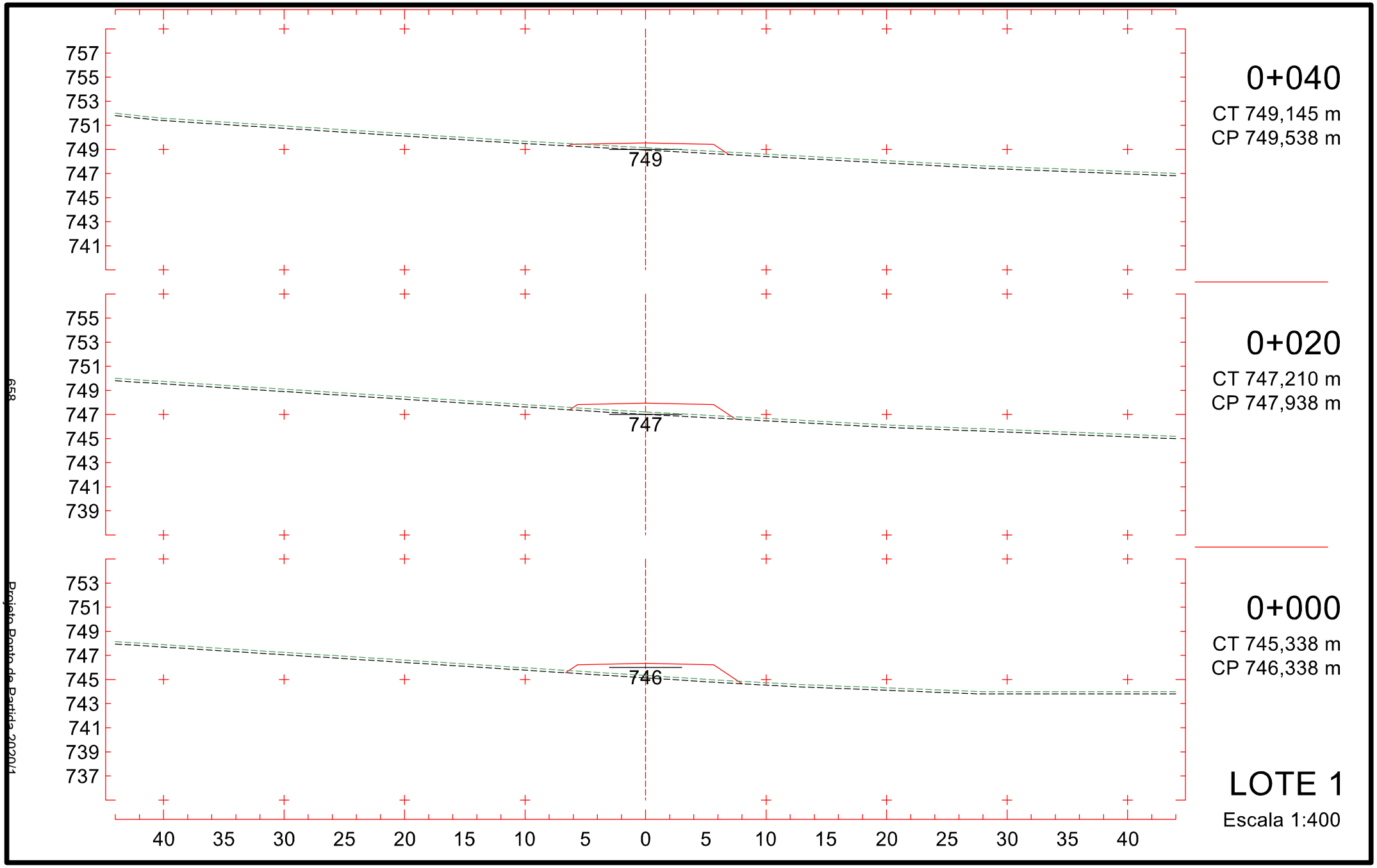
SEÇÃO TIPO ATERRO COM BANQUETAS

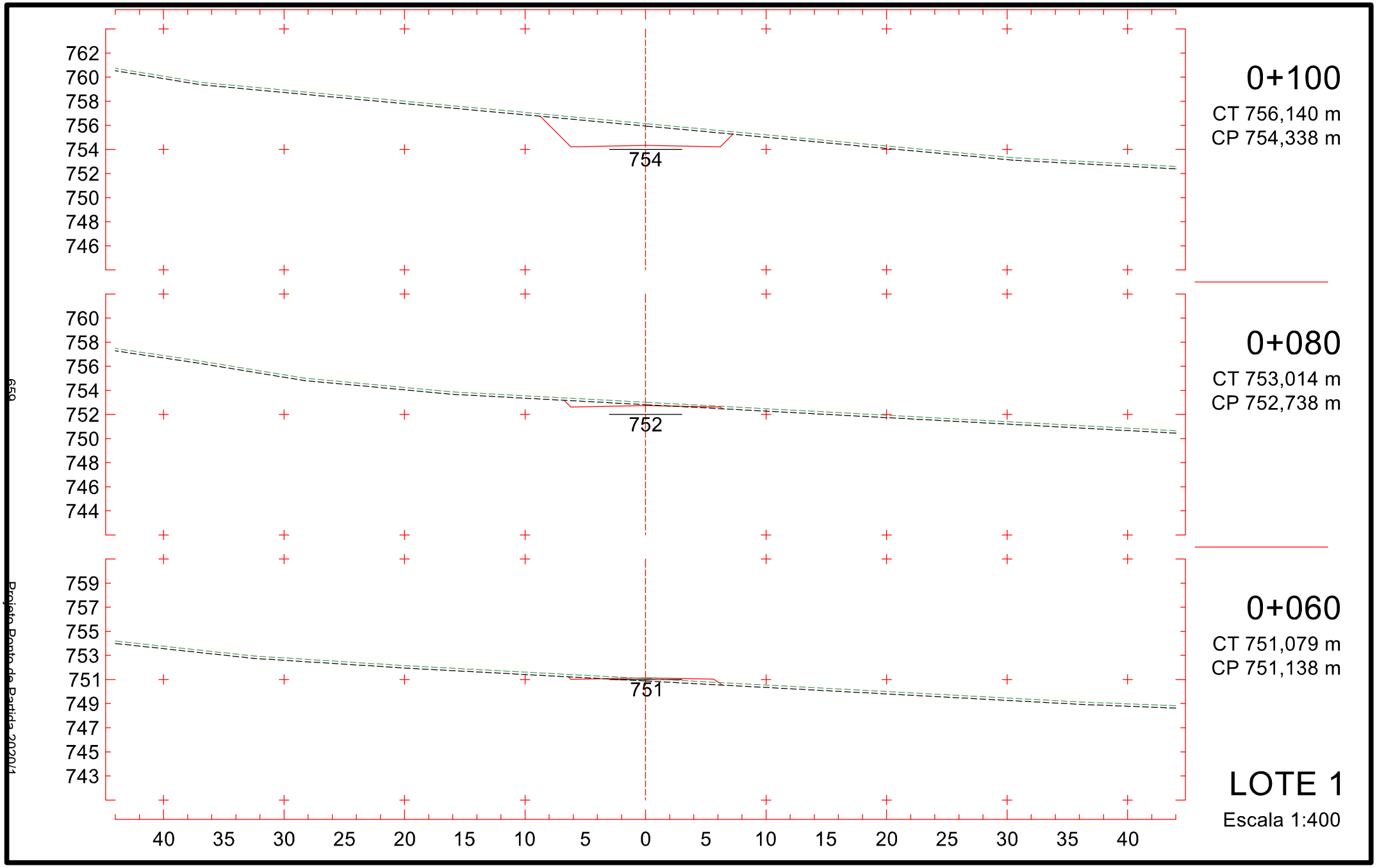


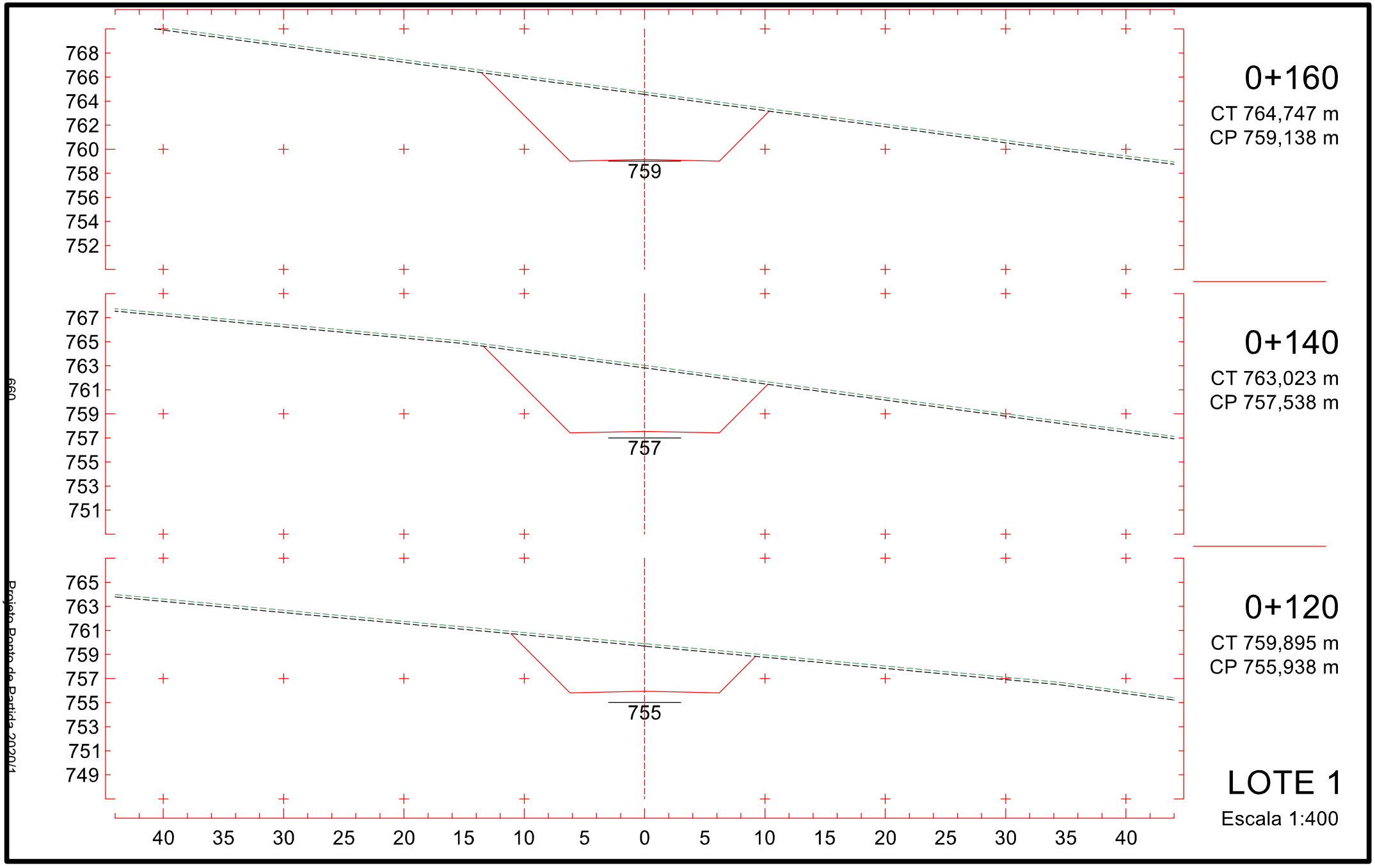
SEÇÃO TIPO CORTE COM BANQUETAS

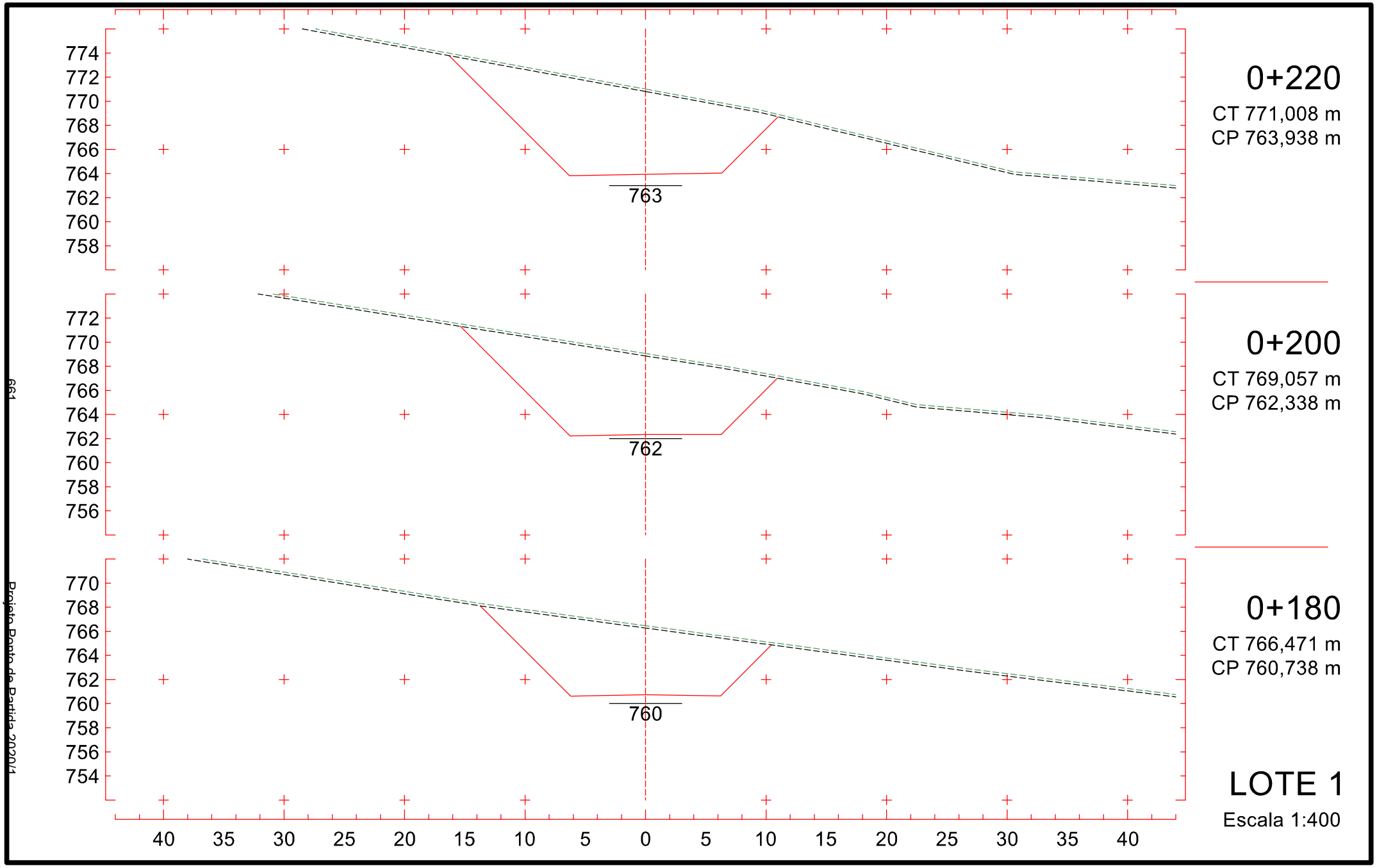


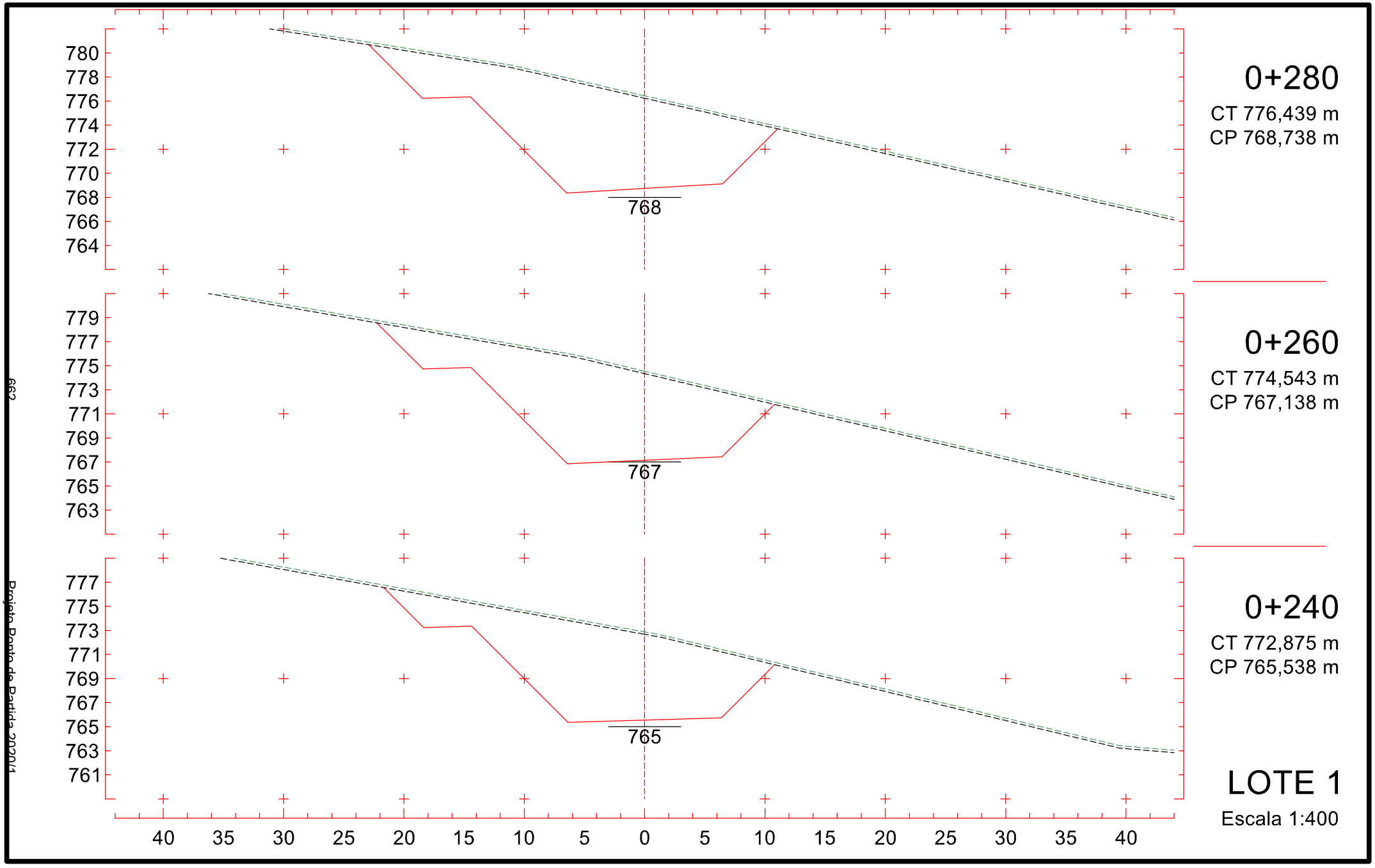
4.4.2 Seções transversais

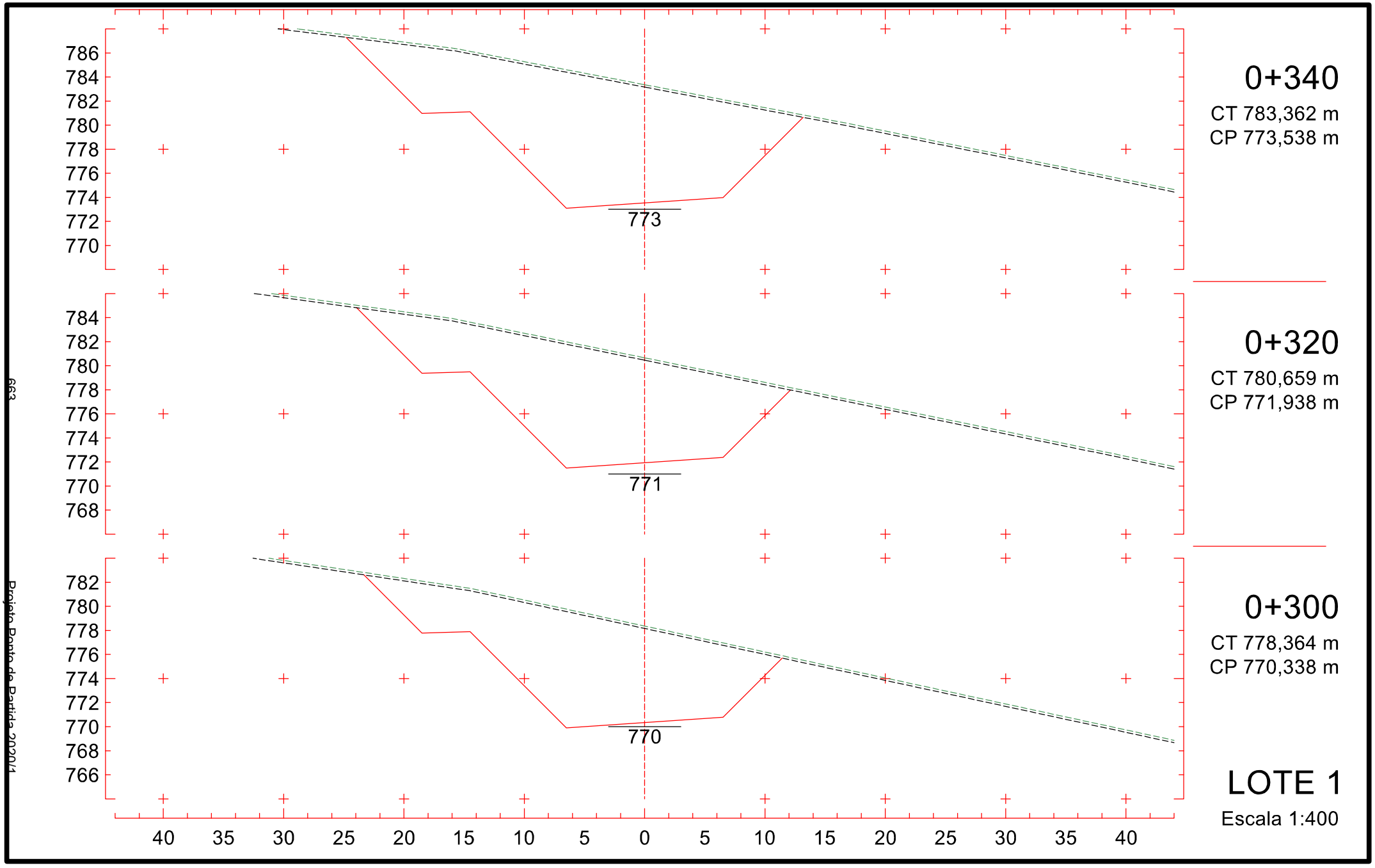

0+040
CT 749,145 m
CP 749,538 m
749
757
755
753
751
749
747
745
743
741
0+020
CT 747,210 m
CP 747,938 m
747
755
753
751
749
747
745
743
741
739
0+000
CT 745,338 m
CP 746,338 m
746
753
751
749
747
745
743
741
739
737
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
658
Projeto Posto de Batida 2020/1

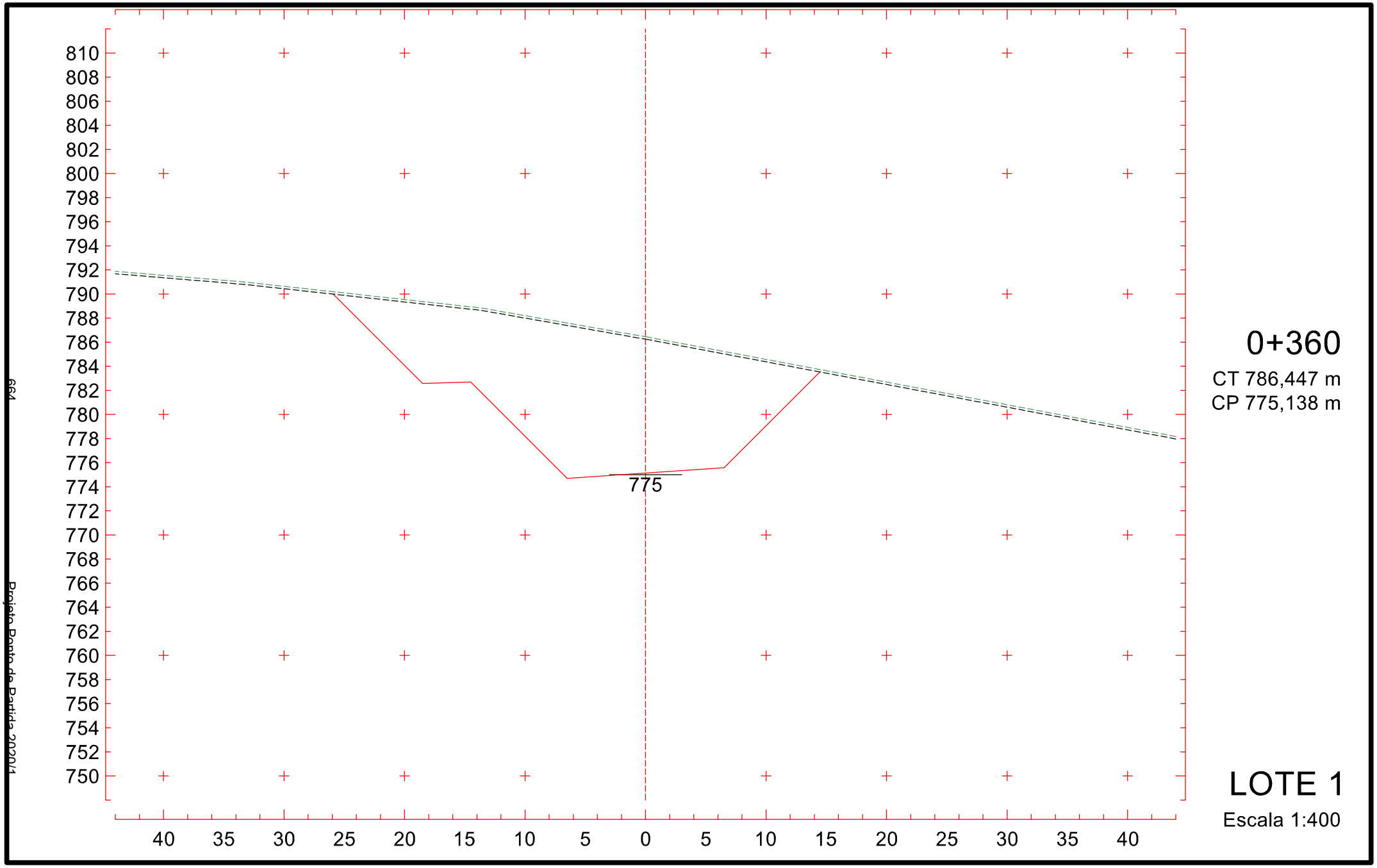

762
760
758
756
754
752
750
748
746
754
0+100
CT 756,140 m
CP 754,338 m
760
758
756
754
752
750
748
746
744
752
0+080
CT 753,014 m
CP 752,738 m
759
757
755
753
751
749
747
745
743
751
0+060
CT 751,079 m
CP 751,138 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
659
Projeto Ponto de Partida 2020/1

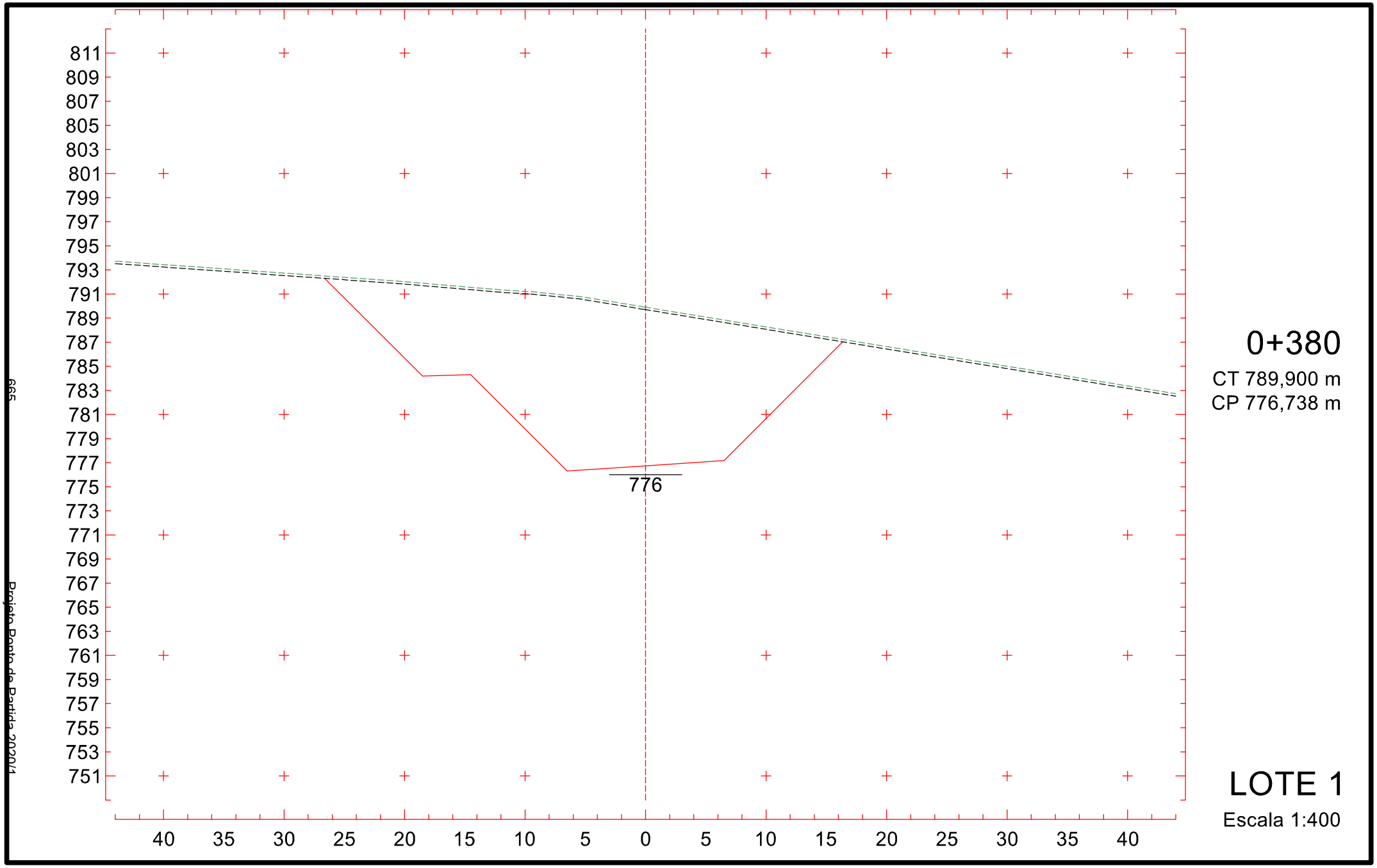

768
766
764
762
760
758
756
754
752
759
0+160
CT 764,747 m
CP 759,138 m
767
765
763
761
759
757
755
753
751
757
0+140
CT 763,023 m
CP 757,538 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
755
0+120
CT 759,895 m
CP 755,938 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
690
Projeto Posto de Batida 2020/1

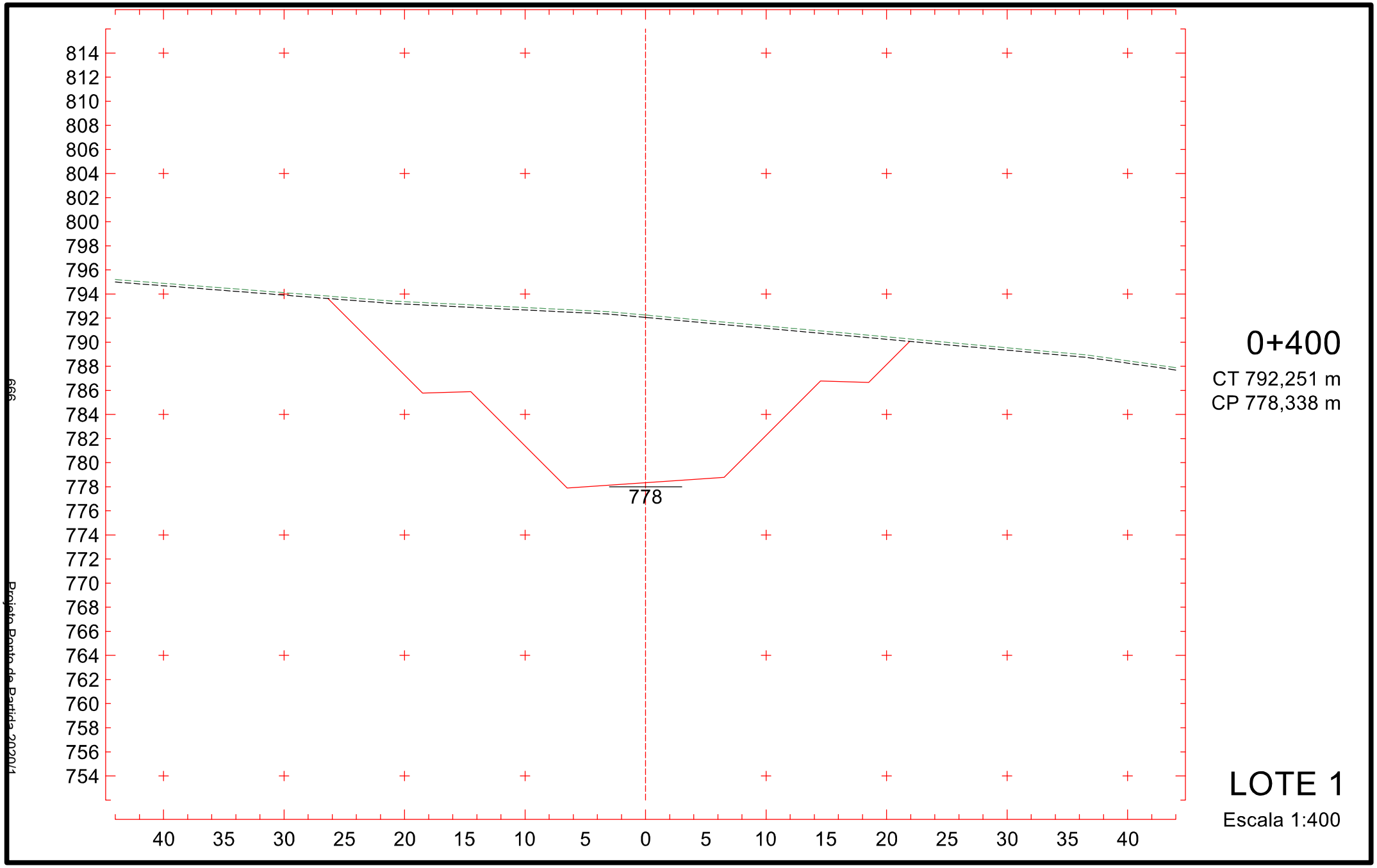

774
772
770
768
766
764
762
760
758
763
0+220
CT 771,008 m
CP 763,938 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
762
0+200
CT 769,057 m
CP 762,338 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
760
0+180
CT 766,471 m
CP 760,738 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
661
Projeto Ponto de Partida 2020/1

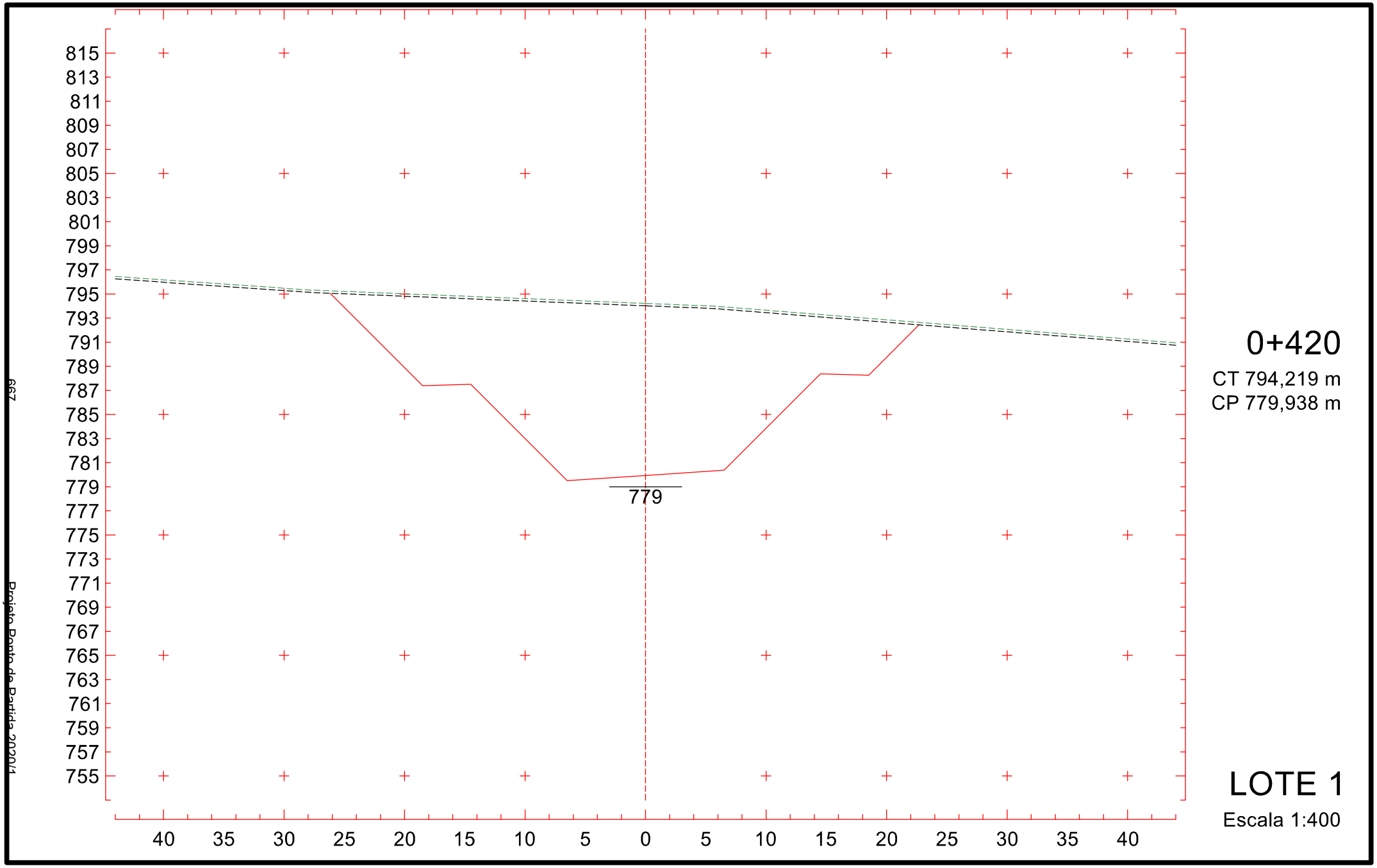

0+280
CT 776,439 m
CP 768,738 m
768
0+260
CT 774,543 m
CP 767,138 m
767
0+240
CT 772,875 m
CP 765,538 m
765
LOTE 1
Escala 1:400
662
Projeto Ponto de Partida 2020/1

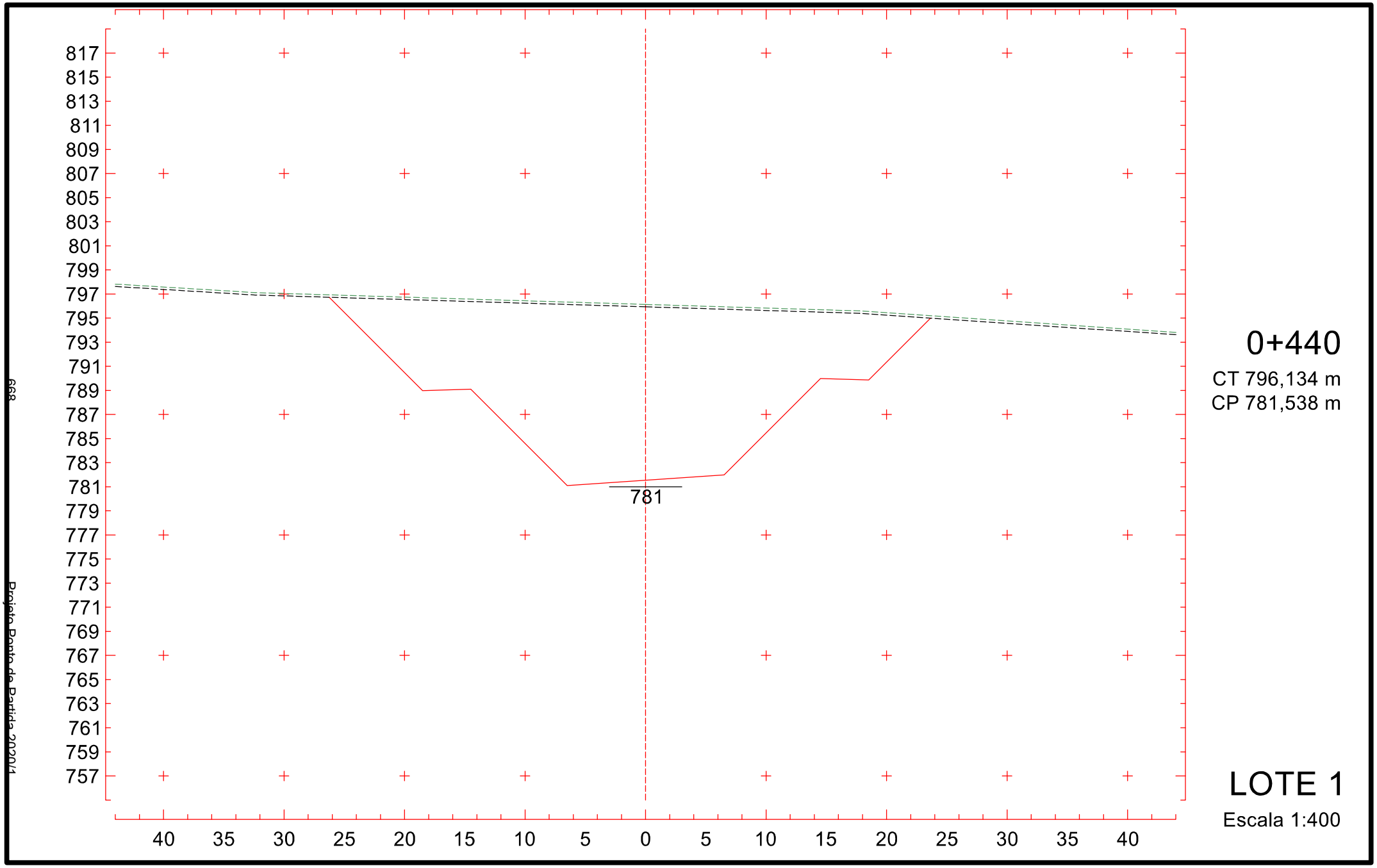

0+340
CT 783,362 m
CP 773,538 m
773
0+320
CT 780,659 m
CP 771,938 m
771
0+300
CT 778,364 m
CP 770,338 m
770
LOTE 1
Escala 1:400
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
663
Projeto Ponto de Partida 2020/1

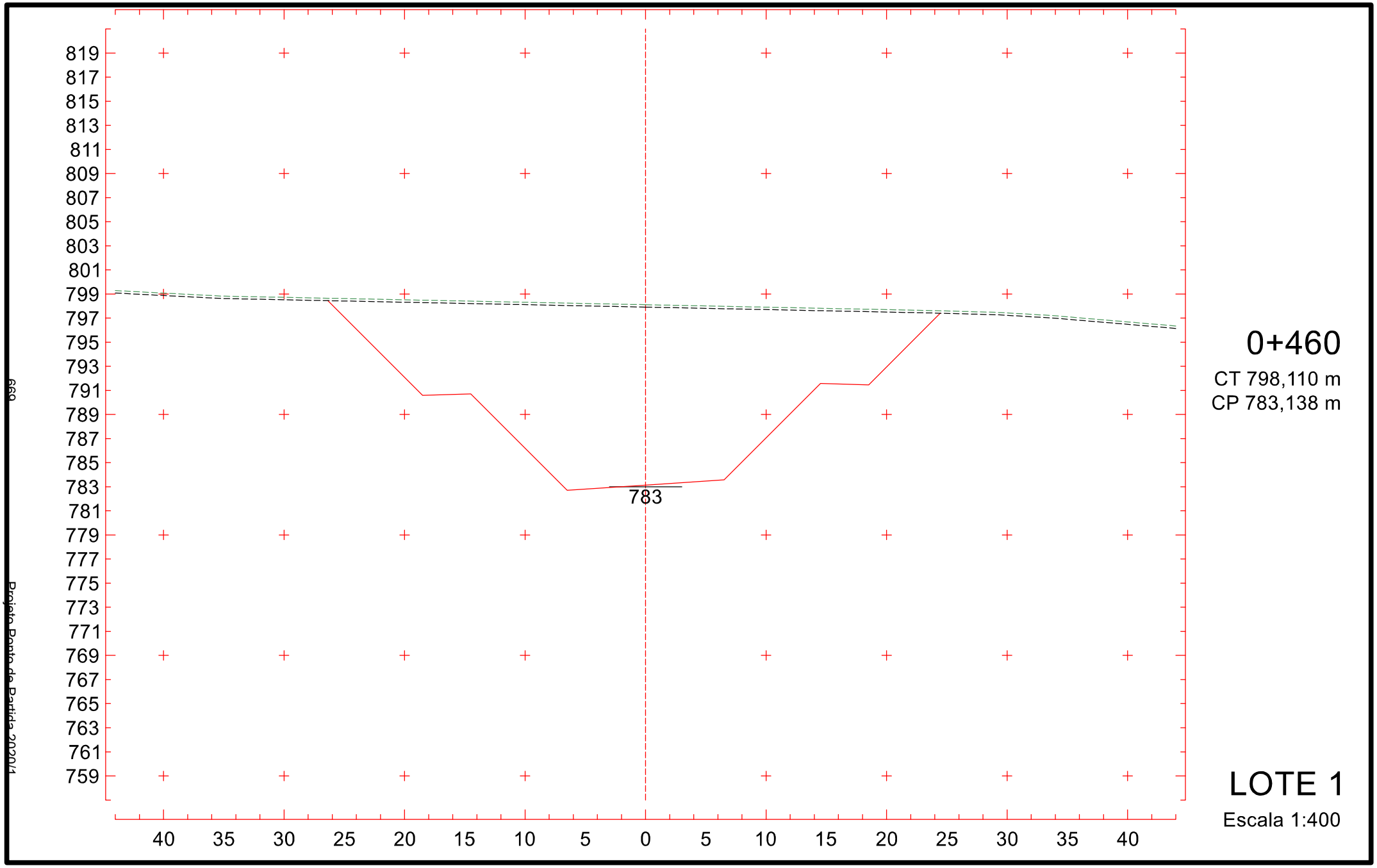

810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
752
750
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
775
0+360
CT 786,447 m
CP 775,138 m
LOTE 1
Escala 1:400
694
Projeto Posto de Batida 2020/1

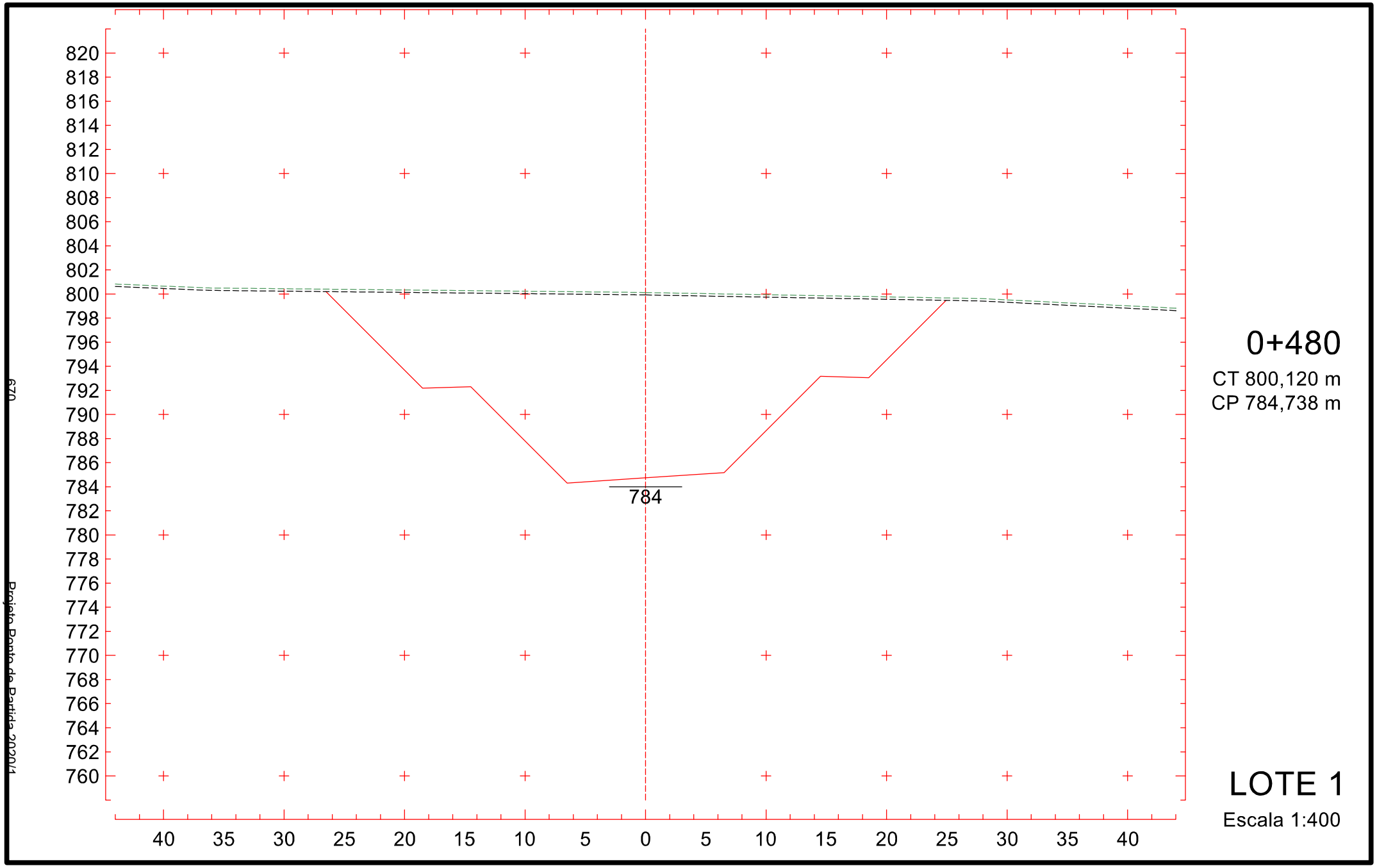

811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
753
751
776
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+380
CT 789,900 m
CP 776,738 m
LOTE 1
Escala 1:400
665
Projeto Ponto de Partida 2020/1

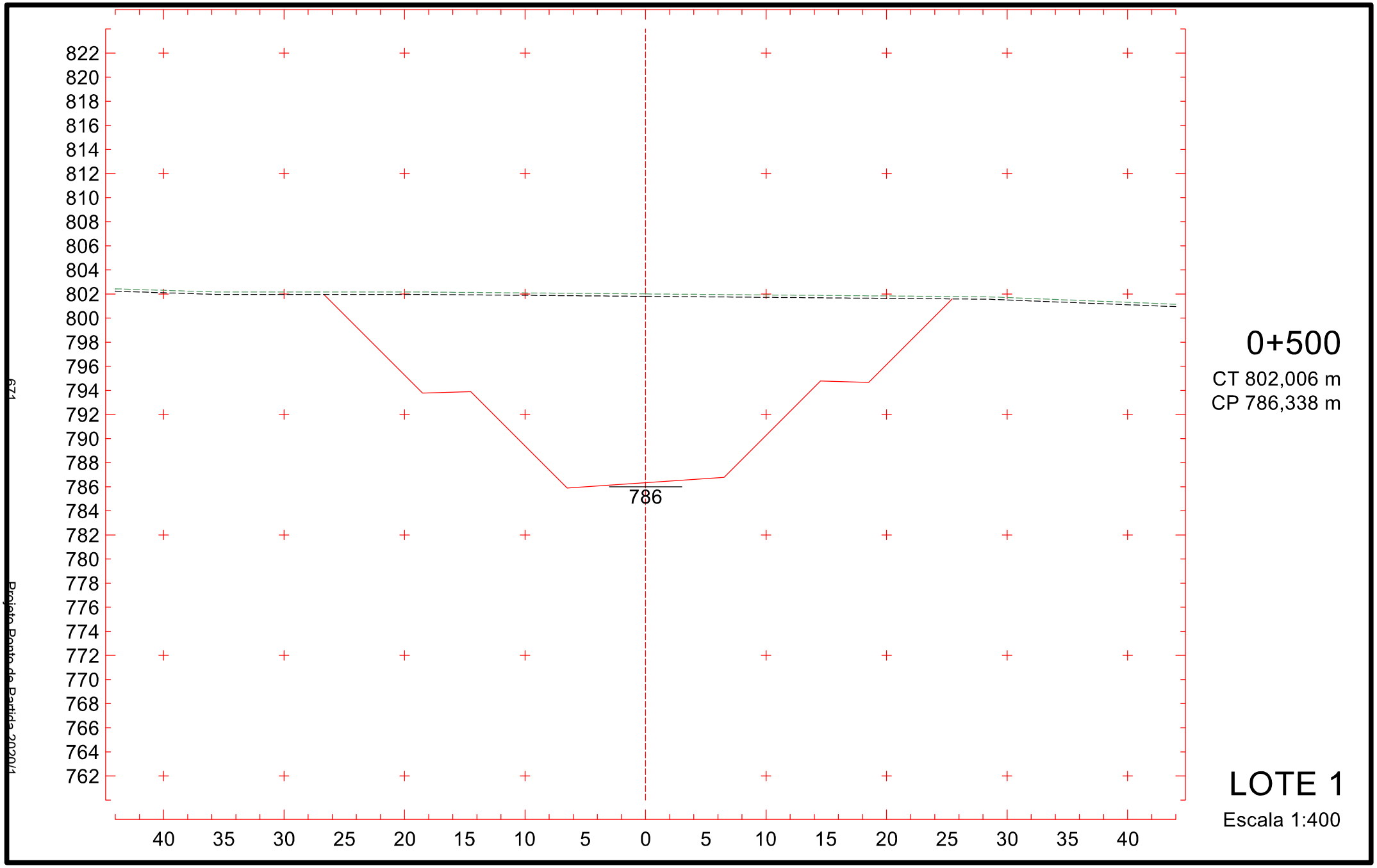

814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
758
756
754
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
778
0+400
CT 792,251 m
CP 778,338 m
LOTE 1
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1

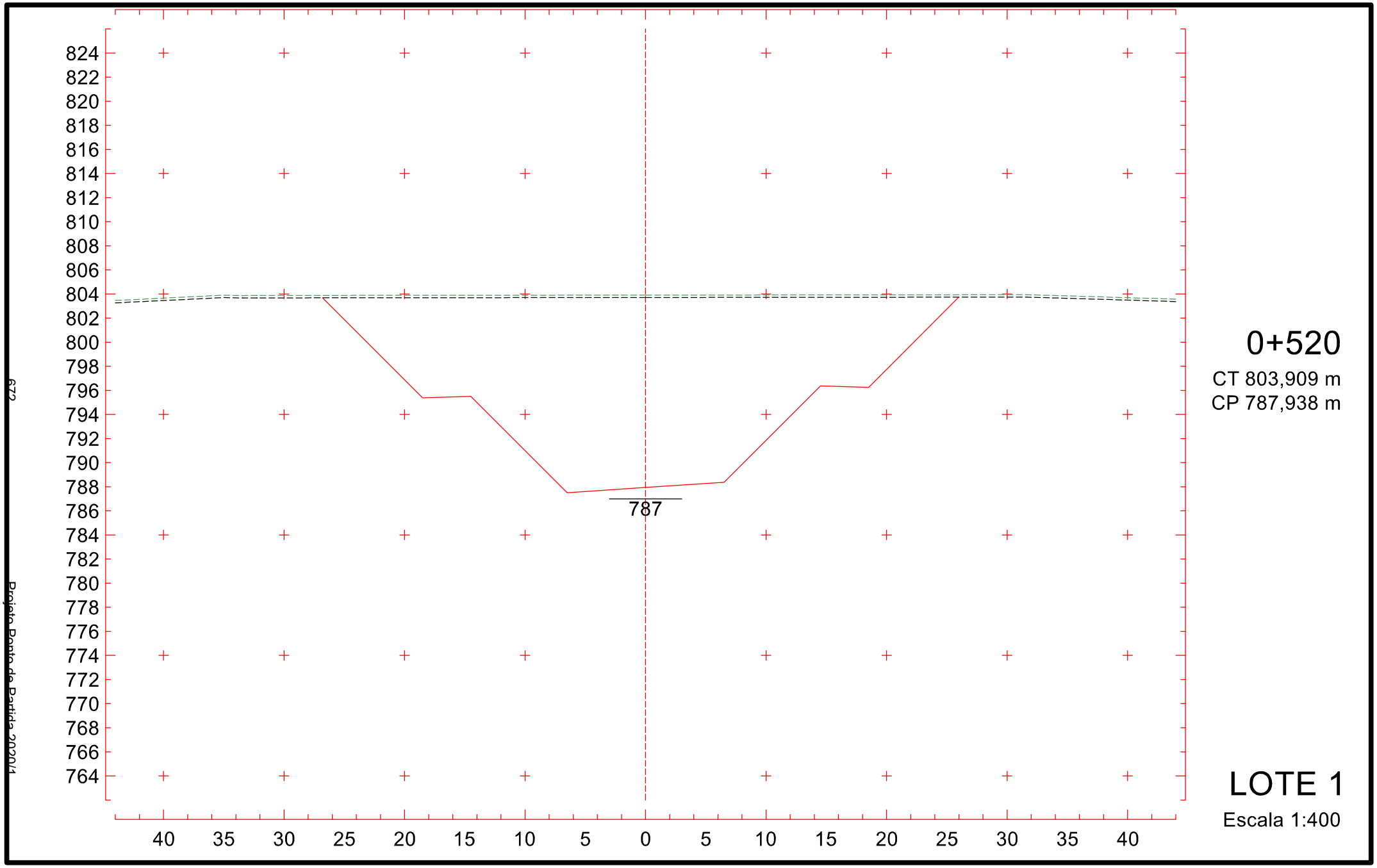

815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
755
779
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+420
CT 794,219 m
CP 779,938 m
LOTE 1
Escala 1:400
697
Projeto Ponto de Partida 2020/1

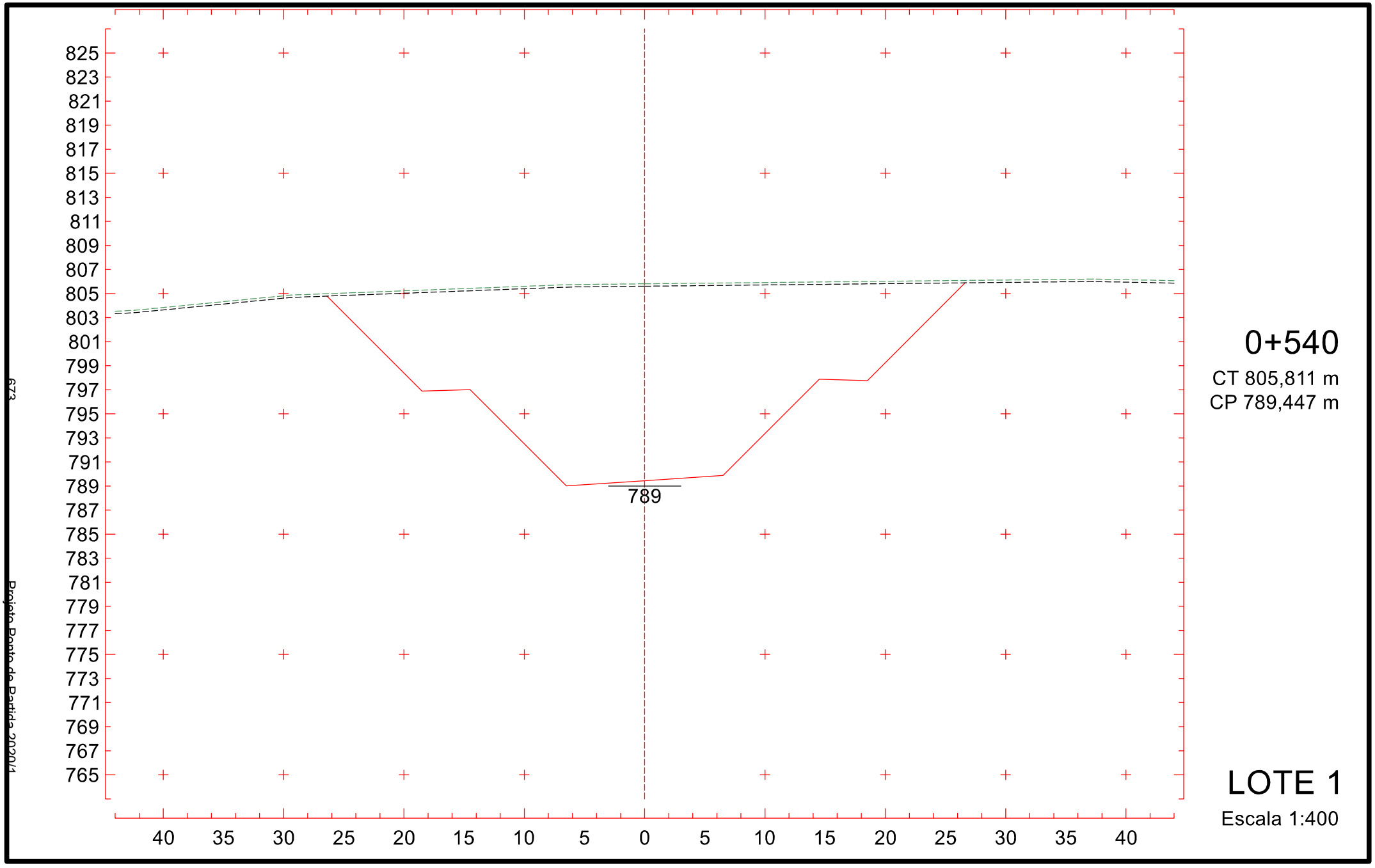

817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
781
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
0+440
CT 796,134 m
CP 781,538 m
LOTE 1
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
698

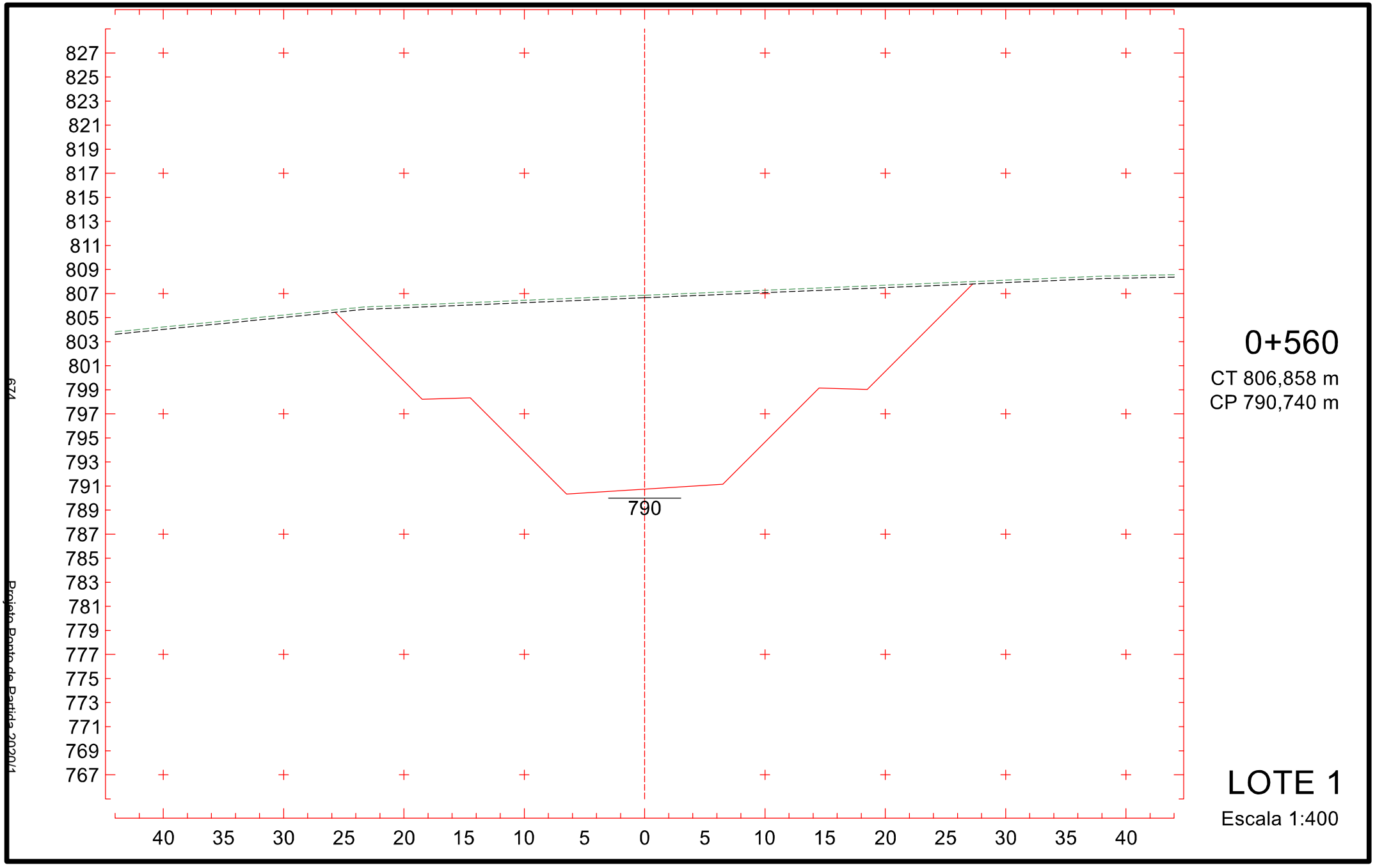

819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
783
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+460
CT 798,110 m
CP 783,138 m
LOTE 1
Escala 1:400
669
Projeto Ponto de Partida 2020/1

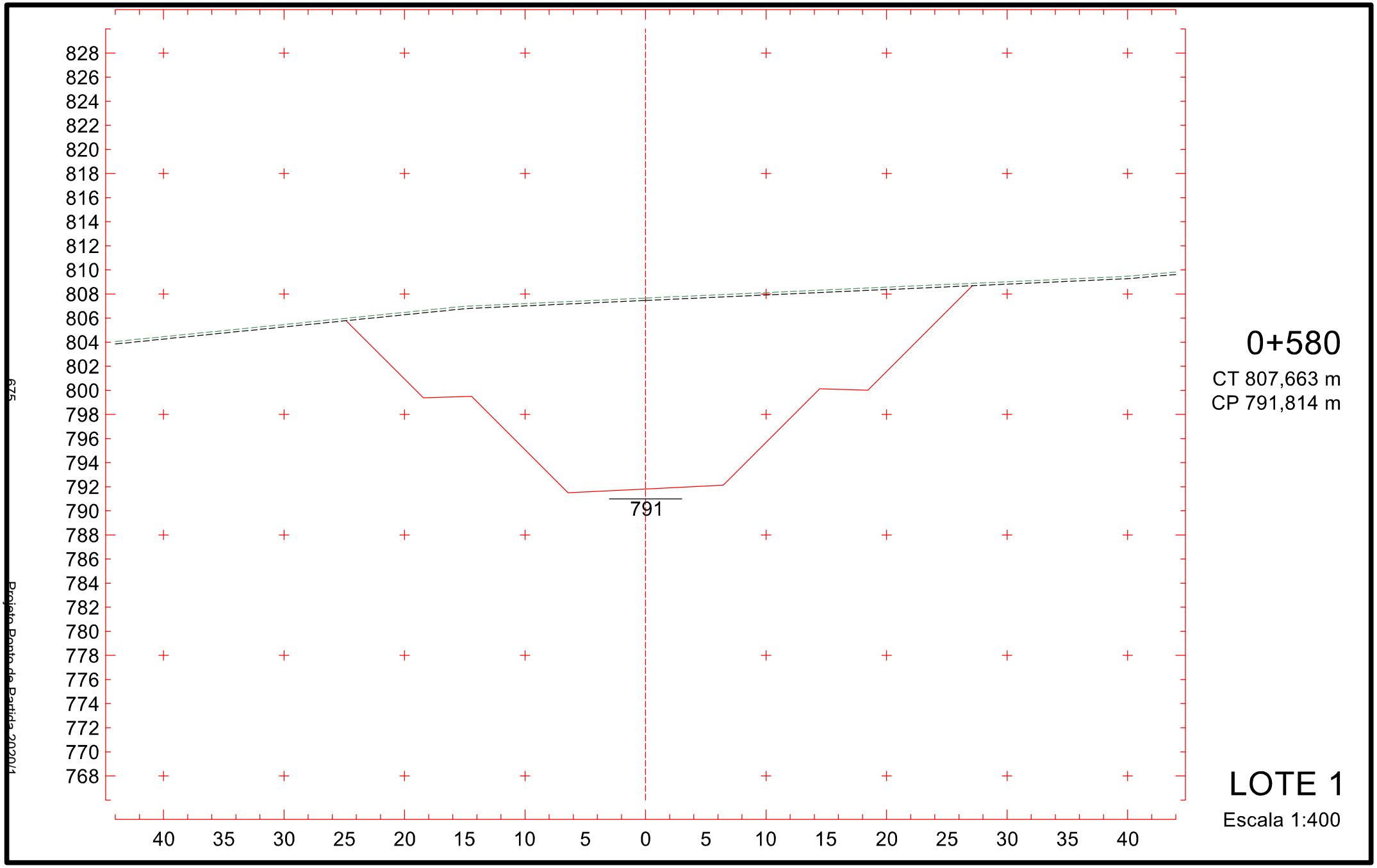

820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
760
784
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
0+480
CT 800,120 m
CP 784,738 m
LOTE 1
Escala 1:400
670
Projeto Ponto de Partida 2020/1

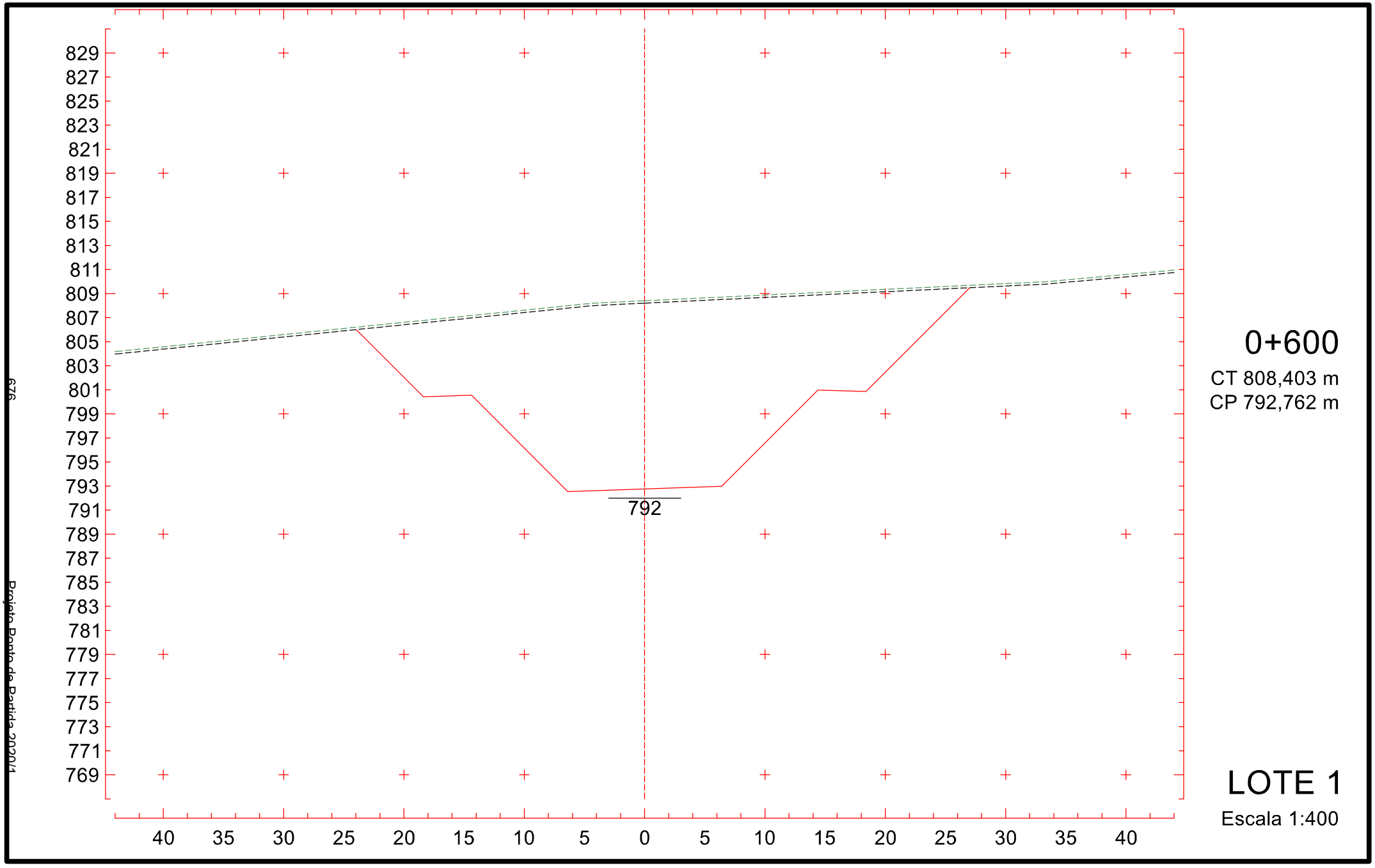

822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
762
786
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
0+500
CT 802,006 m
CP 786,338 m
LOTE 1
Escala 1:400
671
Projeto Posto de Batida 2020/1

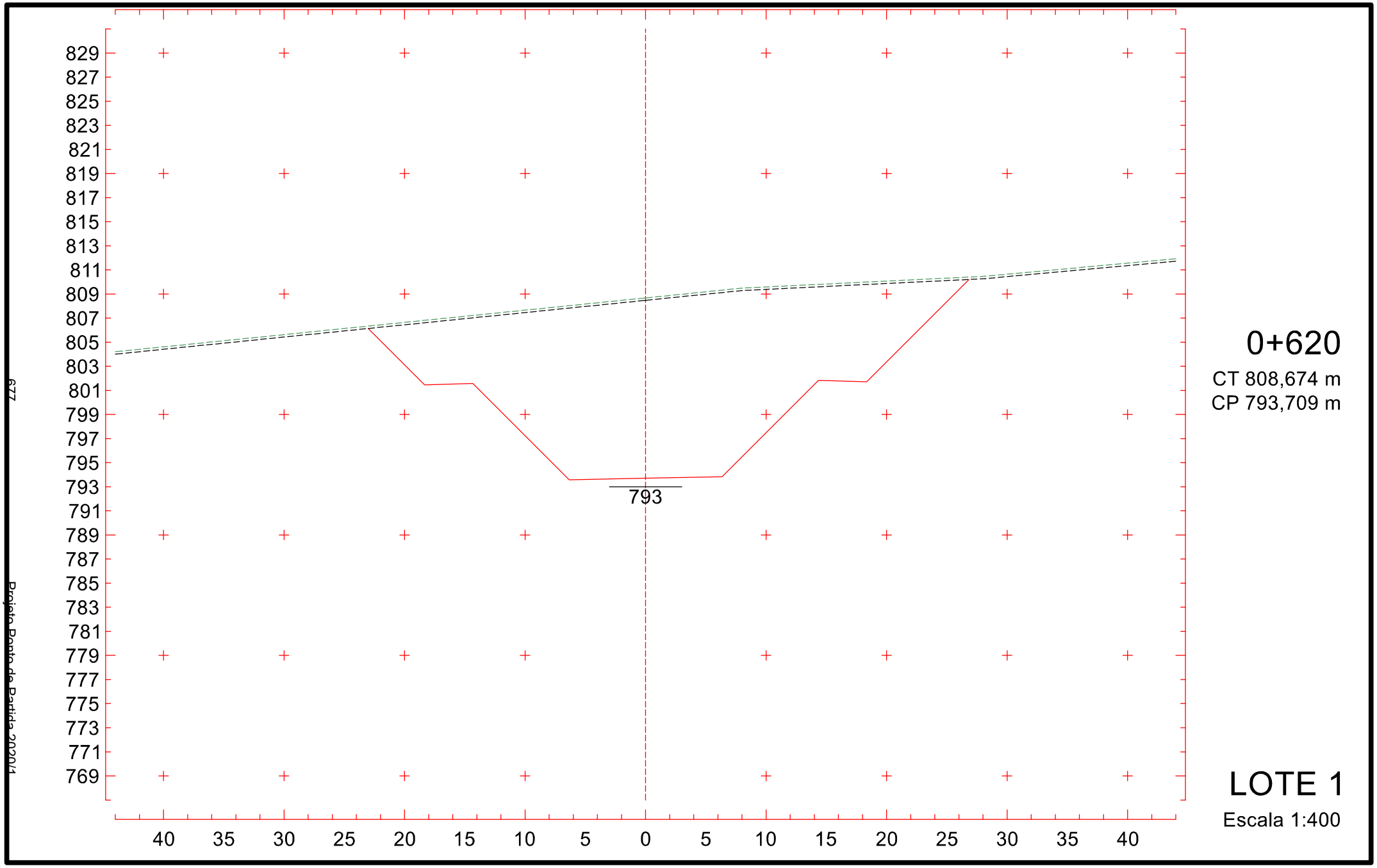

824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
766
764
787
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+520
CT 803,909 m
CP 787,938 m
LOTE 1
Escala 1:400
672
Projeto Ponto de Partida 2020/1

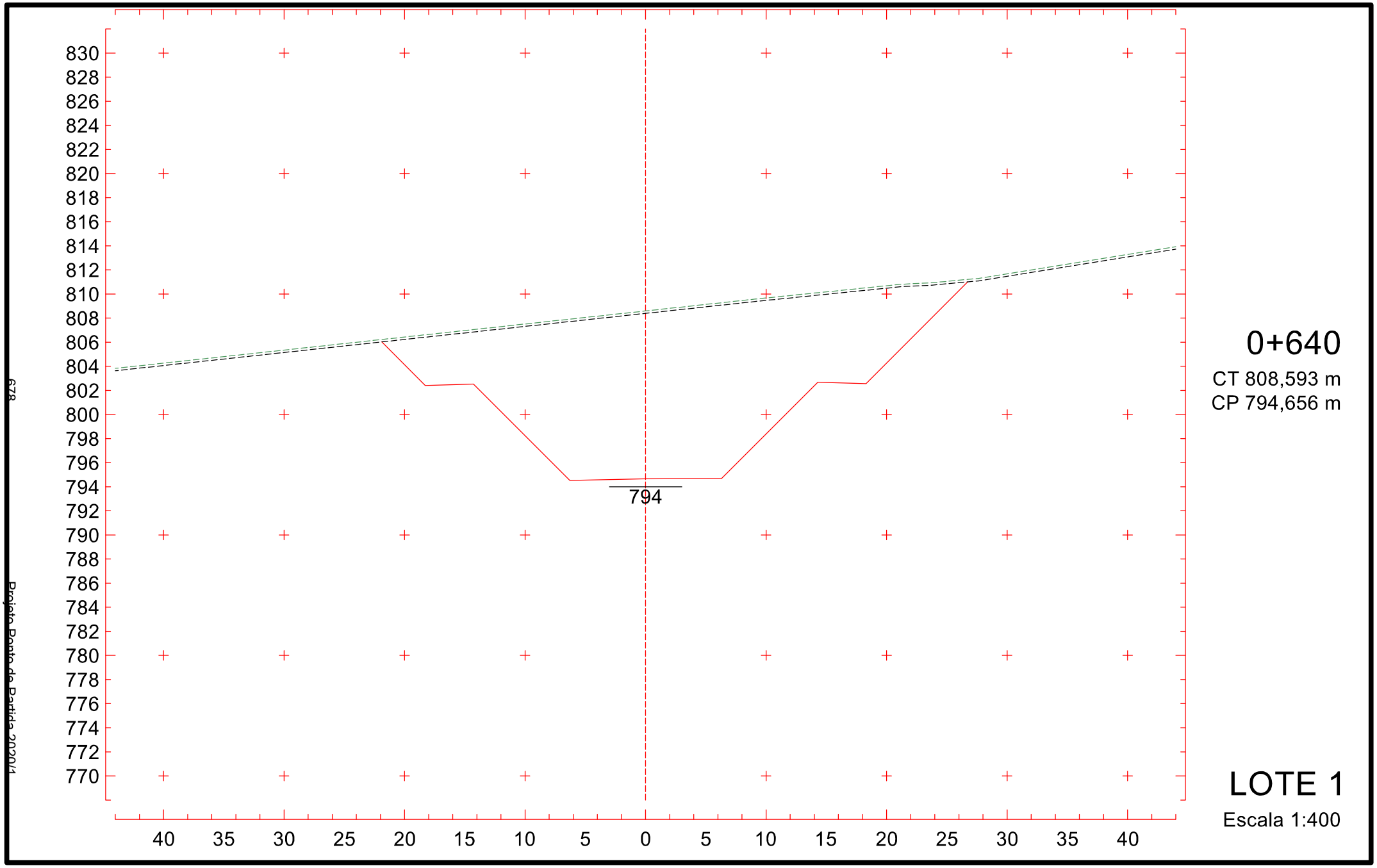

825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
765
789
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
0+540
CT 805,811 m
CP 789,447 m
LOTE 1
Escala 1:400
673
Projeto Ponto de Partida 2020/1

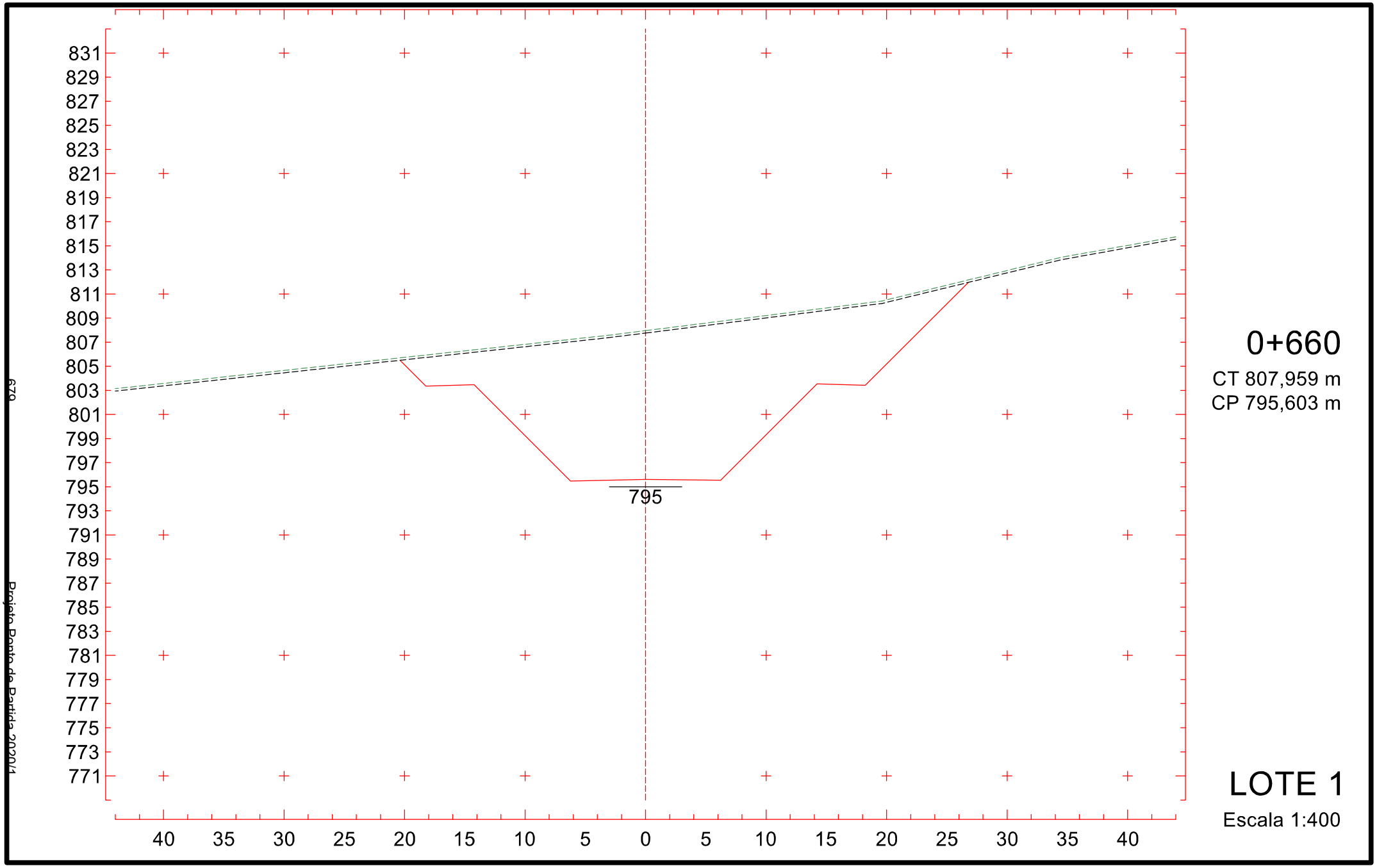

827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
767
790
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+560
CT 806,858 m
CP 790,740 m
LOTE 1
Escala 1:400
674
Projeto Posto de Batida 2020/1

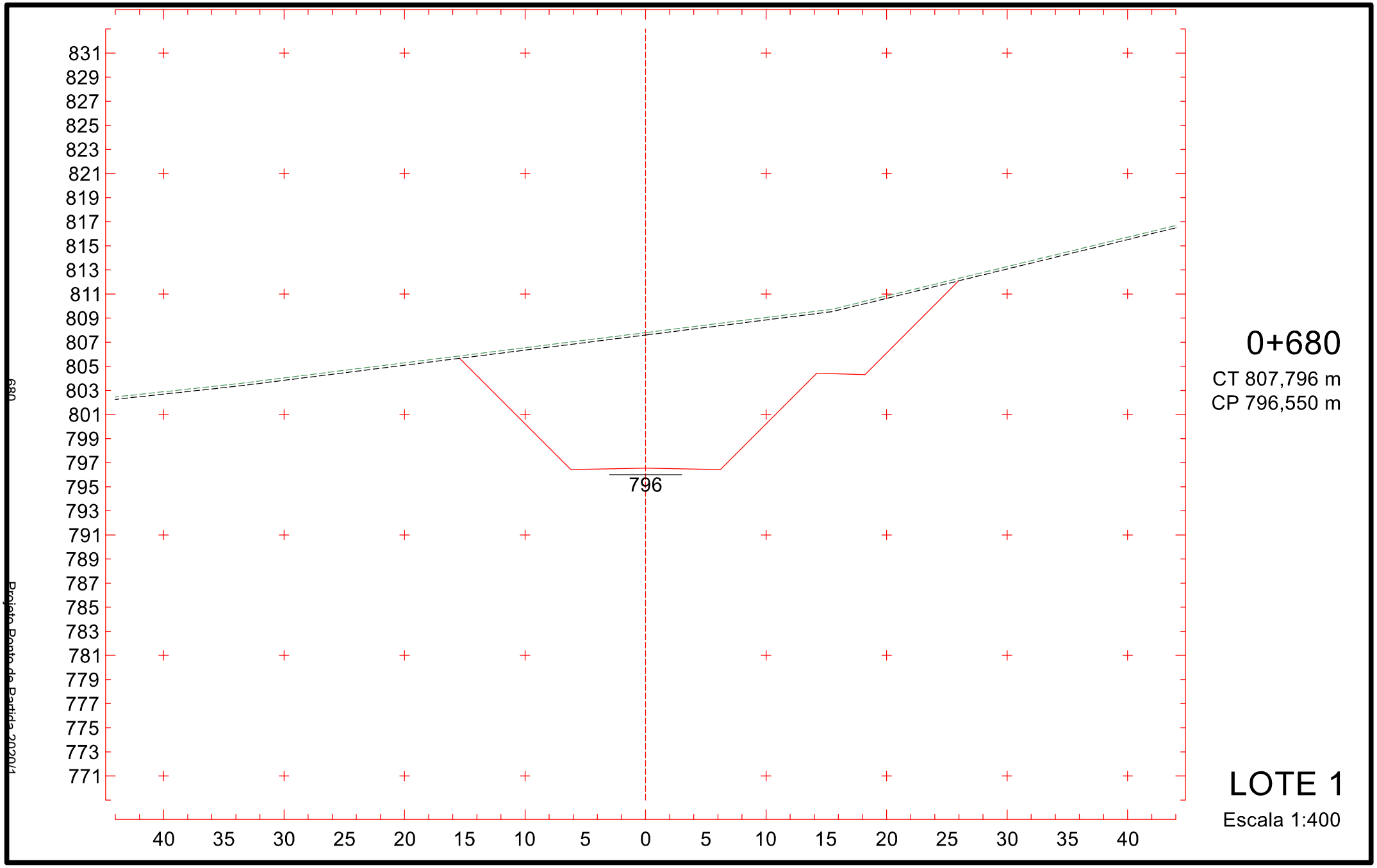

828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
768
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
791
0+580
CT 807,663 m
CP 791,814 m
LOTE 1
Escala 1:400
675
Projeto Ponto de Partida 2020/1

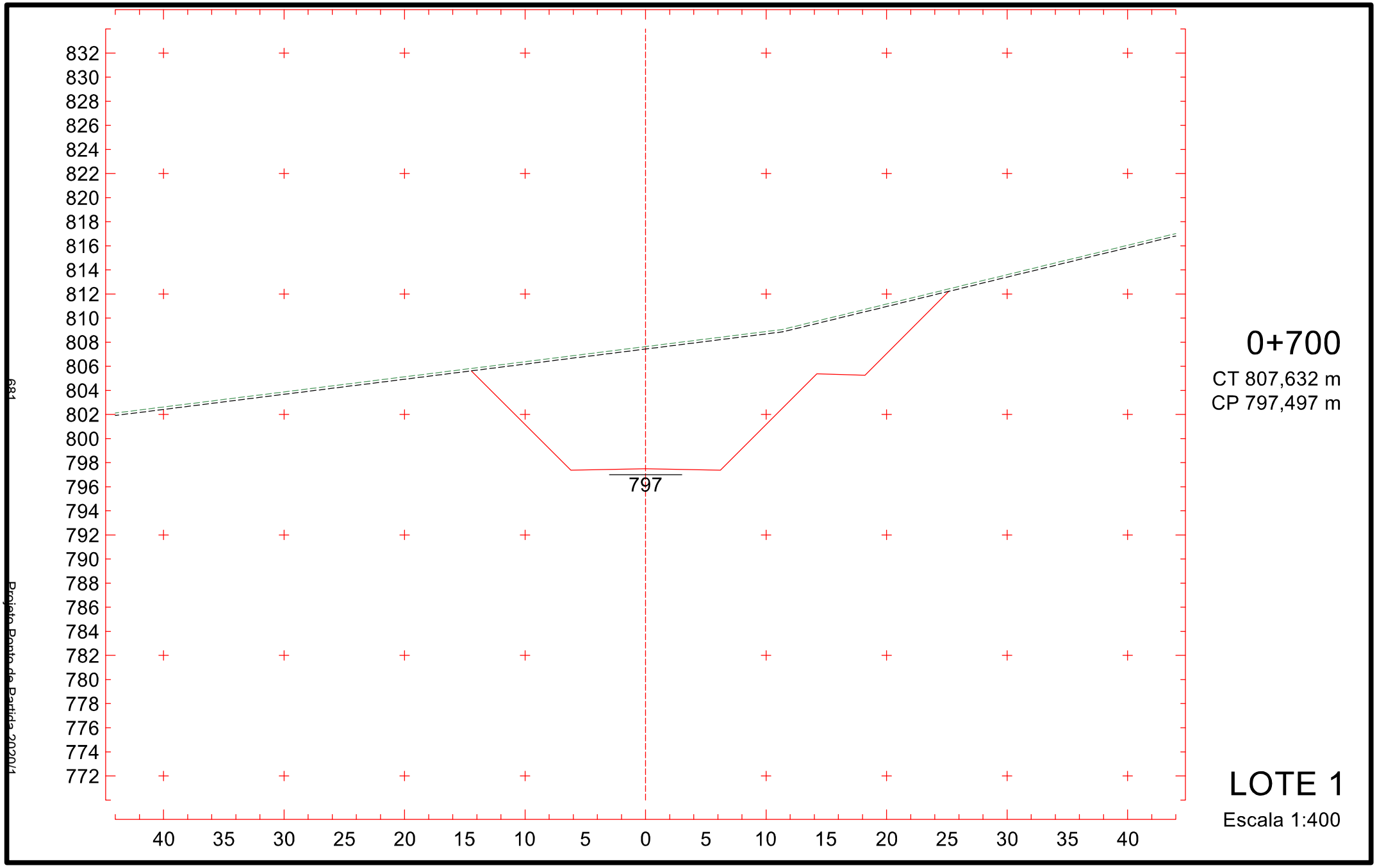

829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
792
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
0+600
CT 808,403 m
CP 792,762 m
LOTE 1
Escala 1:400
676
Projeto Ponto de Partida 2020/1

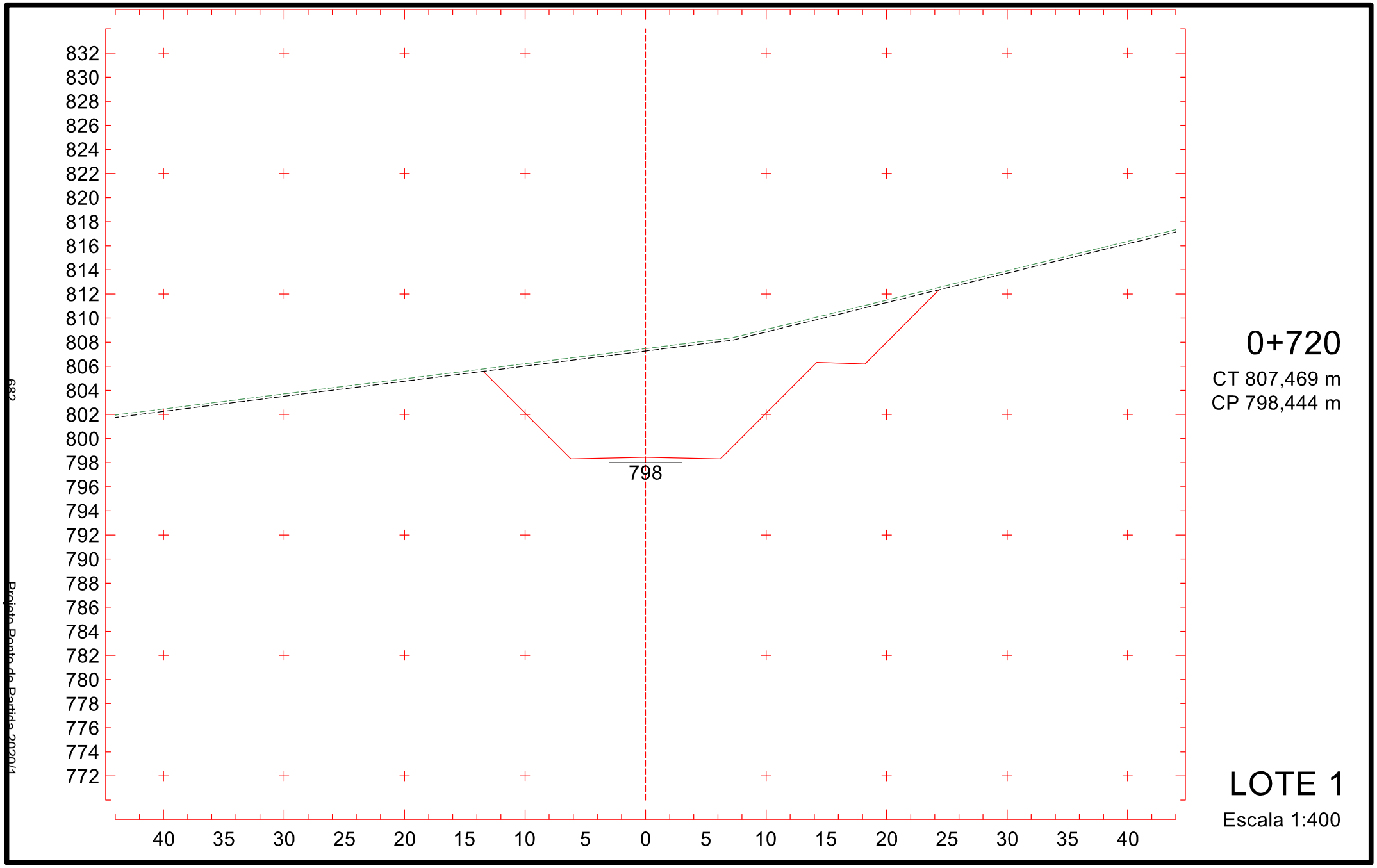

829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
769
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
793
0+620
CT 808,674 m
CP 793,709 m
LOTE 1
Escala 1:400
677
Projeto Posto de Batida 2020/1

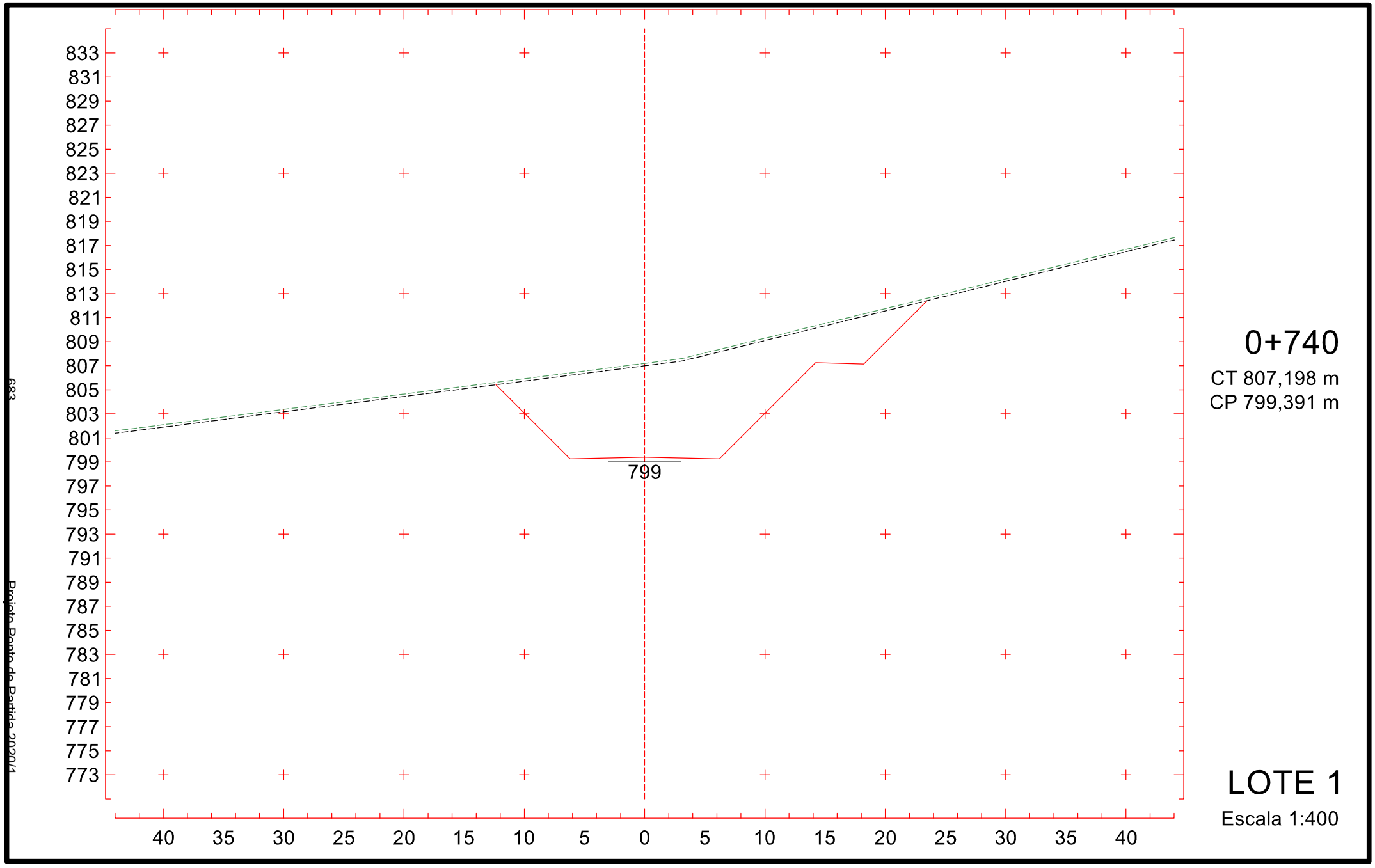

830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
770
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
794
0+640
CT 808,593 m
CP 794,656 m
LOTE 1
Escala 1:400
678
Projeto Posto de Batida 2020/1

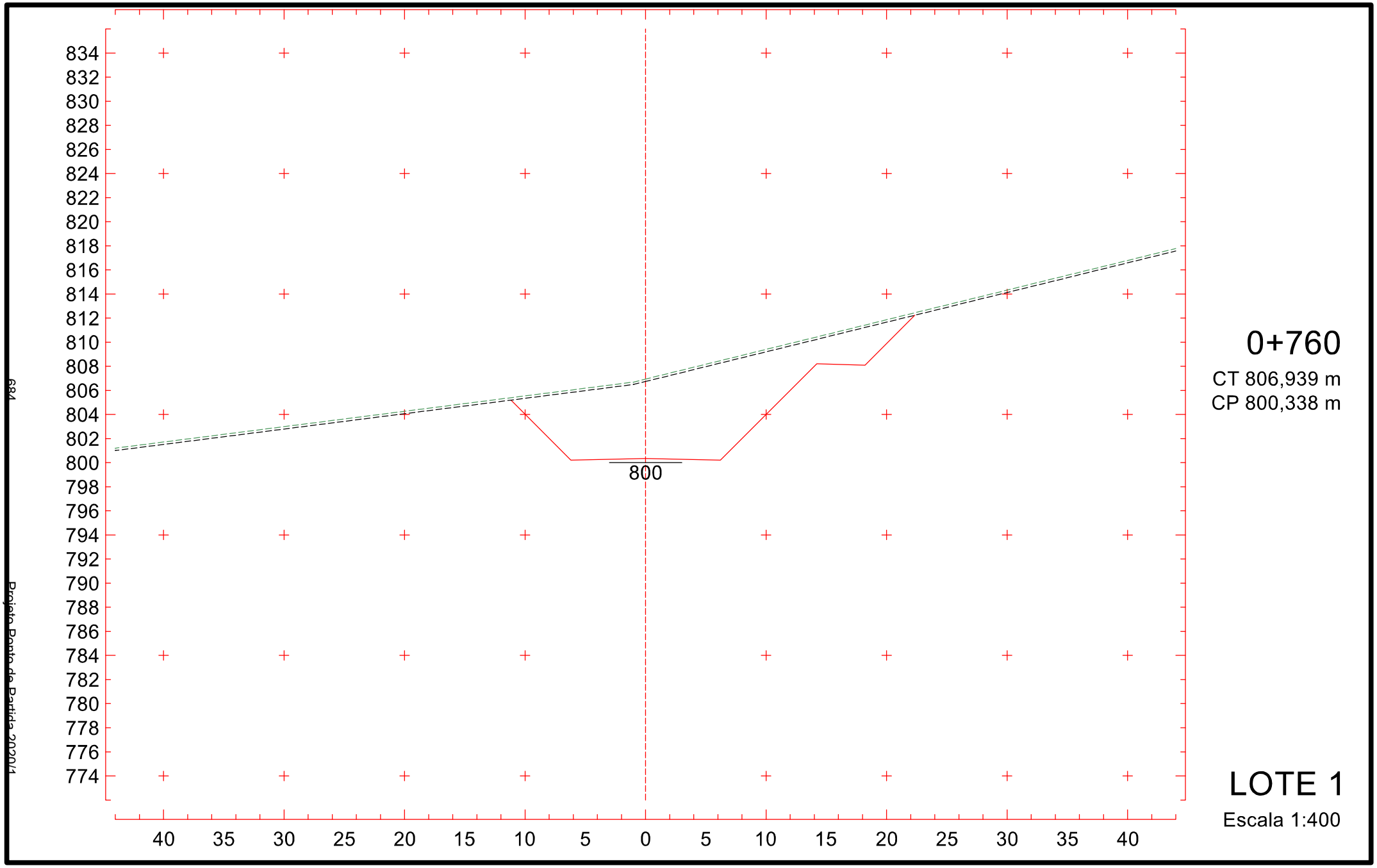

831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
795
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
0+660
CT 807,959 m
CP 795,603 m
LOTE 1
Escala 1:400
679
Projeto Ponto de Partida 2020/1

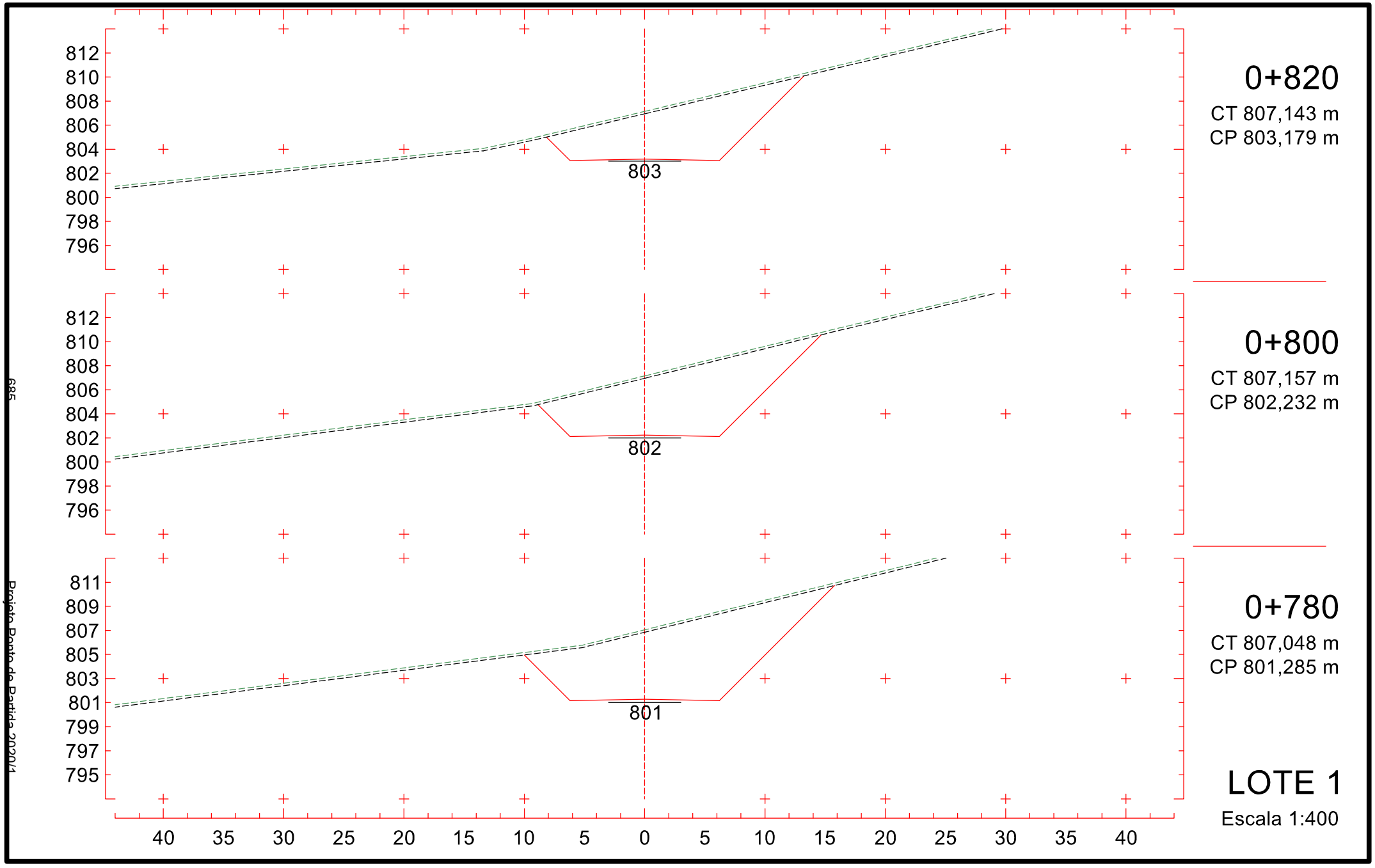

831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
771
796
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
680
Projeto Ponto de Partida 2020/1
0+680
CT 807,796 m
CP 796,550 m
LOTE 1
Escala 1:400

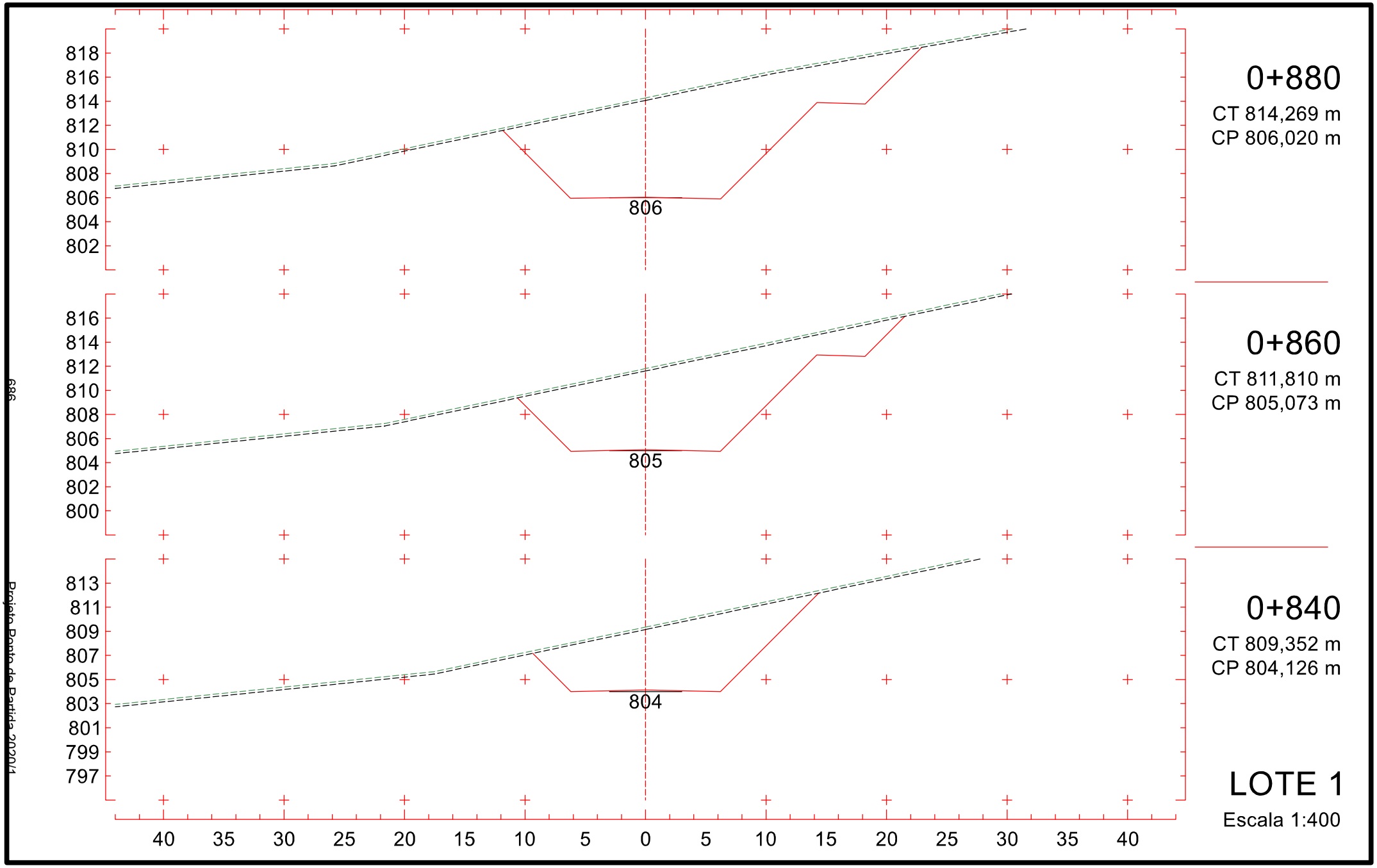

832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
797
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+700
CT 807,632 m
CP 797,497 m
LOTE 1
Escala 1:400
681
Projeto Posto de Batida 2020/1

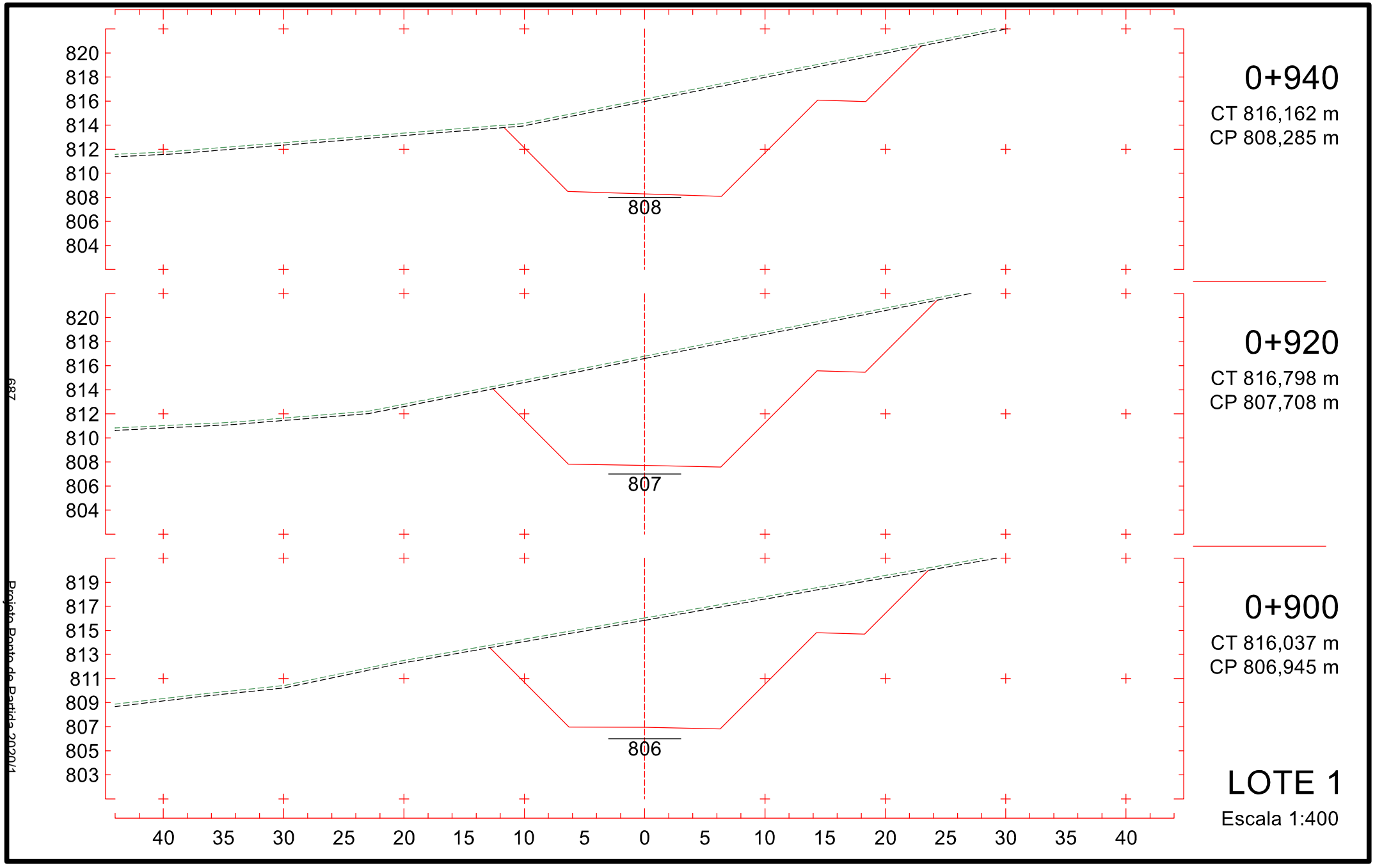

832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
772
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
798
0+720
CT 807,469 m
CP 798,444 m
LOTE 1
Escala 1:400
682
Projeto Ponto de Partida 2020/1

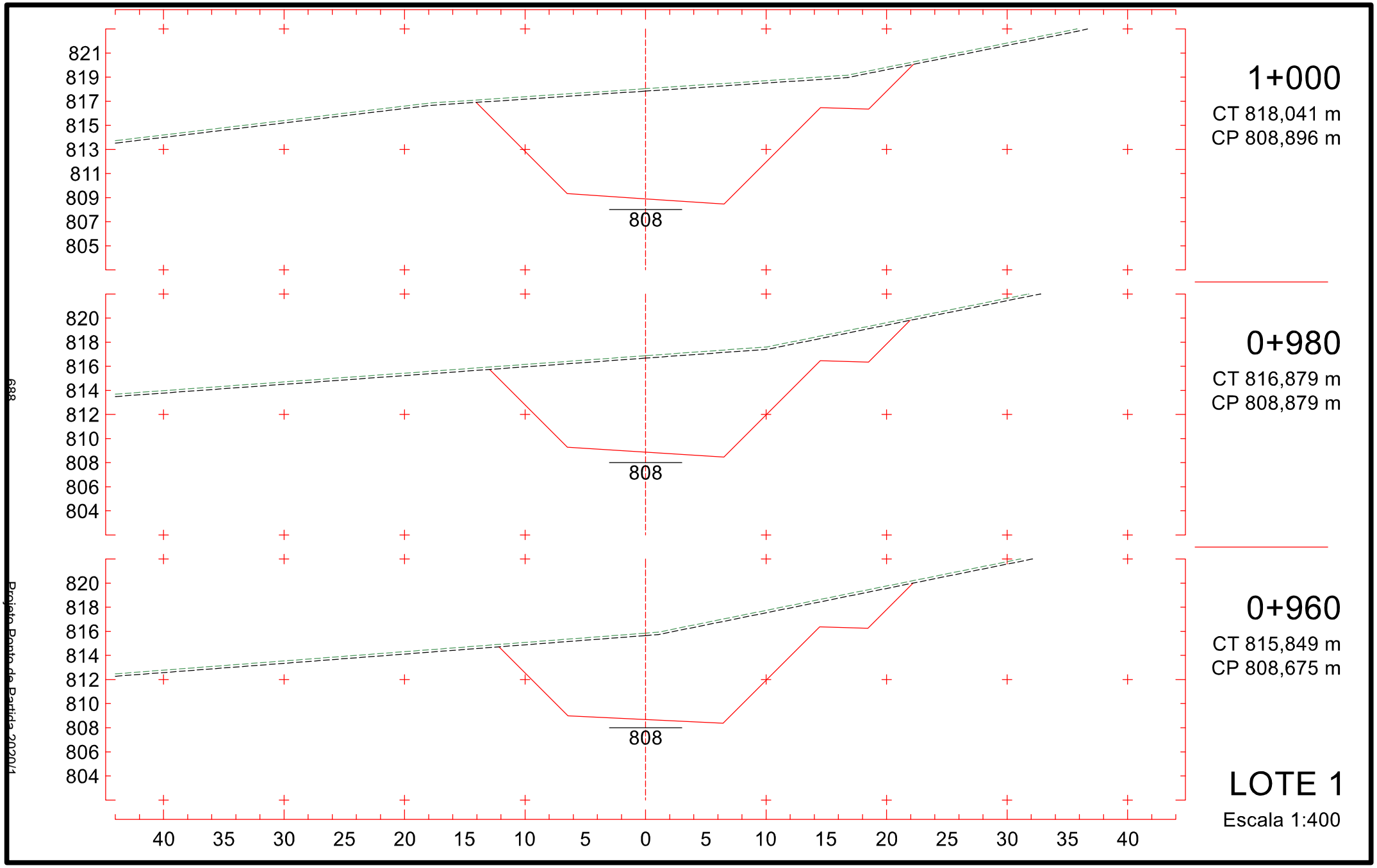

833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
775
773
799
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+740
CT 807,198 m
CP 799,391 m
LOTE 1
Escala 1:400
683
Projeto Ponto de Partida 2020/1

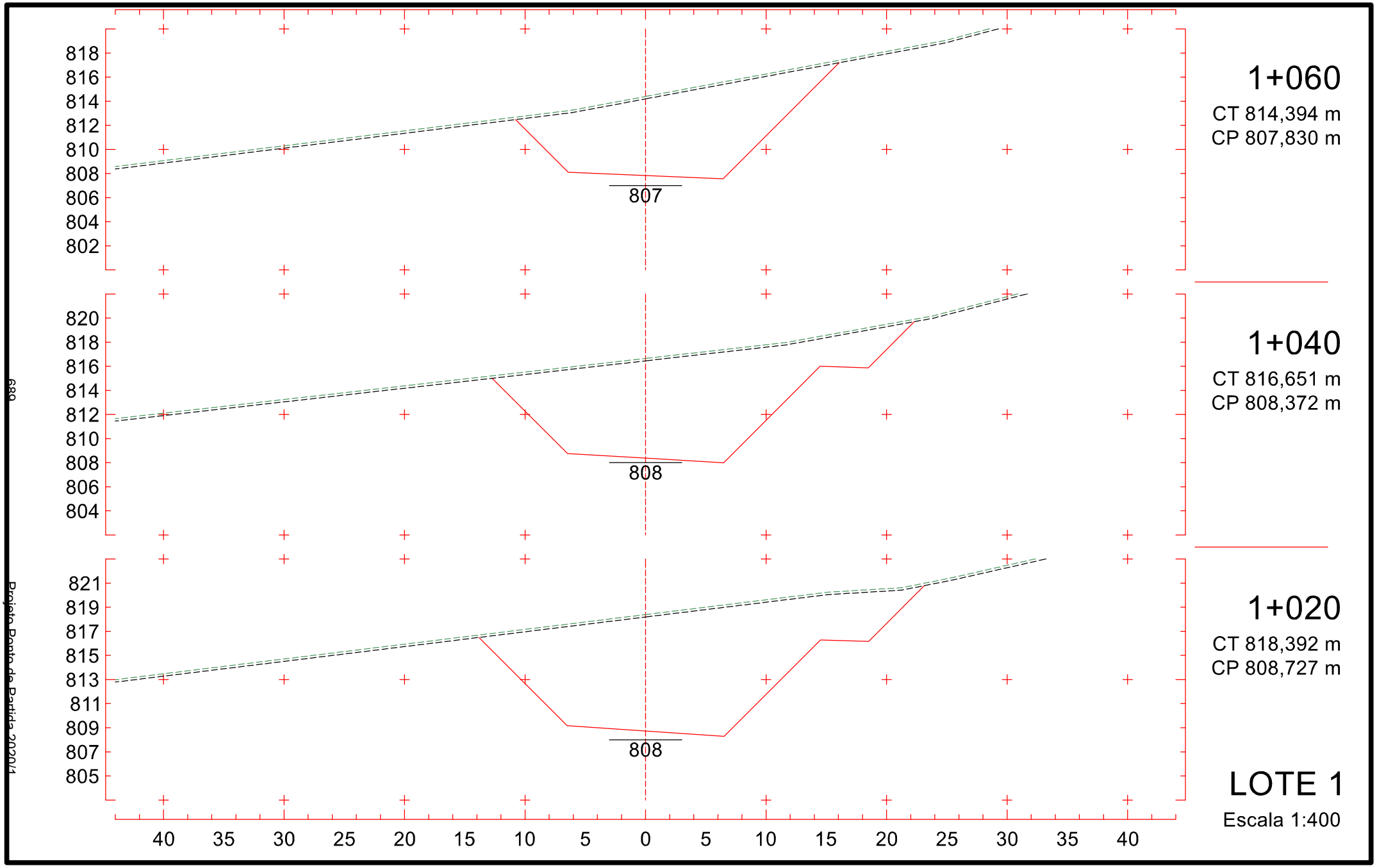

834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
800
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
0+760
CT 806,939 m
CP 800,338 m
LOTE 1
Escala 1:400
684
Projeto Ponto de Partida 2020/1

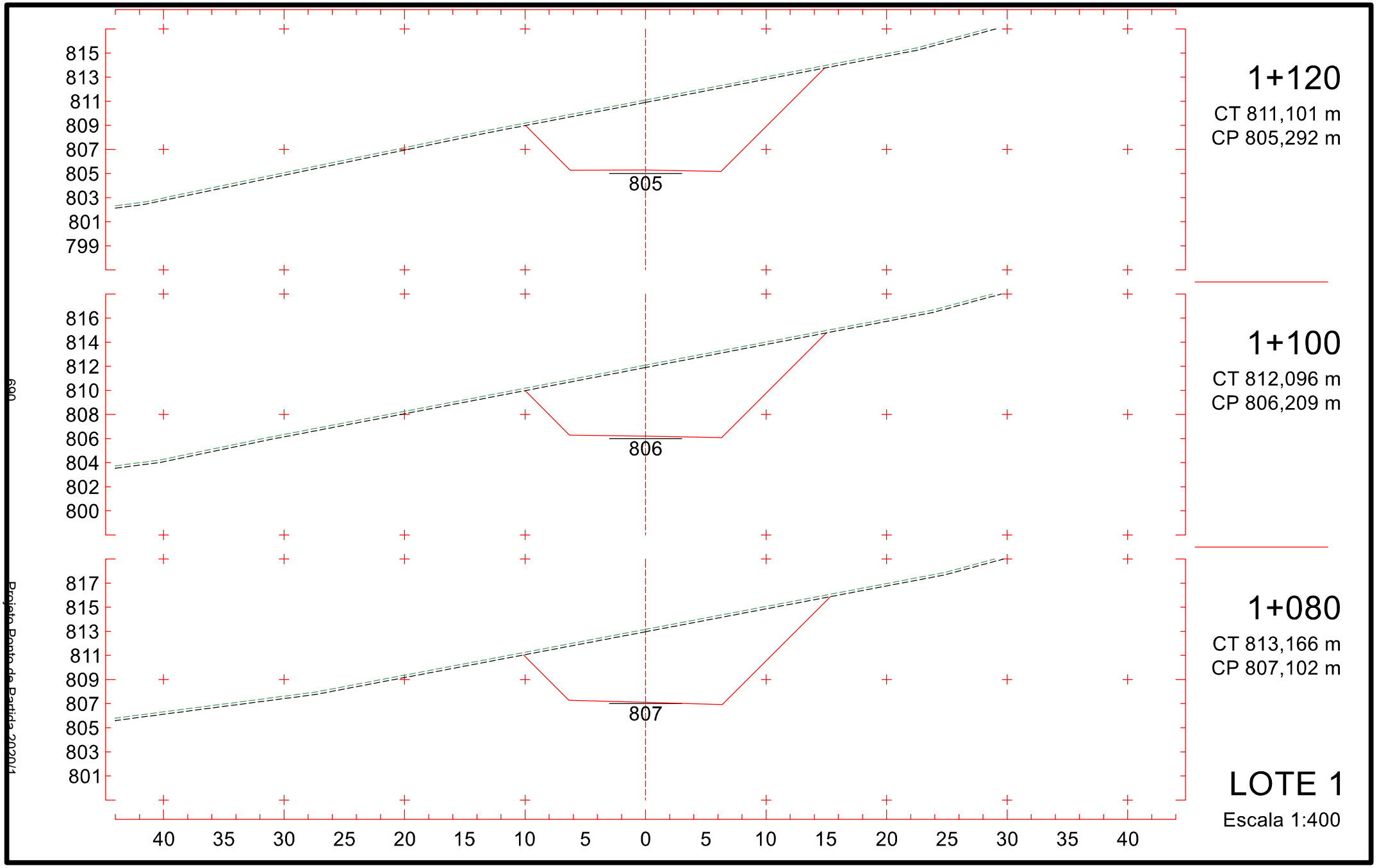

812
810
808
806
804
802
800
798
796
803
0+820
CT 807,143 m
CP 803,179 m
812
810
808
806
804
802
800
798
796
802
0+800
CT 807,157 m
CP 802,232 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
801
0+780
CT 807,048 m
CP 801,285 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
685
Projeto Ponto de Partida 2020/1

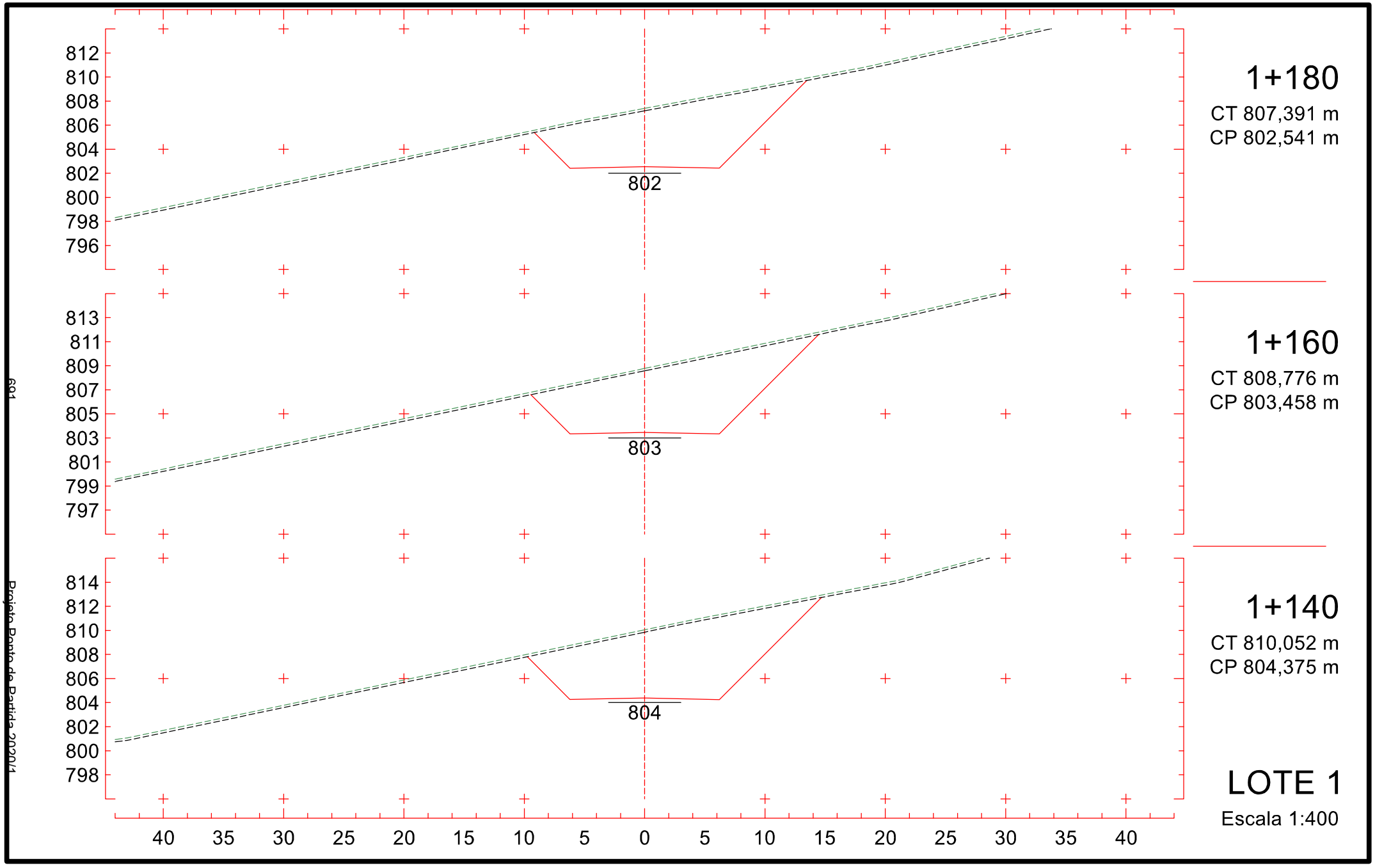

0+880
CT 814,269 m
CP 806,020 m
806
0+860
CT 811,810 m
CP 805,073 m
805
0+840
CT 809,352 m
CP 804,126 m
804
LOTE 1
Escala 1:400
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
813
811
809
807
805
803
801
799
797
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
686
Projeto Ponto de Partida 2020/1

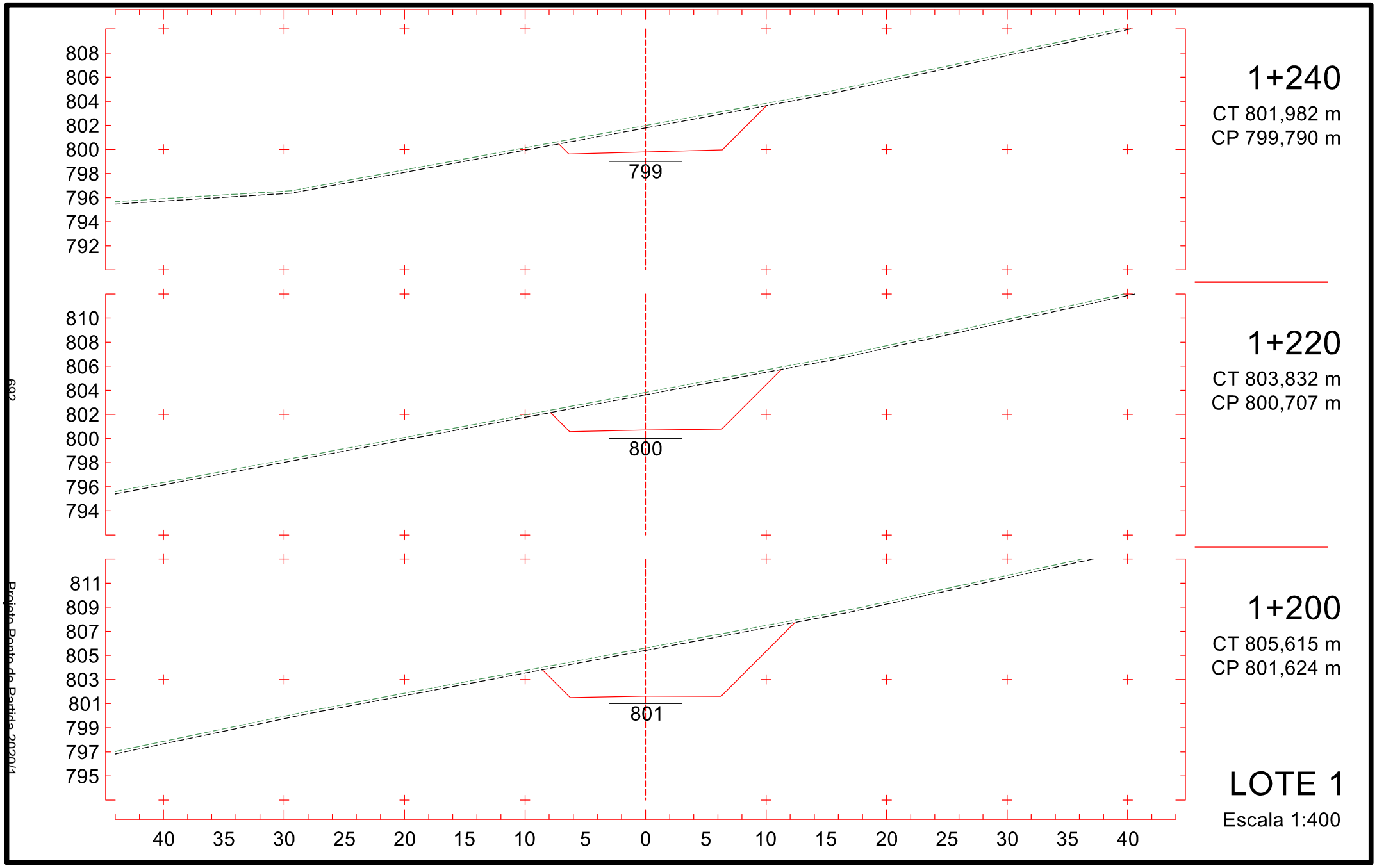

0+940
CT 816,162 m
CP 808,285 m
808
0+920
CT 816,798 m
CP 807,708 m
807
0+900
CT 816,037 m
CP 806,945 m
806
LOTE 1
Escala 1:400
820
818
816
814
812
810
808
806
804
819
817
815
813
811
809
807
805
803
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
687
Projeto Posto de Batida 2020/1

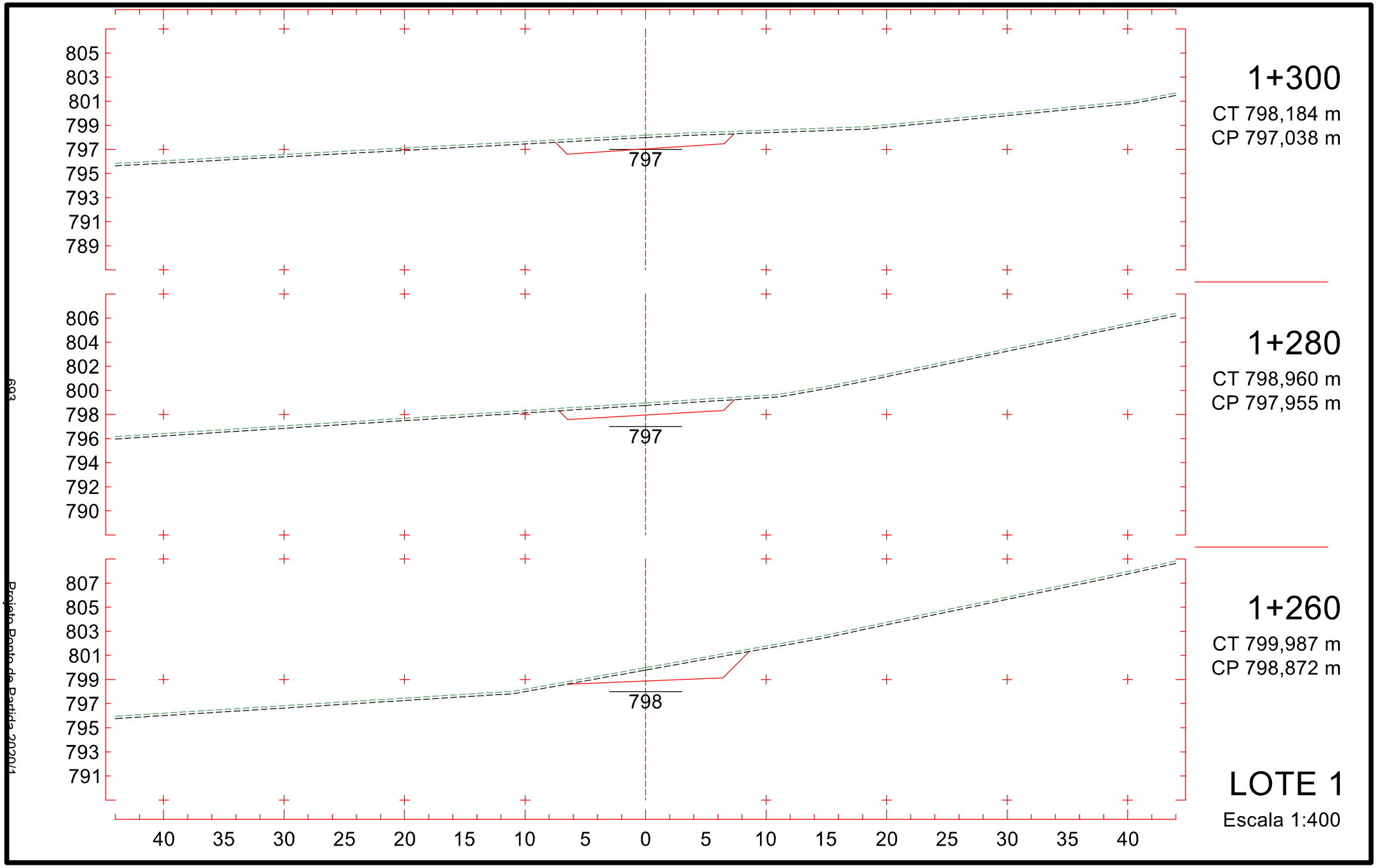

1+000
CT 818,041 m
CP 808,896 m
0+980
CT 816,879 m
CP 808,879 m
0+960
CT 815,849 m
CP 808,675 m
LOTE 1
Escala 1:400
808
808
808
821
819
817
815
813
811
809
807
805
820
818
816
814
812
810
808
806
804
820
818
816
814
812
810
808
806
804
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
688
Projeto Ponto de Partida 2020/1

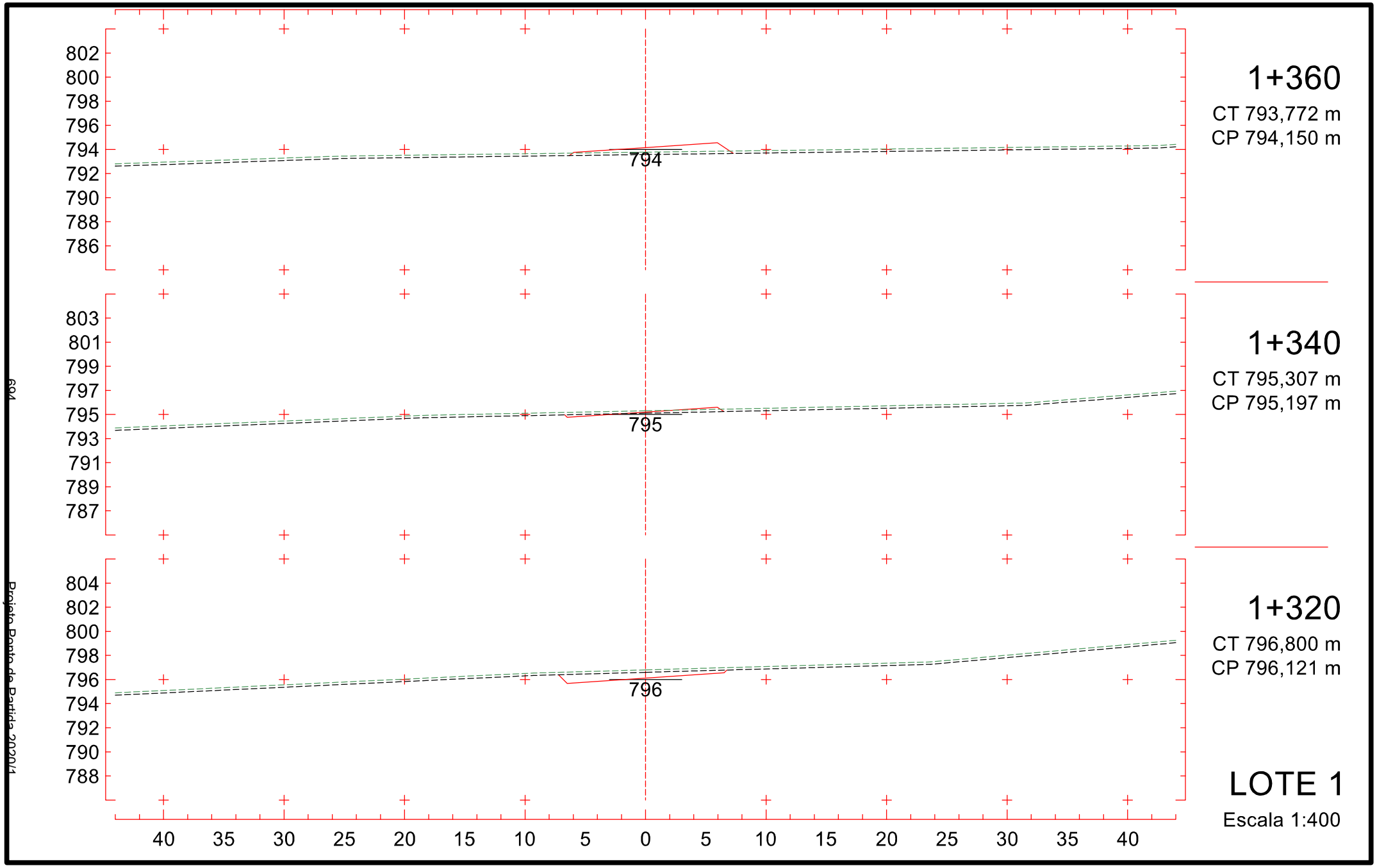

818
816
814
812
810
808
806
804
802
807
1+060
CT 814,394 m
CP 807,830 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
808
1+040
CT 816,651 m
CP 808,372 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
808
1+020
CT 818,392 m
CP 808,727 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
689
Projeto Posto de Batida 2020/1

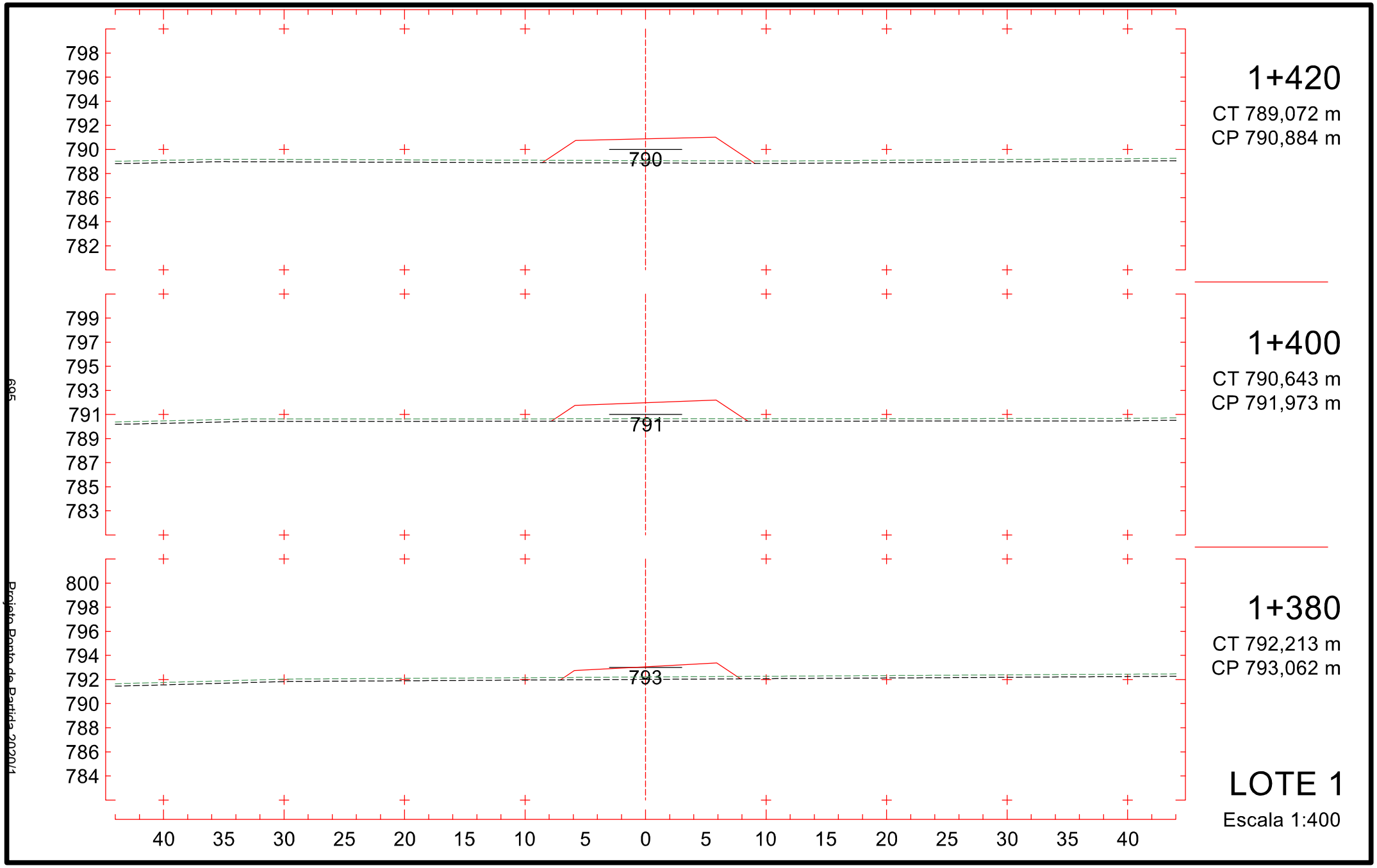

1+120
CT 811,101 m
CP 805,292 m
805
1+100
CT 812,096 m
CP 806,209 m
806
1+080
CT 813,166 m
CP 807,102 m
807
LOTE 1
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
690

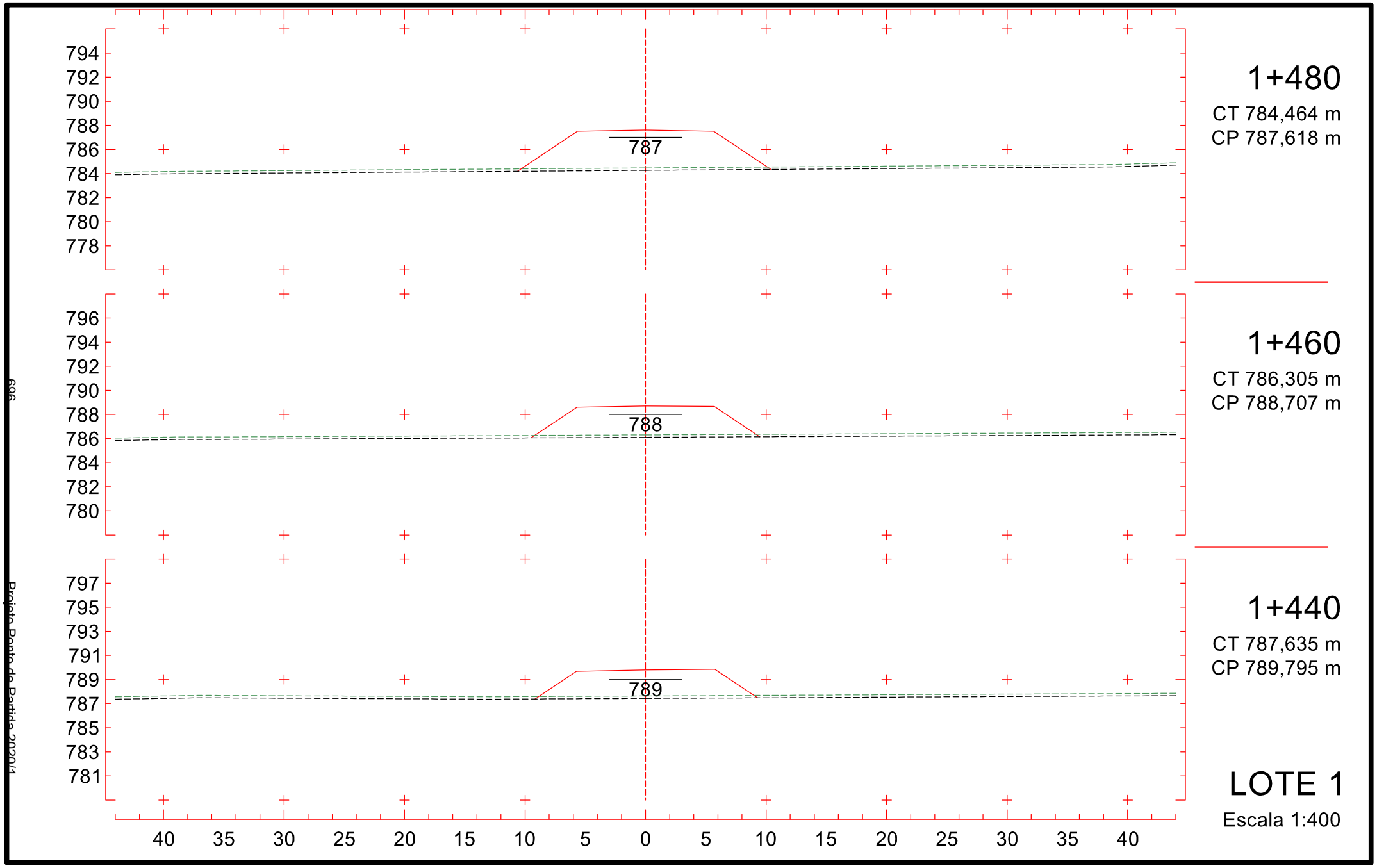

812
810
808
806
804
802
800
798
796
802
1+180
CT 807,391 m
CP 802,541 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
803
1+160
CT 808,776 m
CP 803,458 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
804
1+140
CT 810,052 m
CP 804,375 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
691
Projeto Ponto de Partida 2020/1

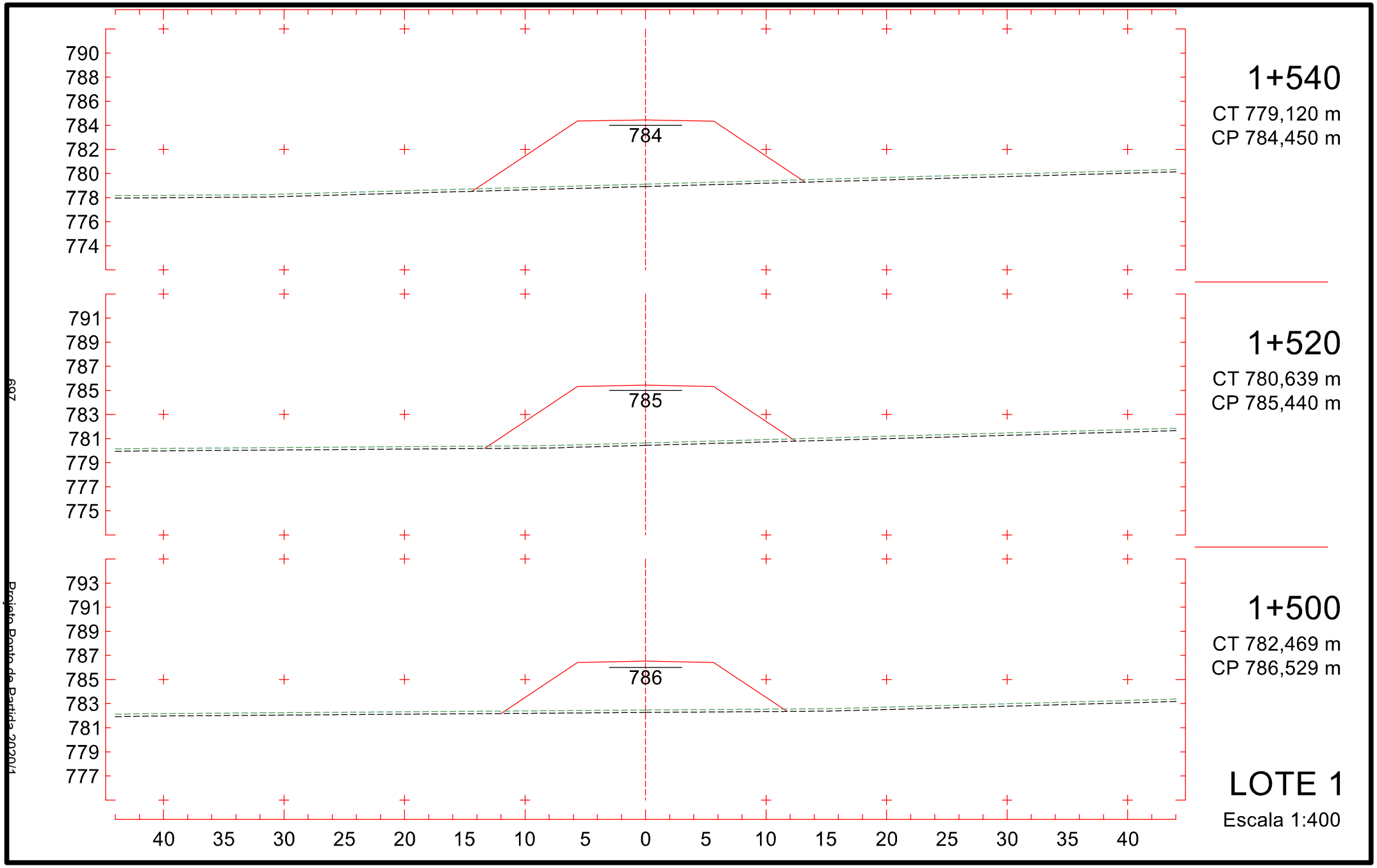

808
806
804
802
800
798
796
794
792
799
1+240
CT 801,982 m
CP 799,790 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
800
1+220
CT 803,832 m
CP 800,707 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
801
1+200
CT 805,615 m
CP 801,624 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
692
Projeto Ponto de Partida 2020/1

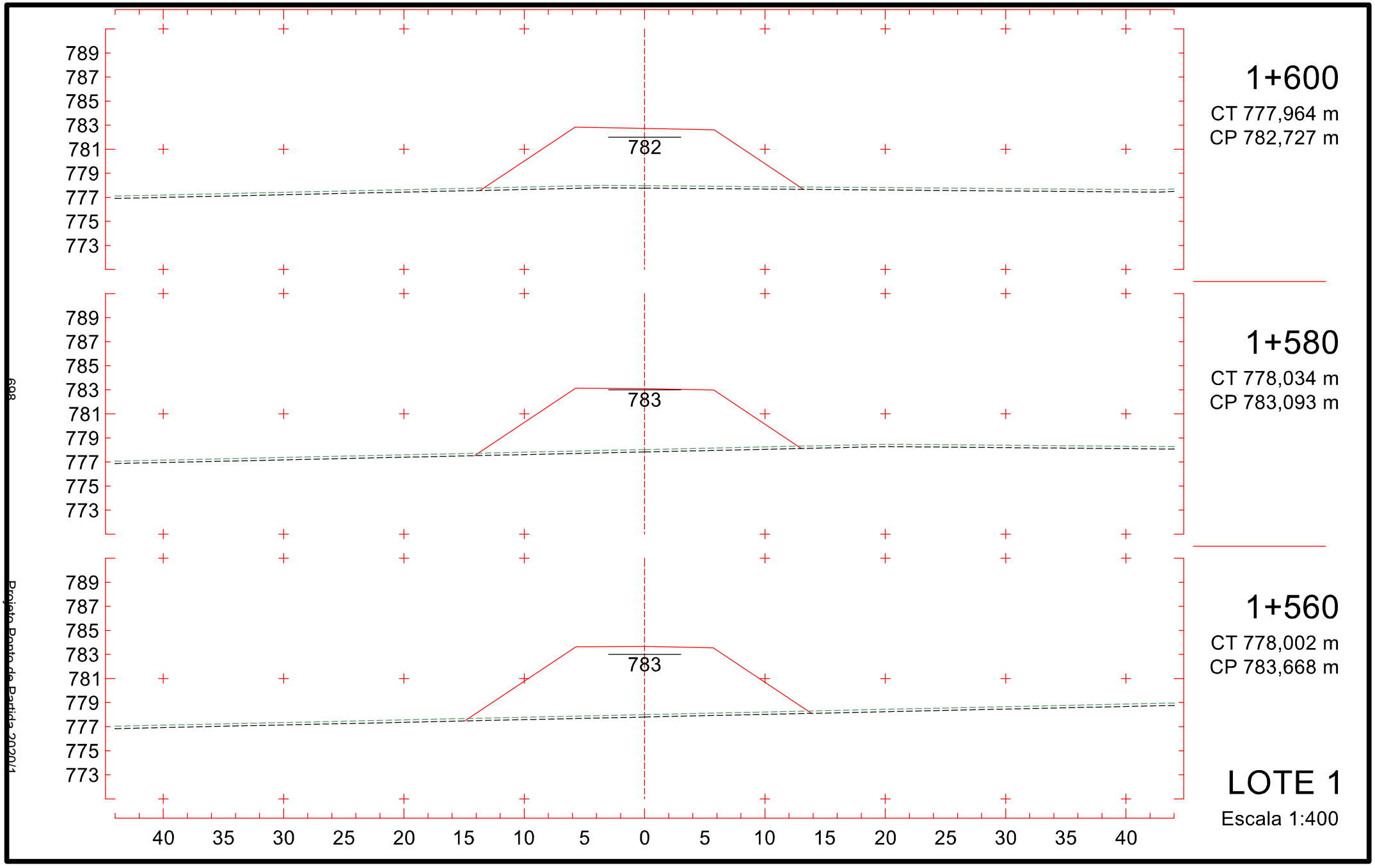

1+300
CT 798,184 m
CP 797,038 m
797
805
803
801
799
797
795
793
791
789
1+280
CT 798,960 m
CP 797,955 m
797
806
804
802
800
798
796
794
792
790
1+260
CT 799,987 m
CP 798,872 m
798
807
805
803
801
799
797
795
793
791
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
693
Projeto Ponto de Partida 2020/1


802
800
798
796
794
792
790
788
786
794
1+360
CT 793,772 m
CP 794,150 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
1+340
CT 795,307 m
CP 795,197 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
796
1+320
CT 796,800 m
CP 796,121 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
694
Projeto Ponto de Partida 2020/1

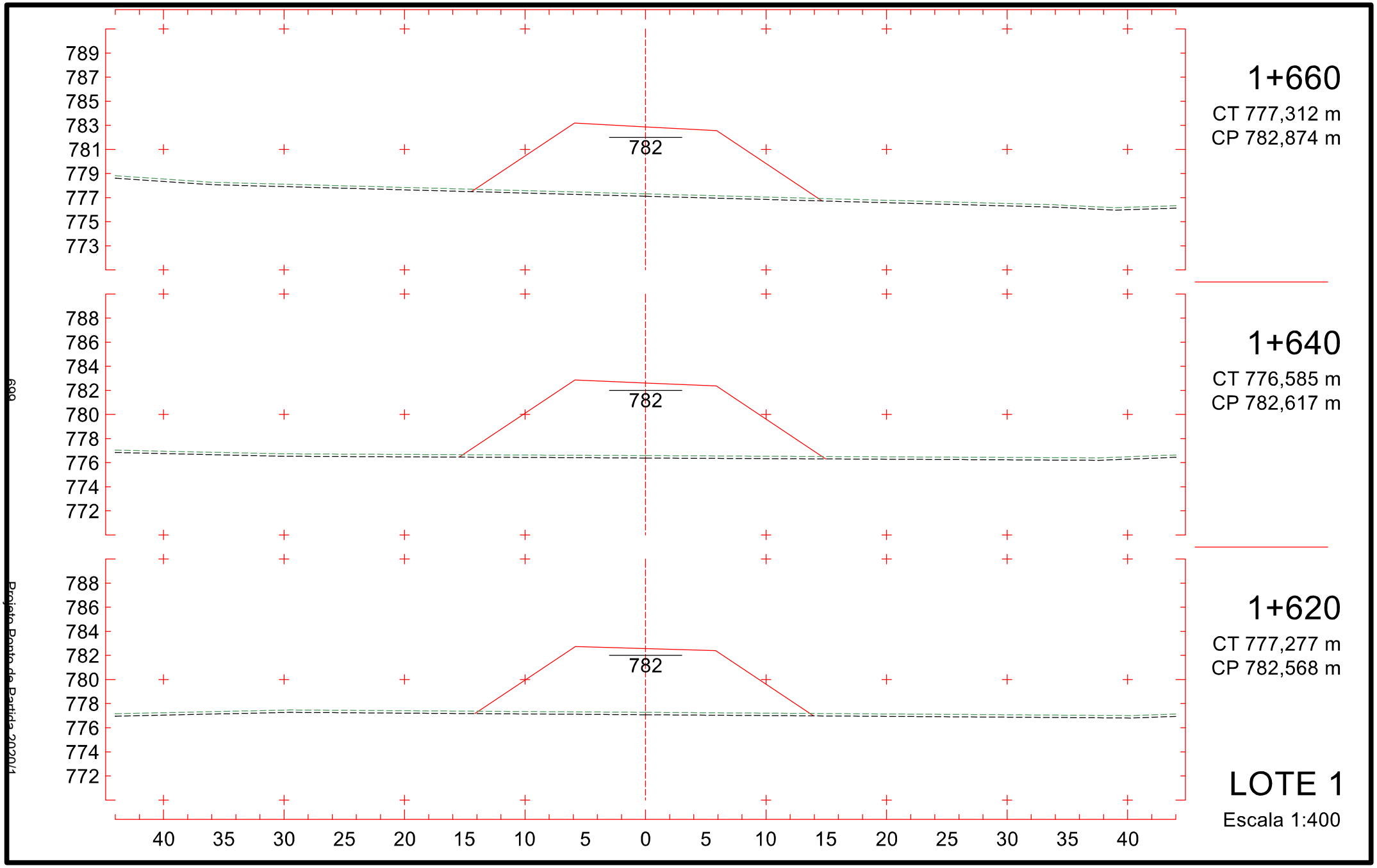

1+420
CT 789,072 m
CP 790,884 m
790
798
796
794
792
790
788
786
784
782
1+400
CT 790,643 m
CP 791,973 m
791
799
797
795
793
791
789
787
785
783
1+380
CT 792,213 m
CP 793,062 m
793
800
798
796
794
792
790
788
786
784
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
695
Projeto Ponto de Partida 2020/1

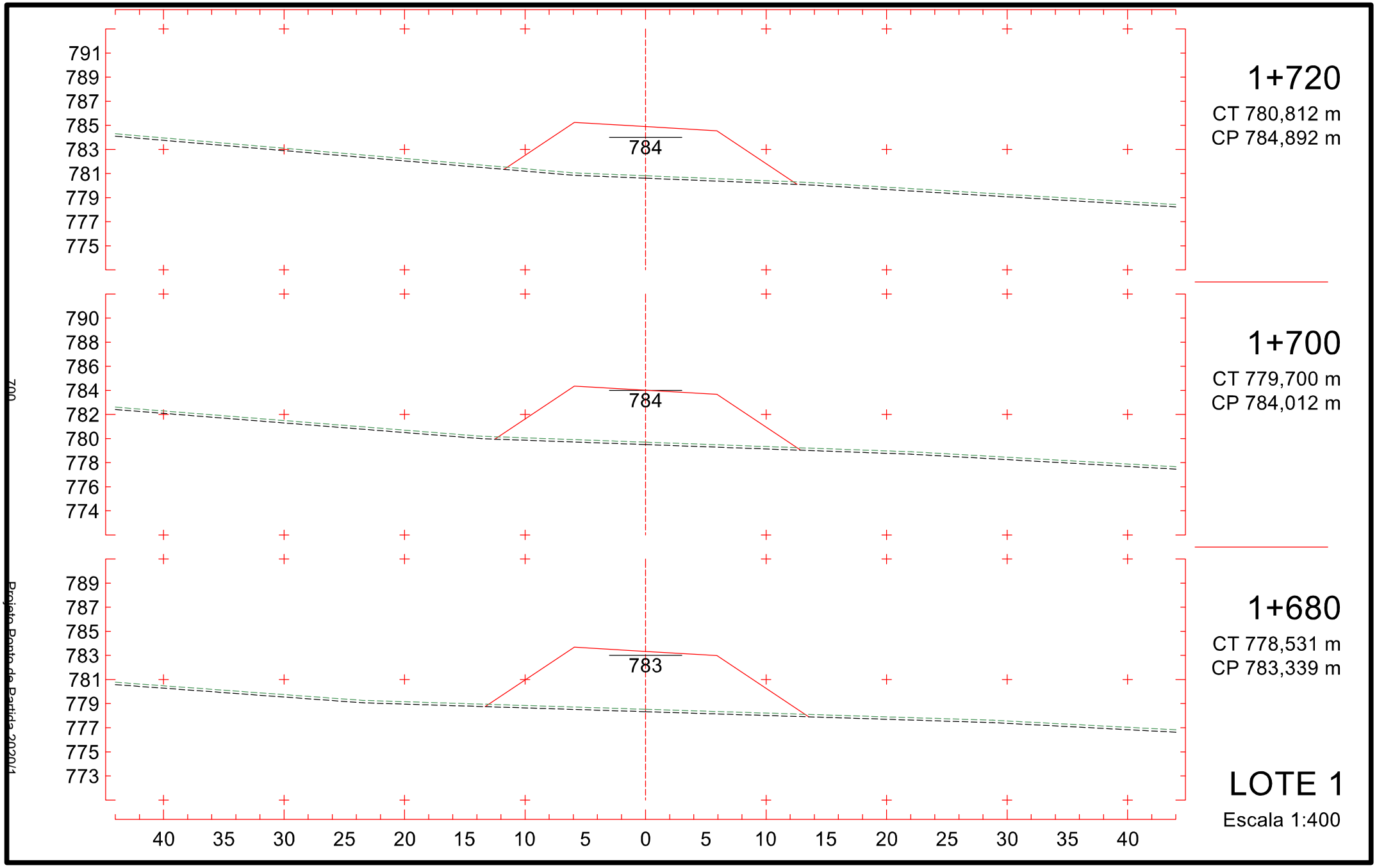

794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
1+480
CT 784,464 m
CP 787,618 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
788
1+460
CT 786,305 m
CP 788,707 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
1+440
CT 787,635 m
CP 789,795 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
696
Projeto Ponto de Partida 2020/1

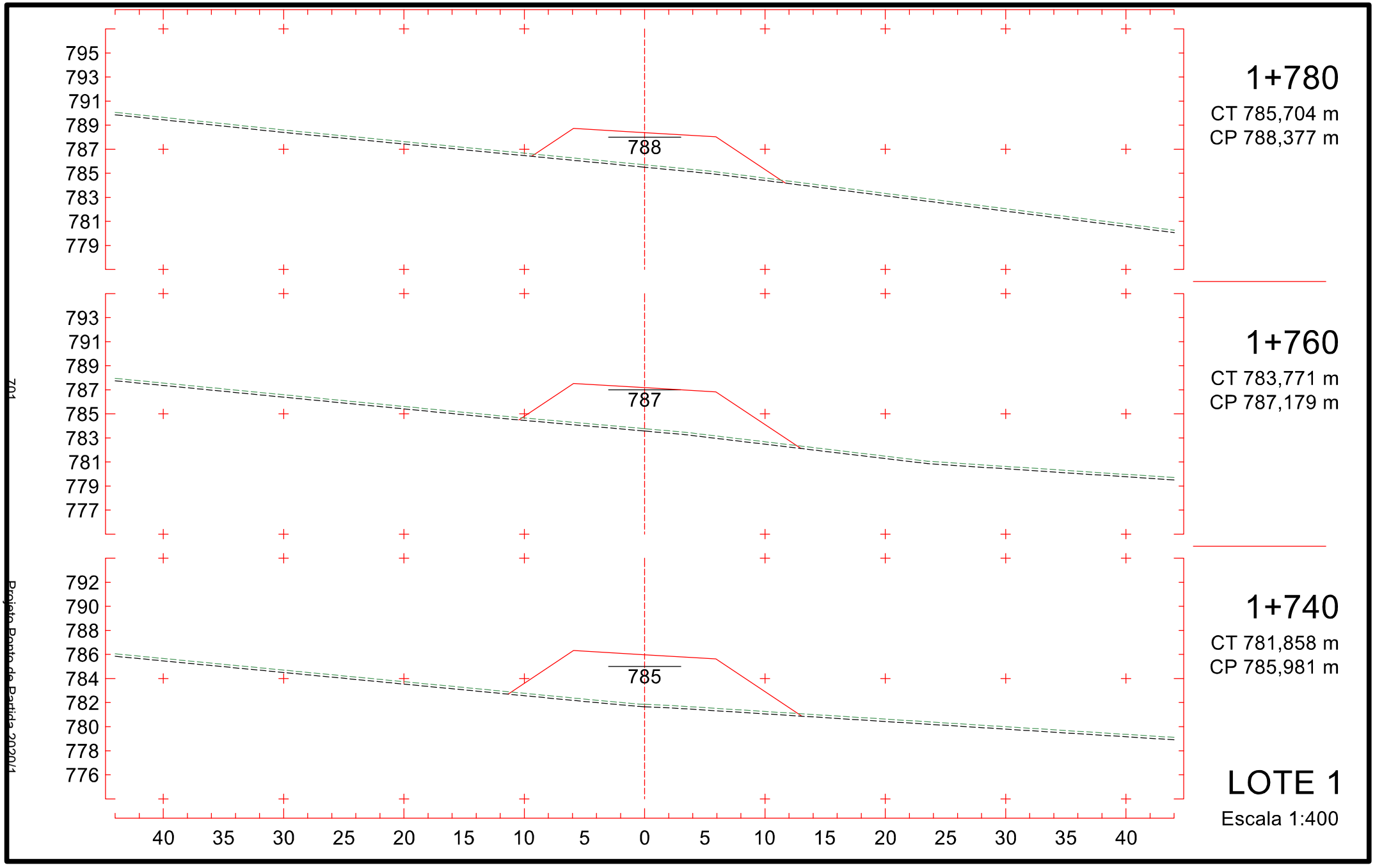

790
788
786
784
782
780
778
776
774
784
1+540
CT 779,120 m
CP 784,450 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
785
1+520
CT 780,639 m
CP 785,440 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
786
1+500
CT 782,469 m
CP 786,529 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
697
Projeto Posto de Batida 2020/1

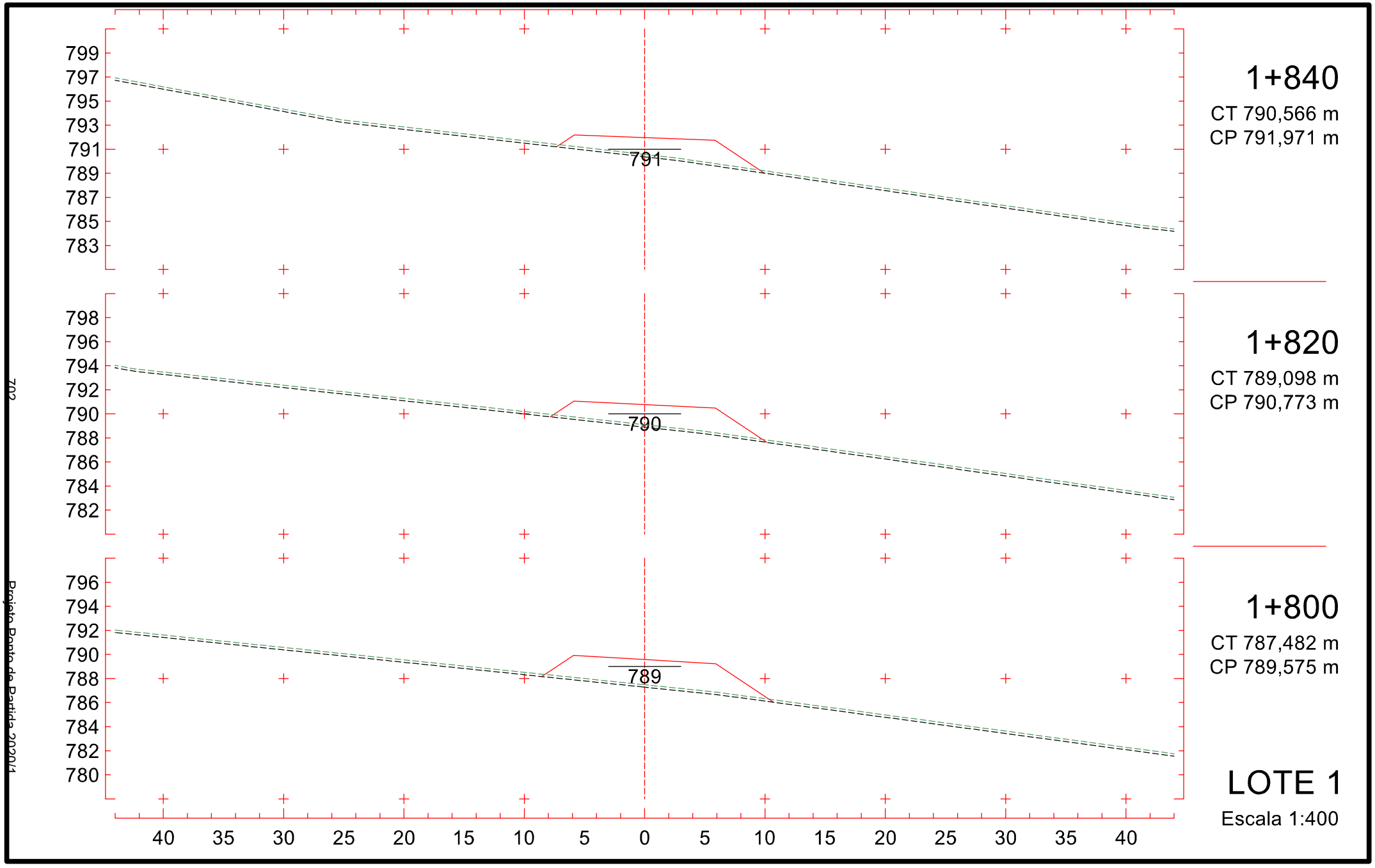


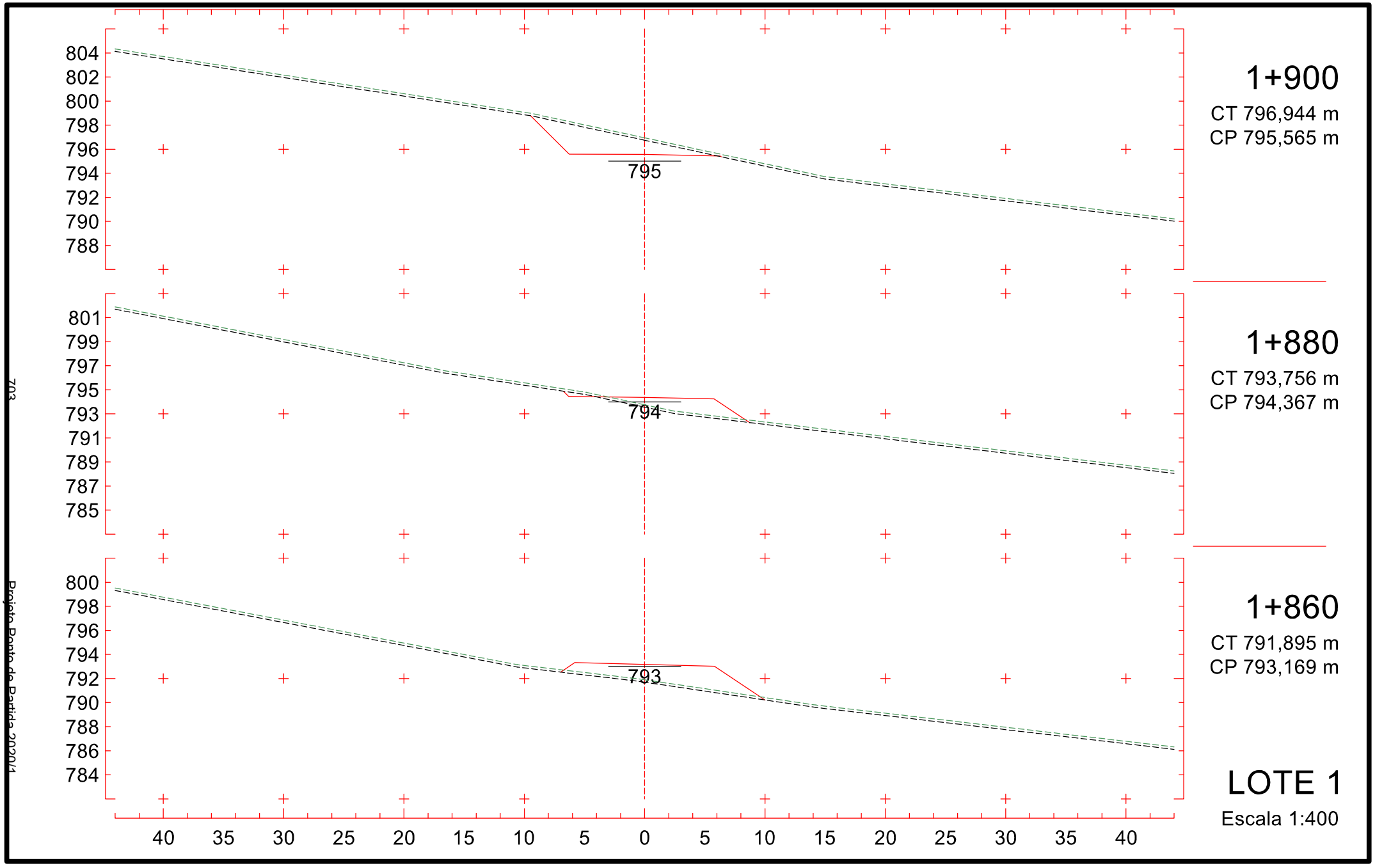
698
Projeto Posto de Batida 2020/1

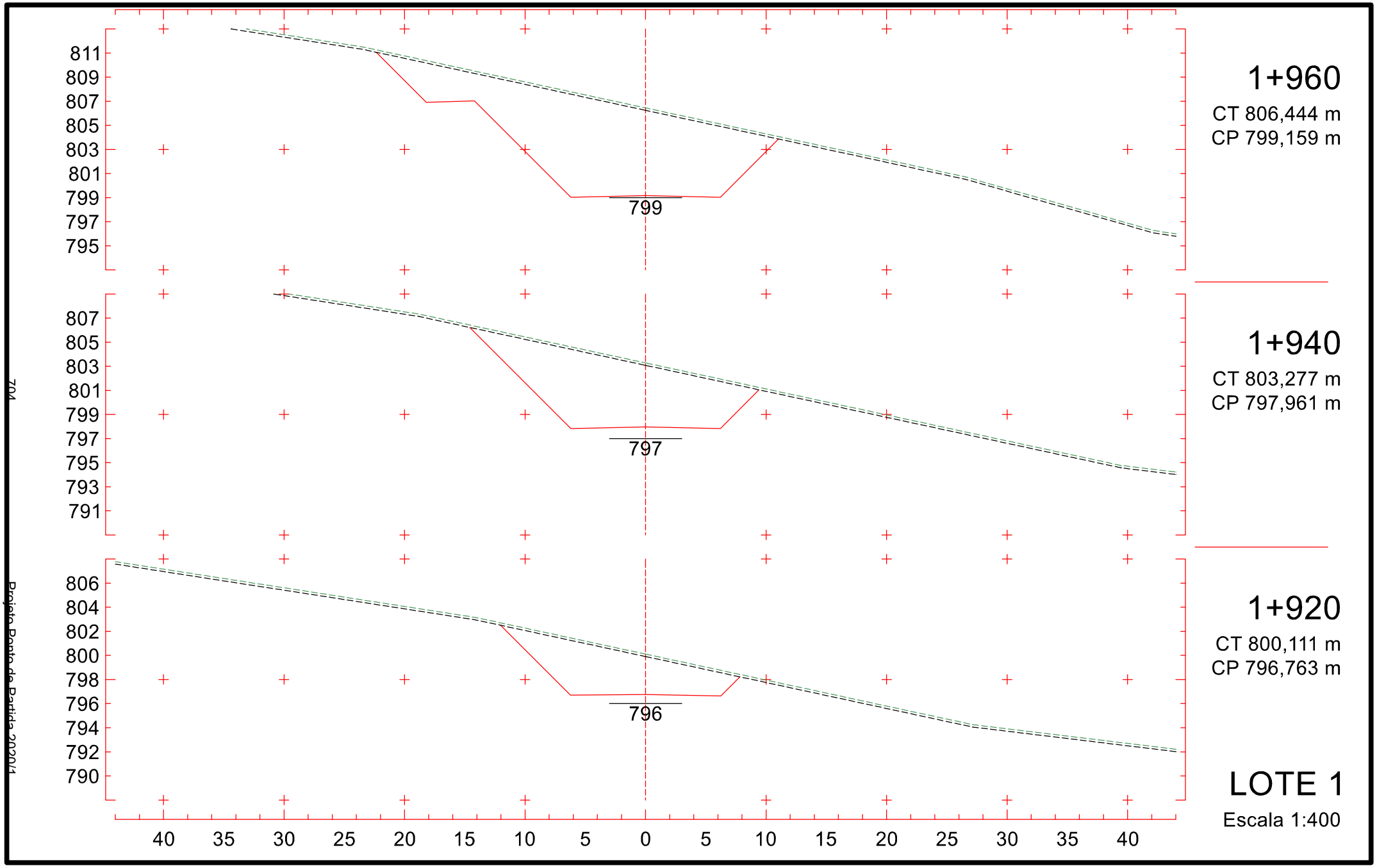

789
787
785
783
781
779
777
775
773
782
1+660
CT 777,312 m
CP 782,874 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
782
1+640
CT 776,585 m
CP 782,617 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
782
1+620
CT 777,277 m
CP 782,568 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
699
Projeto Posto de Batida 2020/1

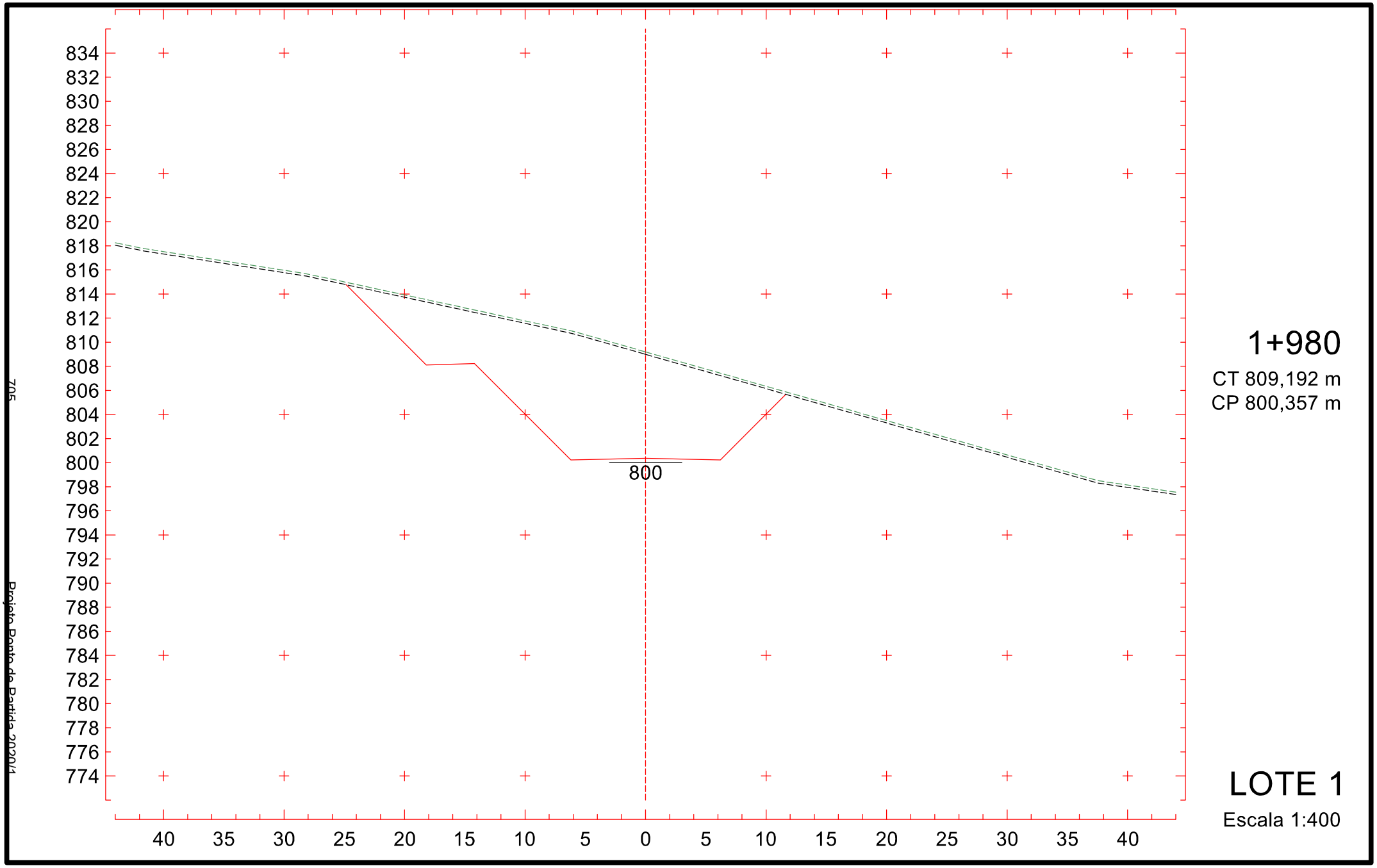

1+720
CT 780,812 m
CP 784,892 m
784
791
789
787
785
783
781
779
777
775
1+700
CT 779,700 m
CP 784,012 m
784
790
788
786
784
782
780
778
776
774
1+680
CT 778,531 m
CP 783,339 m
783
789
787
785
783
781
779
777
775
773
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
700
Projeto Ponto de Partida 2020/1

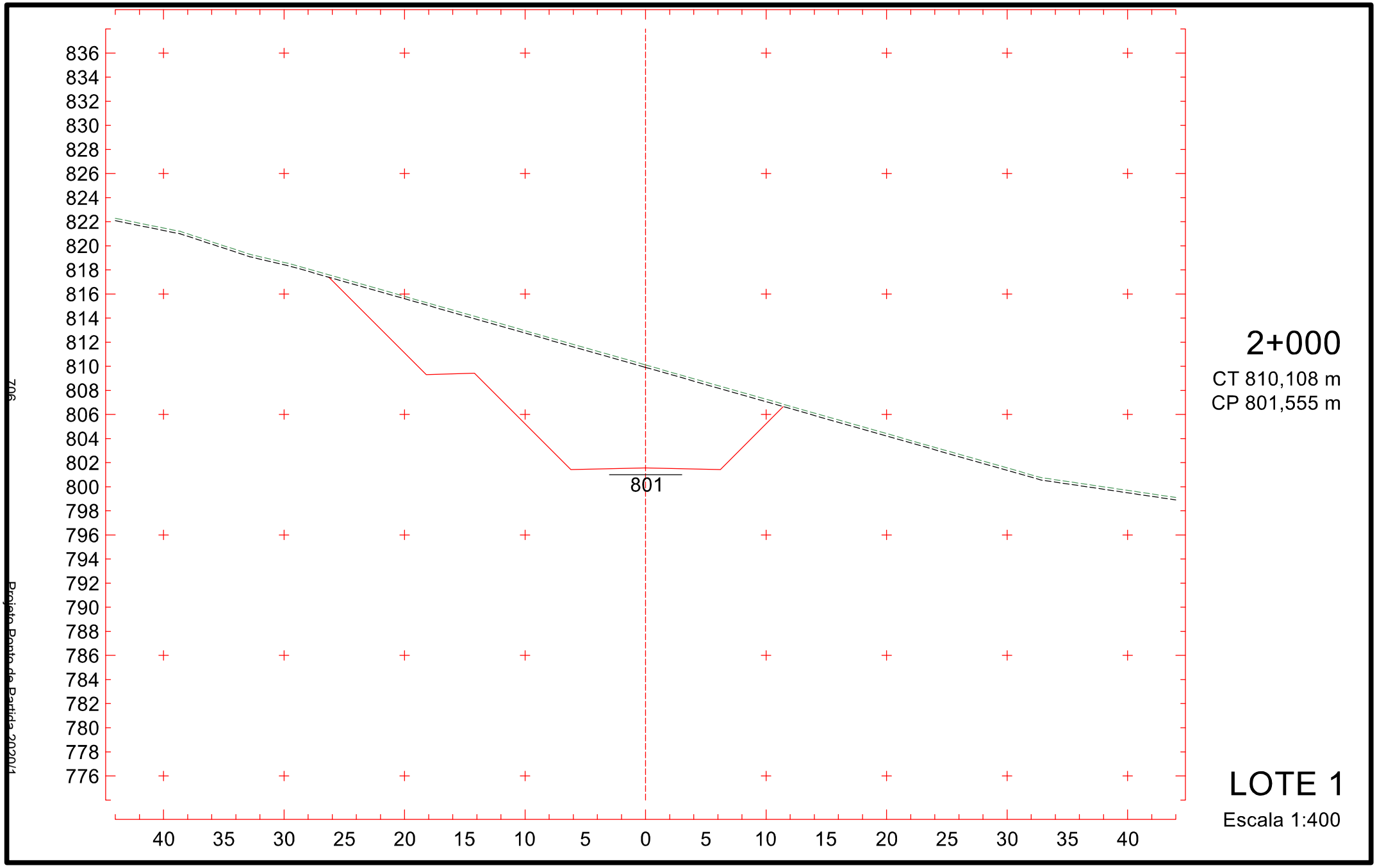

795
793
791
789
787
785
783
781
779
788
1+780
CT 785,704 m
CP 788,377 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
787
1+760
CT 783,771 m
CP 787,179 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
785
1+740
CT 781,858 m
CP 785,981 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
701
Projeto Ponto de Partida 2020/1

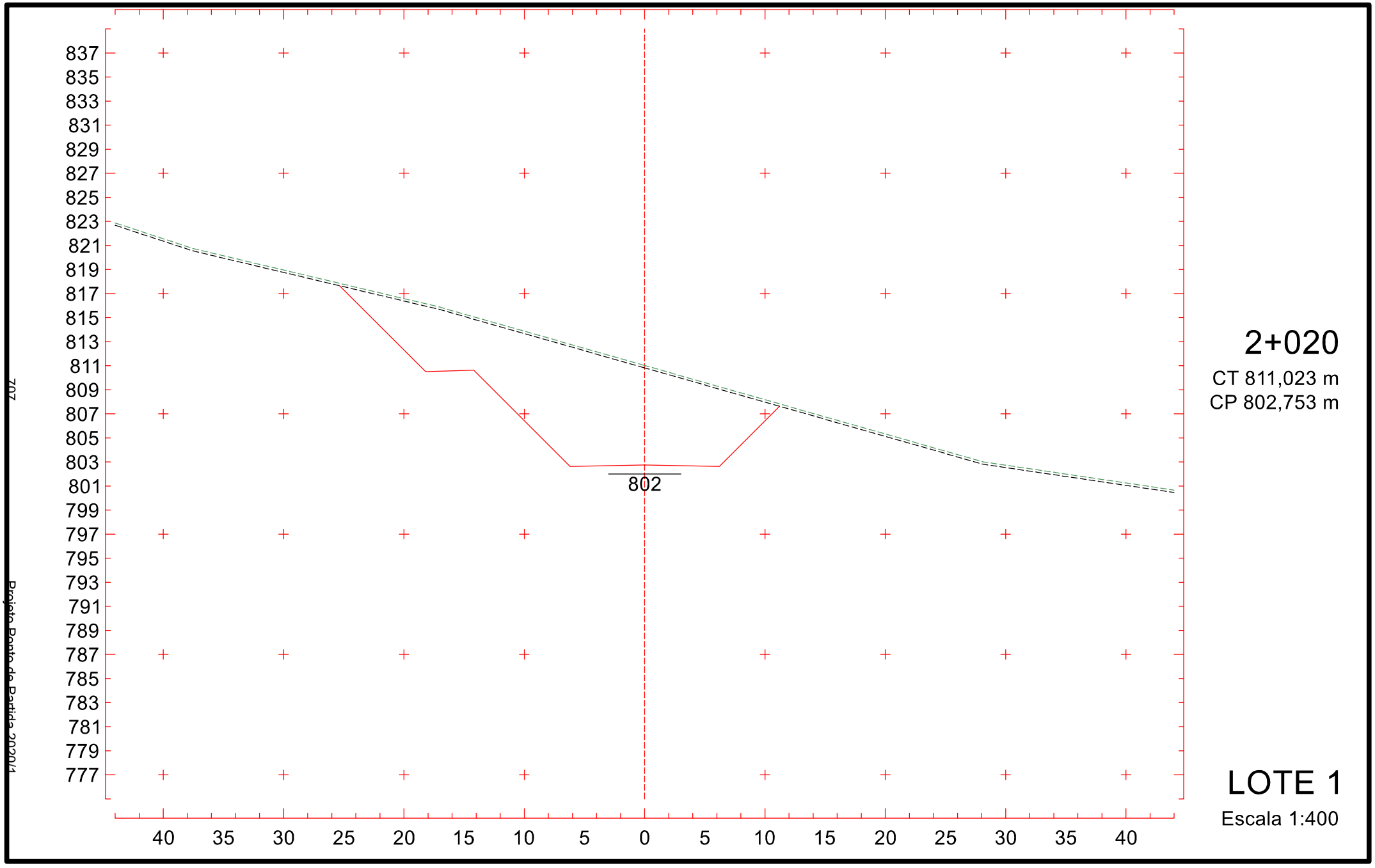

799
797
795
793
791
789
787
785
783
791
1+840
CT 790,566 m
CP 791,971 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
1+820
CT 789,098 m
CP 790,773 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
1+800
CT 787,482 m
CP 789,575 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
702
Projeto Ponto de Partida 2020/1

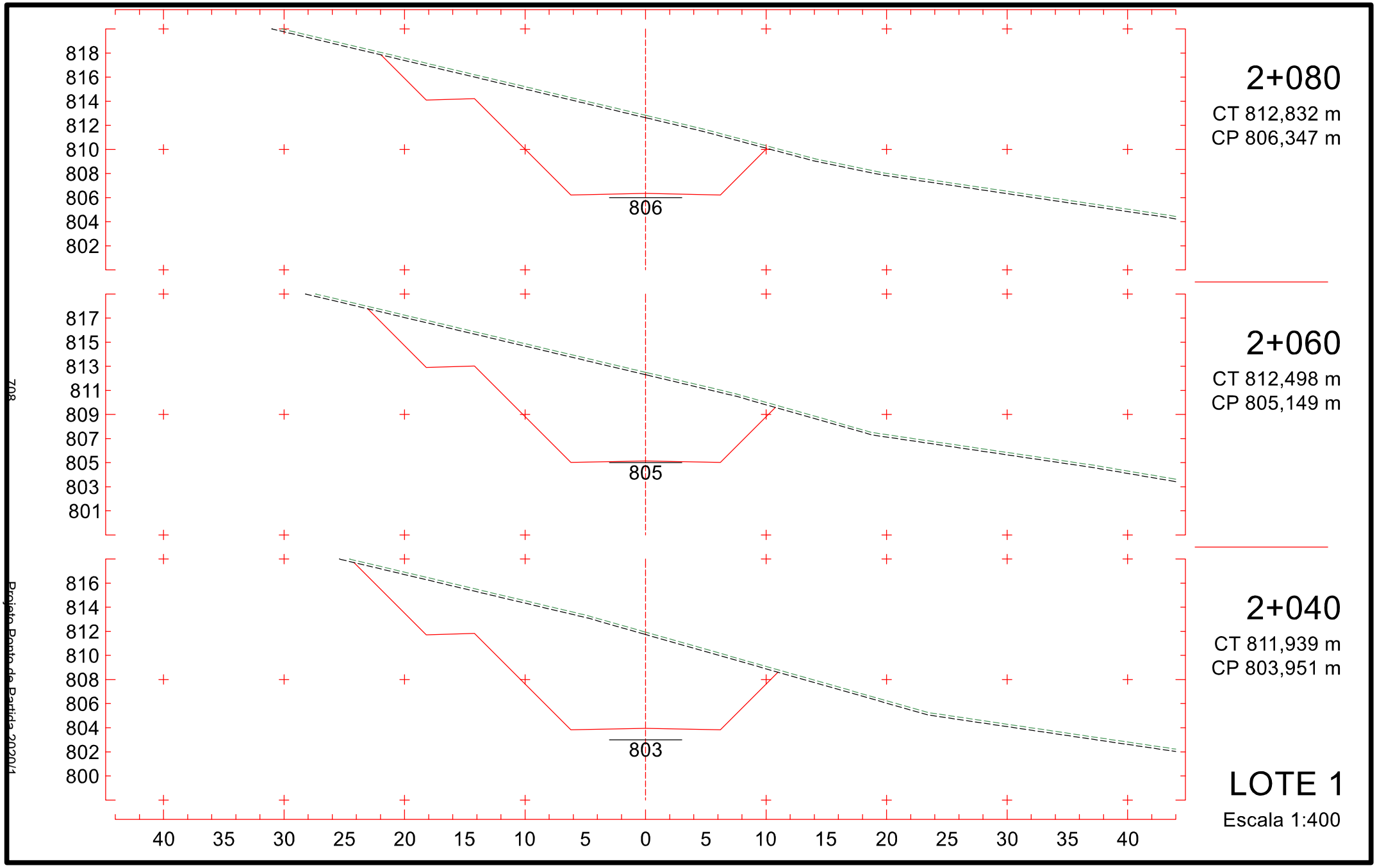

804
802
800
798
796
794
792
790
788
795
1+900
CT 796,944 m
CP 795,565 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
794
1+880
CT 793,756 m
CP 794,367 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
793
1+860
CT 791,895 m
CP 793,169 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
703
Projeto Ponto de Partida 2020/1

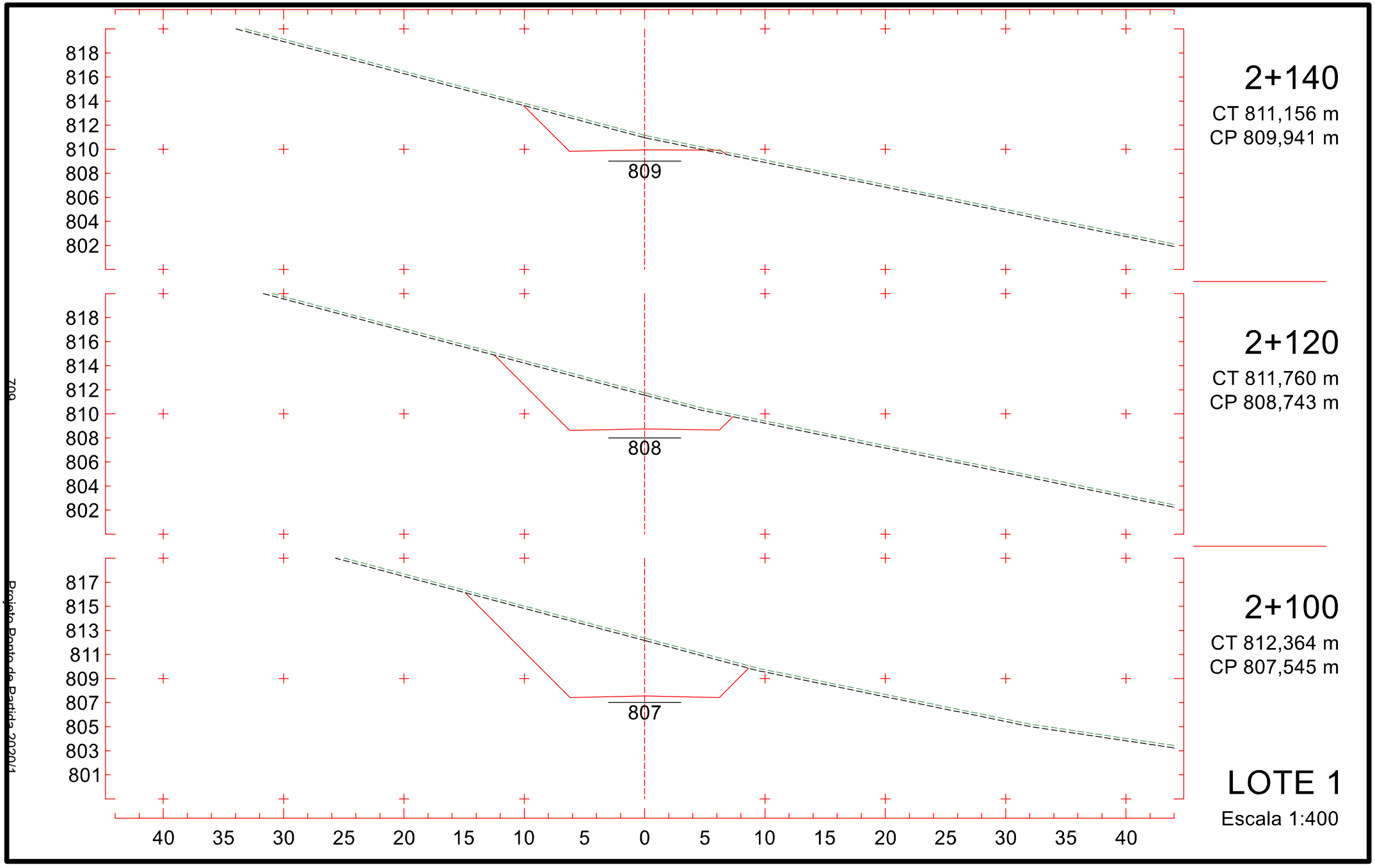

811
809
807
805
803
801
799
797
795
799
1+960
CT 806,444 m
CP 799,159 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
797
1+940
CT 803,277 m
CP 797,961 m
806
804
802
800
798
796
794
792
790
796
1+920
CT 800,111 m
CP 796,763 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
704
Projeto Ponto de Partida 2020/1

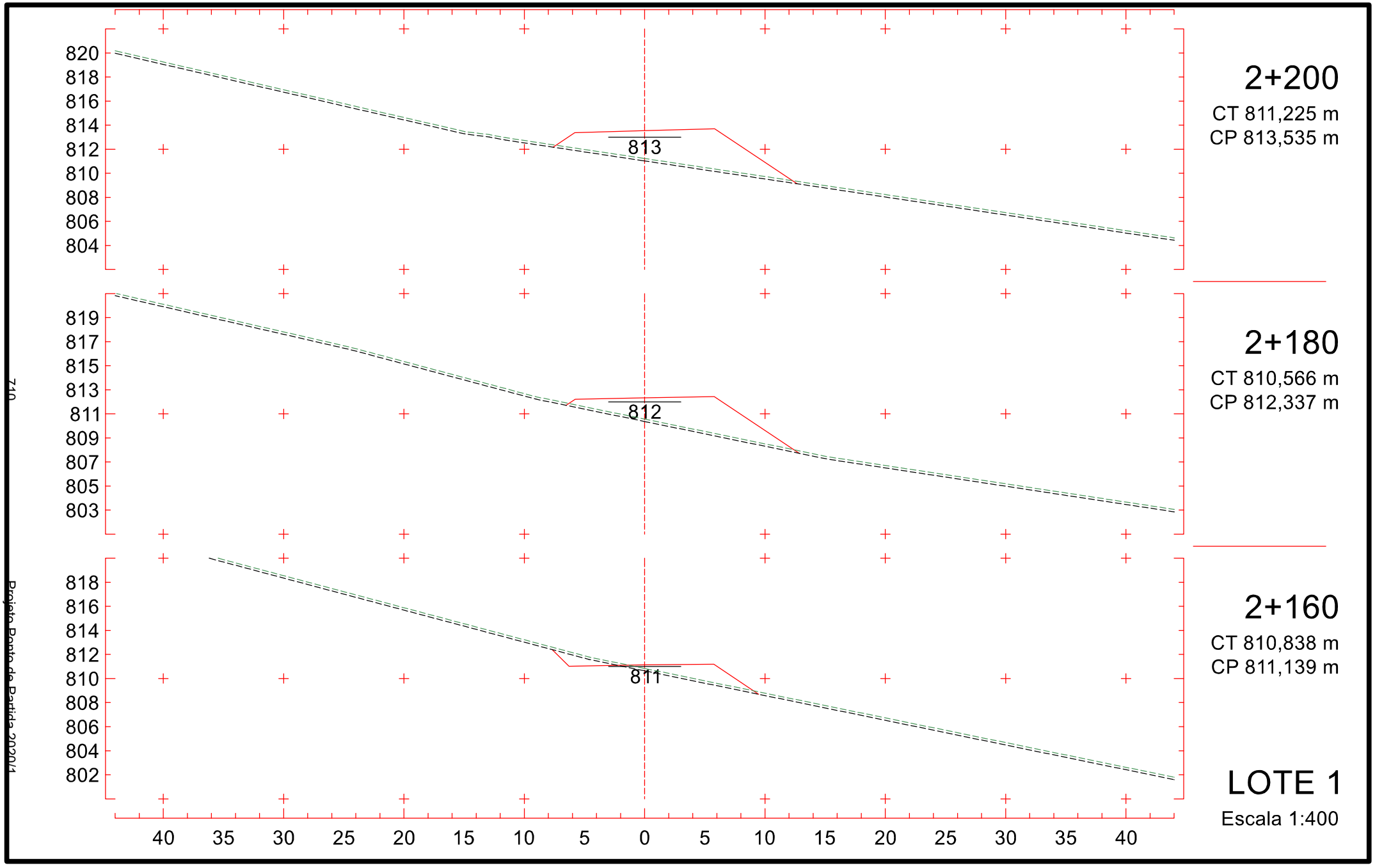

834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
774
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
800
1+980
CT 809,192 m
CP 800,357 m
LOTE 1
Escala 1:400
705
Projeto Ponto de Partida 2020/1

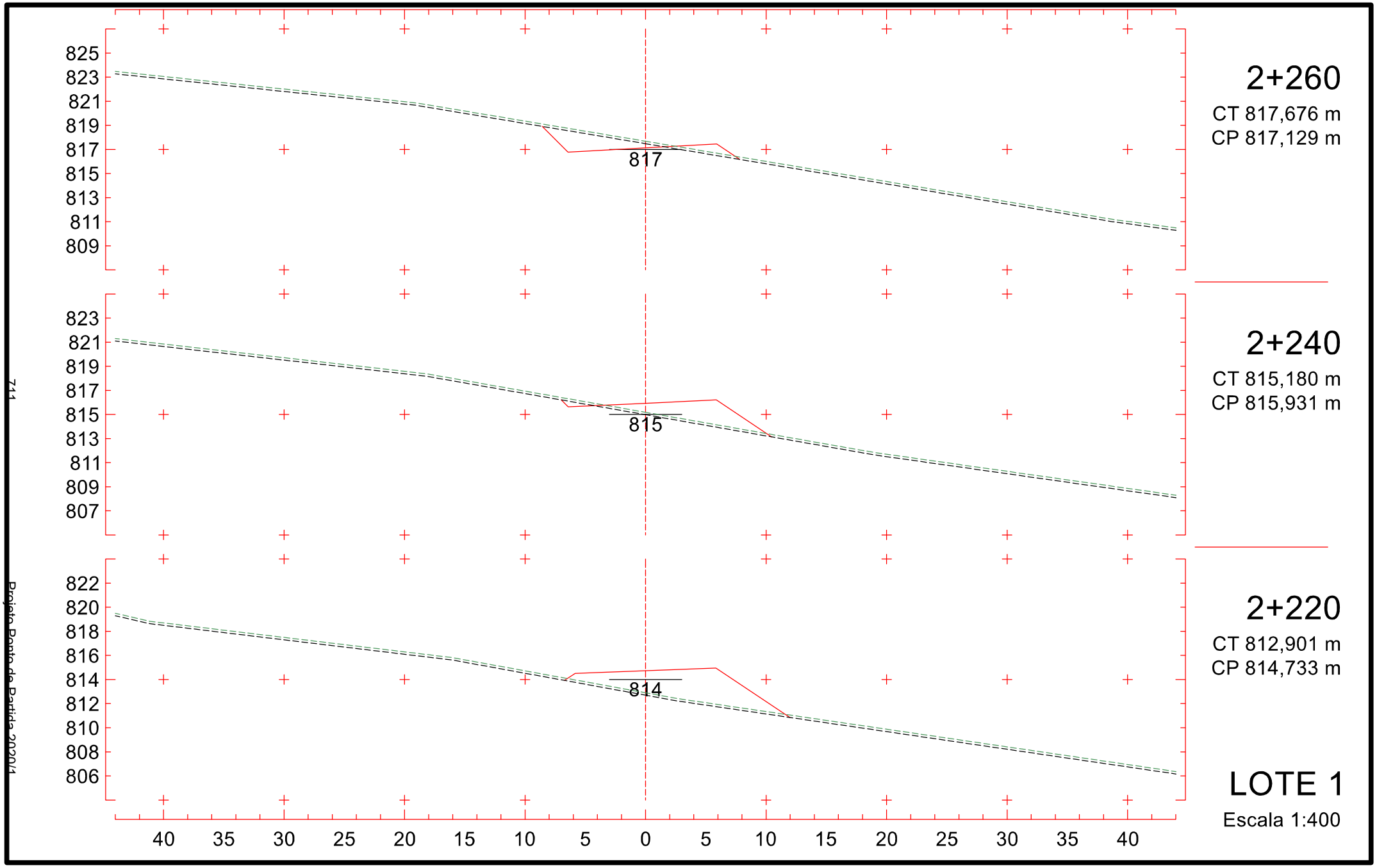

836
834
832
830
828
826
824
822
820
818
816
814
812
810
808
806
804
802
800
798
796
794
792
790
788
786
784
782
780
778
776
801
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
2+000
CT 810,108 m
CP 801,555 m
LOTE 1
Escala 1:400
706
Projeto Posto de Batida 2020/1

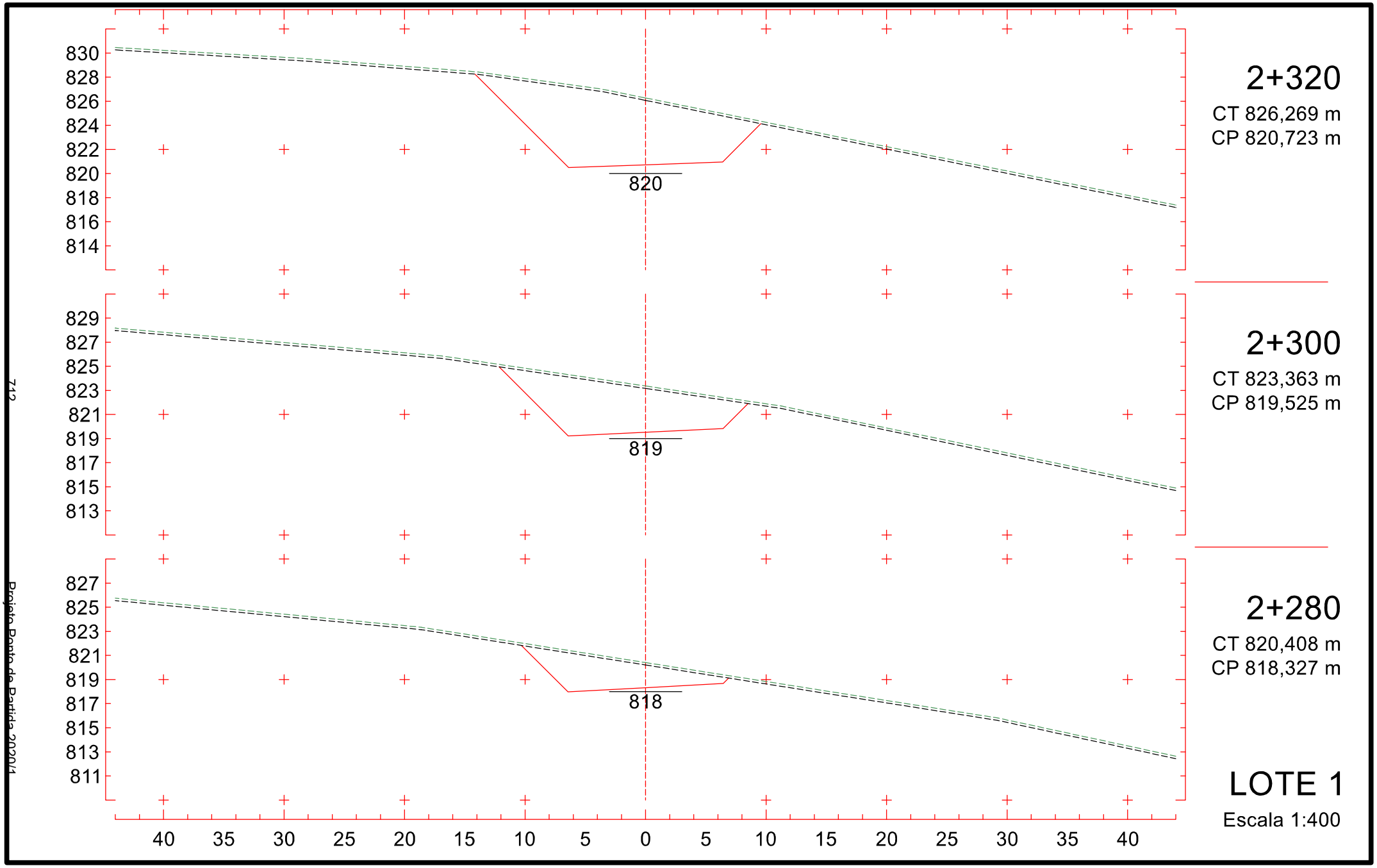

837
835
833
831
829
827
825
823
821
819
817
815
813
811
809
807
805
803
801
799
797
795
793
791
789
787
785
783
781
779
777
802
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
2+020
CT 811,023 m
CP 802,753 m
LOTE 1
Escala 1:400
207
Projeto Ponto de Partida 2020/1

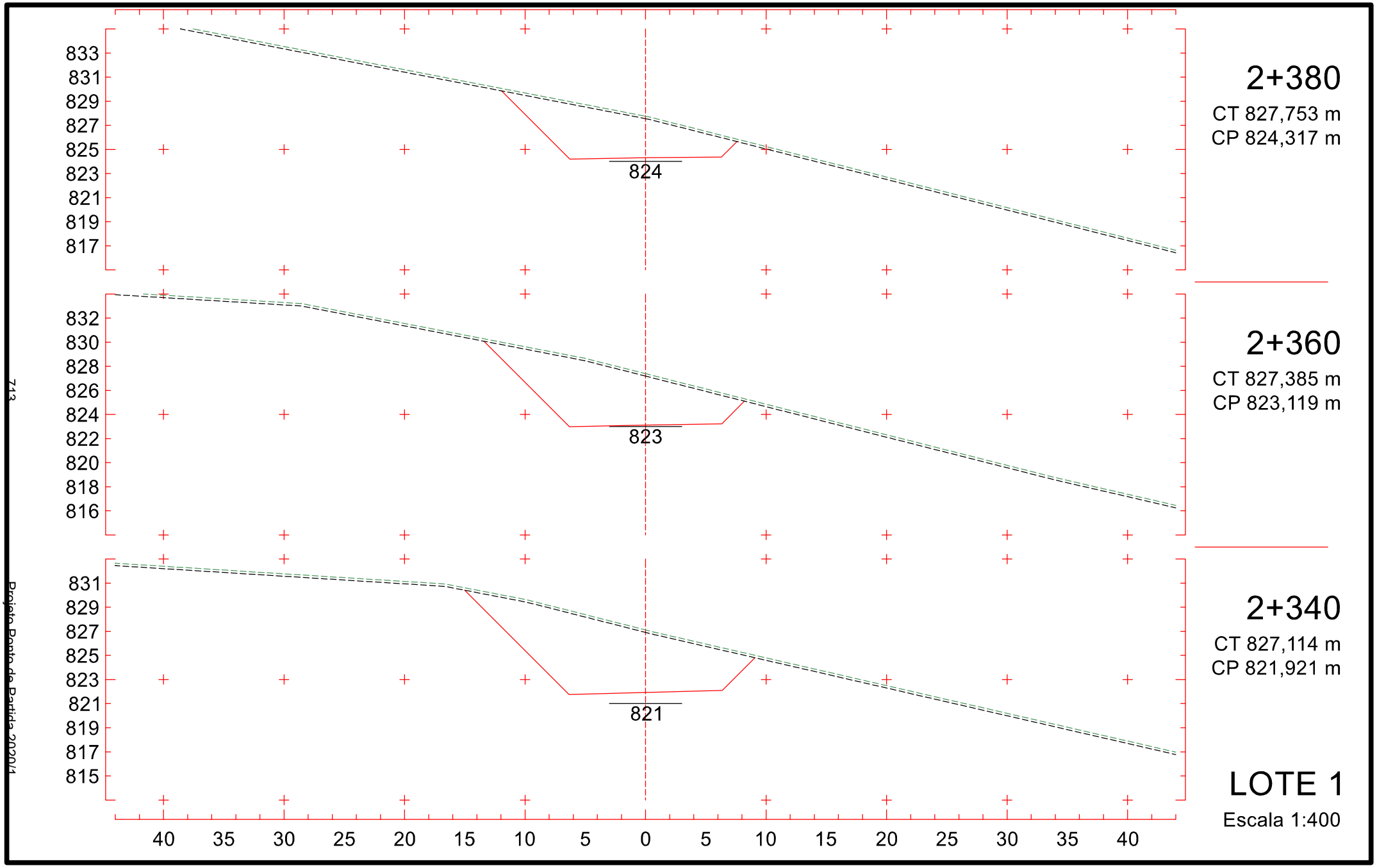

2+080
CT 812,832 m
CP 806,347 m
806
2+060
CT 812,498 m
CP 805,149 m
805
2+040
CT 811,939 m
CP 803,951 m
803
LOTE 1
Escala 1:400
818
816
814
812
810
808
806
804
802
817
815
813
811
809
807
805
803
801
816
814
812
810
808
806
804
802
800
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
708
Projeto Ponto de Partida 2020/1

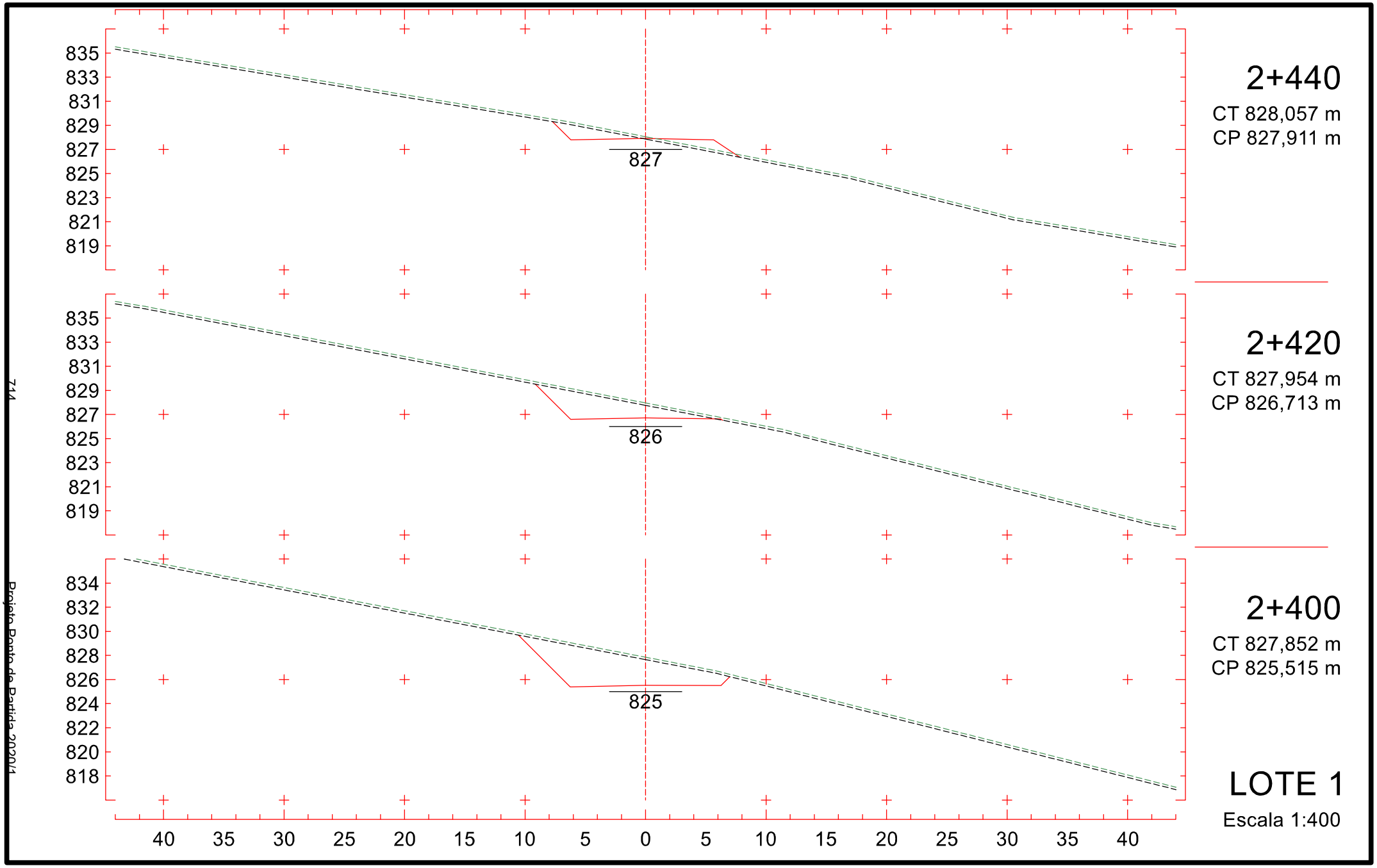

2+140
CT 811,156 m
CP 809,941 m
809
2+120
CT 811,760 m
CP 808,743 m
808
2+100
CT 812,364 m
CP 807,545 m
807
LOTE 1
Escala 1:400
818
816
814
812
810
808
806
804
802
817
815
813
811
809
807
805
803
801
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
709
Projeto Ponto de Partida 2020/1

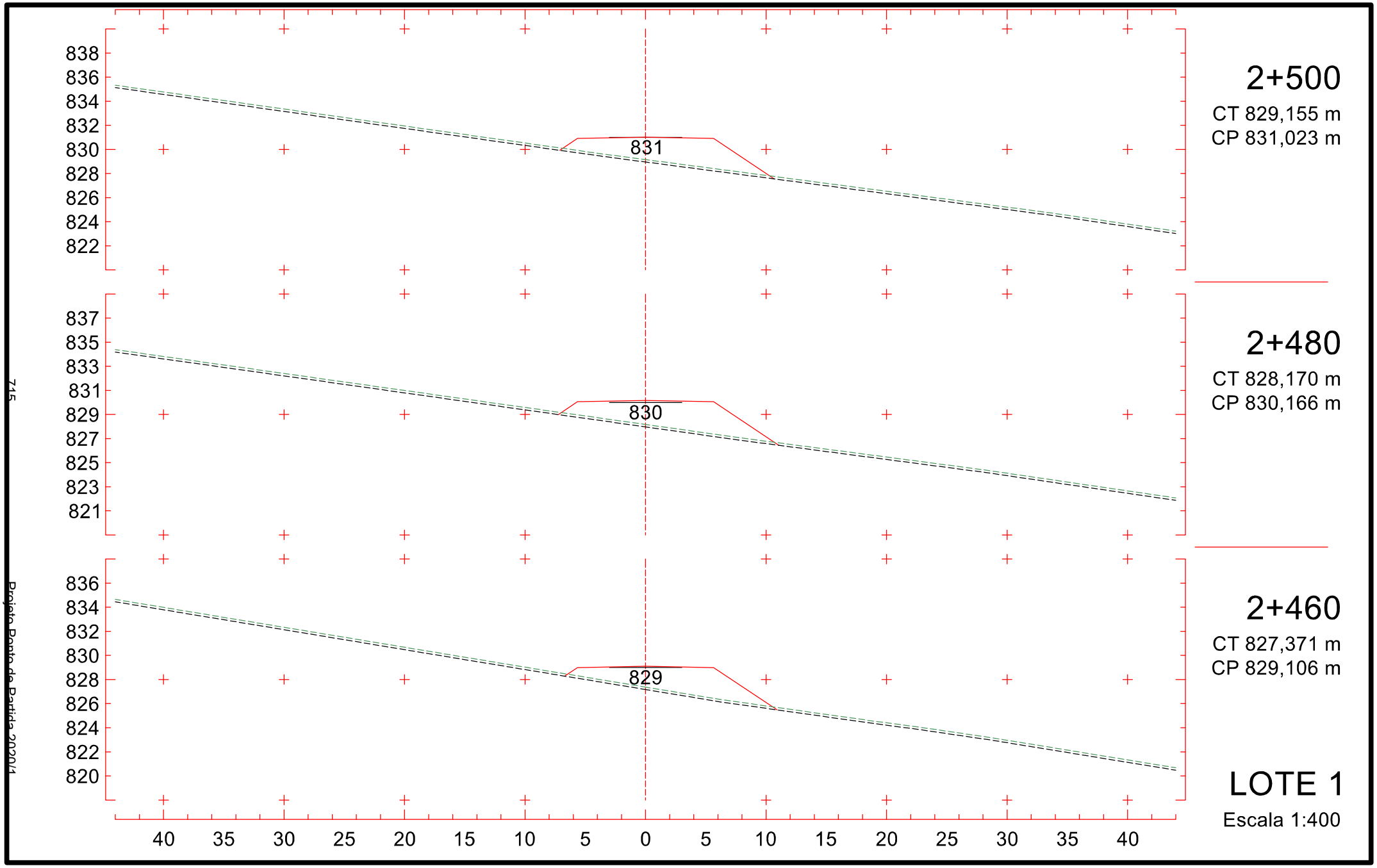

820
818
816
814
812
810
808
806
804
813
2+200
CT 811,225 m
CP 813,535 m
819
817
815
813
811
809
807
805
803
812
2+180
CT 810,566 m
CP 812,337 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
811
2+160
CT 810,838 m
CP 811,139 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
710
Projeto Ponto de Partida 2020/1

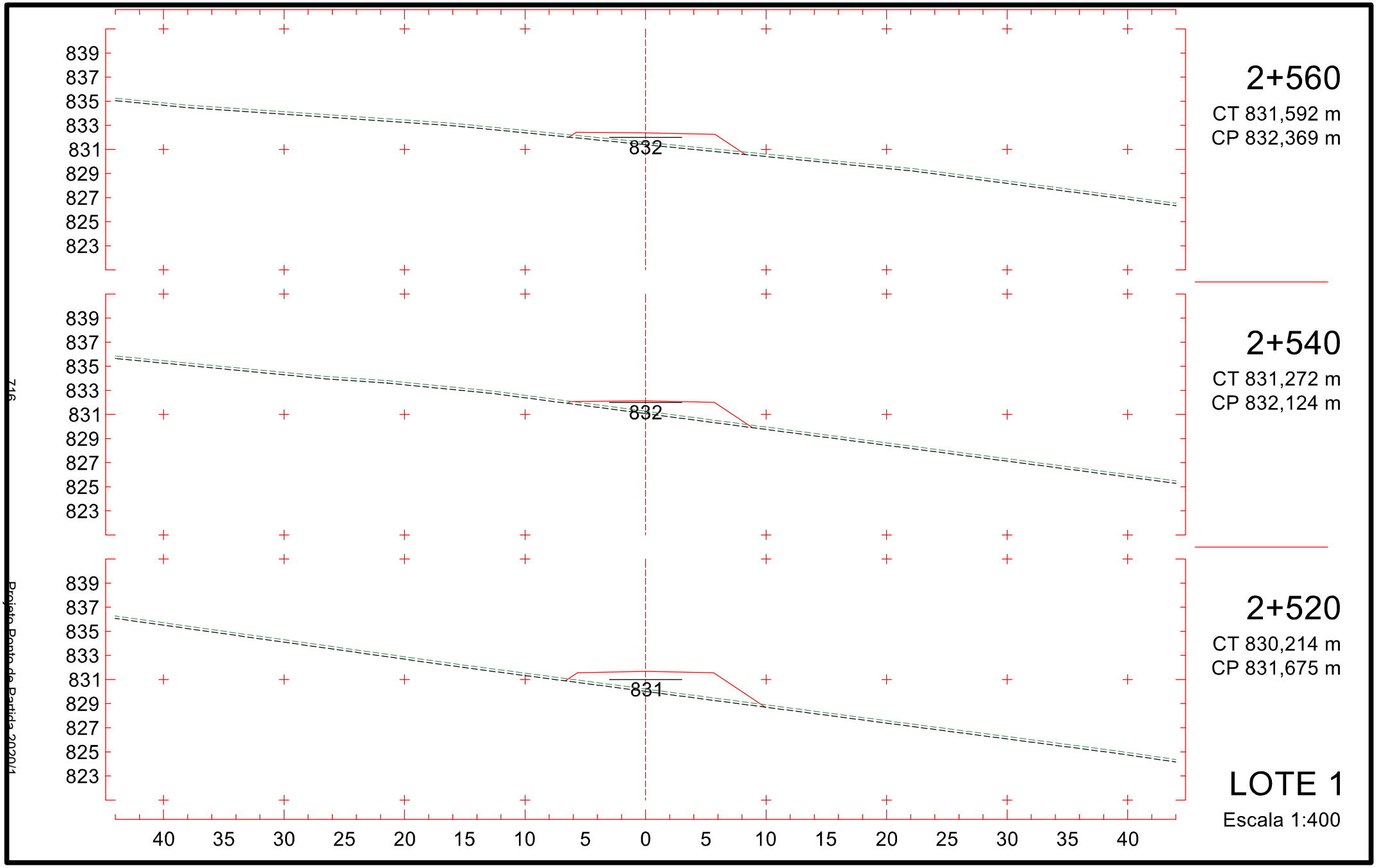

2+260
CT 817,676 m
CP 817,129 m
817
825
823
821
819
817
815
813
811
809
2+240
CT 815,180 m
CP 815,931 m
815
823
821
819
817
815
813
811
809
807
2+220
CT 812,901 m
CP 814,733 m
814
822
820
818
816
814
812
810
808
806
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
711
Projeto Ponto de Partida 2020/1

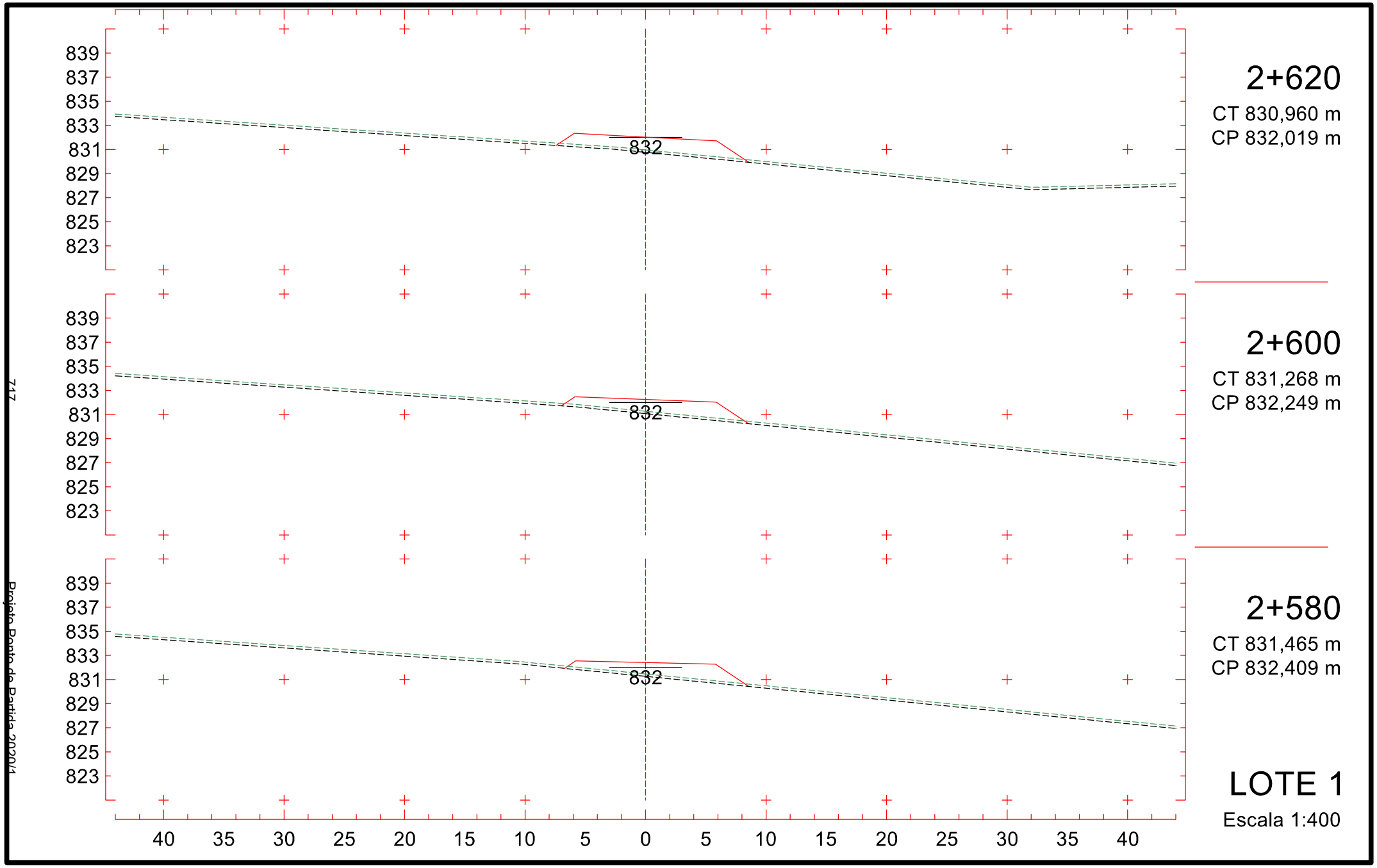

2+320
CT 826,269 m
CP 820,723 m
820
2+300
CT 823,363 m
CP 819,525 m
819
2+280
CT 820,408 m
CP 818,327 m
818
LOTE 1
Escala 1:400
712
Projeto Ponto de Partida 2020/1

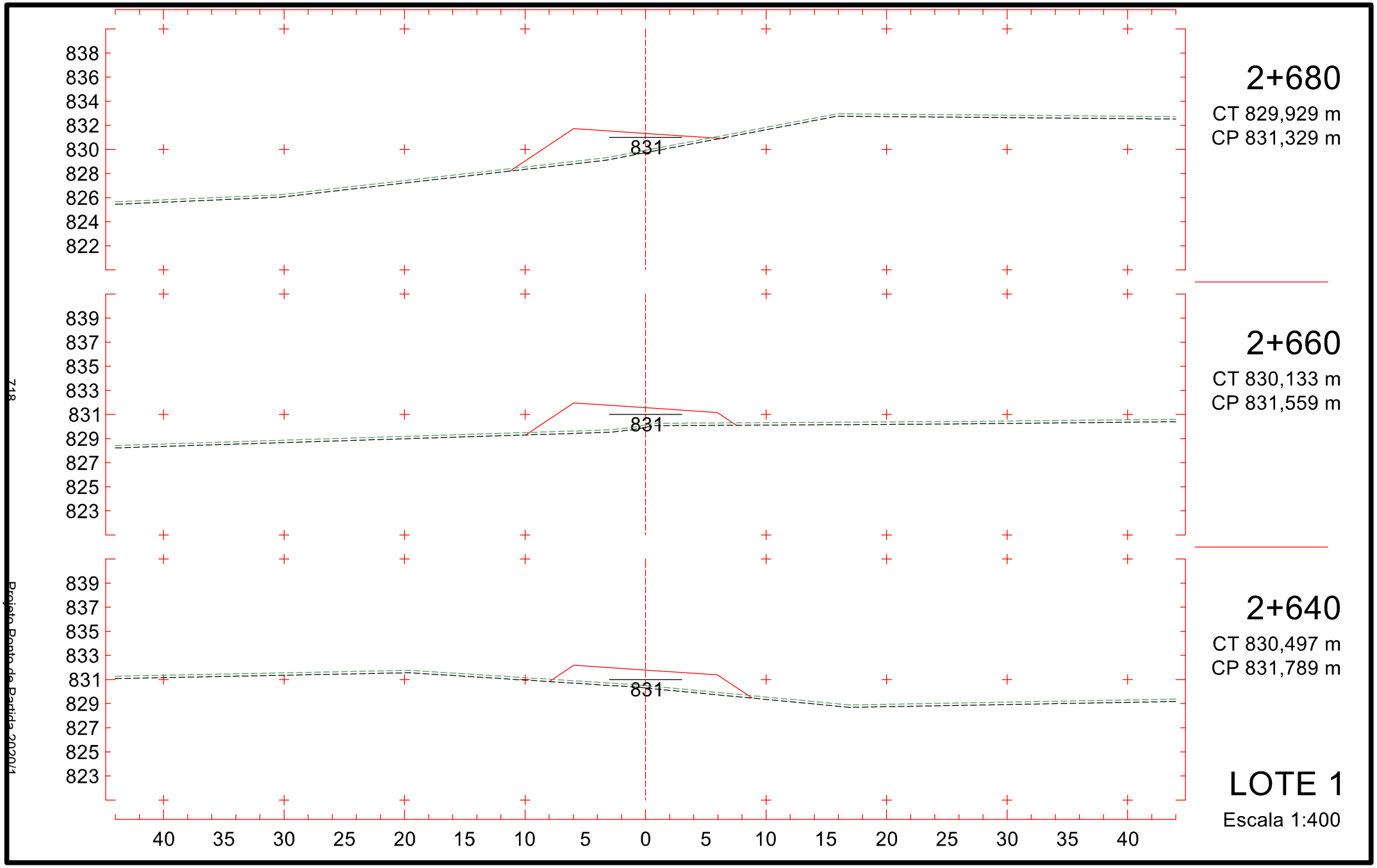

2+380
CT 827,753 m
CP 824,317 m
824
833
831
829
827
825
823
821
819
817
2+360
CT 827,385 m
CP 823,119 m
823
832
830
828
826
824
822
820
818
816
2+340
CT 827,114 m
CP 821,921 m
821
831
829
827
825
823
821
819
817
815
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
713
Projeto Ponto de Partida 2020/1

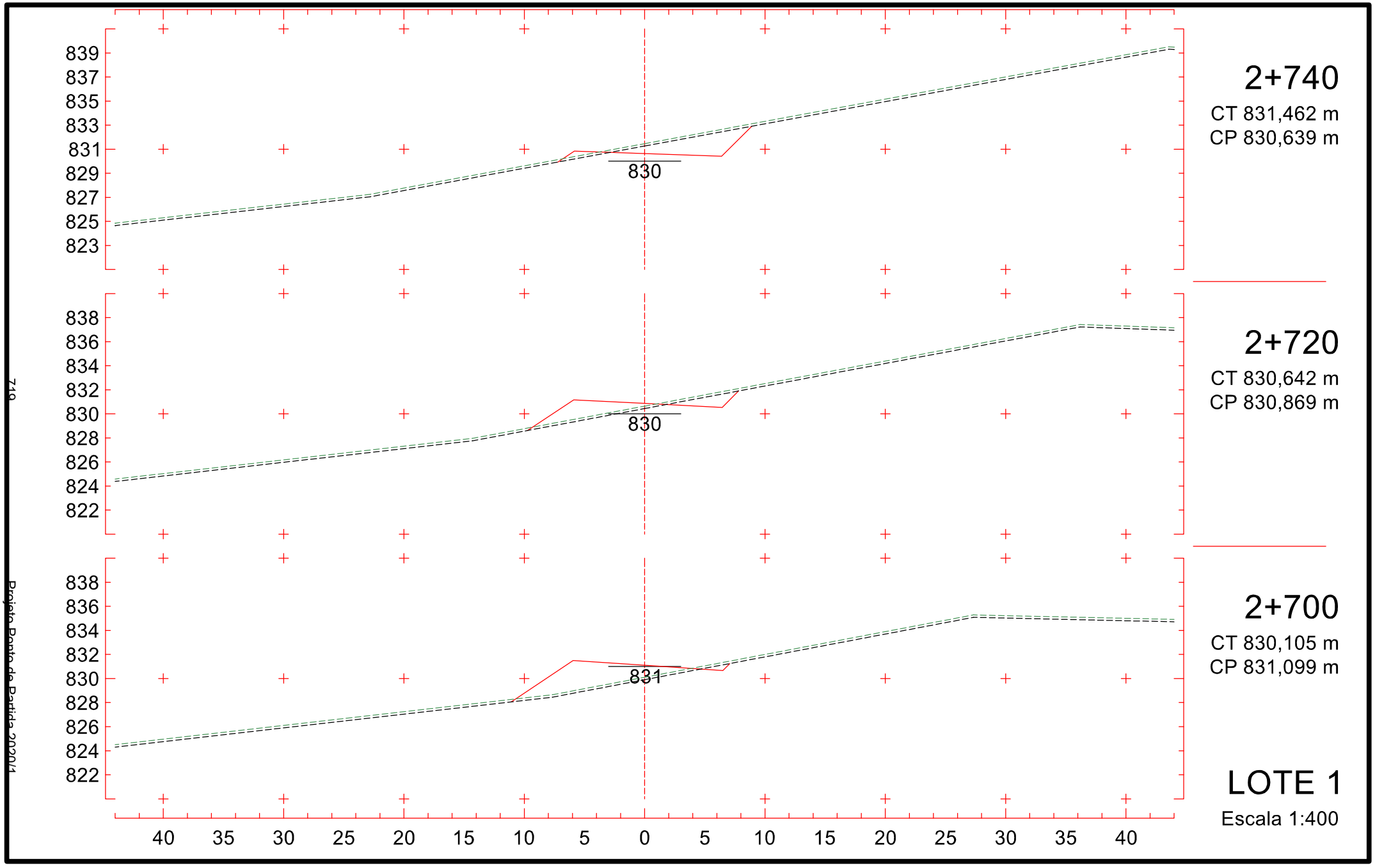

2+440
CT 828,057 m
CP 827,911 m
827
835
833
831
829
827
825
823
821
819
2+420
CT 827,954 m
CP 826,713 m
826
835
833
831
829
827
825
823
821
819
2+400
CT 827,852 m
CP 825,515 m
825
834
832
830
828
826
824
822
820
818
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
714
Projeto Ponto de Partida 2020/1

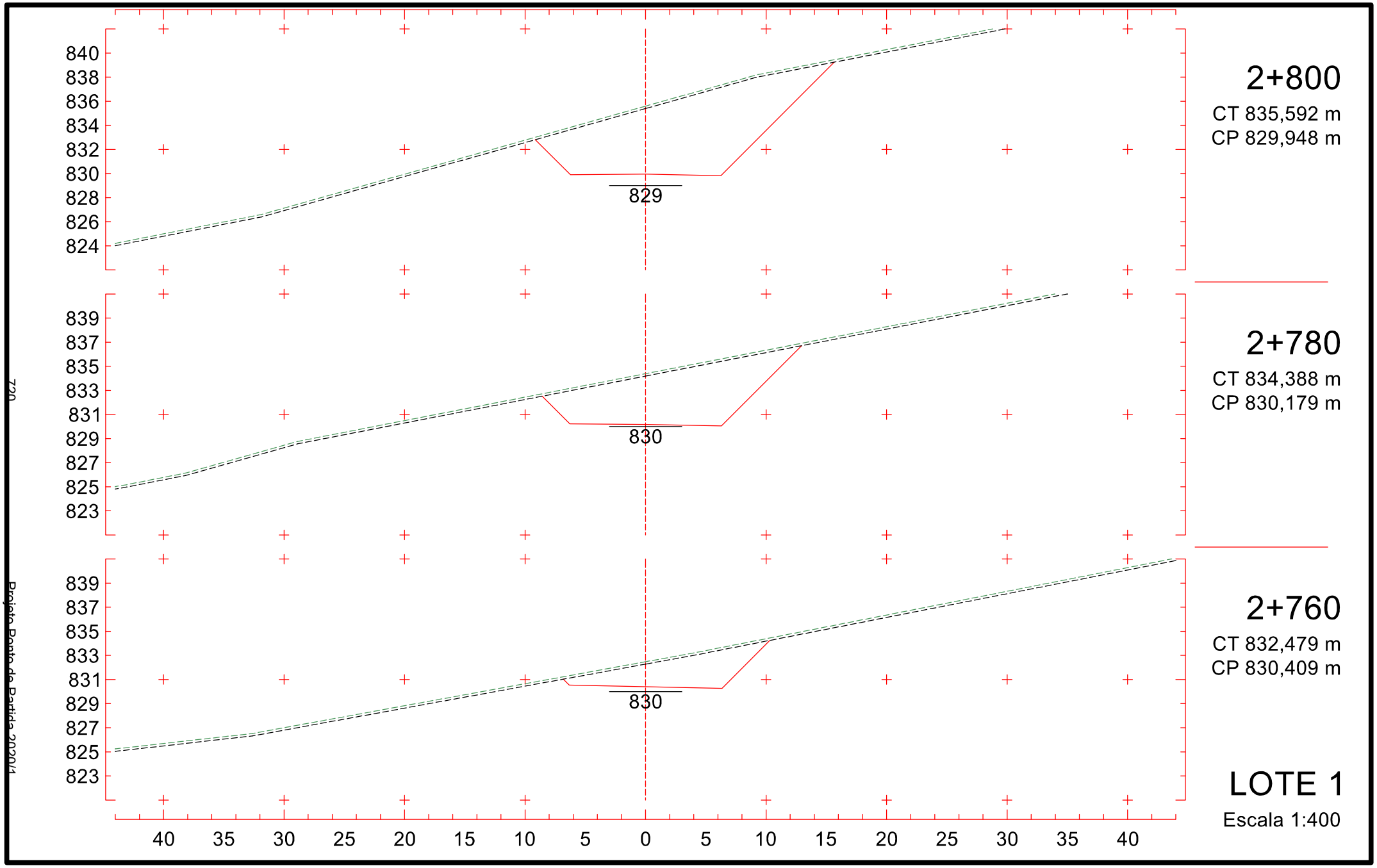

2+500
CT 829,155 m
CP 831,023 m
831
838
836
834
832
830
828
826
824
822
2+480
CT 828,170 m
CP 830,166 m
830
837
835
833
831
829
827
825
823
821
2+460
CT 827,371 m
CP 829,106 m
829
836
834
832
830
828
826
824
822
820
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
715
Projeto Ponto de Partida 2020/1

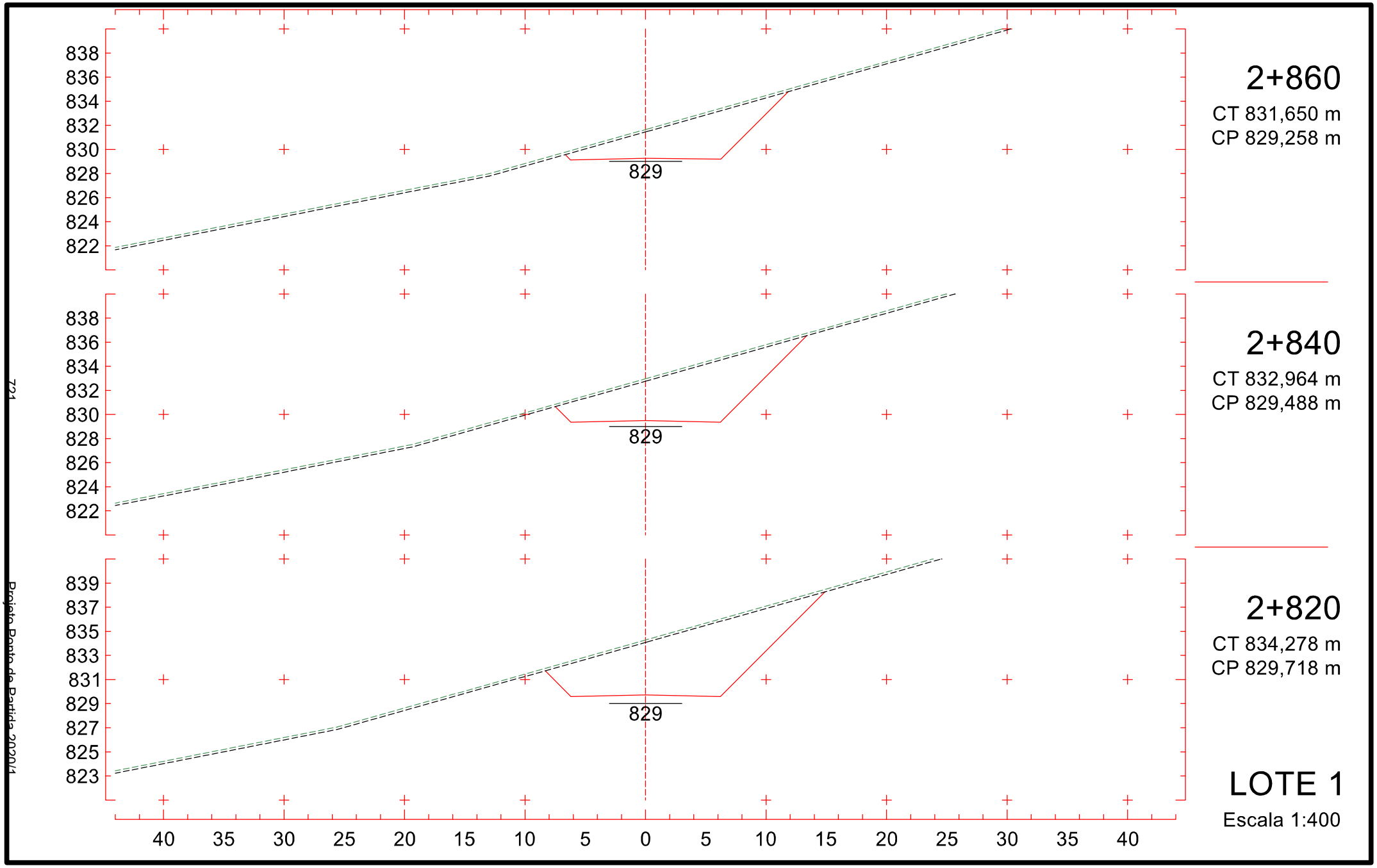

839
837
835
833
831
829
827
825
823
832
2+560
CT 831,592 m
CP 832,369 m
832
2+540
CT 831,272 m
CP 832,124 m
831
2+520
CT 830,214 m
CP 831,675 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400

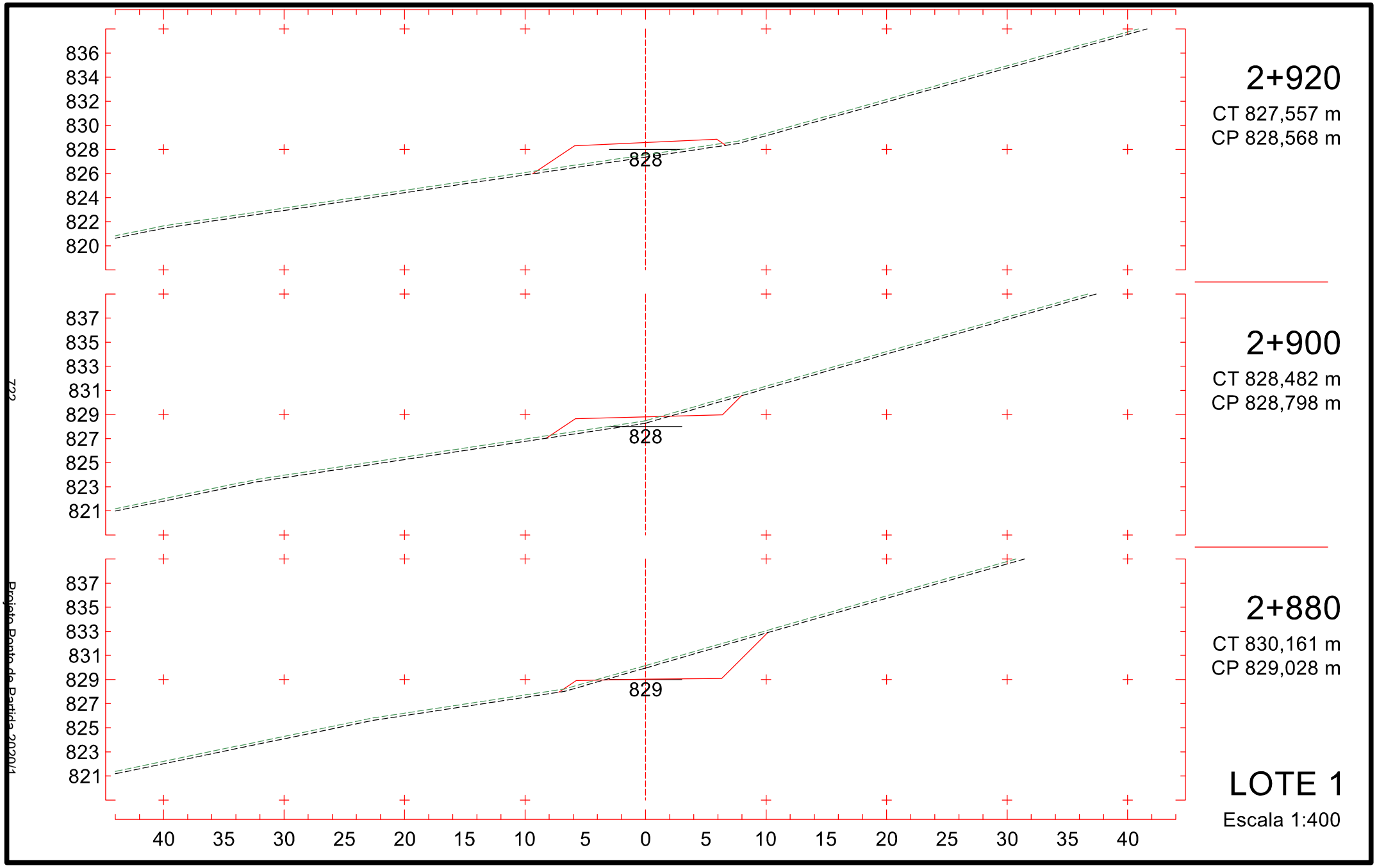

839
837
835
833
831
829
827
825
823
832
2+620
CT 830,960 m
CP 832,019 m
2+600
CT 831,268 m
CP 832,249 m
2+580
CT 831,465 m
CP 832,409 m
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
717
Projeto Ponto de Partida 2020/1

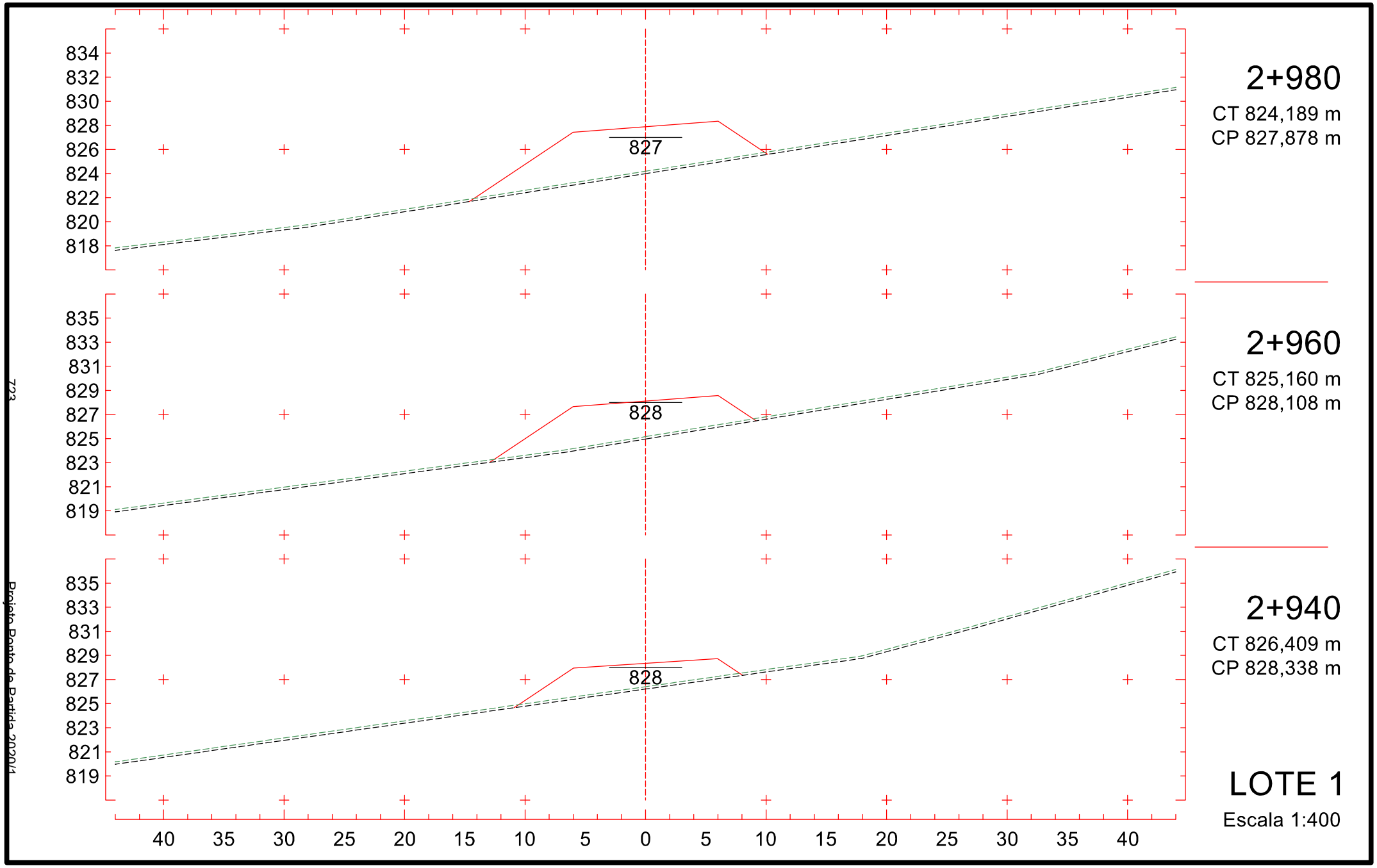

2+680
CT 829,929 m
CP 831,329 m
2+660
CT 830,133 m
CP 831,559 m
2+640
CT 830,497 m
CP 831,789 m
LOTE 1
Escala 1:400
831
838
836
834
832
830
828
826
824
822
839
837
835
833
831
829
827
825
823
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
718
Projeto Ponto de Partida 2020/1

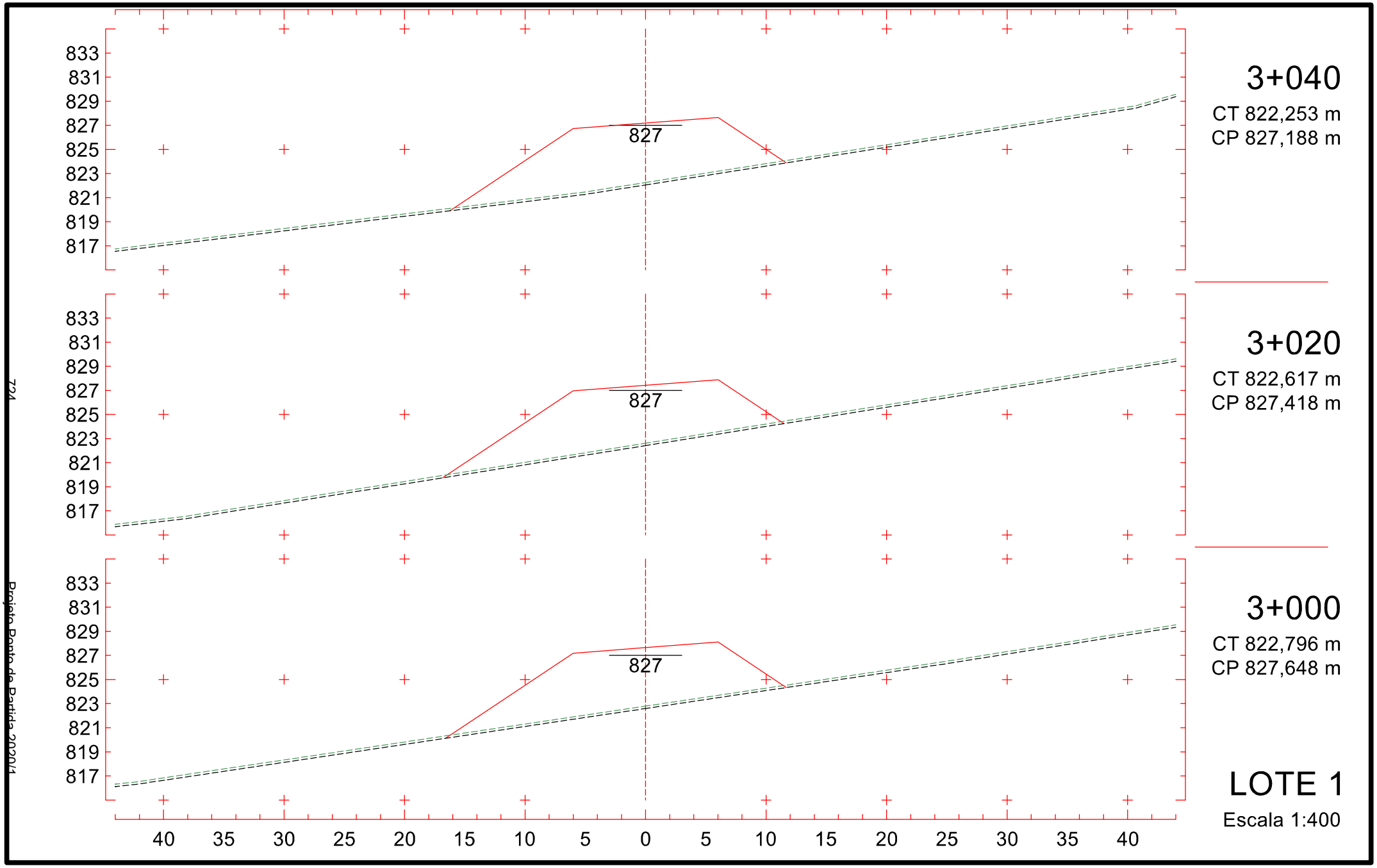

2+740
CT 831,462 m
CP 830,639 m
2+720
CT 830,642 m
CP 830,869 m
2+700
CT 830,105 m
CP 831,099 m
LOTE 1
Escala 1:400
839
837
835
833
831
829
827
825
823
838
836
834
832
830
828
826
824
822
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
830
830
831
719
Projeto Ponto de Batida 2020/1

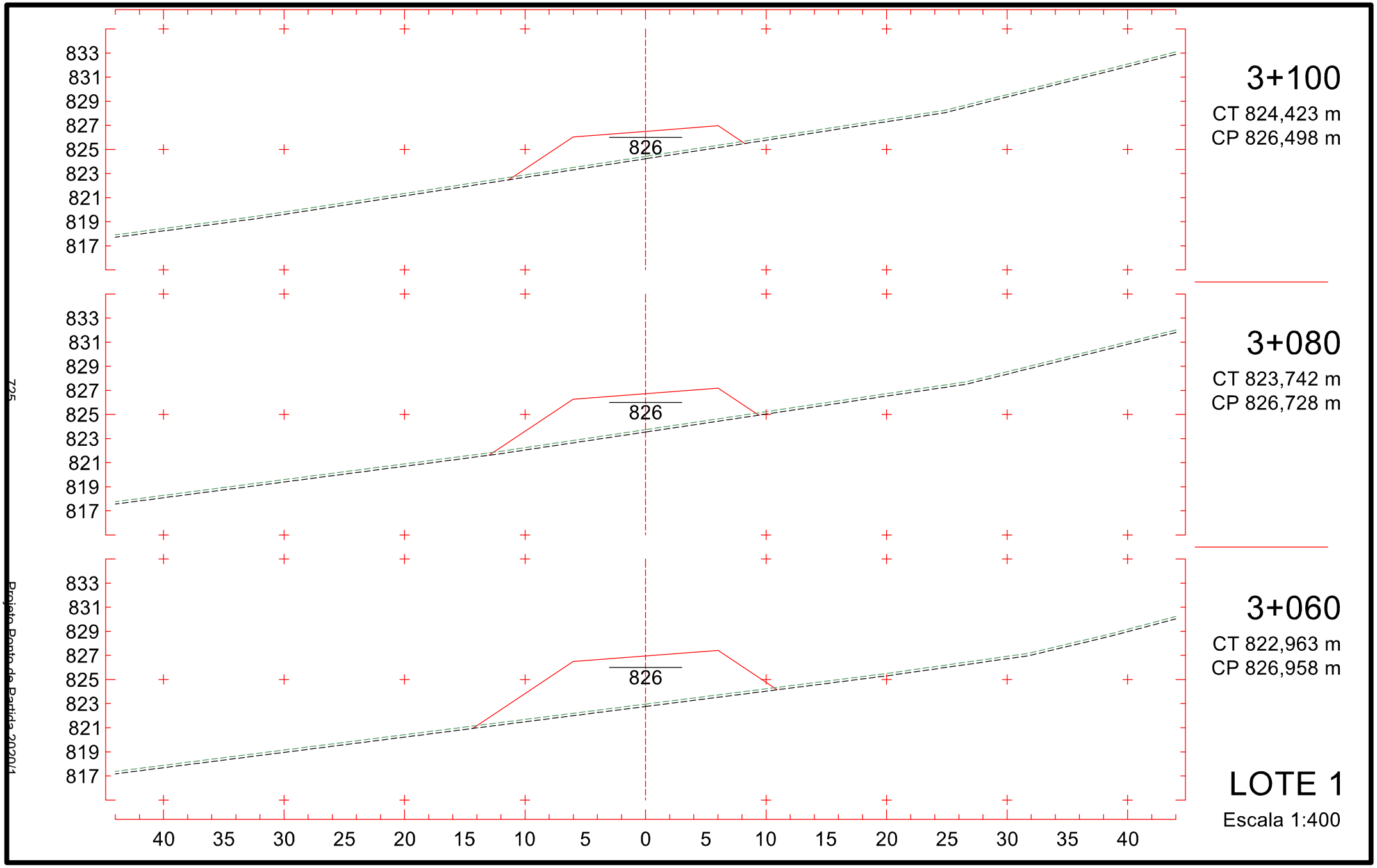

840
838
836
834
832
830
828
826
824
829
2+800
CT 835,592 m
CP 829,948 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
830
2+780
CT 834,388 m
CP 830,179 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
830
2+760
CT 832,479 m
CP 830,409 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
720
Projeto Ponto de Partida 2020/1

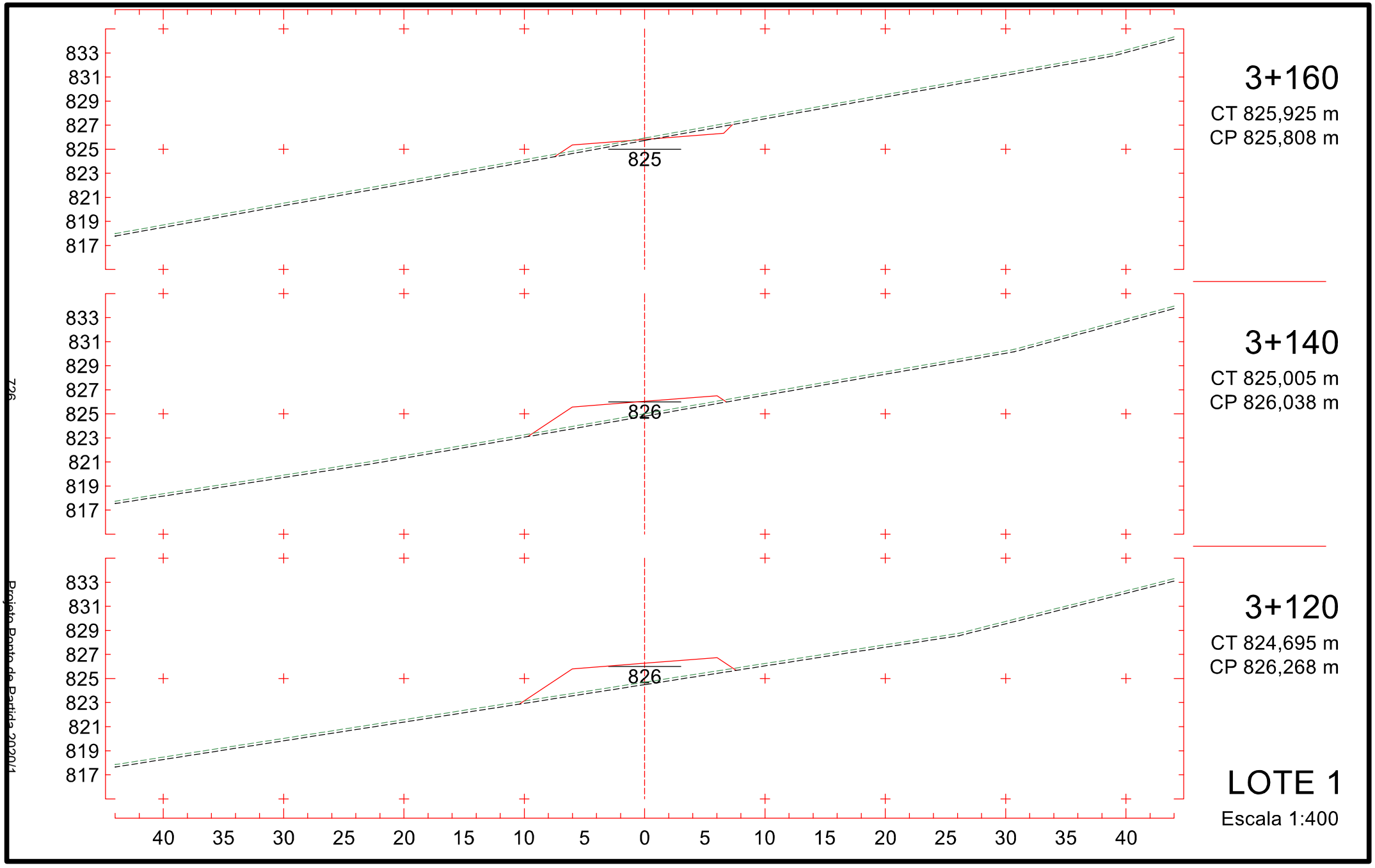

838
836
834
832
830
828
826
824
822
829
2+860
CT 831,650 m
CP 829,258 m
838
836
834
832
830
828
826
824
822
829
2+840
CT 832,964 m
CP 829,488 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
829
2+820
CT 834,278 m
CP 829,718 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
721
Projeto Ponto de Partida 2020/1

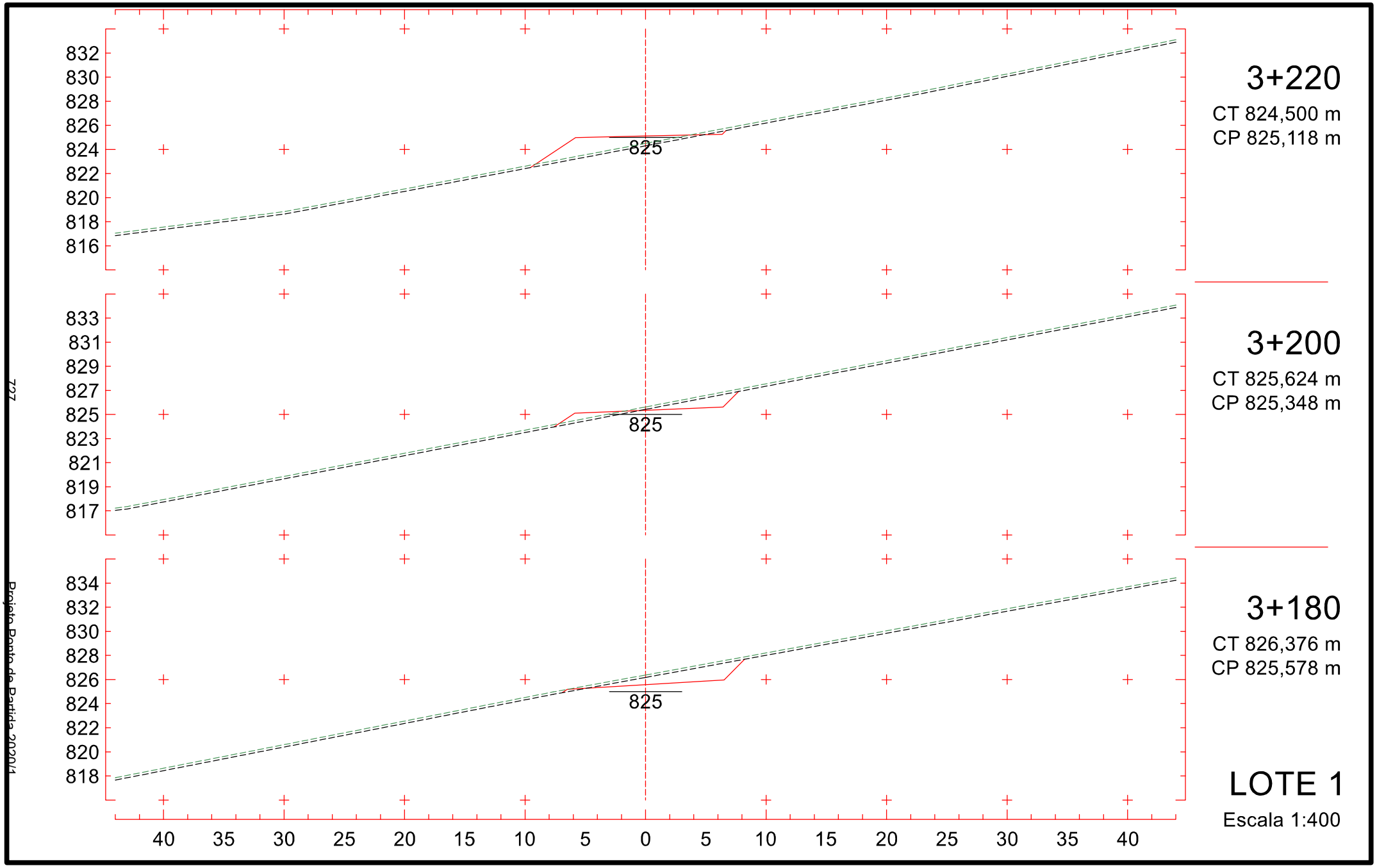

2+920
CT 827,557 m
CP 828,568 m
828
2+900
CT 828,482 m
CP 828,798 m
828
2+880
CT 830,161 m
CP 829,028 m
829
LOTE 1
Escala 1:400
836
834
832
830
828
826
824
822
820
837
835
833
831
829
827
825
823
821
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
722
Projeto Ponto de Partida 2020/1

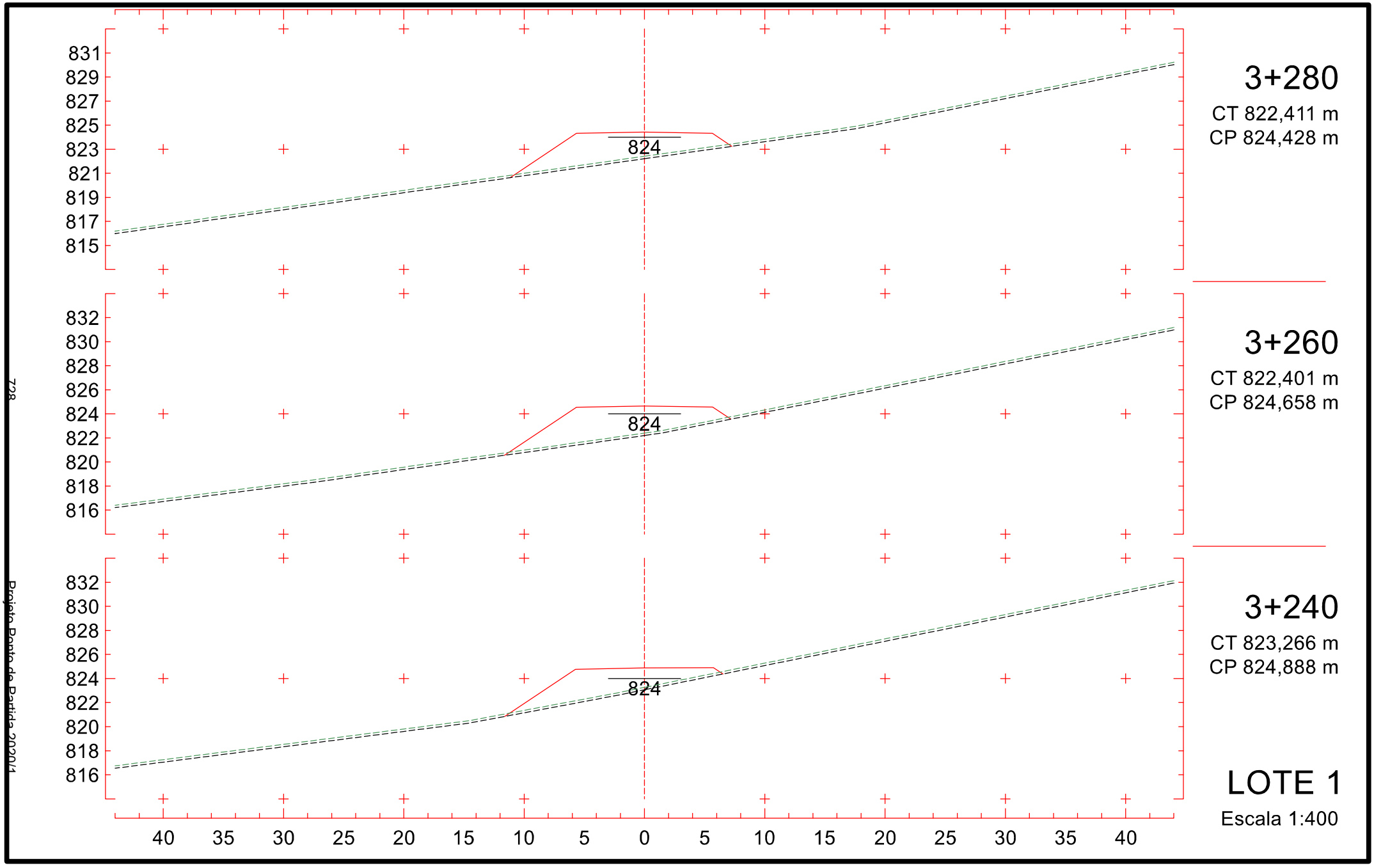

834
832
830
828
826
824
822
820
818
827
2+980
CT 824,189 m
CP 827,878 m
835
833
831
829
827
825
823
821
819
828
2+960
CT 825,160 m
CP 828,108 m
835
833
831
829
827
825
823
821
819
828
2+940
CT 826,409 m
CP 828,338 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
723
Projeto Ponto de Partida 2020/1

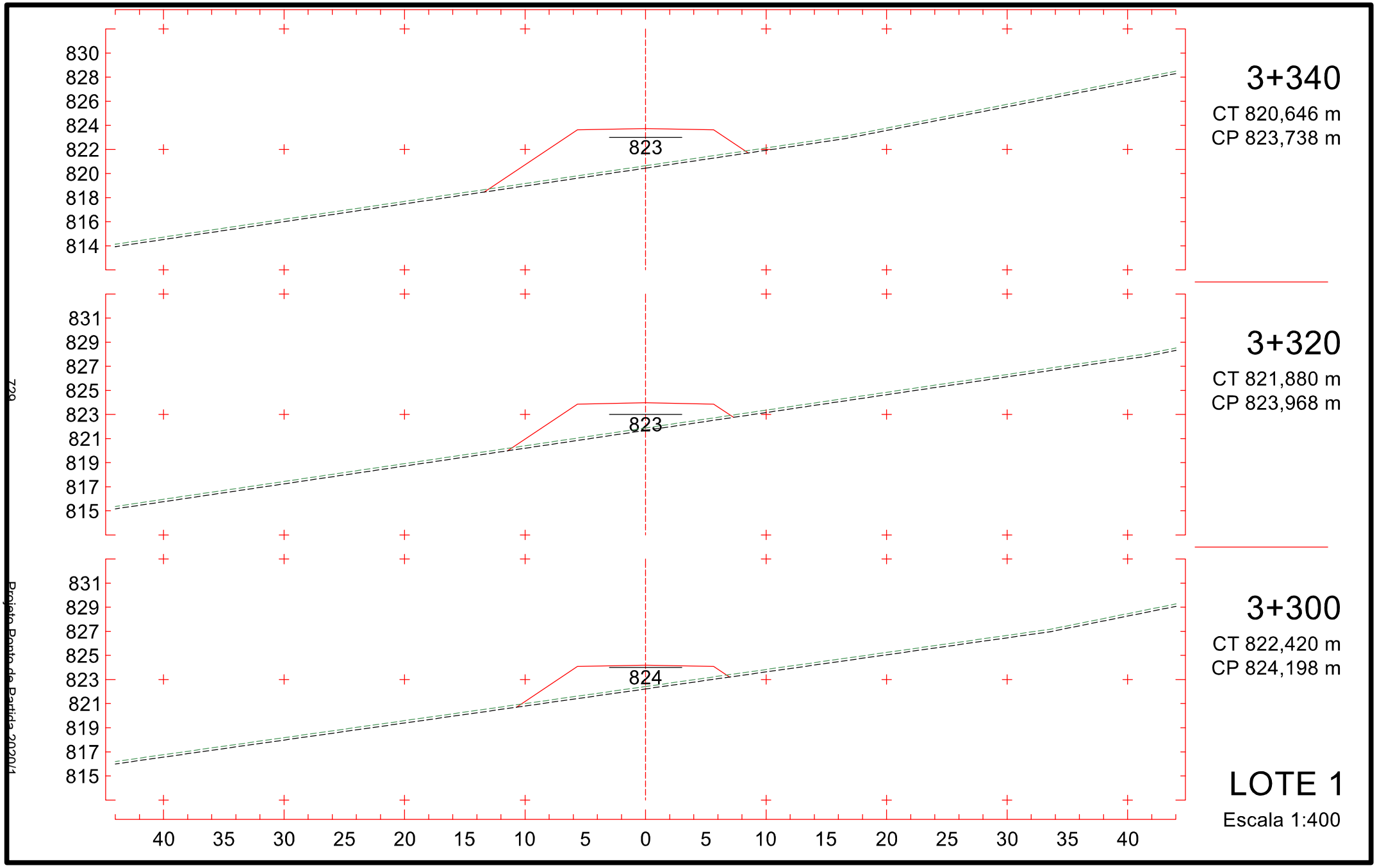

3+040
CT 822,253 m
CP 827,188 m
3+020
CT 822,617 m
CP 827,418 m
3+000
CT 822,796 m
CP 827,648 m
LOTE 1
Escala 1:400
827
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
724
Projeto Ponto de Partida 2020/1

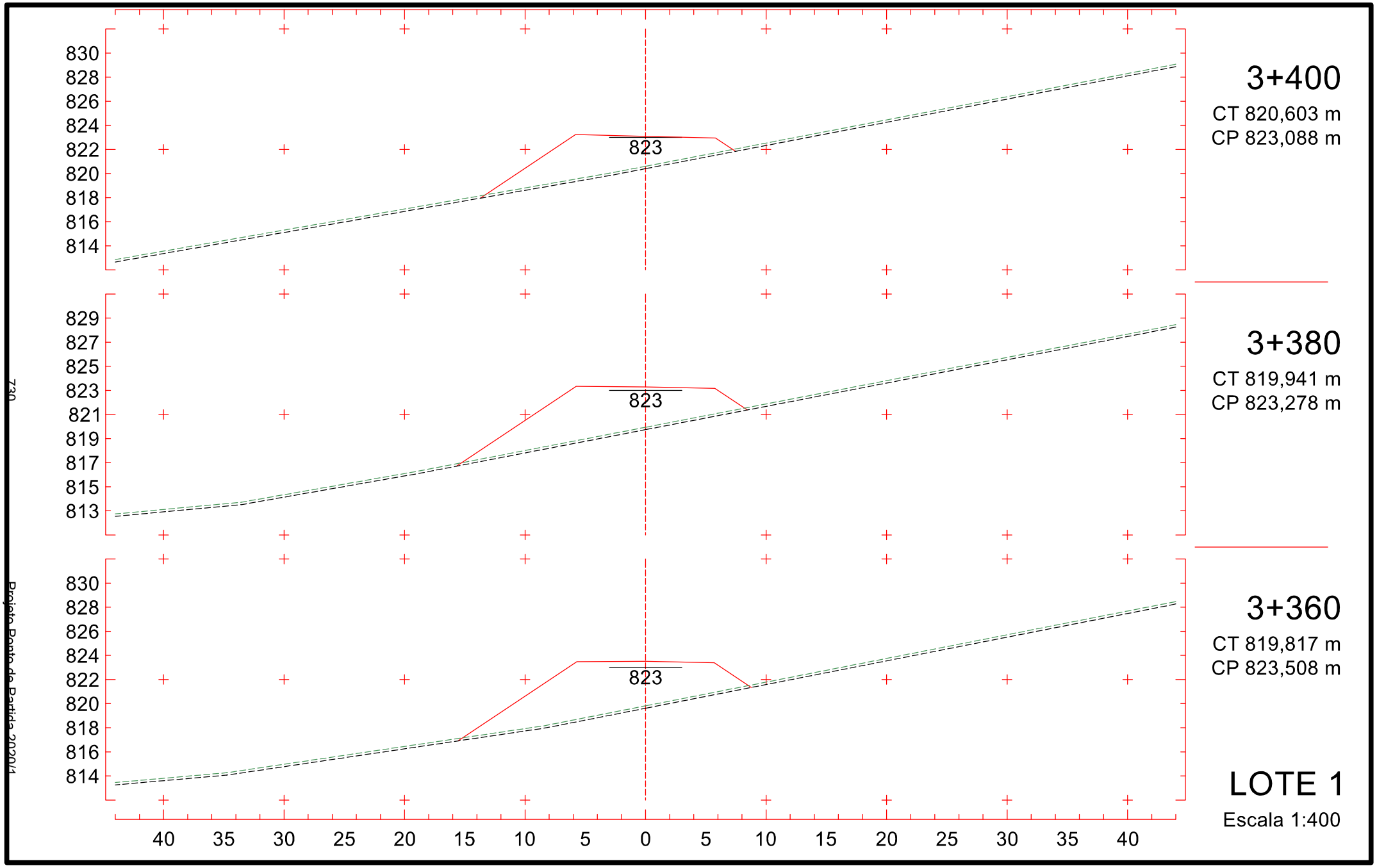

833
831
829
827
825
823
821
819
817
826
3+100
CT 824,423 m
CP 826,498 m
3+080
CT 823,742 m
CP 826,728 m
3+060
CT 822,963 m
CP 826,958 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
725
Projeto Ponto de Partida 2020/1

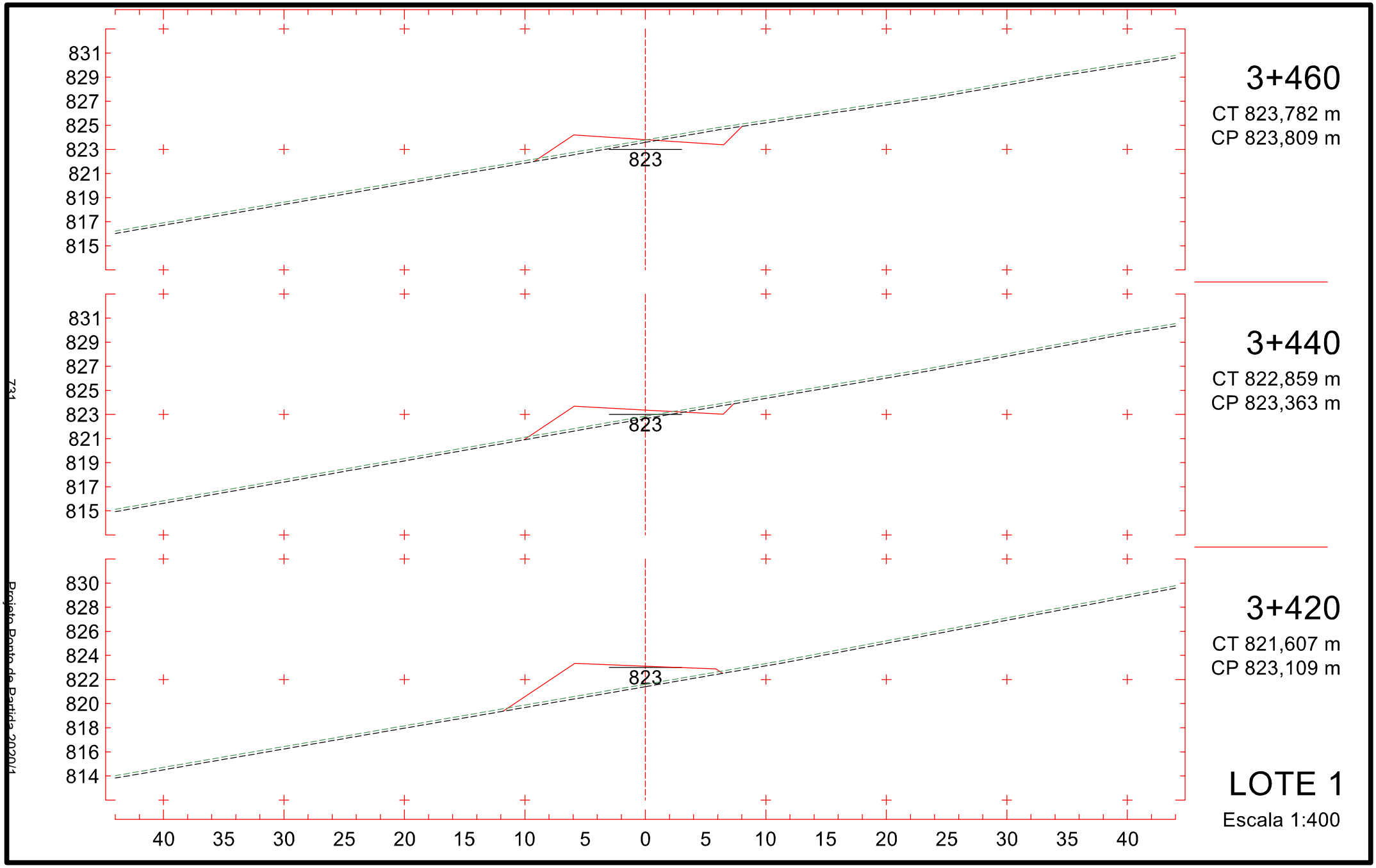

833
831
829
827
825
823
821
819
817
825
3+160
CT 825,925 m
CP 825,808 m
826
3+140
CT 825,005 m
CP 826,038 m
826
3+120
CT 824,695 m
CP 826,268 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
726
Projeto Ponto de Partida 2020/1

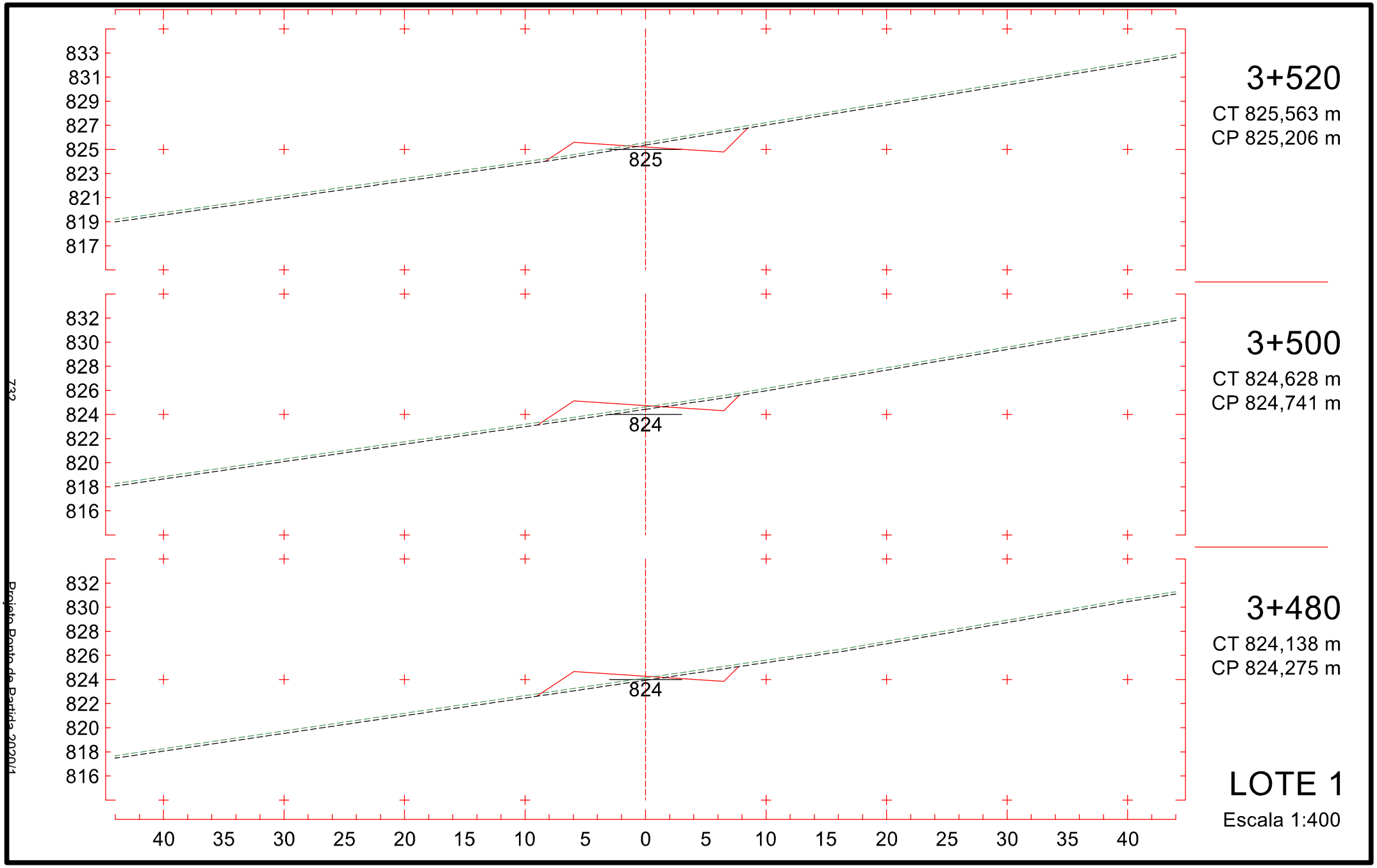

3+220
CT 824,500 m
CP 825,118 m
3+200
CT 825,624 m
CP 825,348 m
3+180
CT 826,376 m
CP 825,578 m
LOTE 1
Escala 1:400
825
825
825
832
830
828
826
824
822
820
818
816
833
831
829
827
825
823
821
819
817
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
727
Projeto Ponto de Partida 2020/1

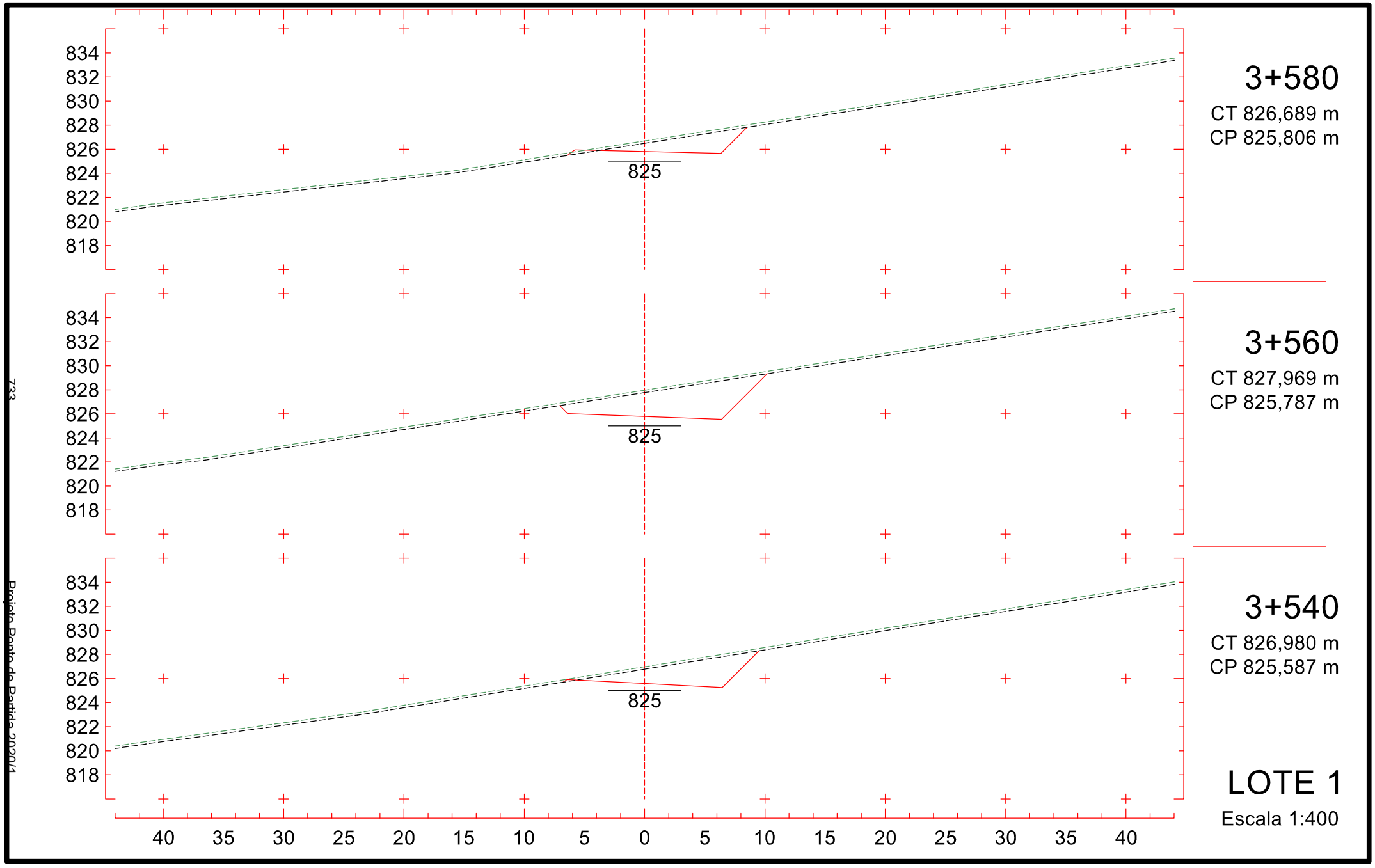

3+280
CT 822,411 m
CP 824,428 m
3+260
CT 822,401 m
CP 824,658 m
3+240
CT 823,266 m
CP 824,888 m
LOTE 1
Escala 1:400
824
824
824
831
829
827
825
823
821
819
817
815
832
830
828
826
824
822
820
818
816
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
728
Projeto Ponto de Partida 2020/1

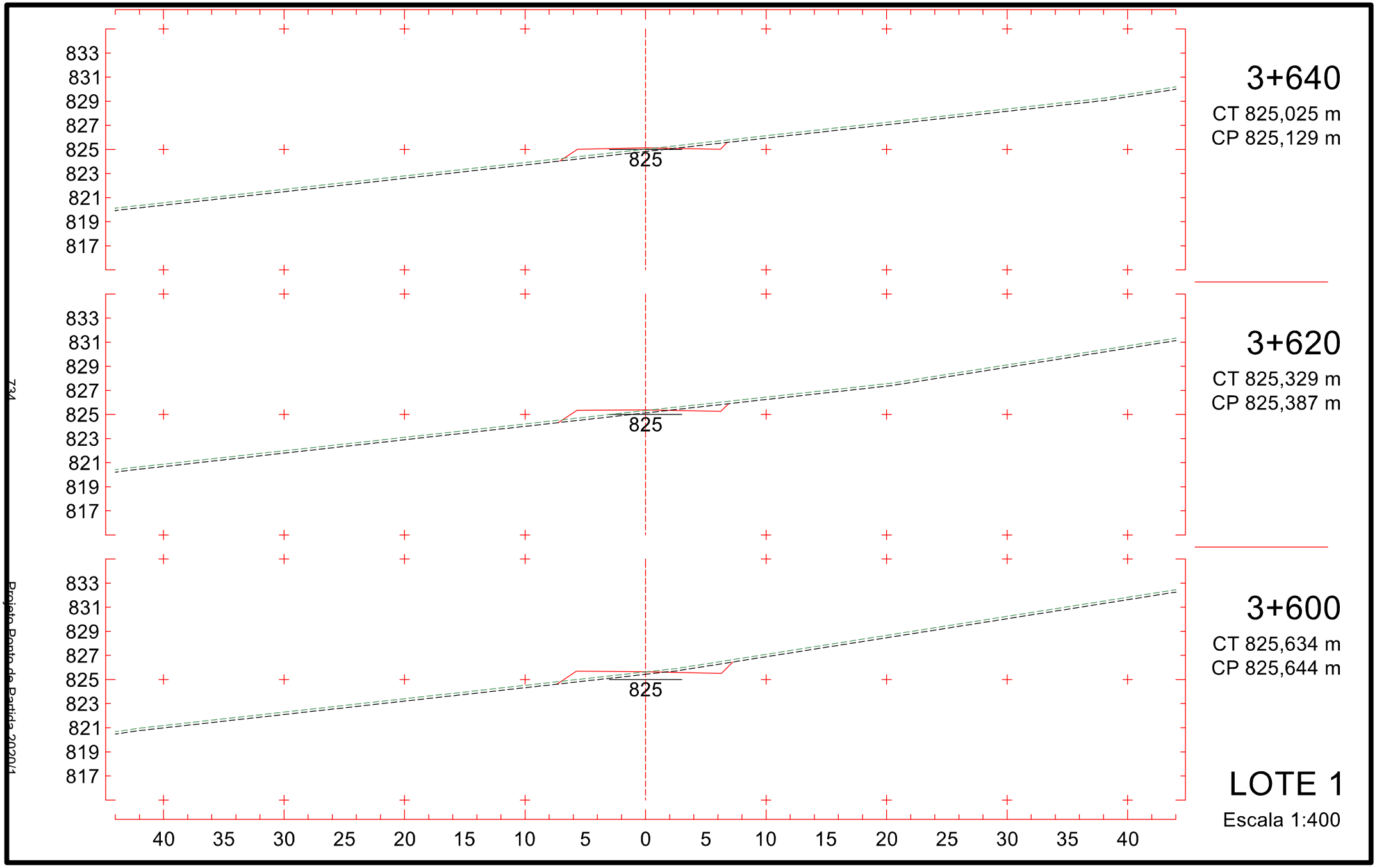

3+340
CT 820,646 m
CP 823,738 m
823
830
828
826
824
822
820
818
816
814
3+320
CT 821,880 m
CP 823,968 m
823
831
829
827
825
823
821
819
817
815
3+300
CT 822,420 m
CP 824,198 m
824
831
829
827
825
823
821
819
817
815
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
729
Projeto Ponto de Partida 2020/1

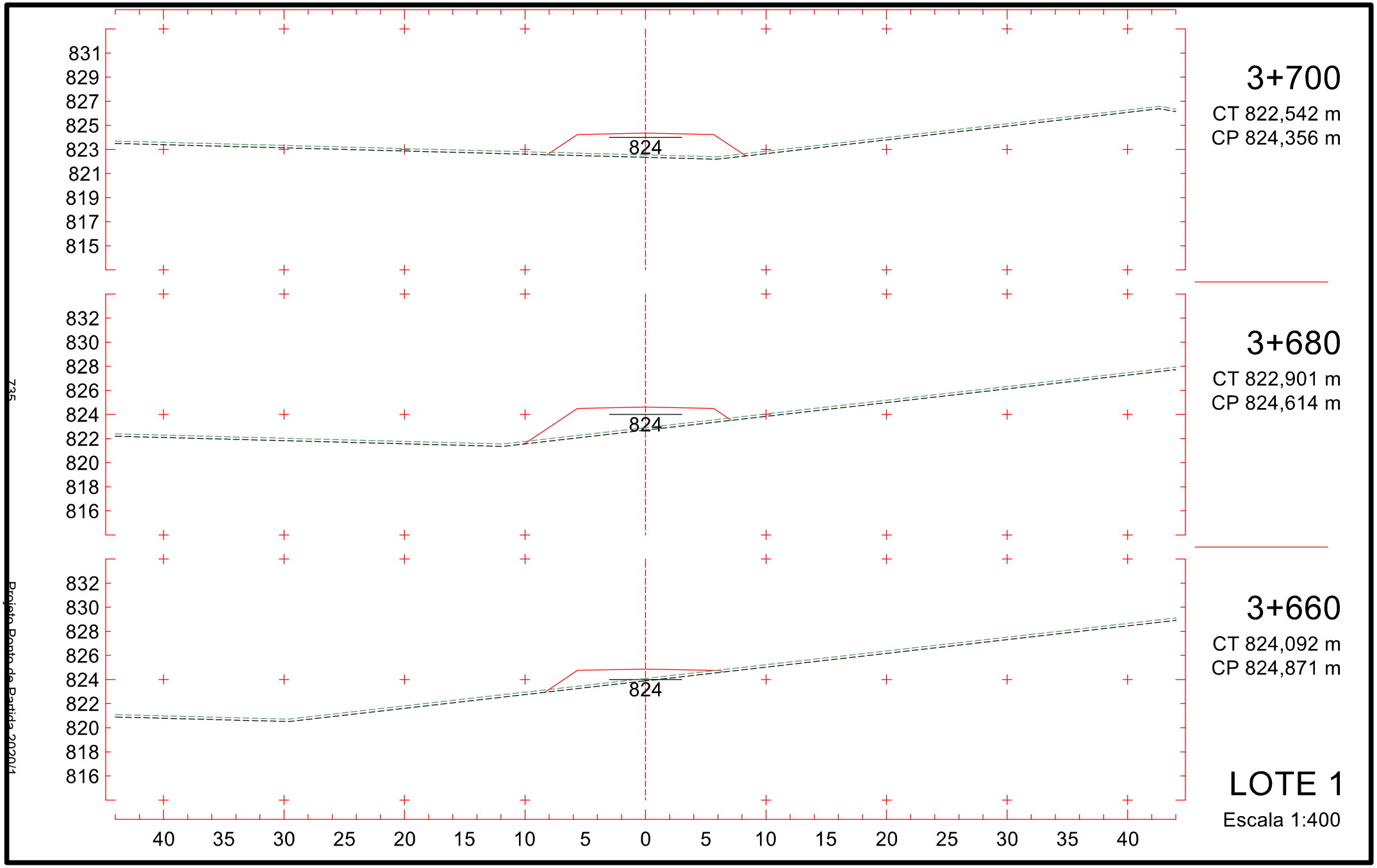

3+400
CT 820,603 m
CP 823,088 m
3+380
CT 819,941 m
CP 823,278 m
3+360
CT 819,817 m
CP 823,508 m
LOTE 1
Escala 1:400
823
830
828
826
824
822
820
818
816
814
829
827
825
823
821
819
817
815
813
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
730
Projeto Ponto de Partida 2020/1

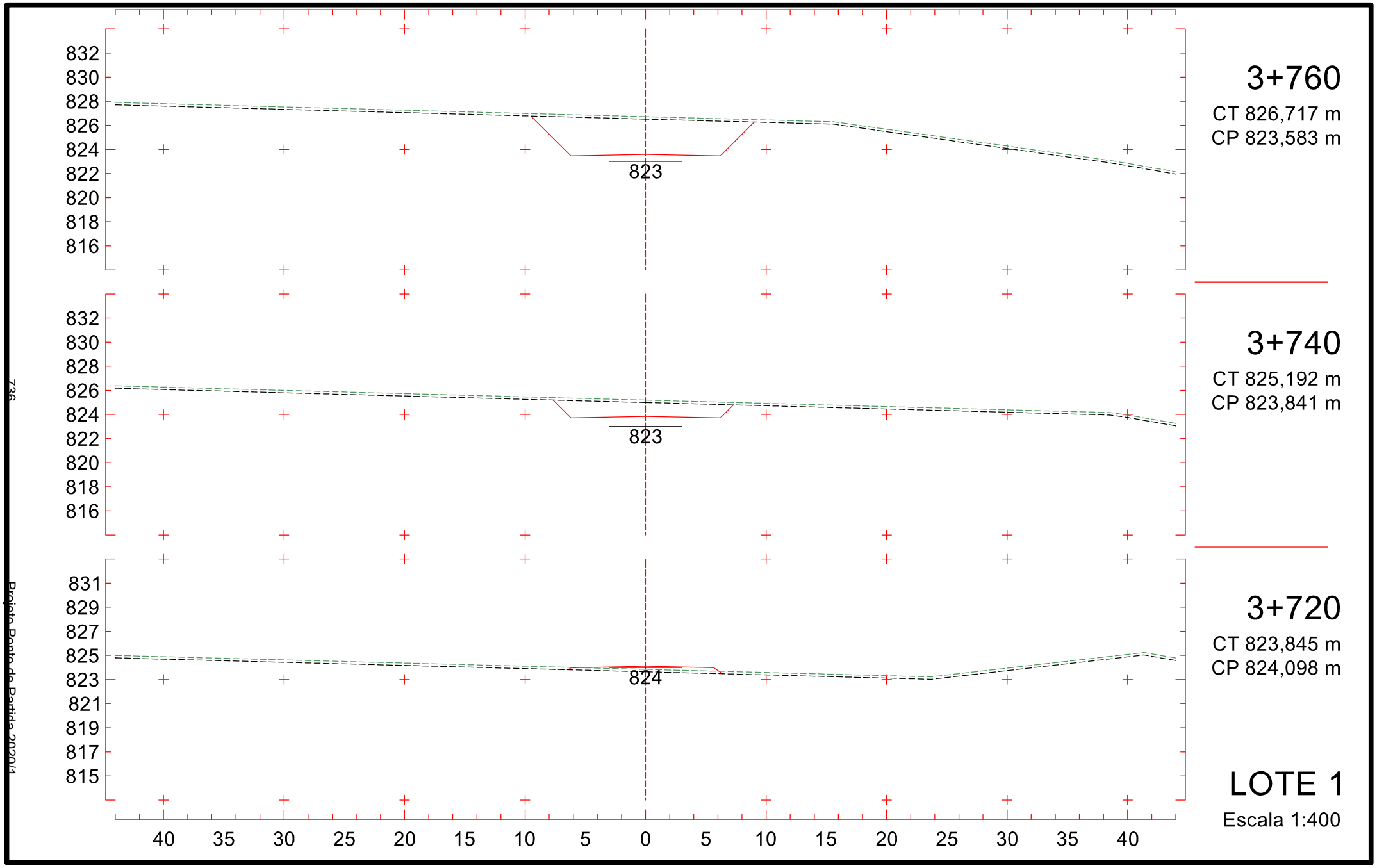

3+460
CT 823,782 m
CP 823,809 m
3+440
CT 822,859 m
CP 823,363 m
3+420
CT 821,607 m
CP 823,109 m
LOTE 1
Escala 1:400
823
831
829
827
825
823
821
819
817
815
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
731
Projeto Ponto de Partida 2020/1

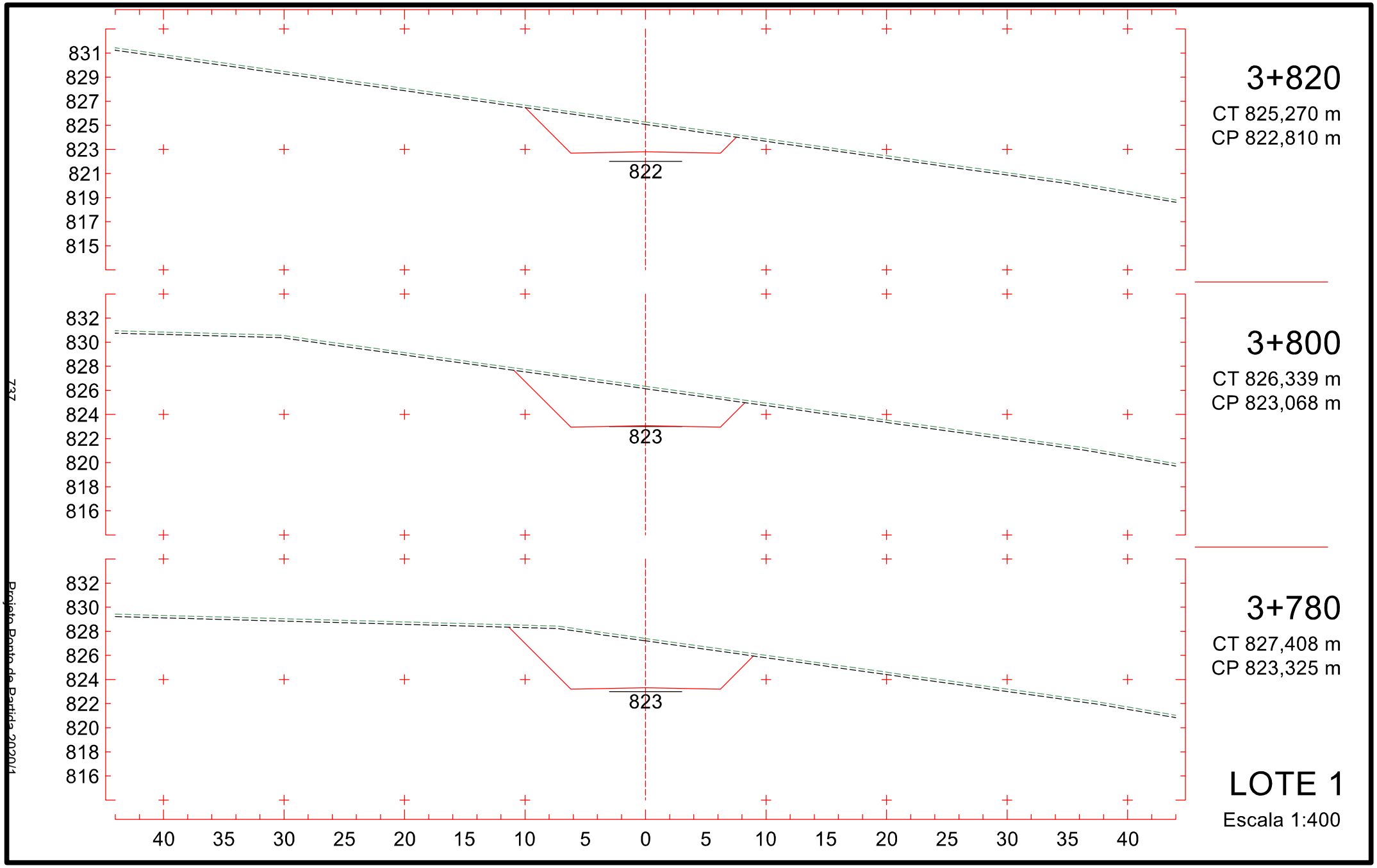

3+520
CT 825,563 m
CP 825,206 m
825
833
831
829
827
825
823
821
819
817
3+500
CT 824,628 m
CP 824,741 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
3+480
CT 824,138 m
CP 824,275 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
732
Projeto Ponto de Partida 2020/1

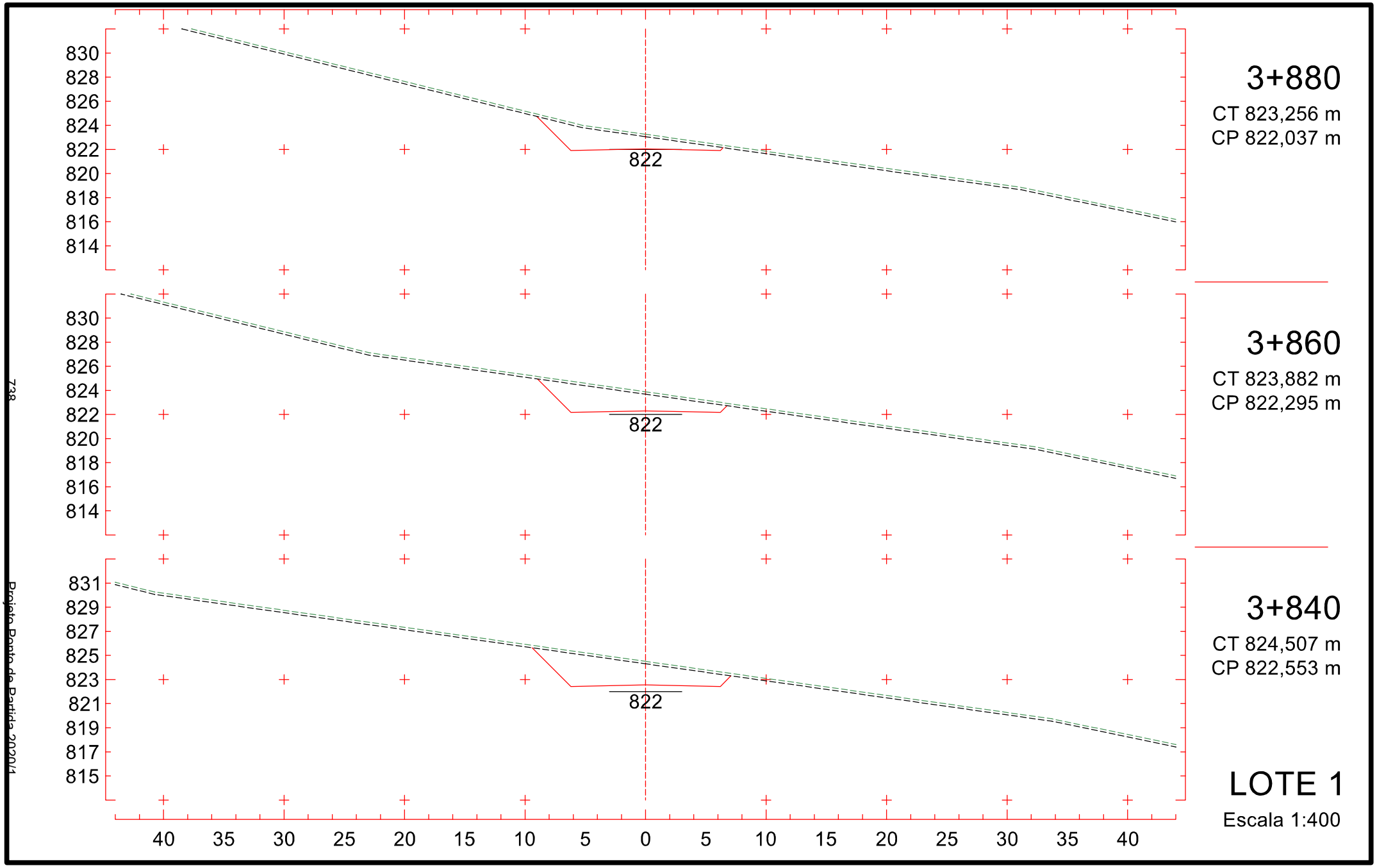

834
832
830
828
826
824
822
820
818
825
3+580
CT 826,689 m
CP 825,806 m
3+560
CT 827,969 m
CP 825,787 m
3+540
CT 826,980 m
CP 825,587 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
733
Projeto Ponto de Partida 2020/1

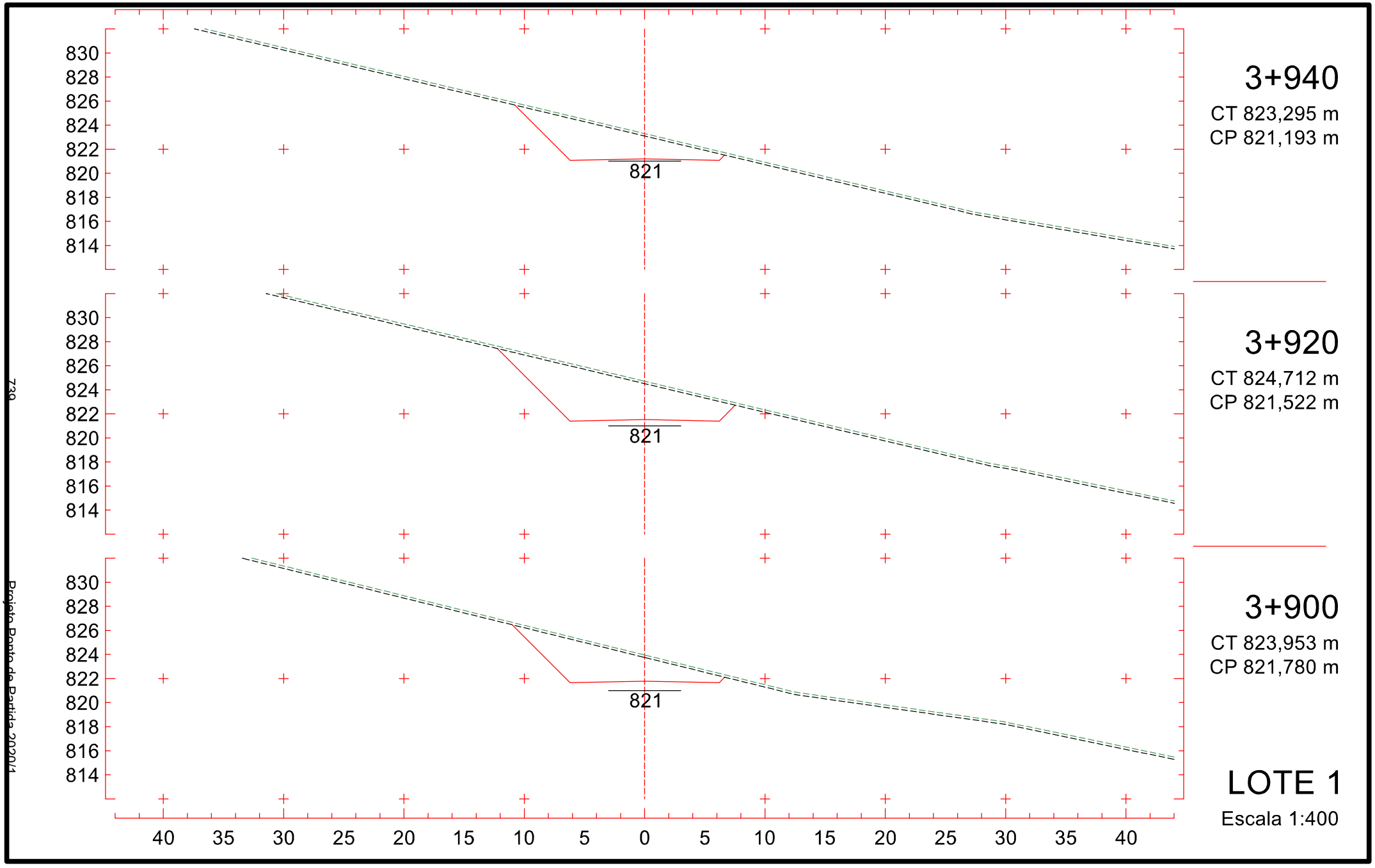

3+640
CT 825,025 m
CP 825,129 m
3+620
CT 825,329 m
CP 825,387 m
3+600
CT 825,634 m
CP 825,644 m
LOTE 1
Escala 1:400
825
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
734
Projeto Ponto de Partida 2020/1

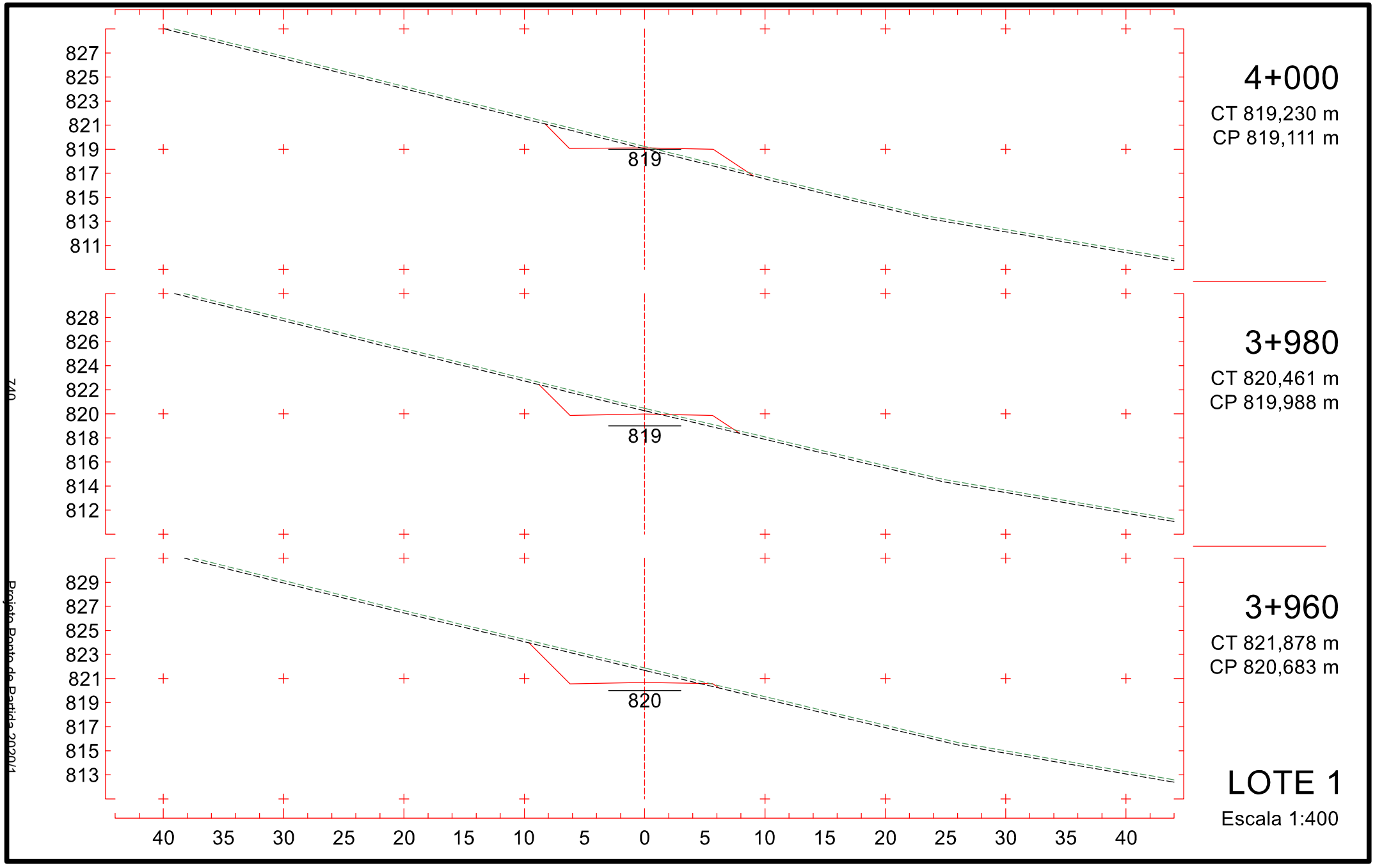

3+700
CT 822,542 m
CP 824,356 m
3+680
CT 822,901 m
CP 824,614 m
3+660
CT 824,092 m
CP 824,871 m
LOTE 1
Escala 1:400
824
824
824
831
829
827
825
823
821
819
817
815
832
830
828
826
824
822
820
818
816
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
735
Projeto Ponto de Partida 2020/1

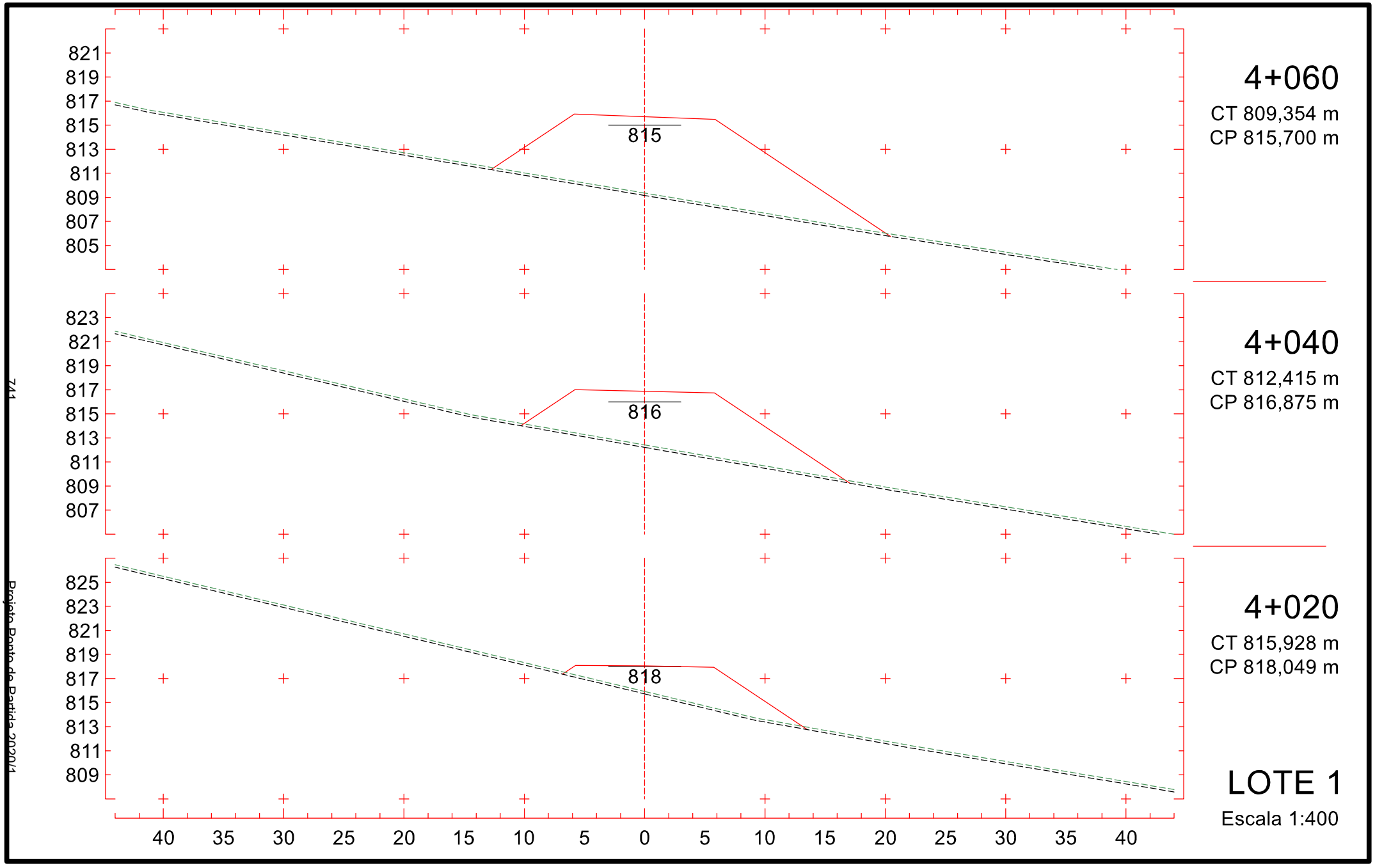

3+760
CT 826,717 m
CP 823,583 m
823
3+740
CT 825,192 m
CP 823,841 m
823
3+720
CT 823,845 m
CP 824,098 m
824
LOTE 1
Escala 1:400
832
830
828
826
824
822
820
818
816
831
829
827
825
823
821
819
817
815
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
736
Projeto Ponto de Partida 2020/1

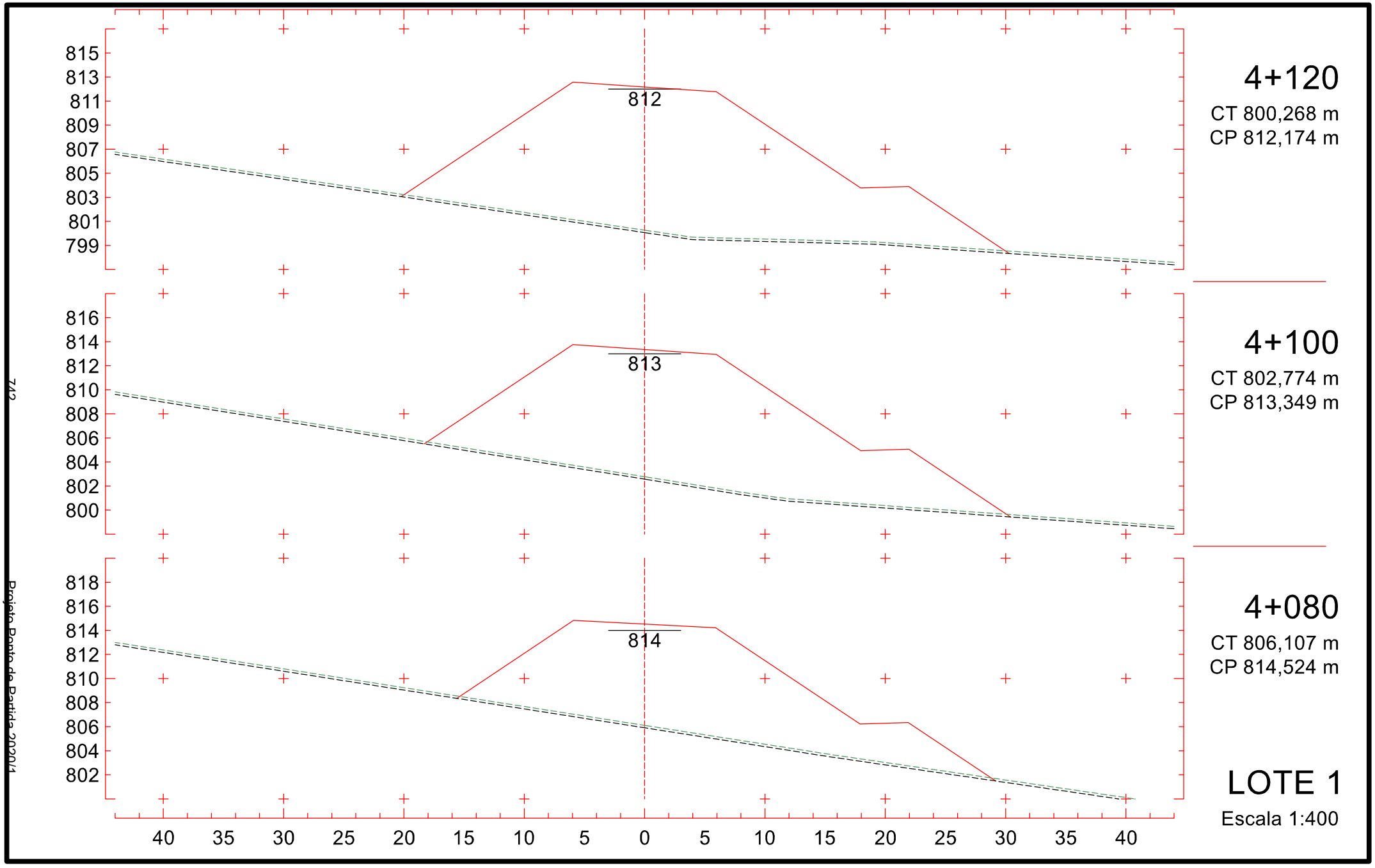

831
829
827
825
823
821
819
817
815
822
3+820
CT 825,270 m
CP 822,810 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
3+800
CT 826,339 m
CP 823,068 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
3+780
CT 827,408 m
CP 823,325 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
737
Projeto Ponto de Partida 2020/1

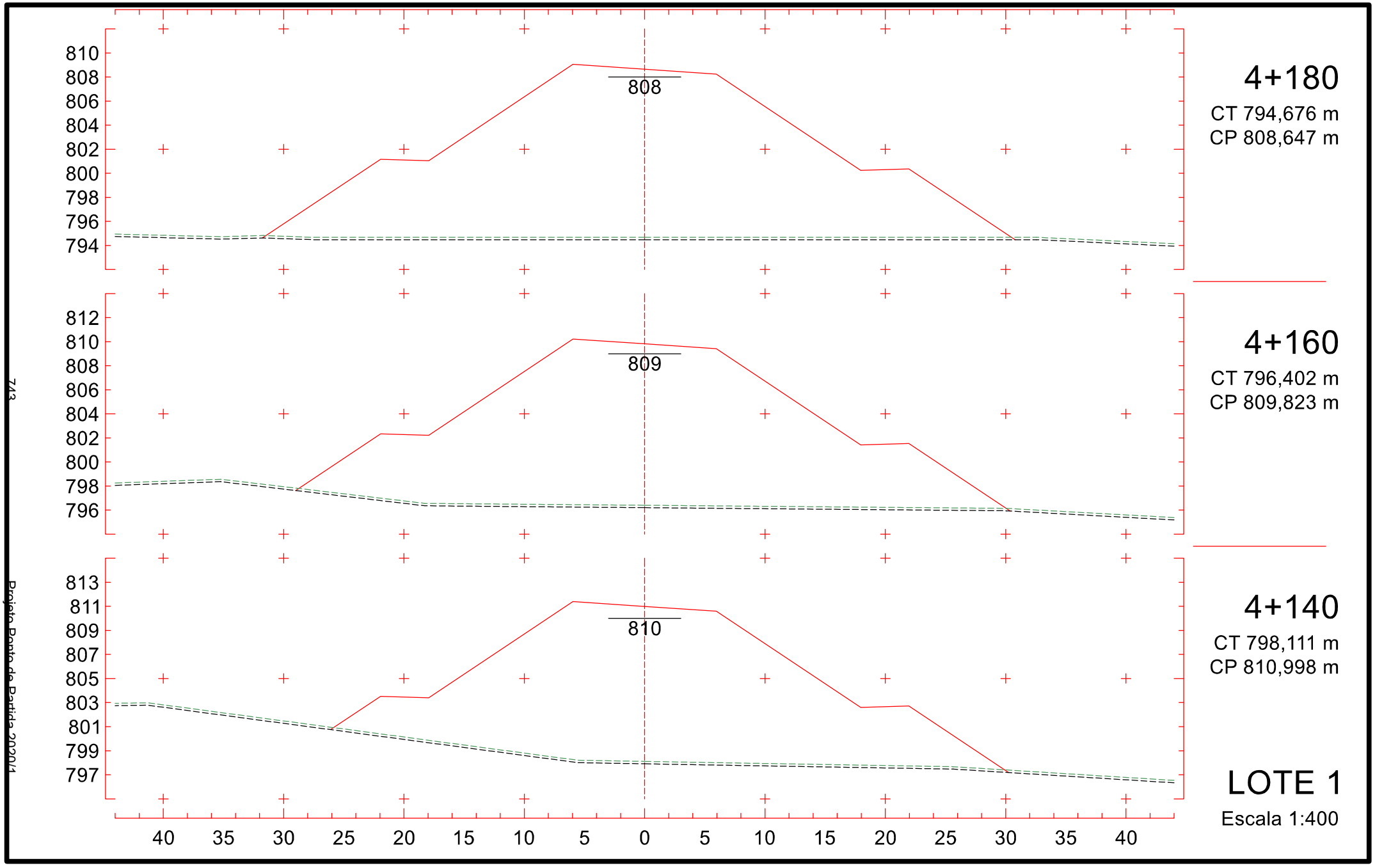

3+880
CT 823,256 m
CP 822,037 m
822
3+860
CT 823,882 m
CP 822,295 m
822
3+840
CT 824,507 m
CP 822,553 m
822
LOTE 1
Escala 1:400
830
828
826
824
822
820
818
816
814
831
829
827
825
823
821
819
817
815
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
738
Projeto Ponto de Partida 2020/1

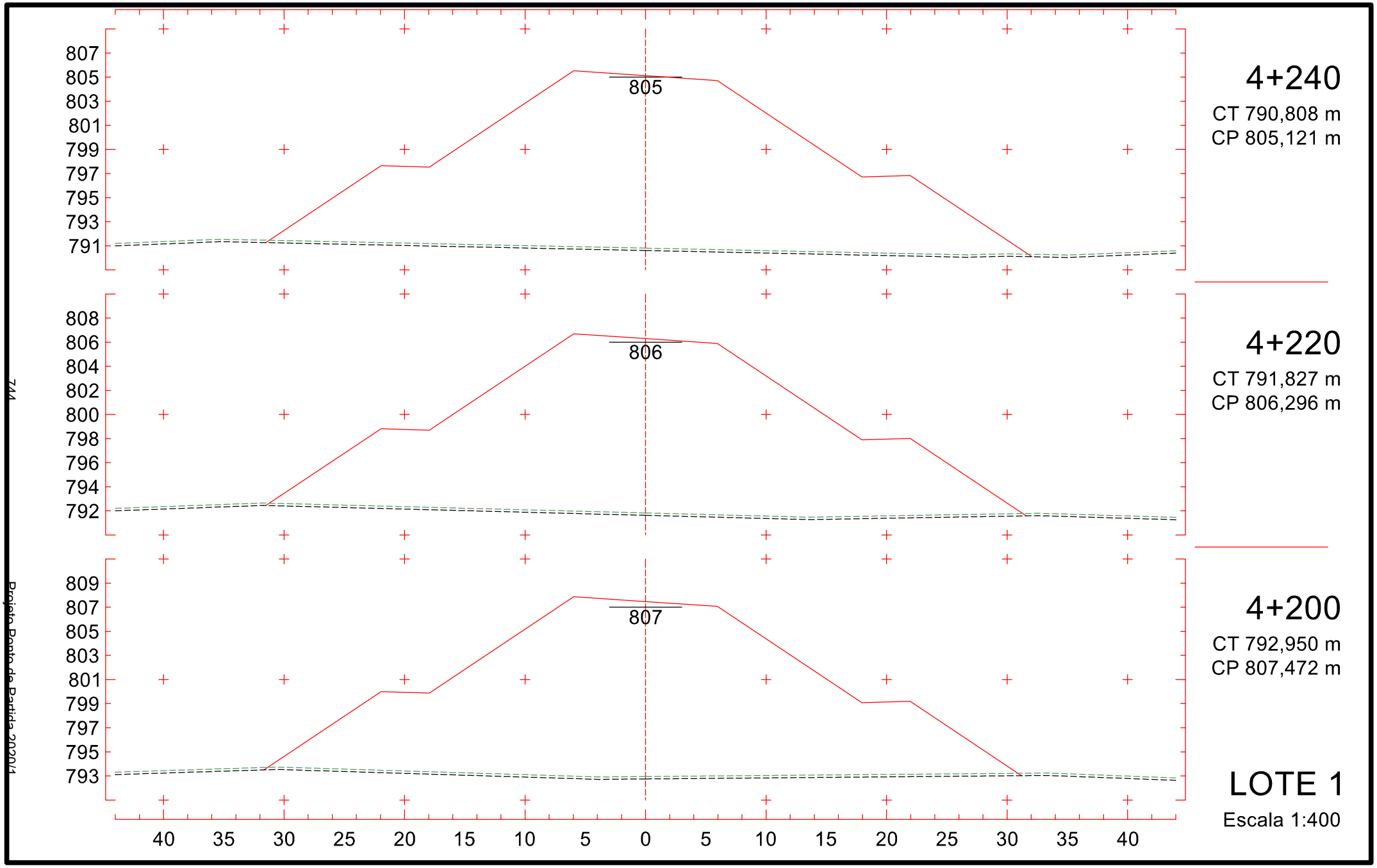

3+940
CT 823,295 m
CP 821,193 m
3+920
CT 824,712 m
CP 821,522 m
3+900
CT 823,953 m
CP 821,780 m
LOTE 1
Escala 1:400
821
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
739
Projeto Ponto de Partida 2020/1

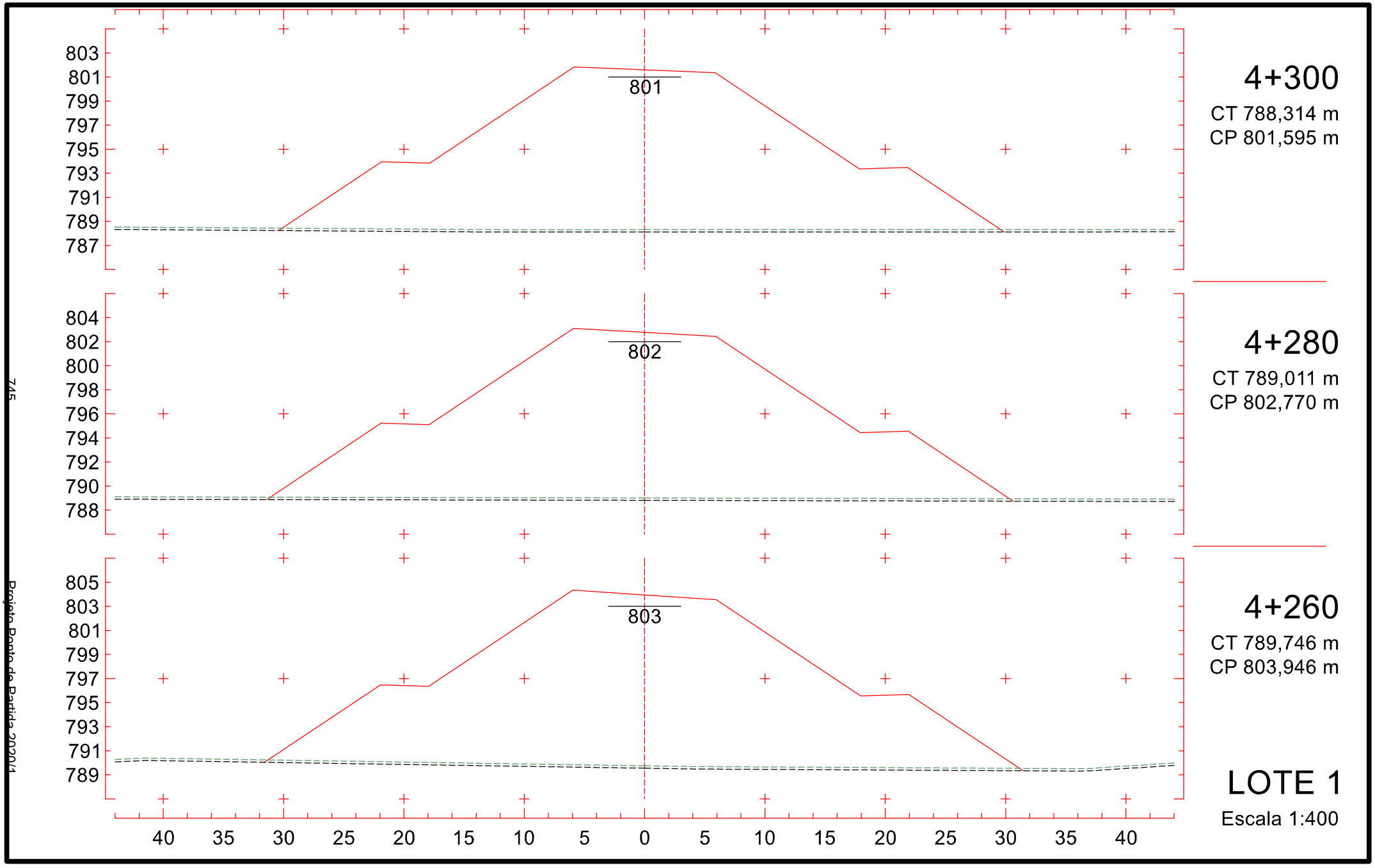

827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
4+000
CT 819,230 m
CP 819,111 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
819
3+980
CT 820,461 m
CP 819,988 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
820
3+960
CT 821,878 m
CP 820,683 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
740
Projeto Ponto de Partida 2020/1

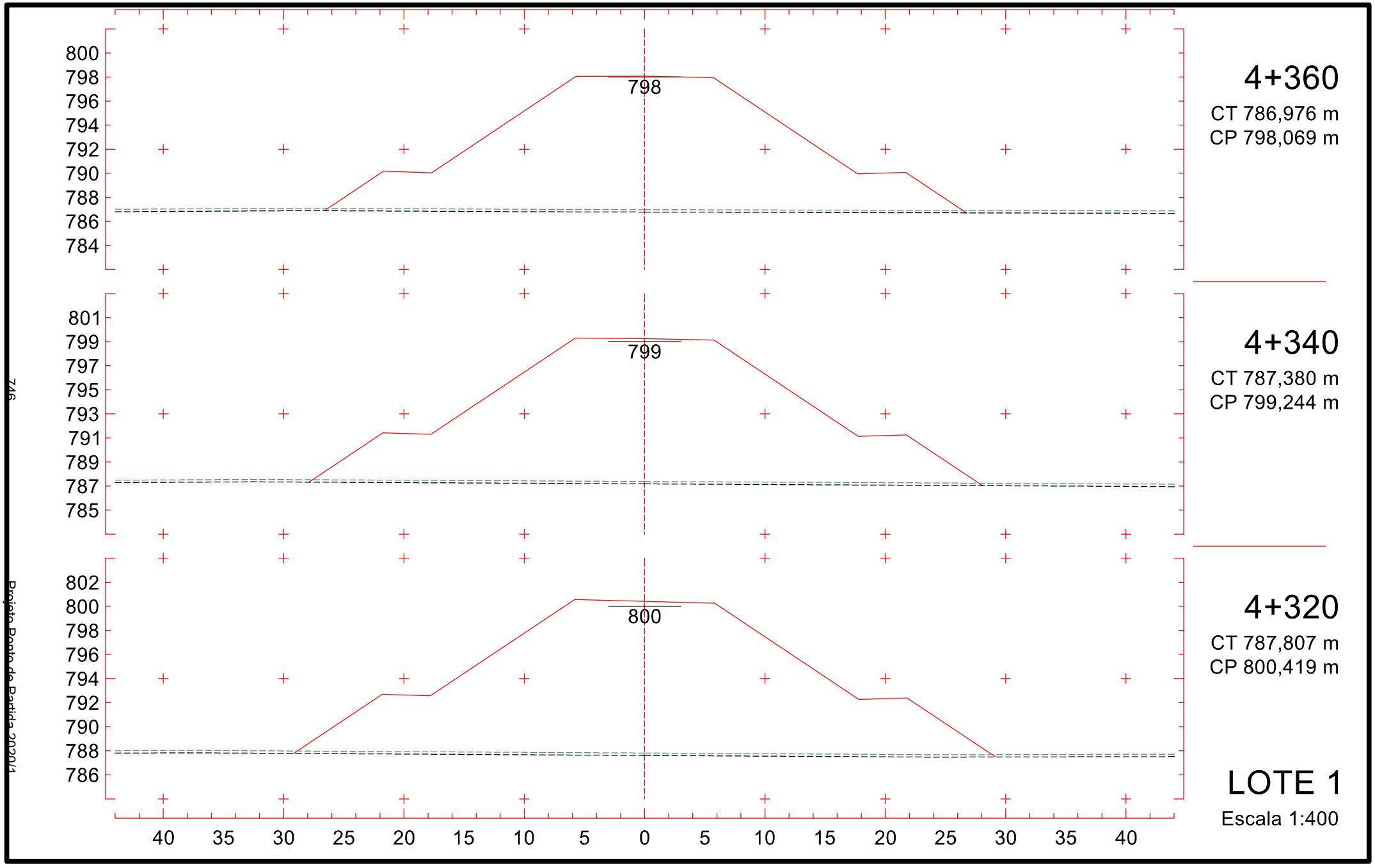

4+060
CT 809,354 m
CP 815,700 m
815
821
819
817
815
813
811
809
807
805
4+040
CT 812,415 m
CP 816,875 m
816
823
821
819
817
815
813
811
809
807
4+020
CT 815,928 m
CP 818,049 m
818
825
823
821
819
817
815
813
811
809
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
741
Projeto Ponto de Partida 2020/1

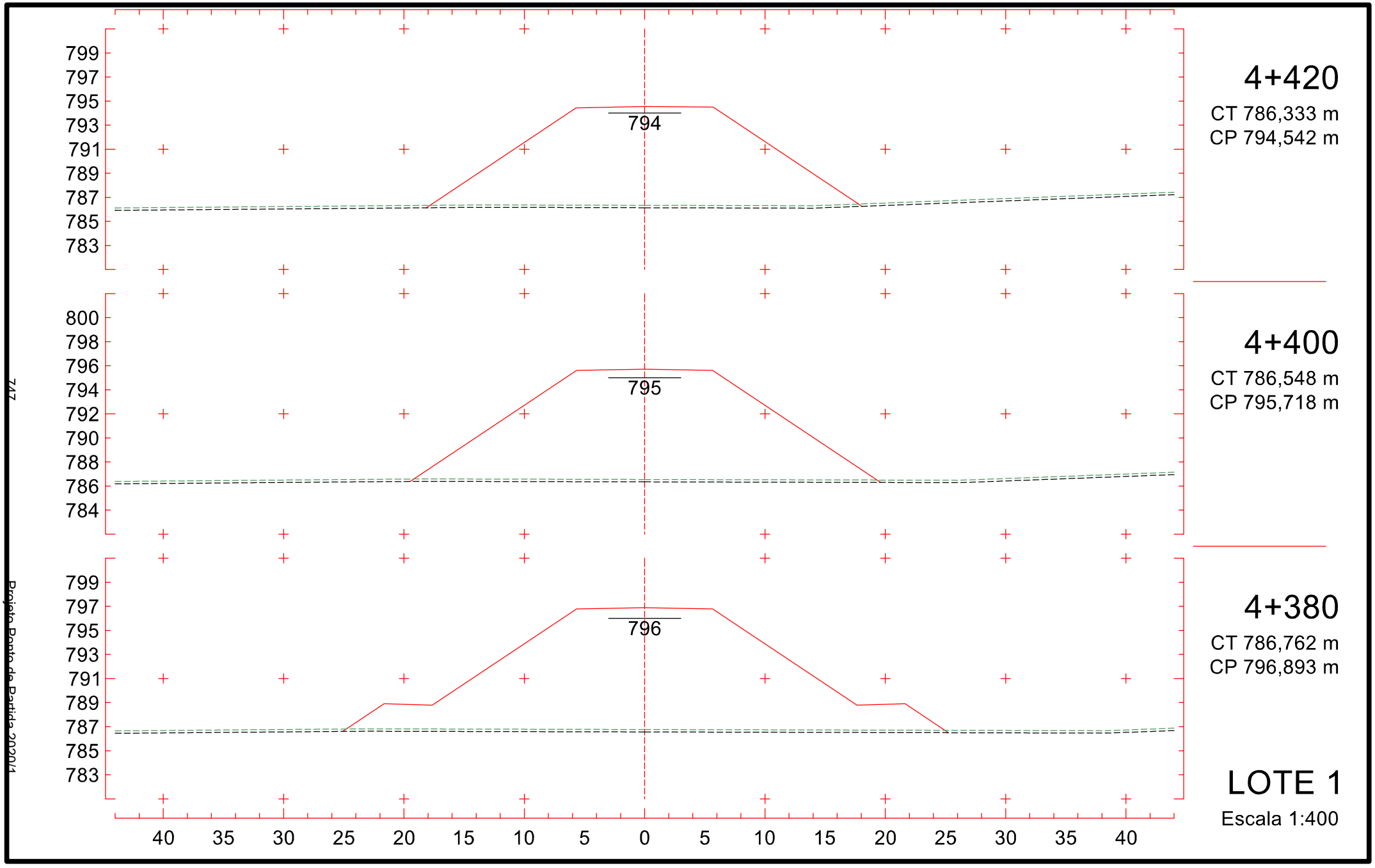

815
813
811
809
807
805
803
801
799
812
4+120
CT 800,268 m
CP 812,174 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
813
4+100
CT 802,774 m
CP 813,349 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
814
4+080
CT 806,107 m
CP 814,524 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
742
Projeto Posto de Batida 2020/1

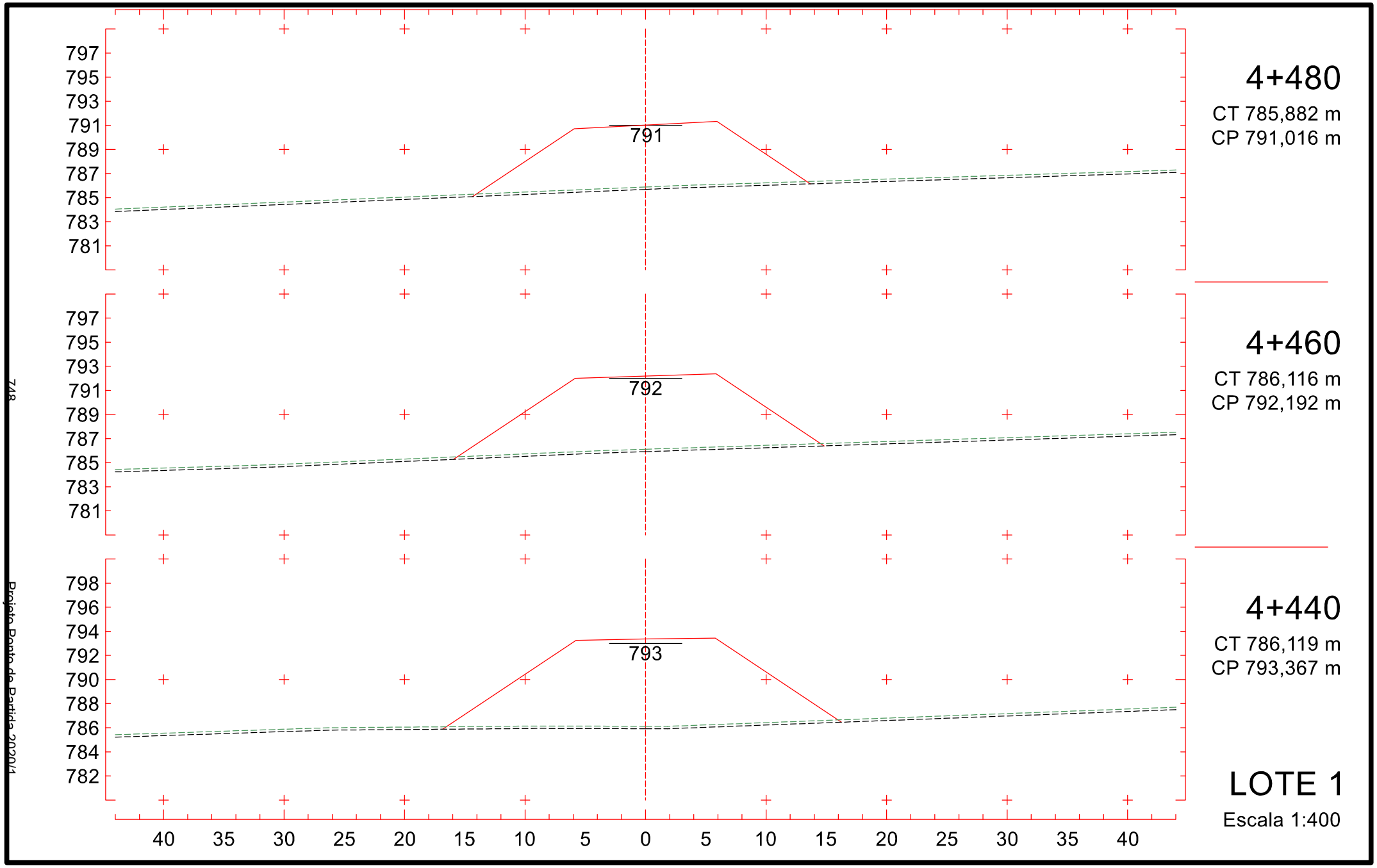

4+180
CT 794,676 m
CP 808,647 m
808
810
808
806
804
802
800
798
796
794
4+160
CT 796,402 m
CP 809,823 m
809
812
810
808
806
804
802
800
798
796
4+140
CT 798,111 m
CP 810,998 m
810
813
811
809
807
805
803
801
799
797
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
743
Projeto Ponto de Partida 2020/1

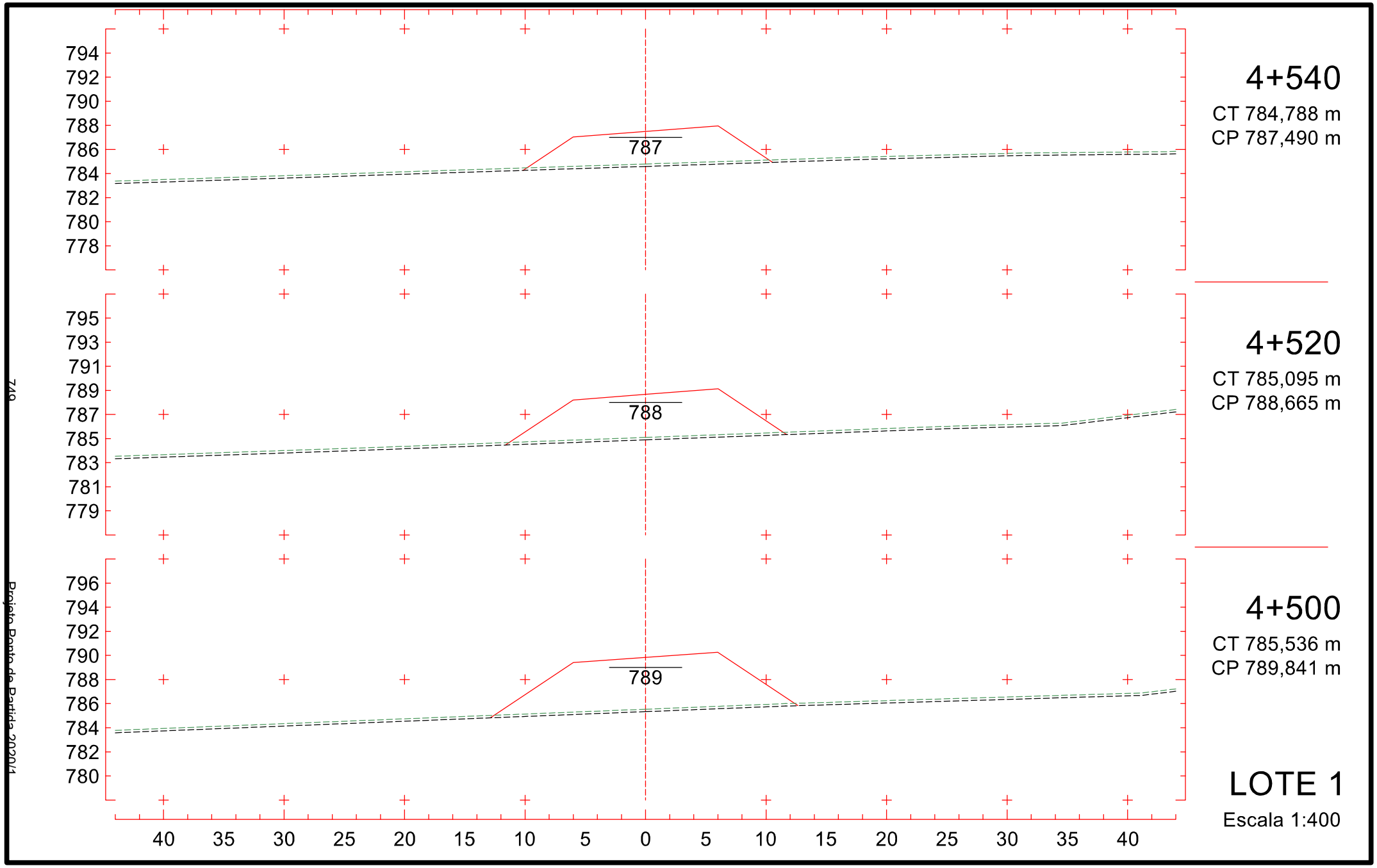

807
805
803
801
799
797
795
793
791
805
4+240
CT 790,808 m
CP 805,121 m
808
806
804
802
800
798
796
794
792
806
4+220
CT 791,827 m
CP 806,296 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
807
4+200
CT 792,950 m
CP 807,472 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
744
Projeto Ponto de Partida 2020/1

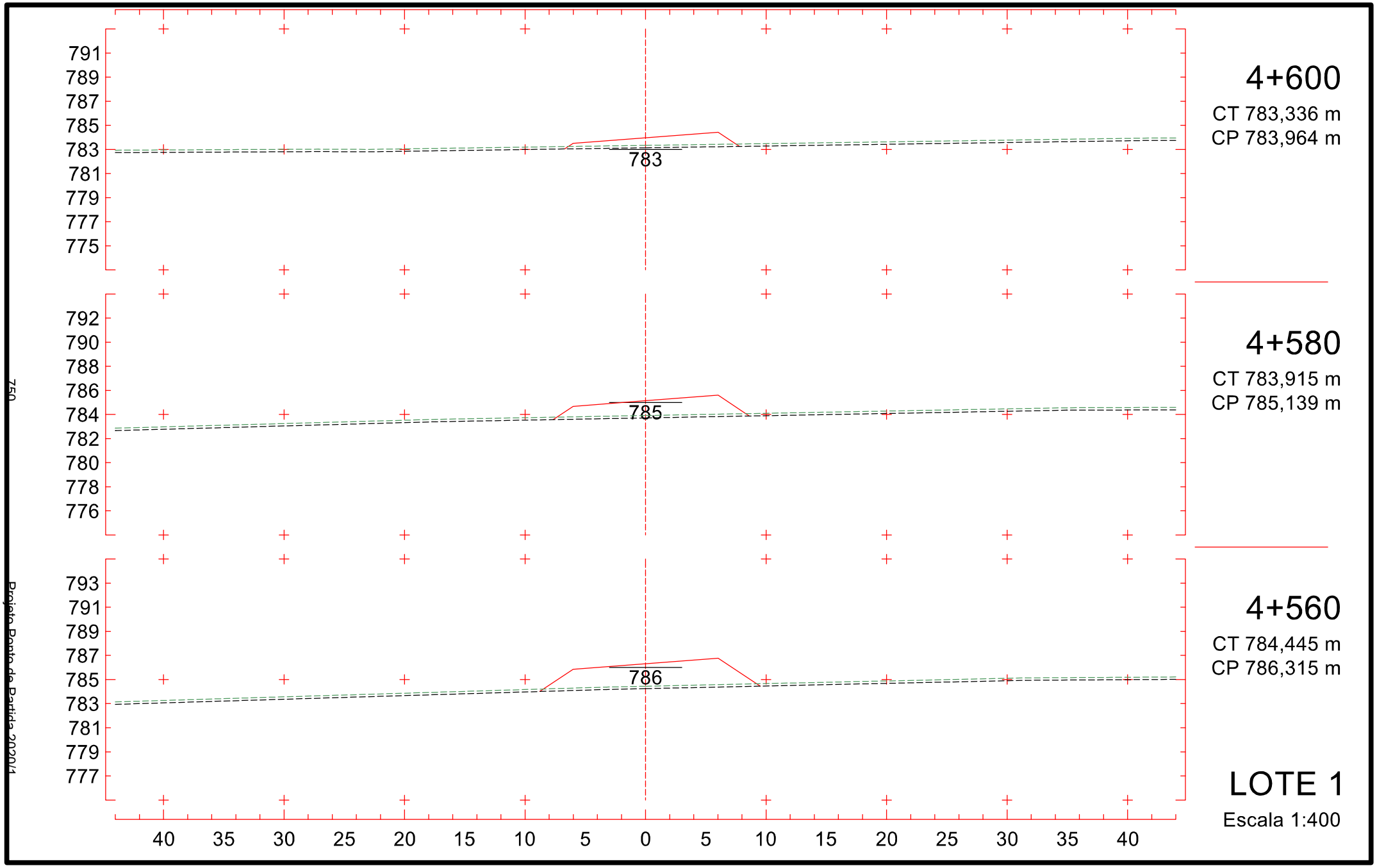

803
801
799
797
795
793
791
789
787
801
4+300
CT 788,314 m
CP 801,595 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
802
4+280
CT 789,011 m
CP 802,770 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
803
4+260
CT 789,746 m
CP 803,946 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
745
Projeto Ponto de Partida 2020/1

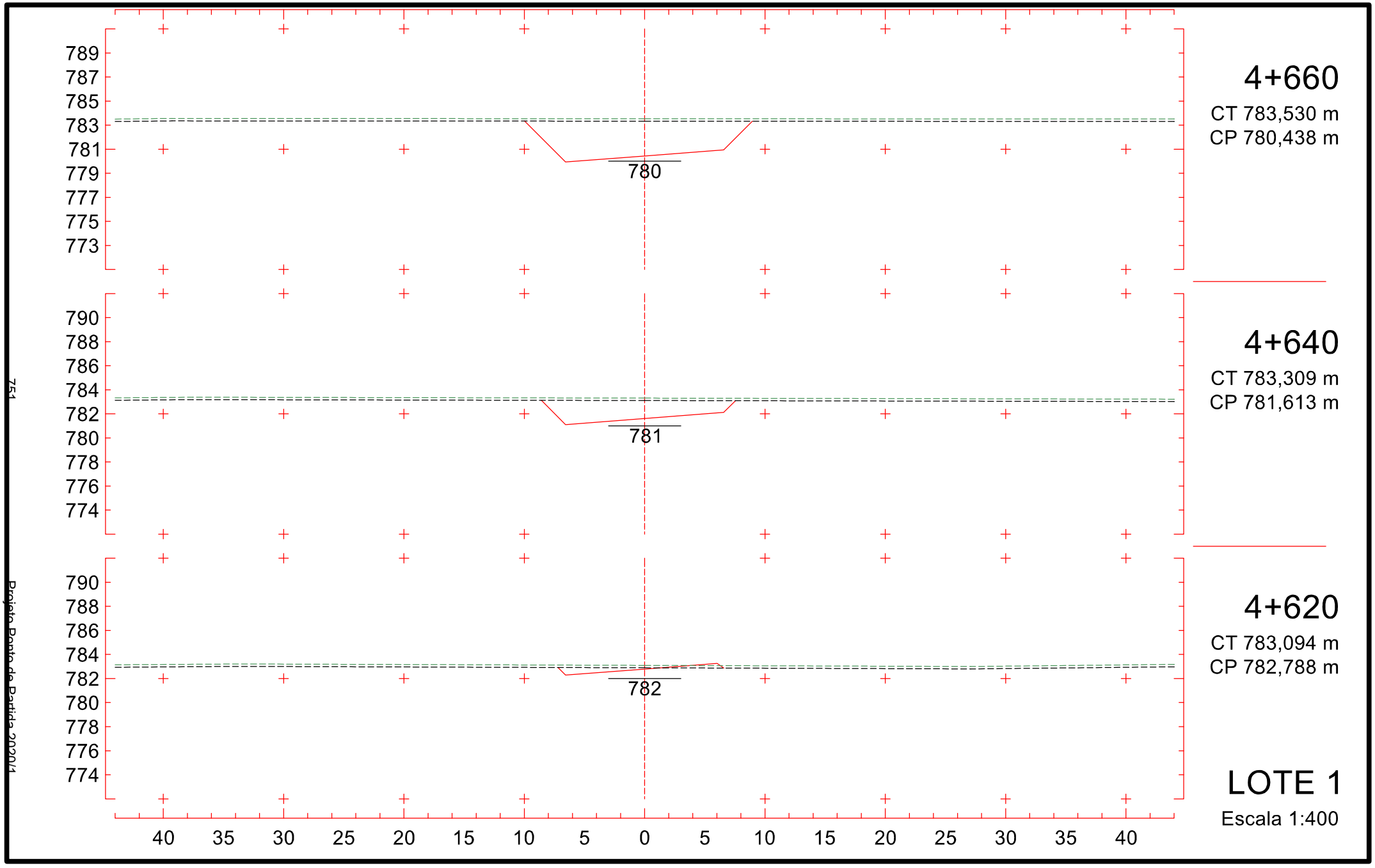

800
798
796
794
792
790
788
786
784
798
4+360
CT 786,976 m
CP 798,069 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
799
4+340
CT 787,380 m
CP 799,244 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
800
4+320
CT 787,807 m
CP 800,419 m
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
746
Projeto Posto de Batida 2020/1

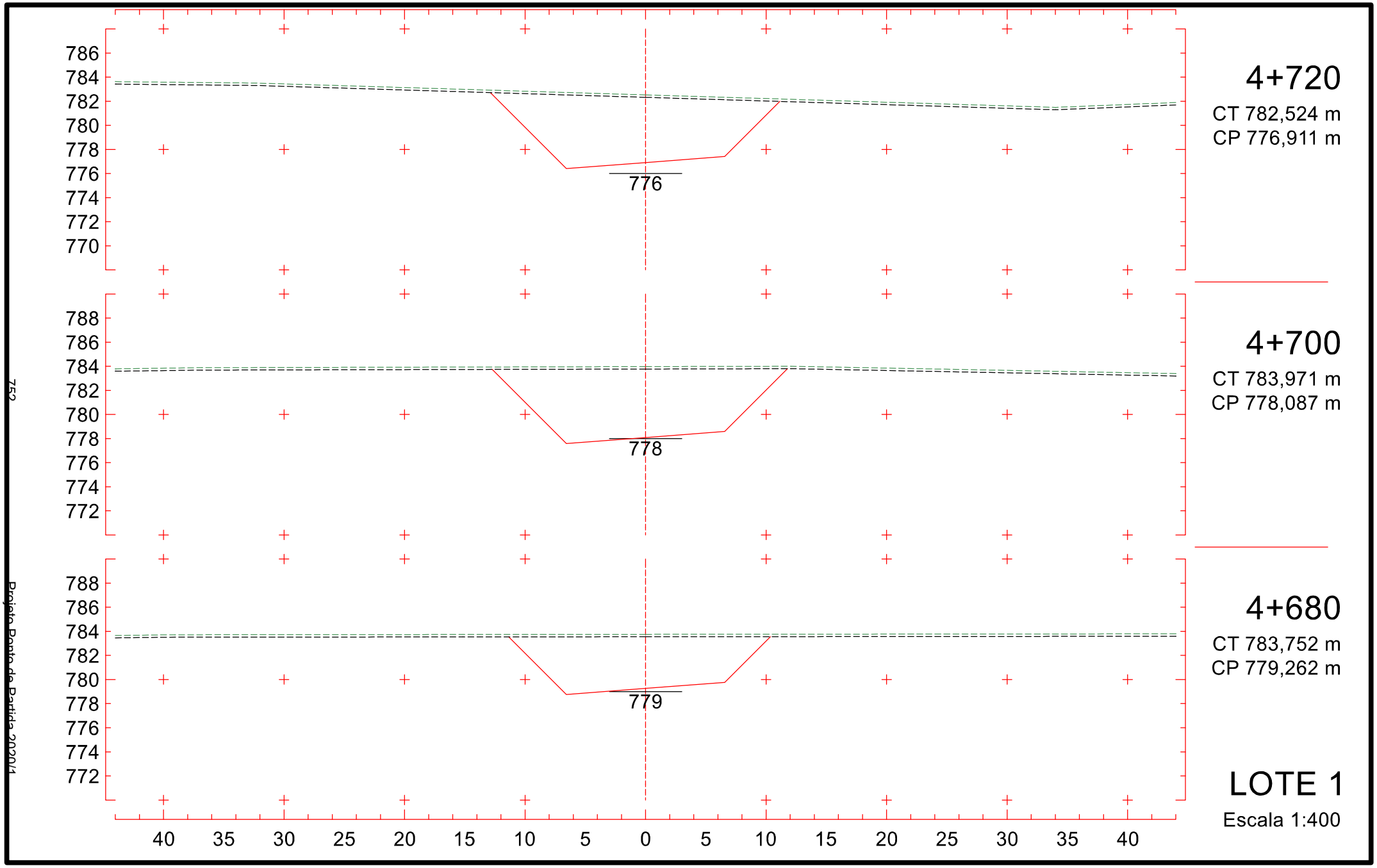

799
797
795
793
791
789
787
785
783
794
4+420
CT 786,333 m
CP 794,542 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
795
4+400
CT 786,548 m
CP 795,718 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
796
4+380
CT 786,762 m
CP 796,893 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
747
Projeto Ponto de Partida 2020/1

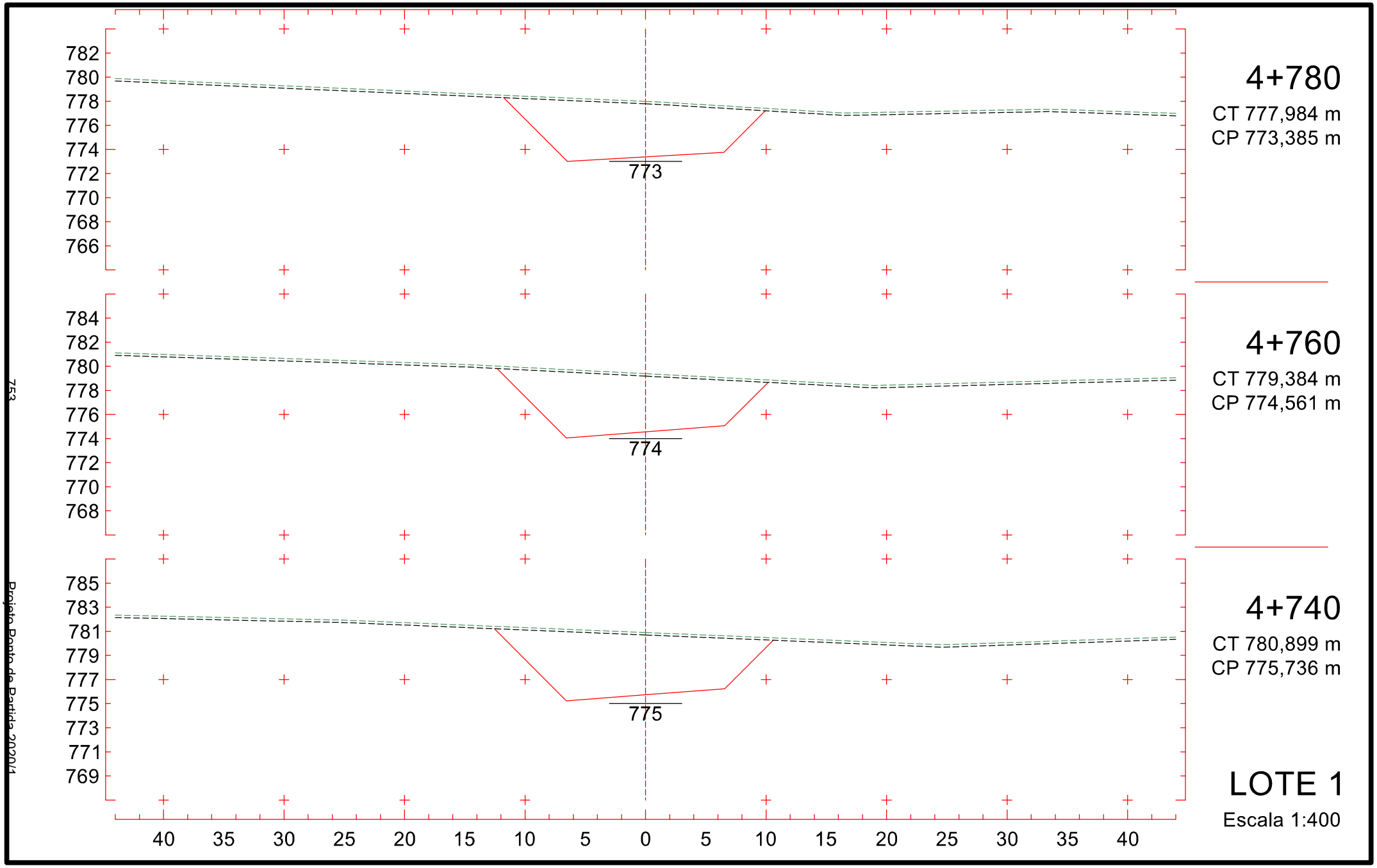

797
795
793
791
789
787
785
783
781
791
4+480
CT 785,882 m
CP 791,016 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
792
4+460
CT 786,116 m
CP 792,192 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
793
4+440
CT 786,119 m
CP 793,367 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
748
Projeto Ponto de Partida 2020/1

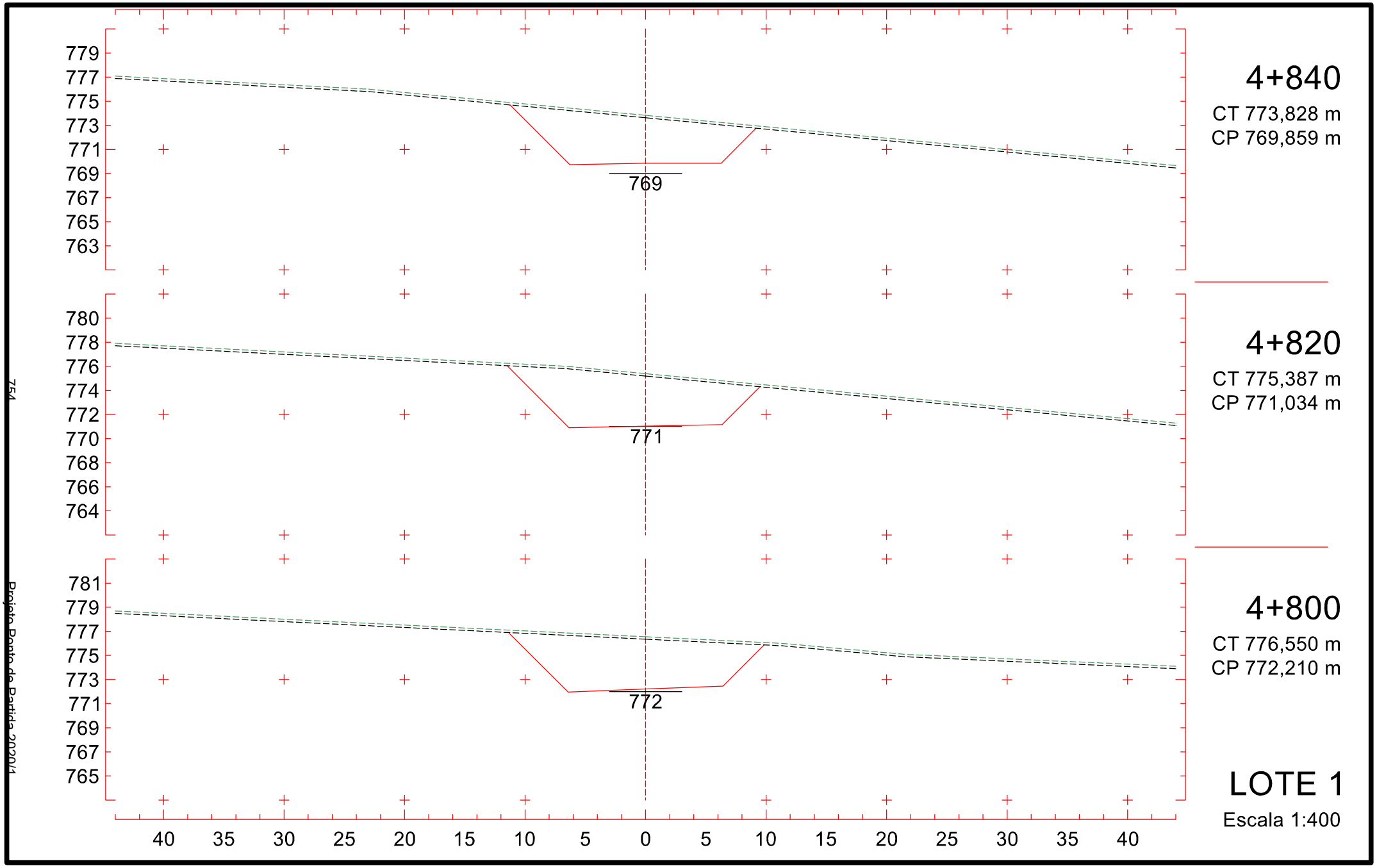

794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
4+540
CT 784,788 m
CP 787,490 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
788
4+520
CT 785,095 m
CP 788,665 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
4+500
CT 785,536 m
CP 789,841 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
749
Projeto Ponto de Partida 2020/1

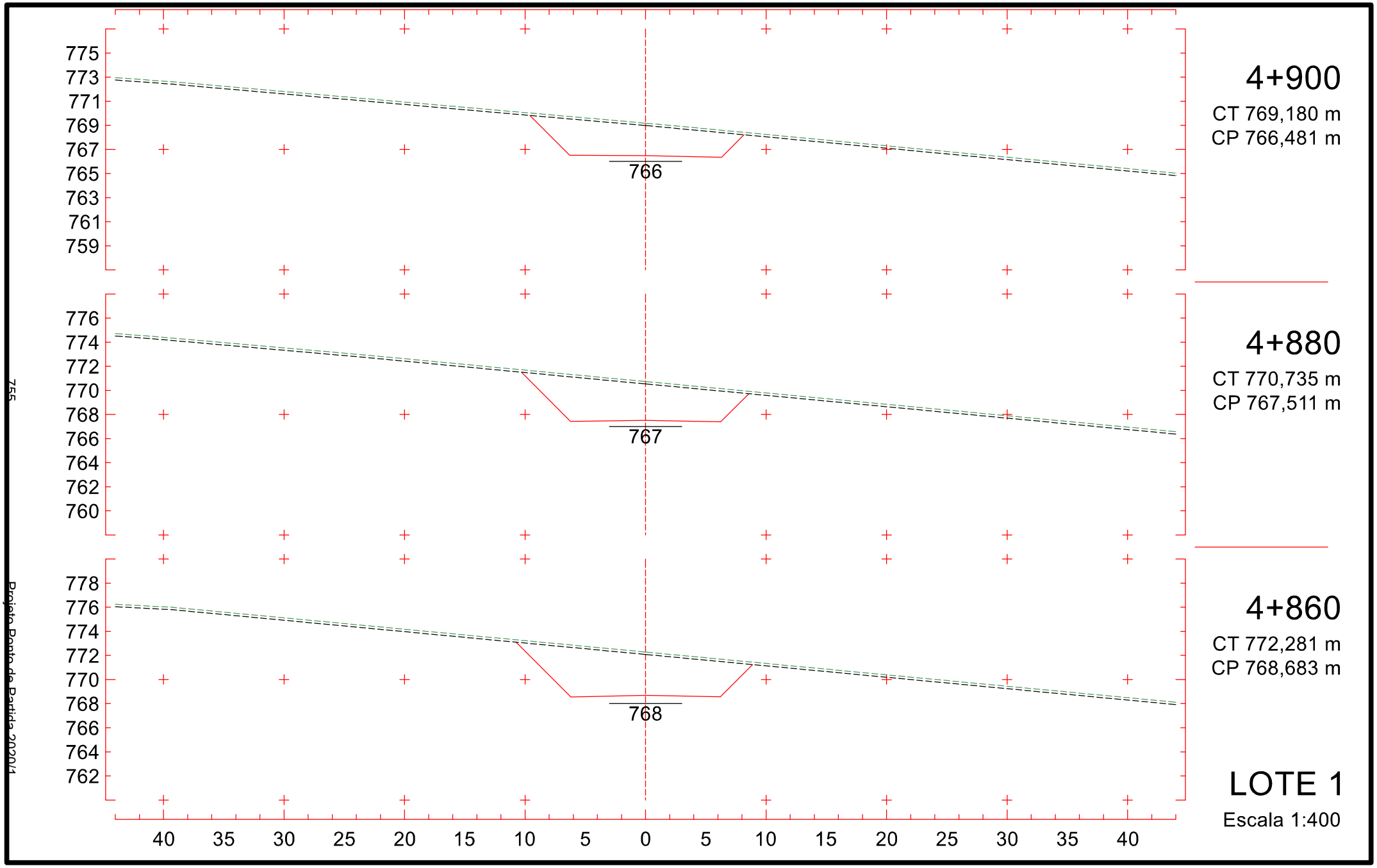

4+600
CT 783,336 m
CP 783,964 m
783
791
789
787
785
783
781
779
777
775
4+580
CT 783,915 m
CP 785,139 m
785
792
790
788
786
784
782
780
778
776
4+560
CT 784,445 m
CP 786,315 m
786
793
791
789
787
785
783
781
779
777
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
750
Projeto Ponto de Partida 2020/1

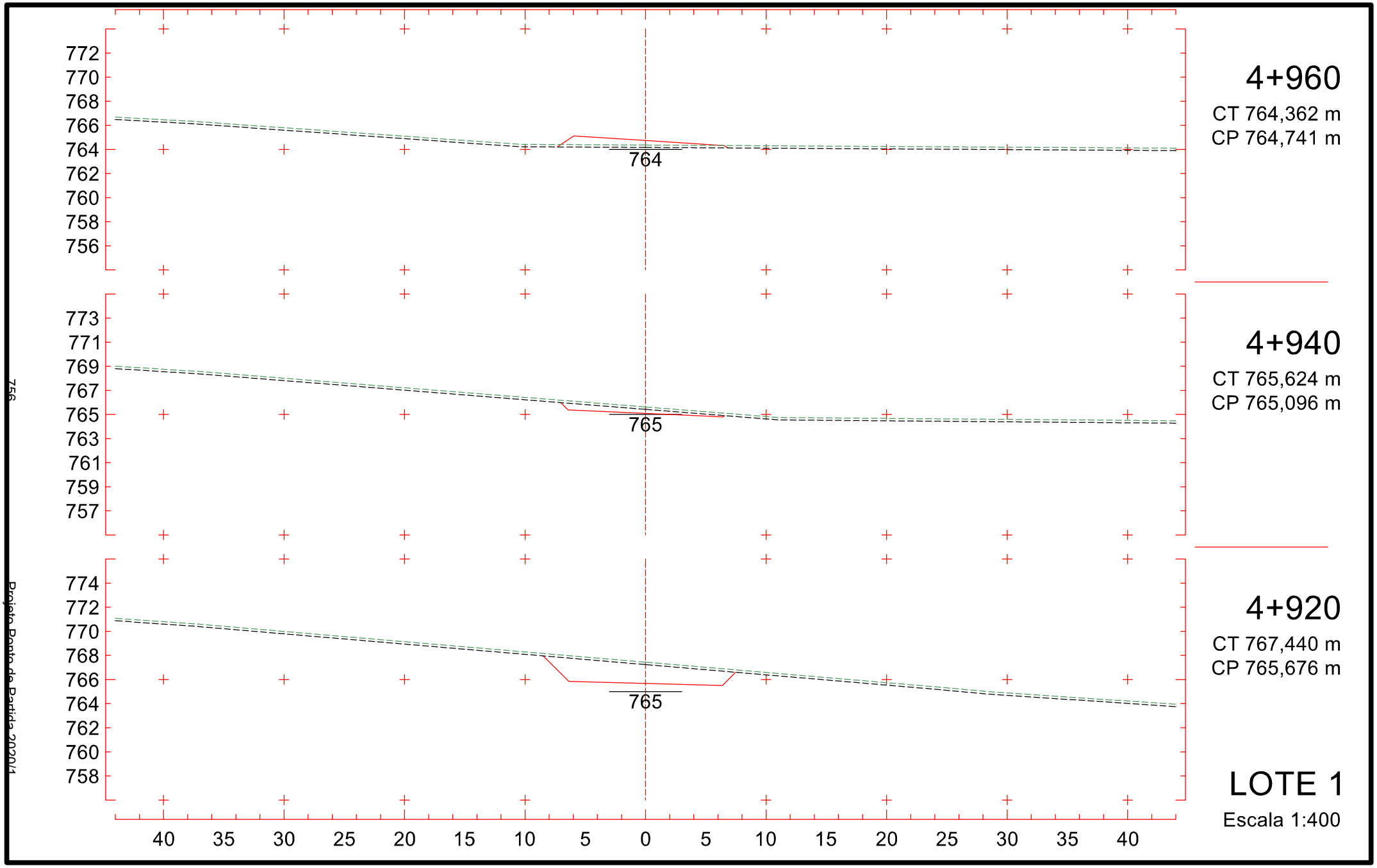

789
787
785
783
781
779
777
775
773
780
4+660
CT 783,530 m
CP 780,438 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
781
4+640
CT 783,309 m
CP 781,613 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
782
4+620
CT 783,094 m
CP 782,788 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
751
Projeto Ponto de Partida 2020/1

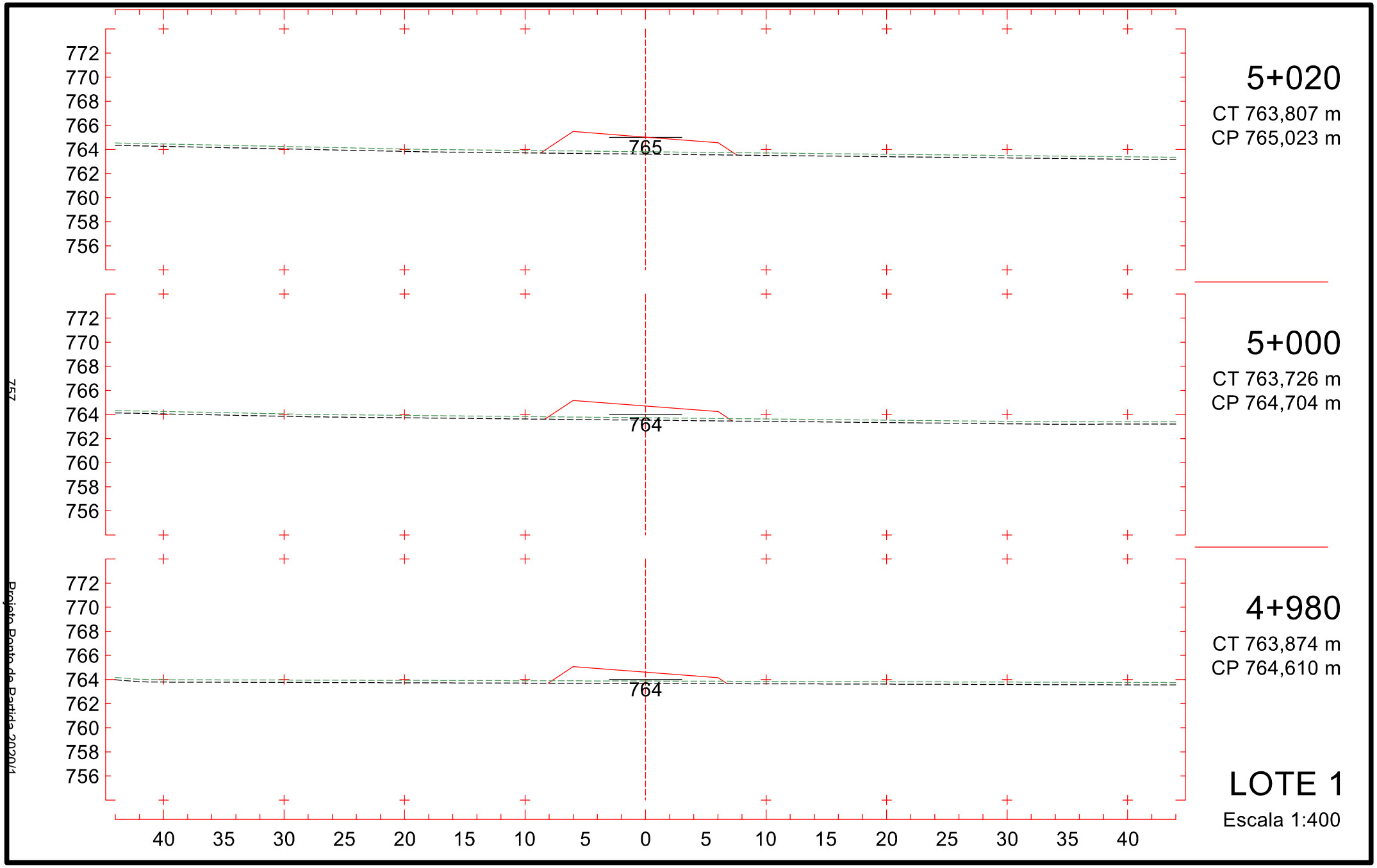

786
784
782
780
778
776
774
772
770
776
4+720
CT 782,524 m
CP 776,911 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
778
4+700
CT 783,971 m
CP 778,087 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
779
4+680
CT 783,752 m
CP 779,262 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
752
Projeto Ponto de Partida 2020/1

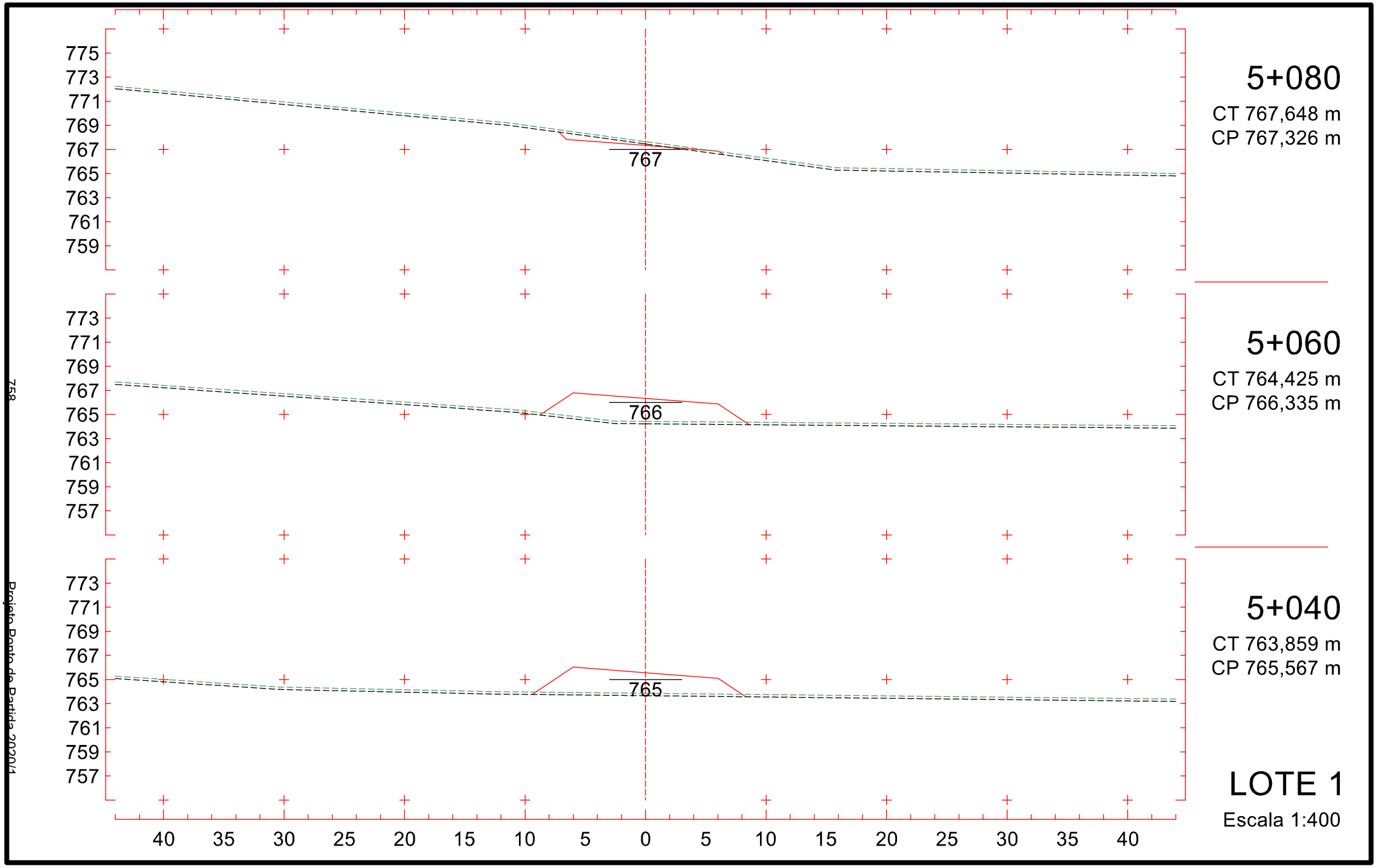

4+780
CT 777,984 m
CP 773,385 m
773
4+760
CT 779,384 m
CP 774,561 m
774
4+740
CT 780,899 m
CP 775,736 m
775
LOTE 1
Escala 1:400
782
780
778
776
774
772
770
768
784
782
780
778
776
774
772
770
768
785
783
781
779
777
775
773
771
769
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
753
Projeto Ponto de Partida 2020/1

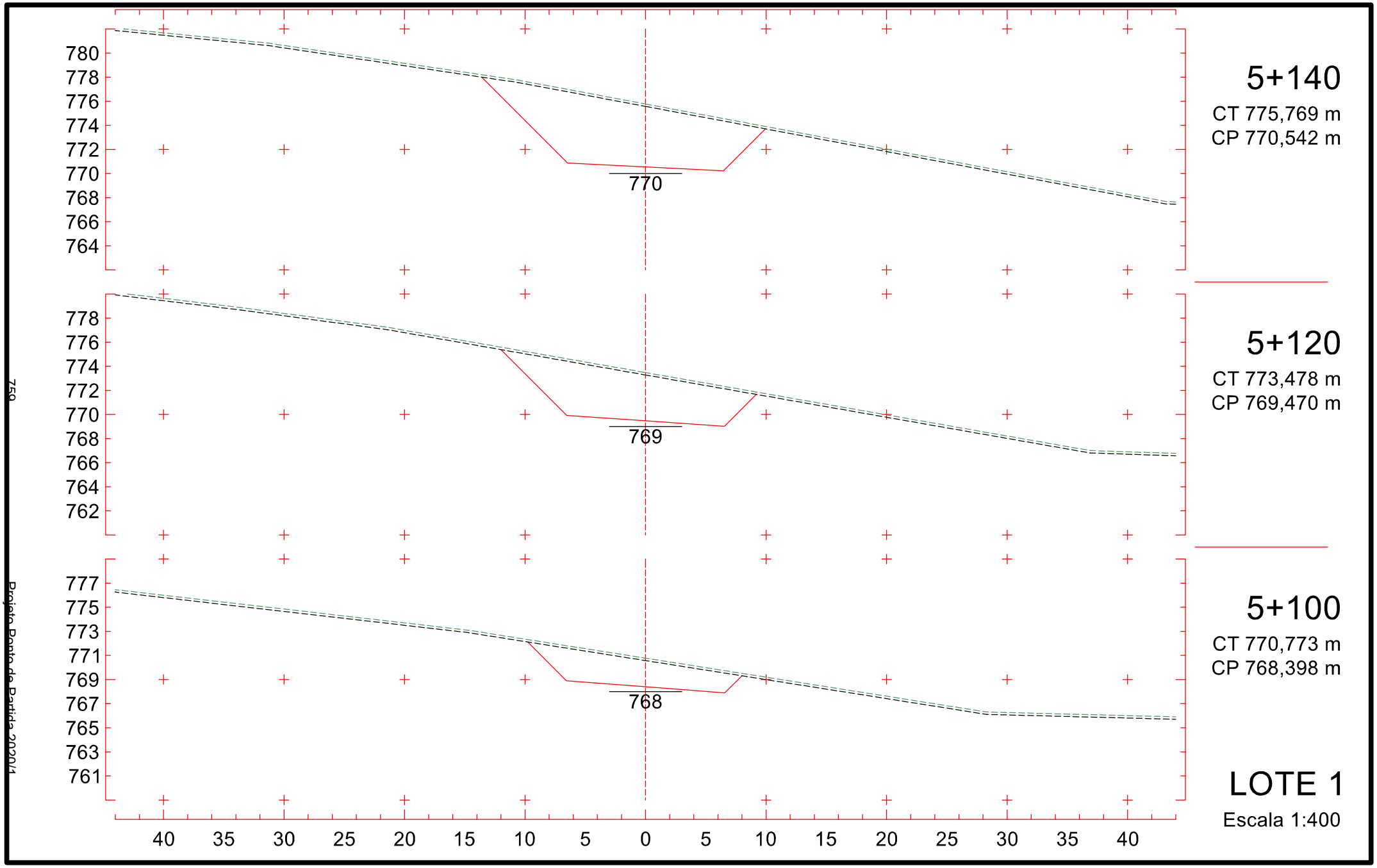

779
777
775
773
771
769
767
765
763
769
4+840
CT 773,828 m
CP 769,859 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
771
4+820
CT 775,387 m
CP 771,034 m
781
779
777
775
773
771
769
767
765
772
4+800
CT 776,550 m
CP 772,210 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
754
Projeto Ponto de Partida 2020/1

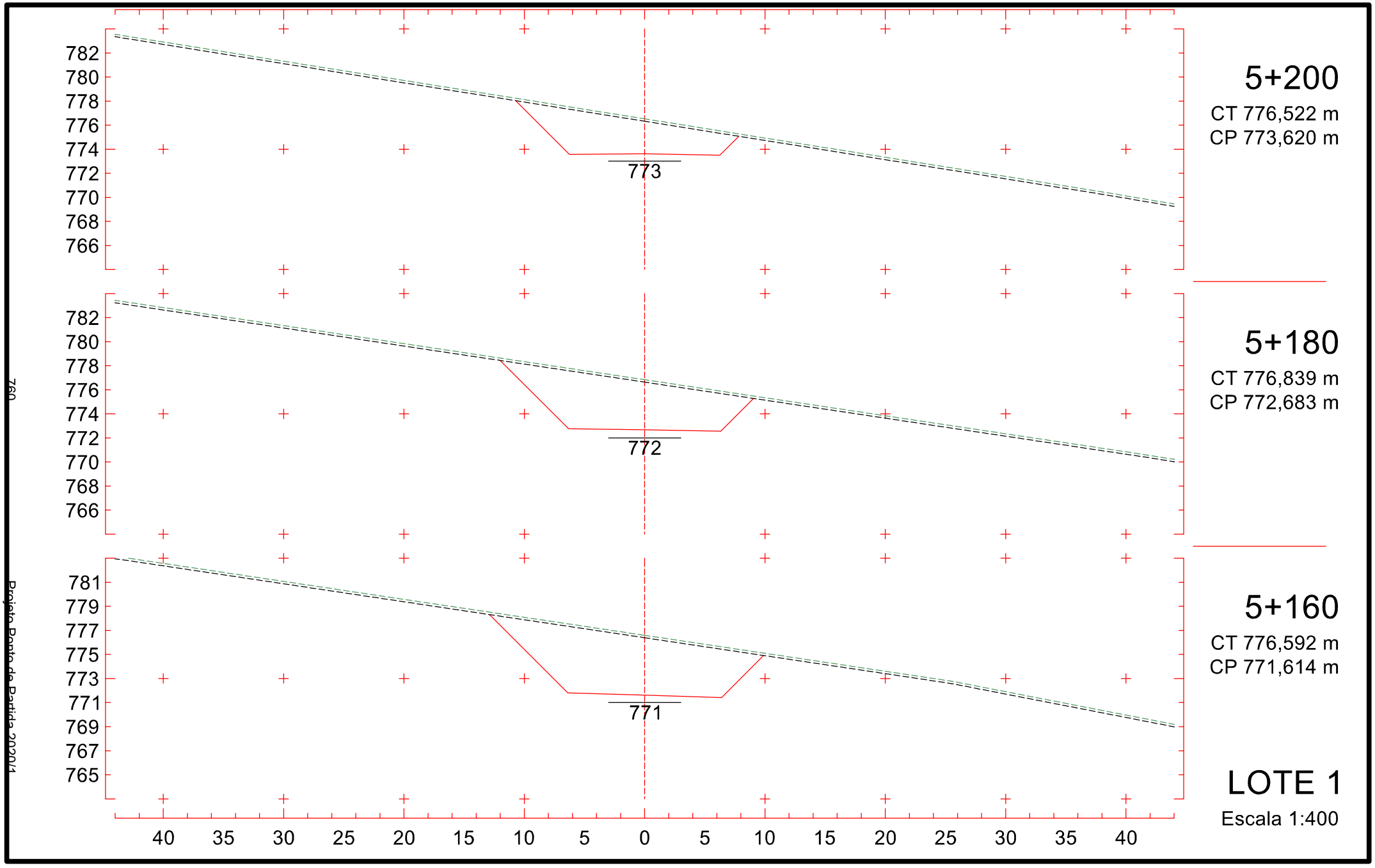

4+900
CT 769,180 m
CP 766,481 m
766
775
773
771
769
767
765
763
761
759
4+880
CT 770,735 m
CP 767,511 m
767
776
774
772
770
768
766
764
762
760
4+860
CT 772,281 m
CP 768,683 m
768
778
776
774
772
770
768
766
764
762
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Projeto Ponto de Partida 2020/1

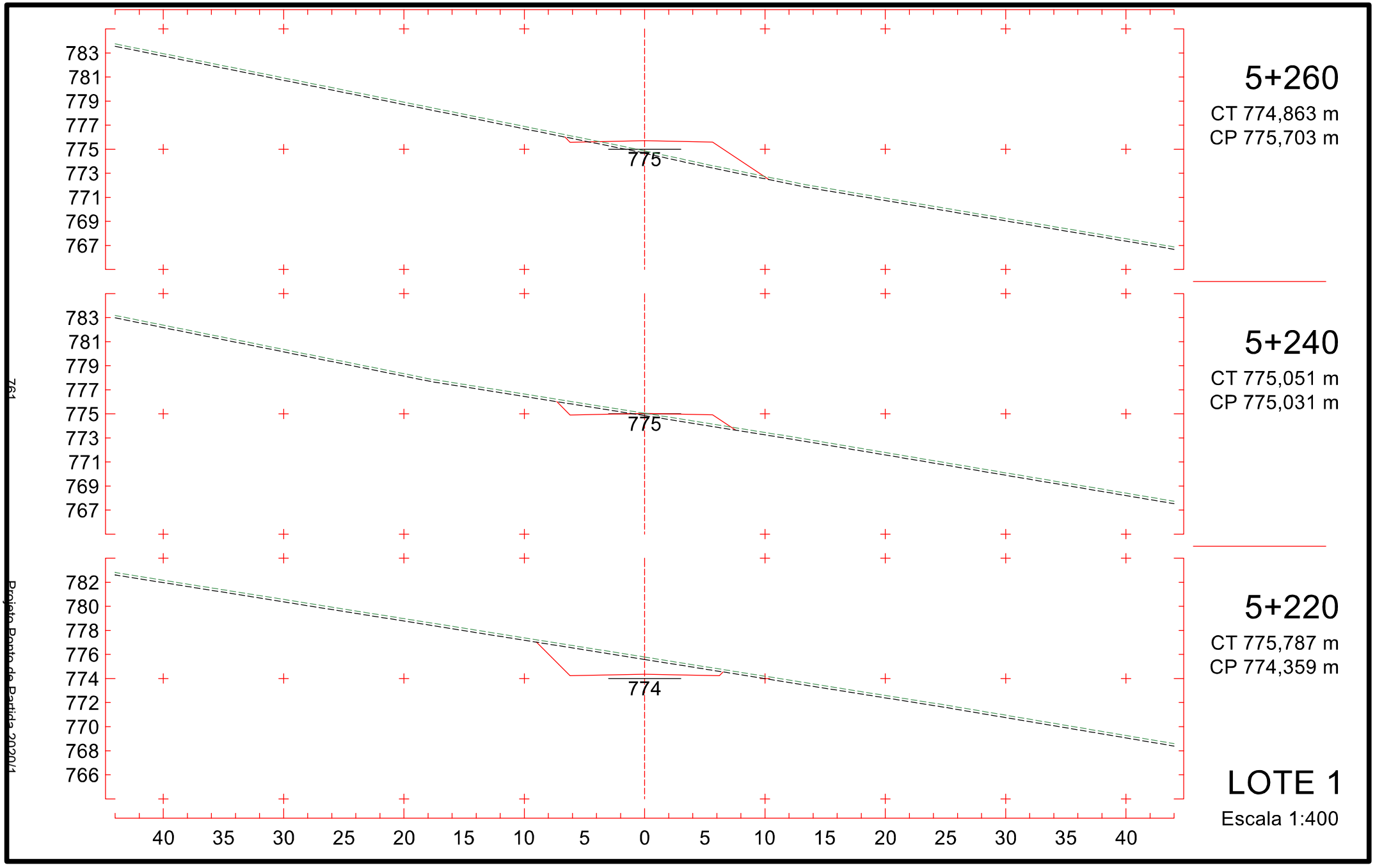

772
770
768
766
764
762
760
758
756
764
4+960
CT 764,362 m
CP 764,741 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
765
4+940
CT 765,624 m
CP 765,096 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
765
4+920
CT 767,440 m
CP 765,676 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1

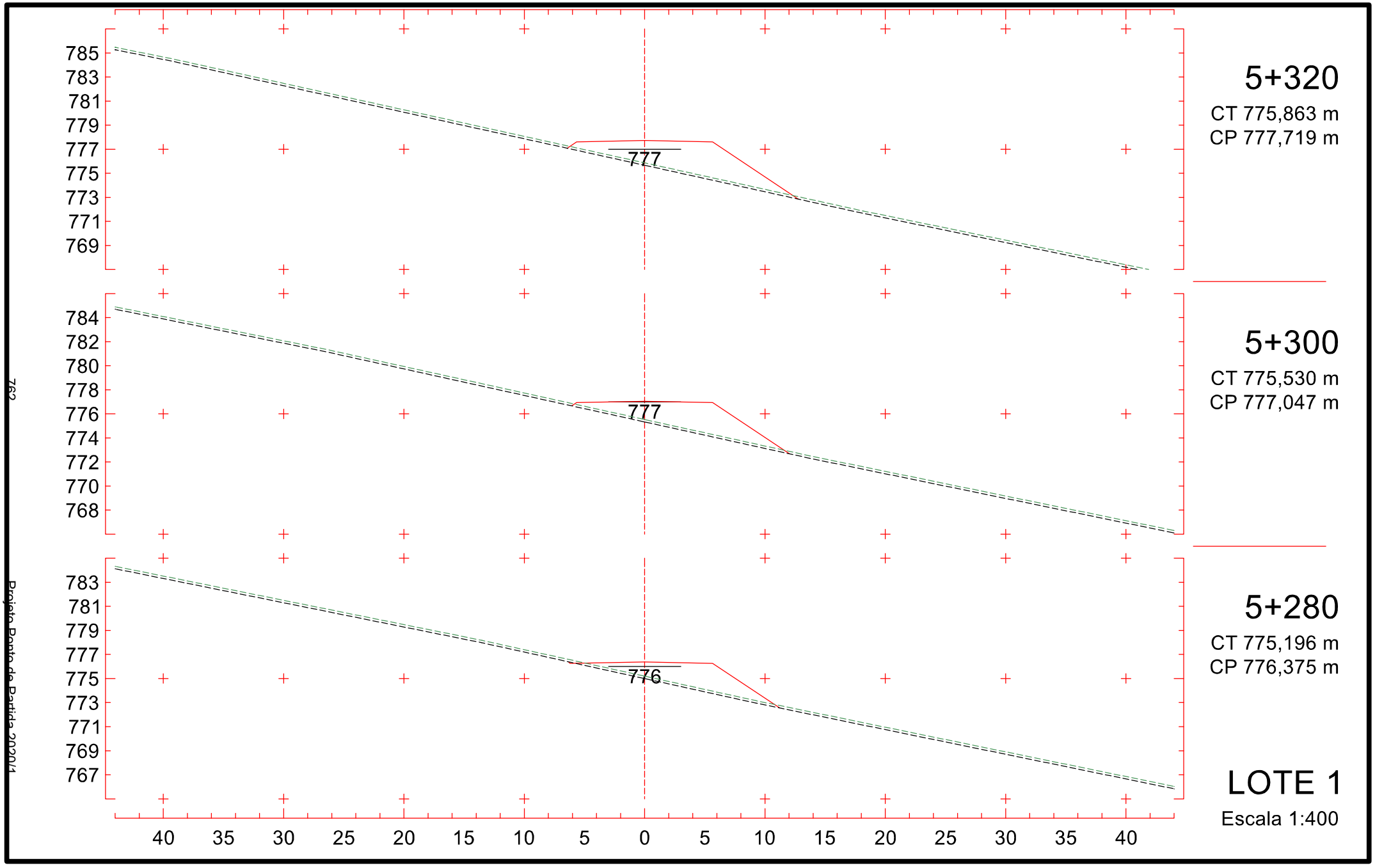

5+020
CT 763,807 m
CP 765,023 m
765
5+000
CT 763,726 m
CP 764,704 m
764
4+980
CT 763,874 m
CP 764,610 m
764
LOTE 1
Escala 1:400
772
770
768
766
764
762
760
758
756
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
757
Projeto Posto de Batida 2020/1

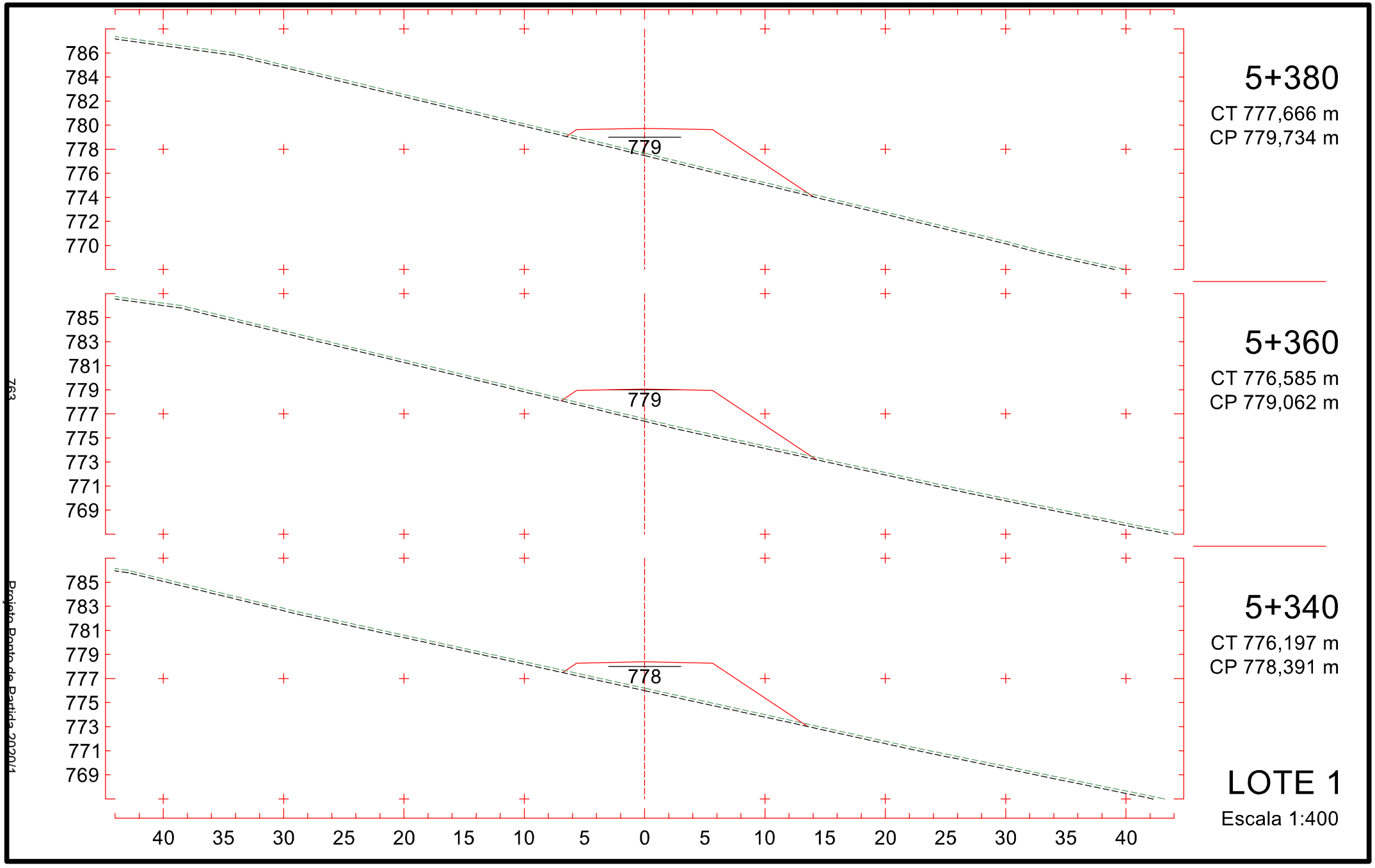

775
773
771
769
767
765
763
761
759
767
5+080
CT 767,648 m
CP 767,326 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
766
5+060
CT 764,425 m
CP 766,335 m
773
771
769
767
765
763
761
759
757
765
5+040
CT 763,859 m
CP 765,567 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
758
Projeto Ponto de Partida 2020/1

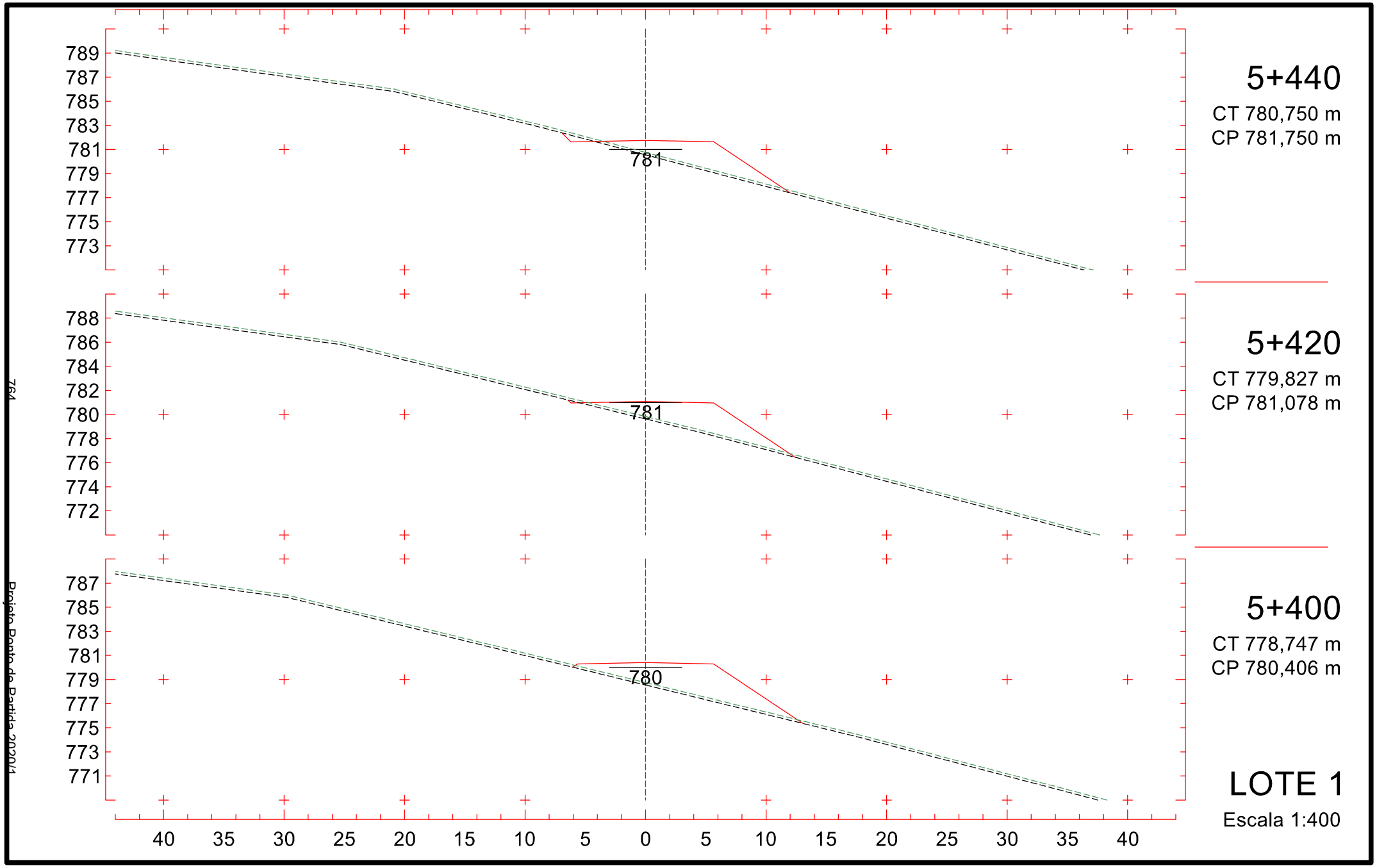

780
778
776
774
772
770
768
766
764
770
5+140
CT 775,769 m
CP 770,542 m
778
776
774
772
770
768
766
764
762
769
5+120
CT 773,478 m
CP 769,470 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
768
5+100
CT 770,773 m
CP 768,398 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
759
Projeto Ponto de Partida 2020/1

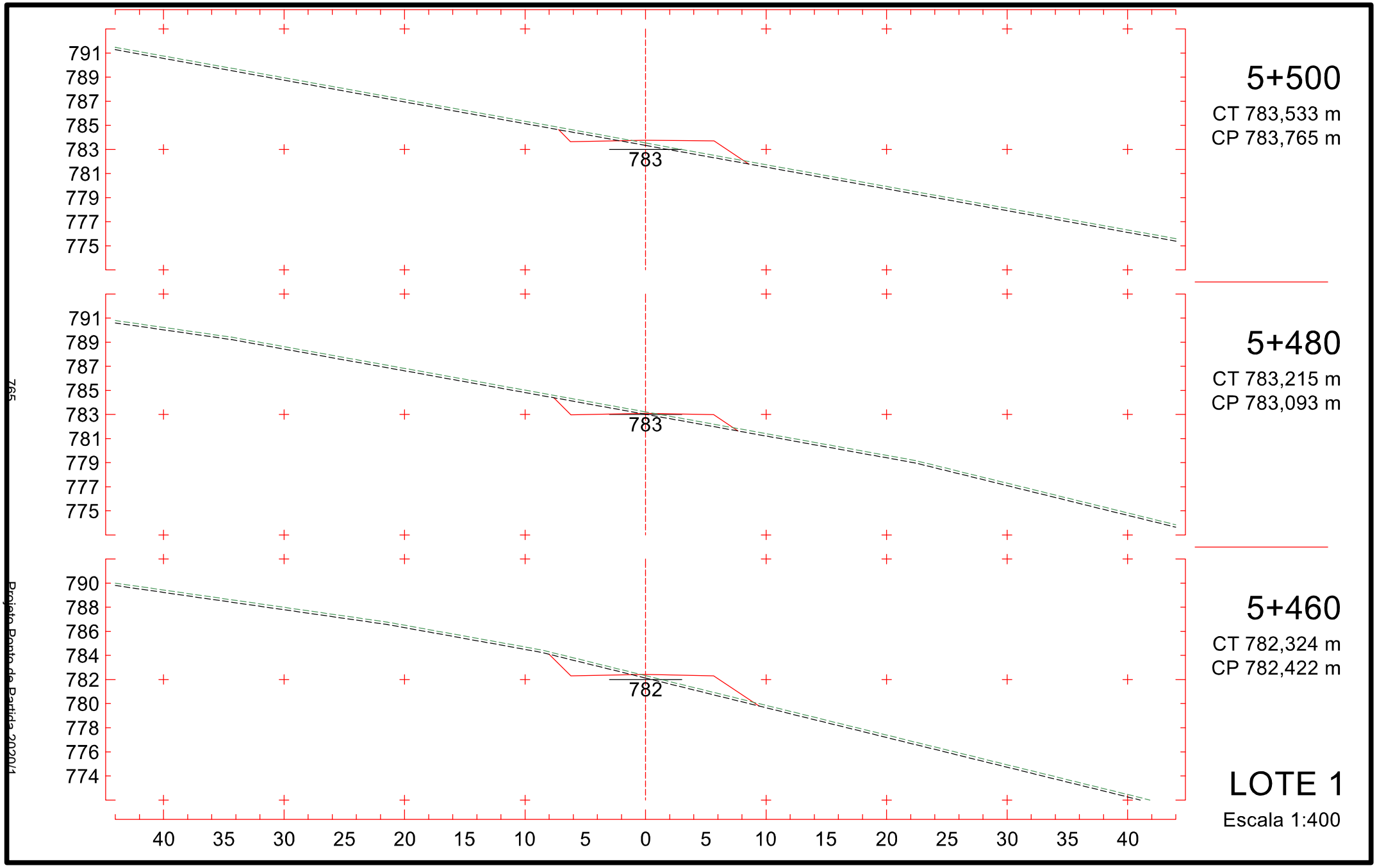

5+200
CT 776,522 m
CP 773,620 m
773
5+180
CT 776,839 m
CP 772,683 m
772
5+160
CT 776,592 m
CP 771,614 m
771
LOTE 1
Escala 1:400
782
780
778
776
774
772
770
768
766
781
779
777
775
773
771
769
767
765
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Projeto Ponto de Partida 2020/1

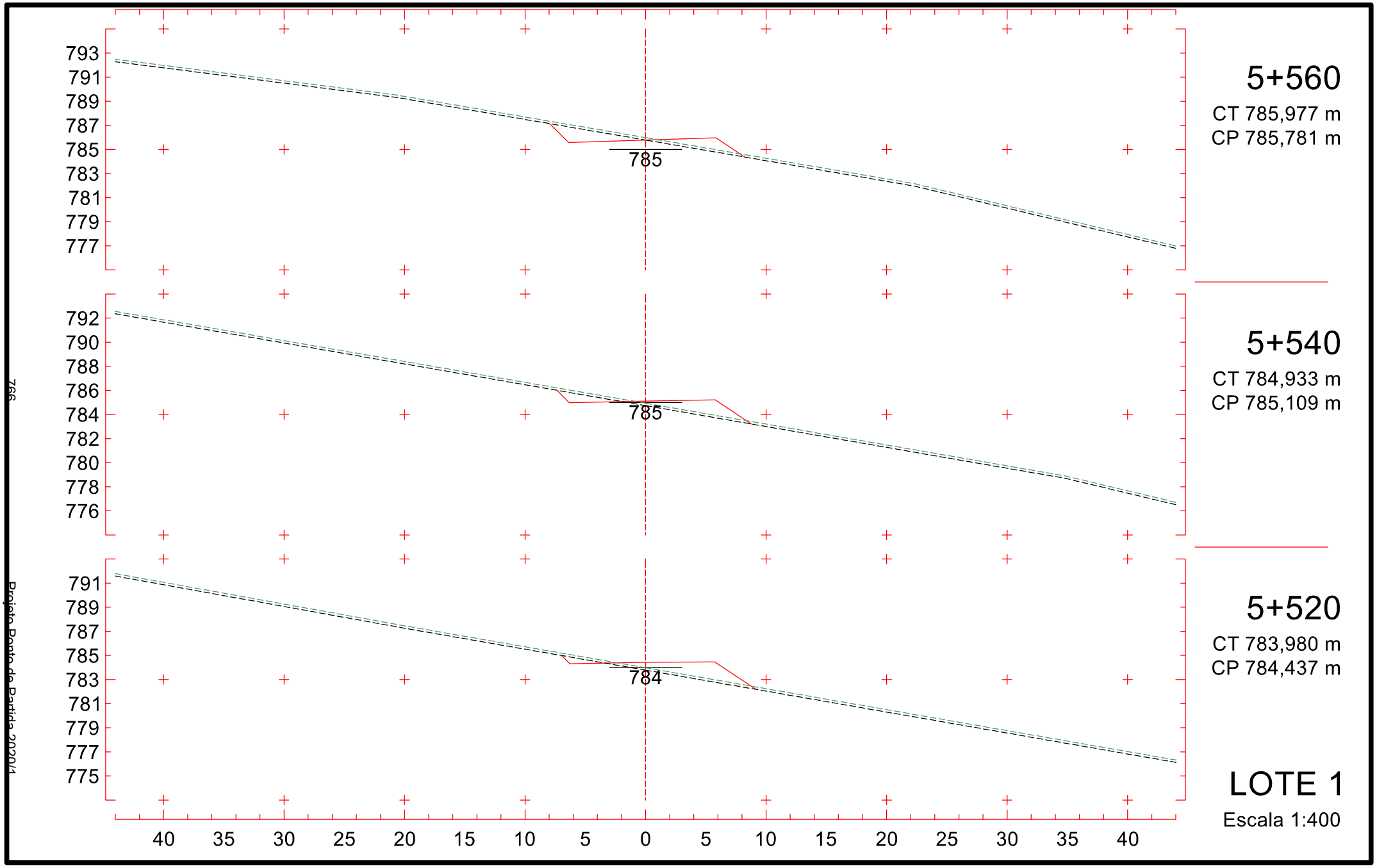

5+260
CT 774,863 m
CP 775,703 m
775
783
781
779
777
775
773
771
769
767
5+240
CT 775,051 m
CP 775,031 m
775
783
781
779
777
775
773
771
769
767
5+220
CT 775,787 m
CP 774,359 m
774
782
780
778
776
774
772
770
768
766
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
761
Projeto Ponto de Partida 2020/1

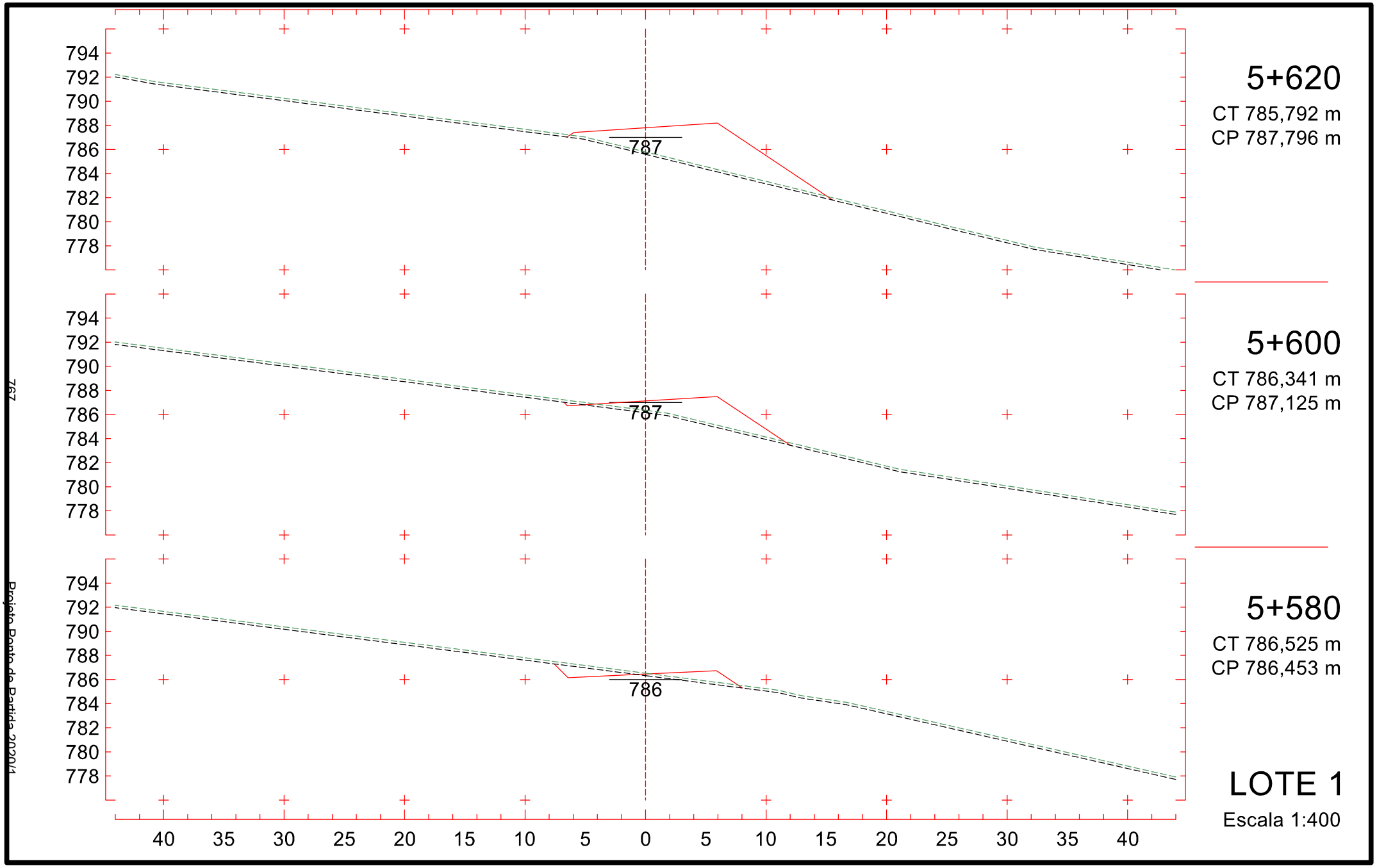

785
783
781
779
777
775
773
771
769
777
5+320
CT 775,863 m
CP 777,719 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
777
5+300
CT 775,530 m
CP 777,047 m
783
781
779
777
775
773
771
769
767
776
5+280
CT 775,196 m
CP 776,375 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
762
Projeto Ponto de Partida 2020/1

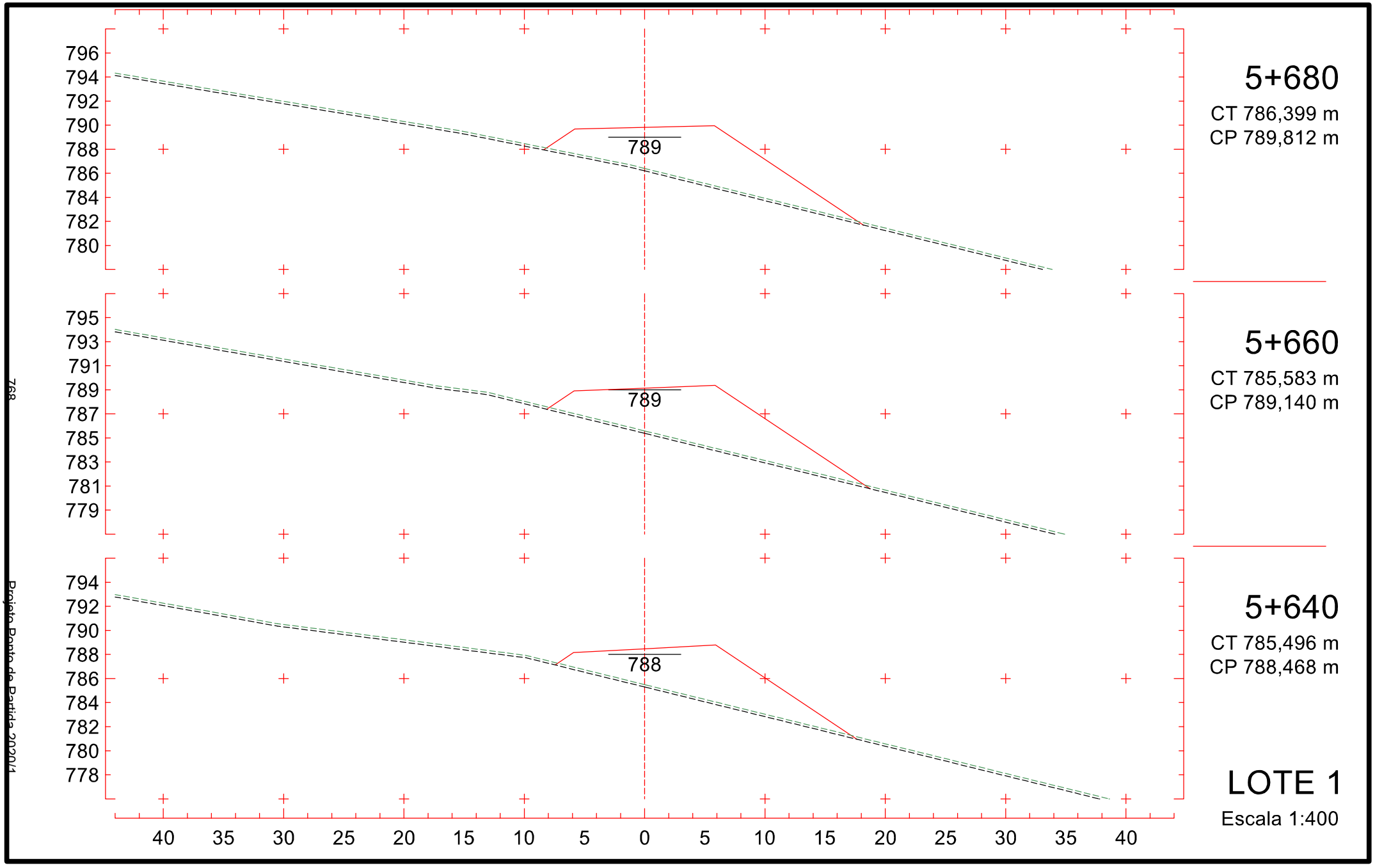

5+380
CT 777,666 m
CP 779,734 m
779
786
784
782
780
778
776
774
772
770
5+360
CT 776,585 m
CP 779,062 m
779
785
783
781
779
777
775
773
771
769
5+340
CT 776,197 m
CP 778,391 m
778
785
783
781
779
777
775
773
771
769
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
763
Projeto Ponto de Partida 2020/1

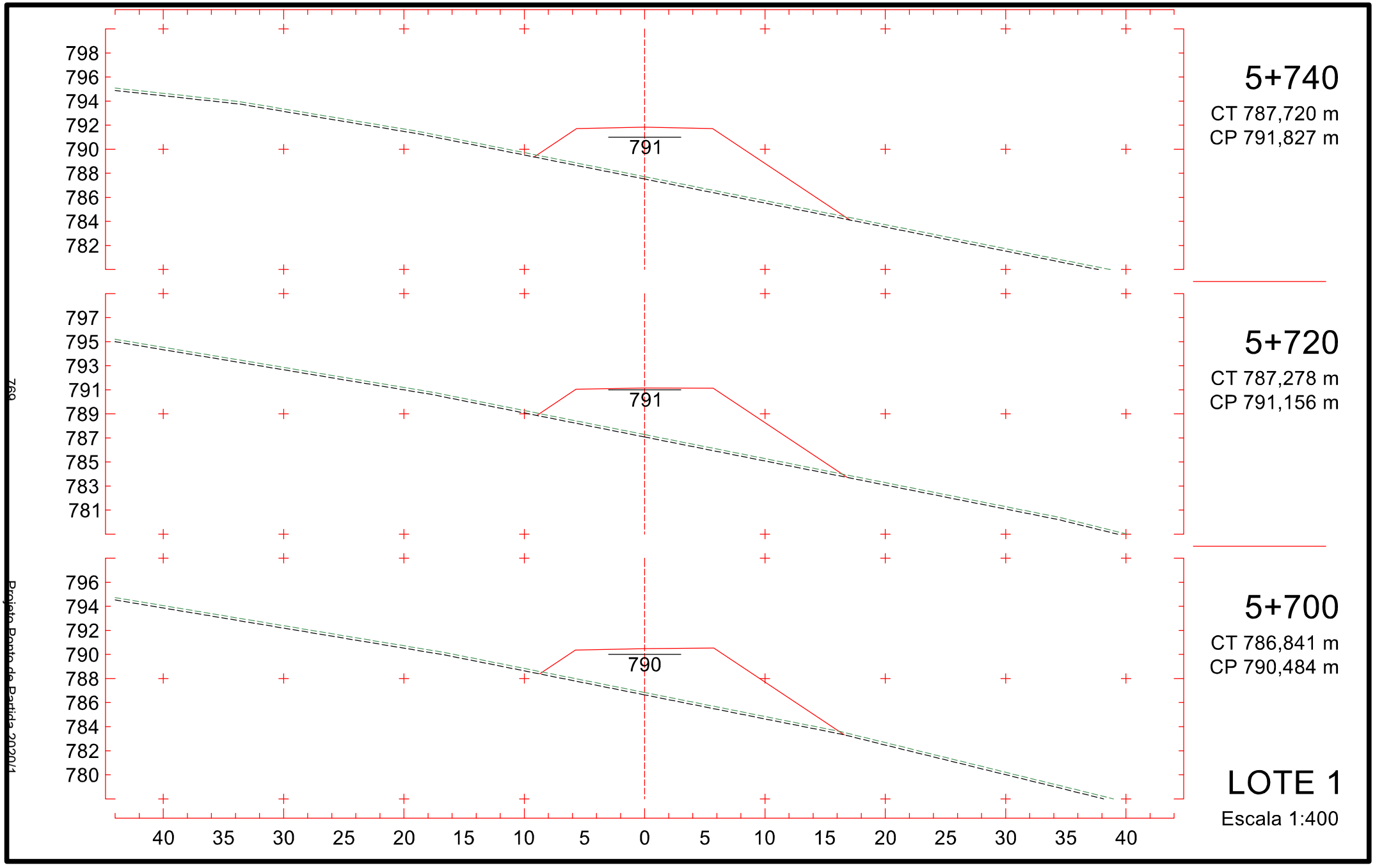

789
787
785
783
781
779
777
775
773
781
5+440
CT 780,750 m
CP 781,750 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
781
5+420
CT 779,827 m
CP 781,078 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
780
5+400
CT 778,747 m
CP 780,406 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
764
Projeto Ponto de Partida 2020/1

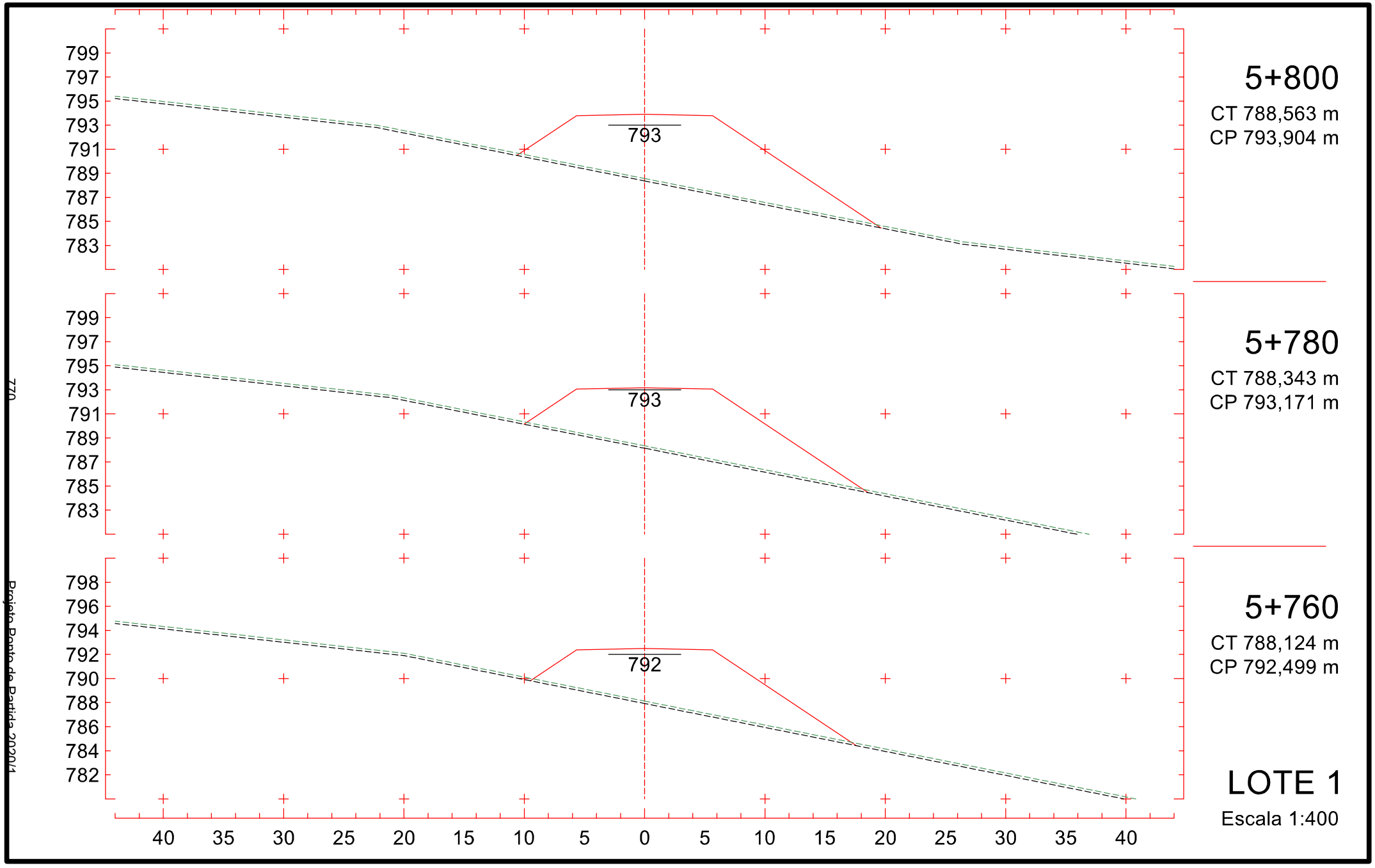

791
789
787
785
783
781
779
777
775
783
5+500
CT 783,533 m
CP 783,765 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
783
5+480
CT 783,215 m
CP 783,093 m
790
788
786
784
782
780
778
776
774
782
5+460
CT 782,324 m
CP 782,422 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
765
Projeto Ponto de Partida 2020/1

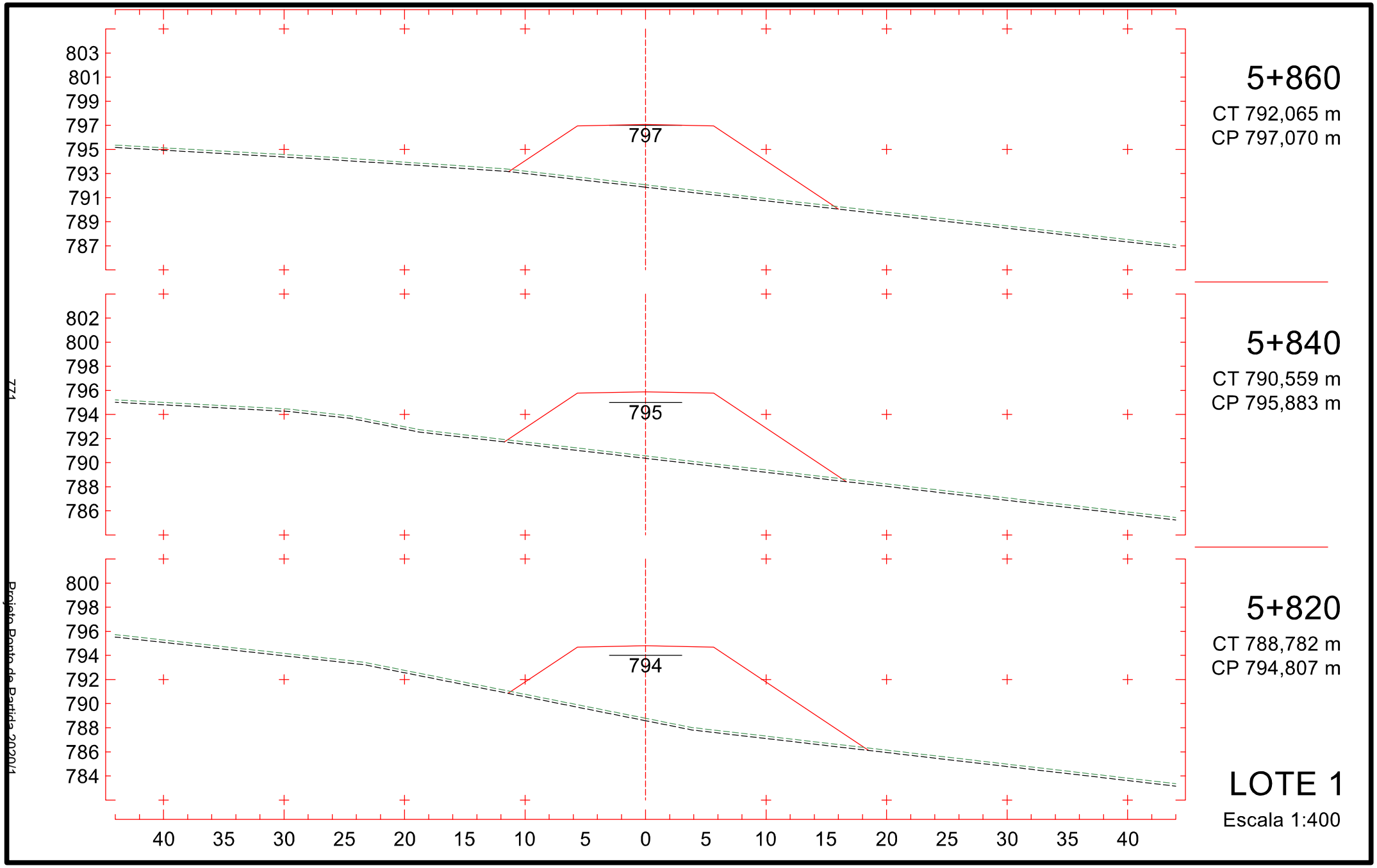

5+560
CT 785,977 m
CP 785,781 m
5+540
CT 784,933 m
CP 785,109 m
5+520
CT 783,980 m
CP 784,437 m
LOTE 1
Escala 1:400
785
785
784
793
791
789
787
785
783
781
779
777
792
790
788
786
784
782
780
778
776
791
789
787
785
783
781
779
777
775
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
796
Projeto Ponto de Partida 2020/1

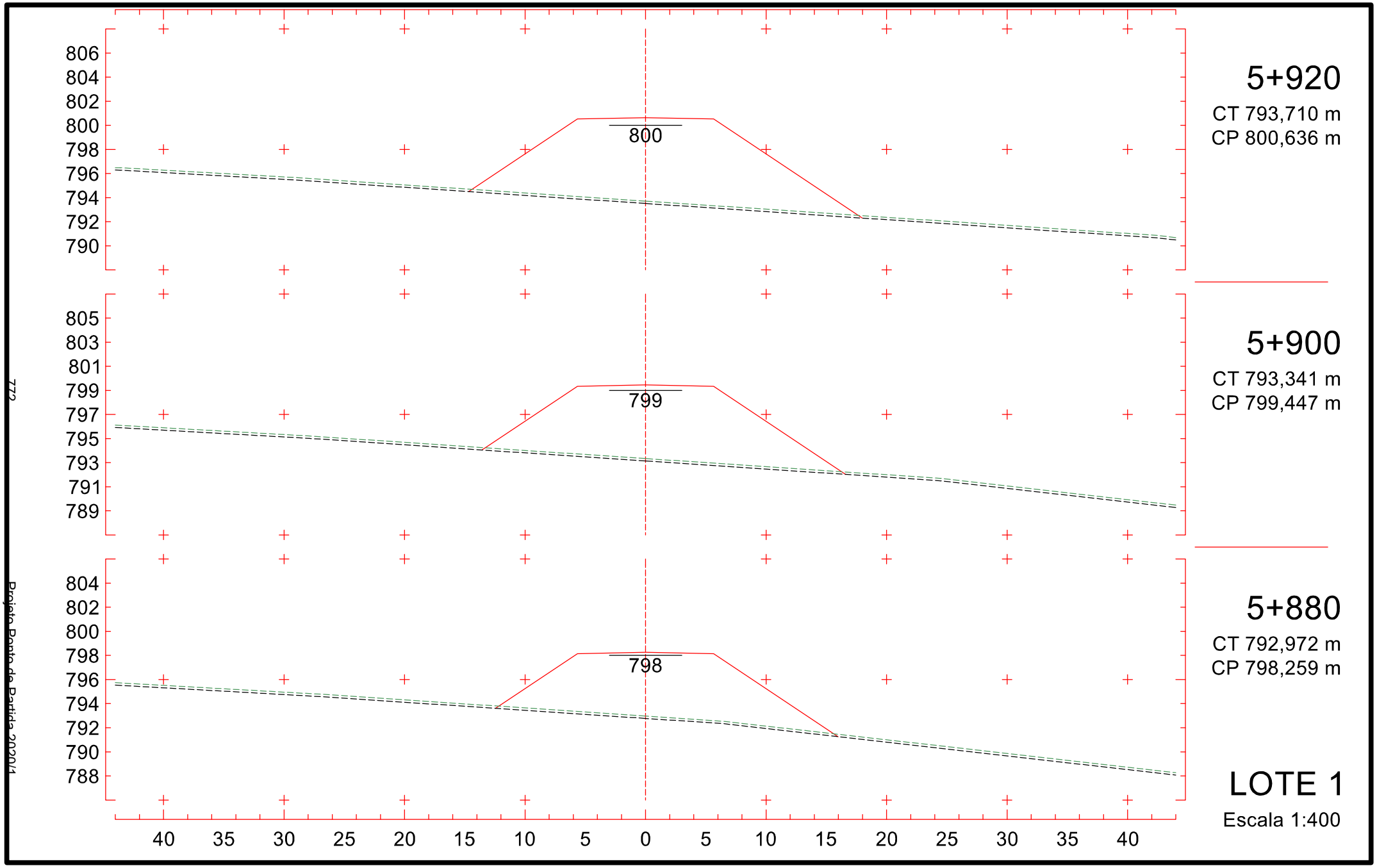

794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
5+620
CT 785,792 m
CP 787,796 m
787
5+600
CT 786,341 m
CP 787,125 m
786
5+580
CT 786,525 m
CP 786,453 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
787
Projeto Ponto de Partida 2020/1

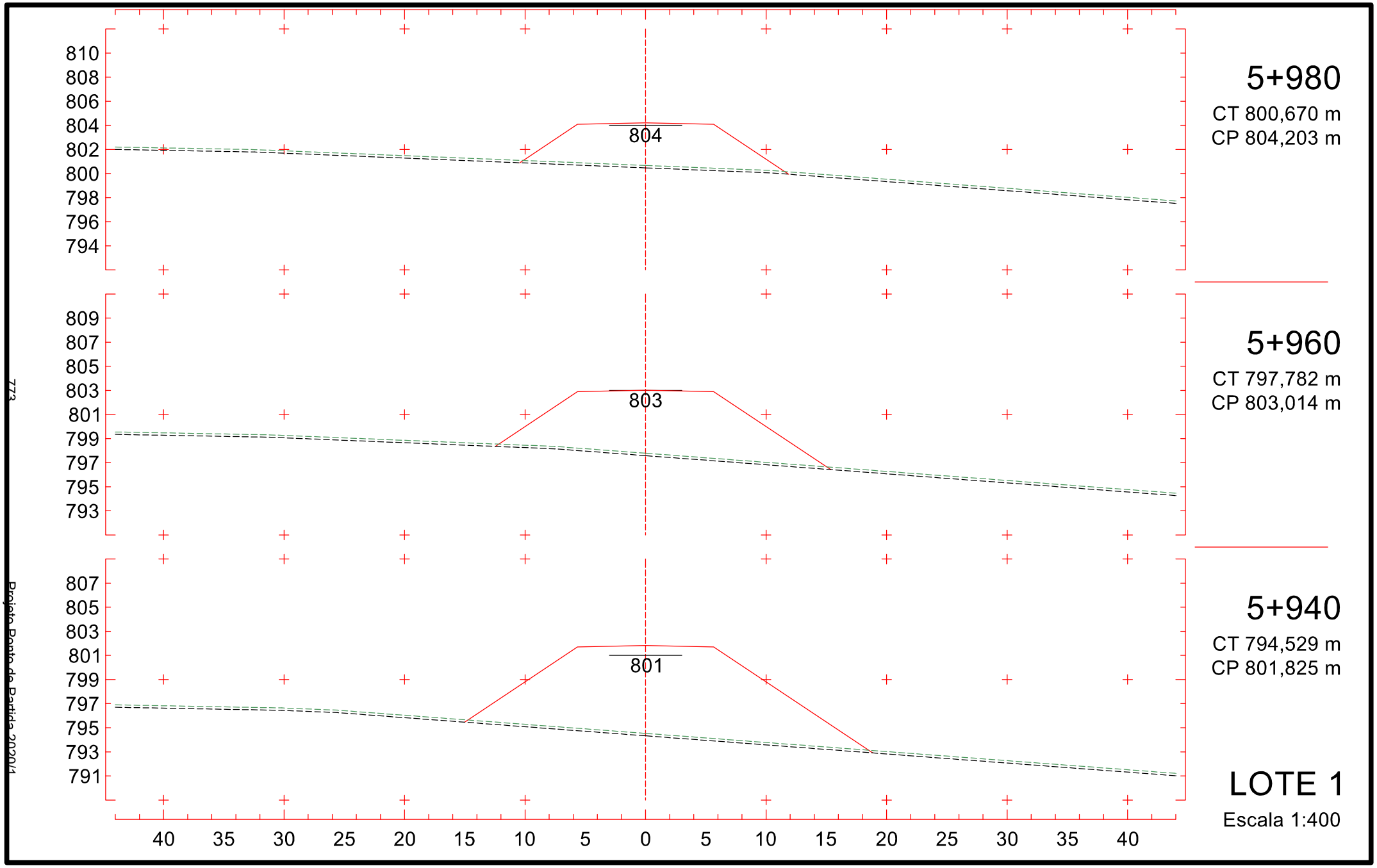

796
794
792
790
788
786
784
782
780
789
795
793
791
789
787
785
783
781
779
789
794
792
790
788
786
784
782
780
778
788
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
5+680
CT 786,399 m
CP 789,812 m
5+660
CT 785,583 m
CP 789,140 m
5+640
CT 785,496 m
CP 788,468 m
LOTE 1
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1

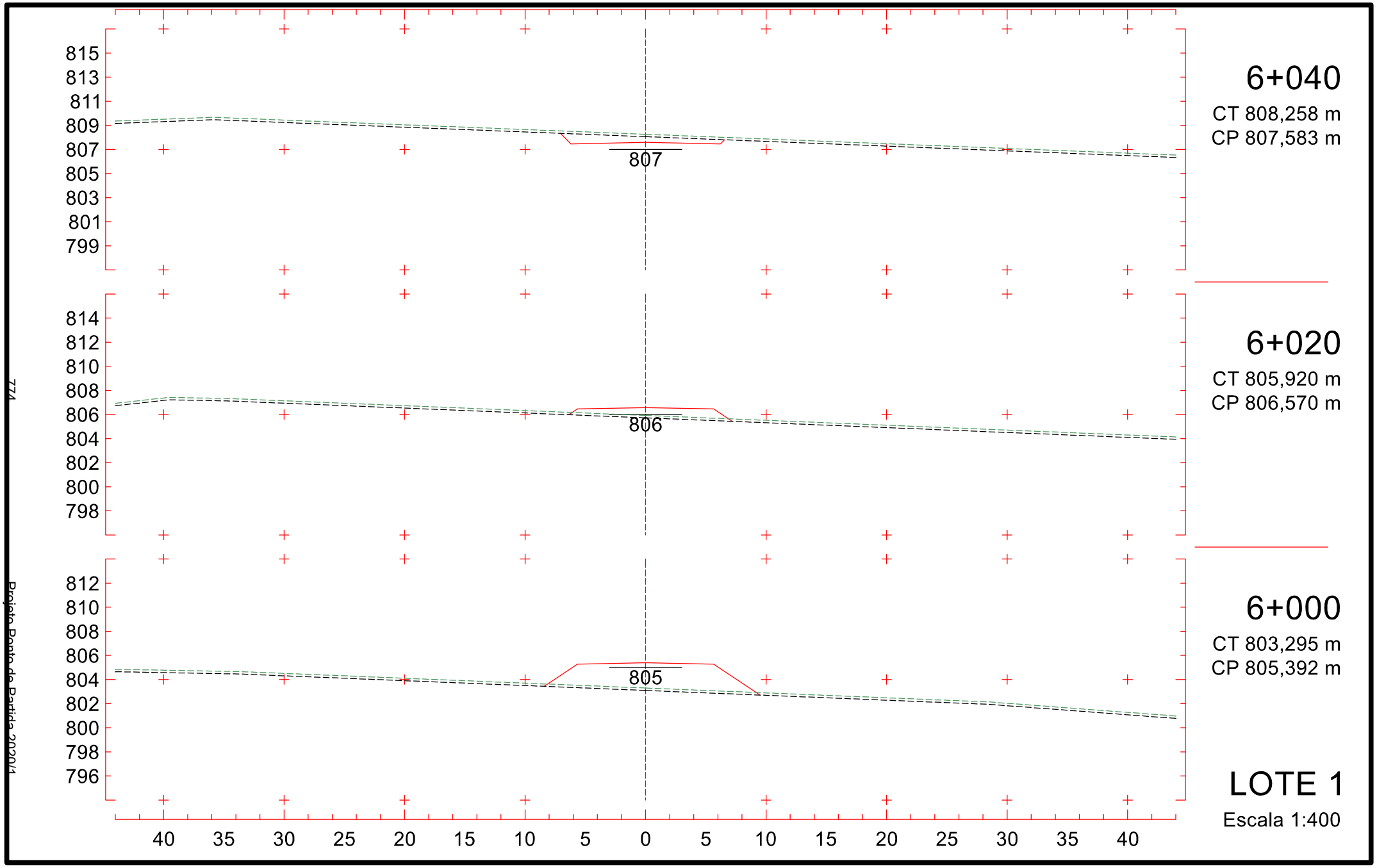

798
796
794
792
790
788
786
784
782
791
5+740
CT 787,720 m
CP 791,827 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
791
5+720
CT 787,278 m
CP 791,156 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
790
5+700
CT 786,841 m
CP 790,484 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
769
Projeto Ponto de Partida 2020/1

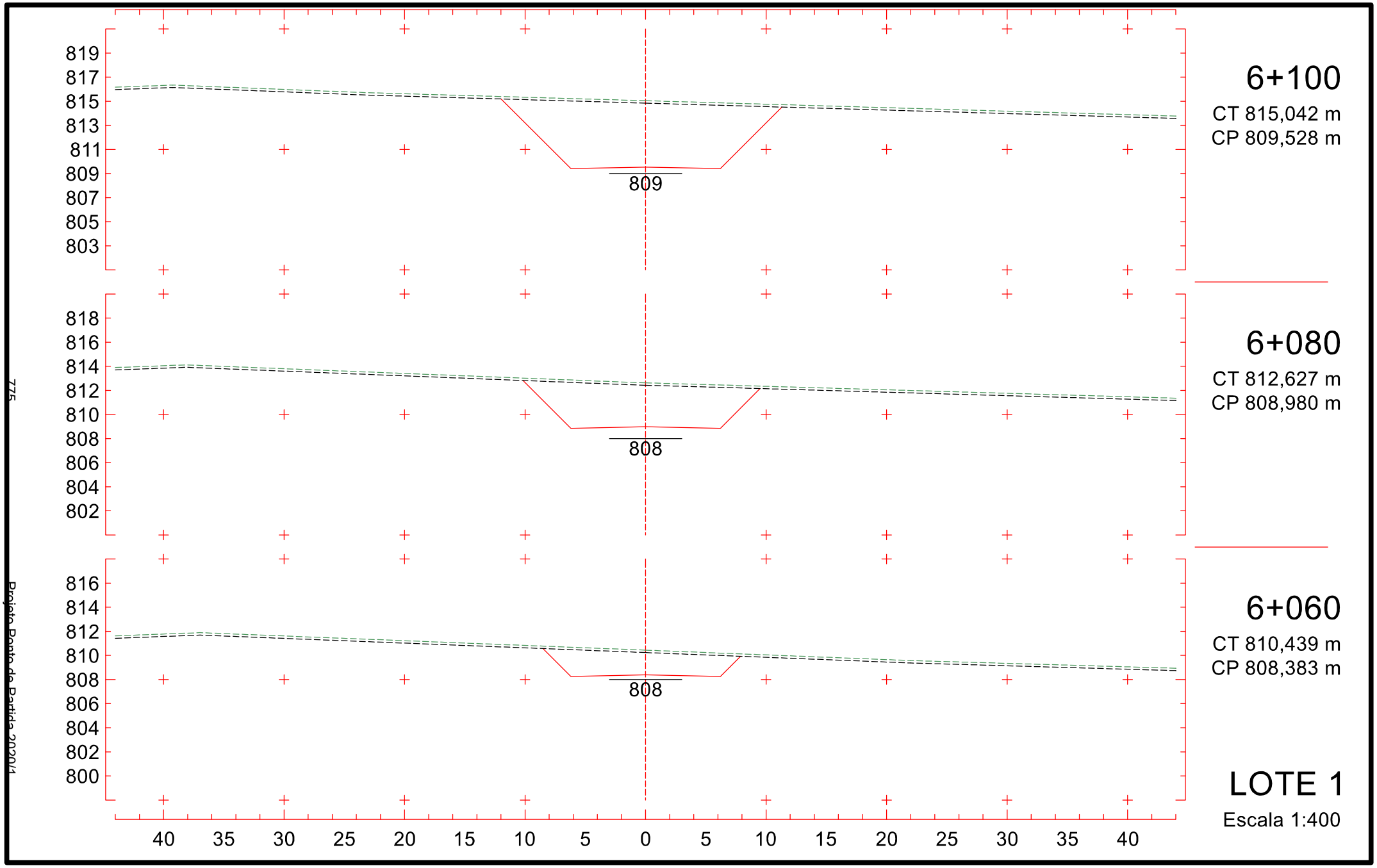

5+800
CT 788,563 m
CP 793,904 m
793
799
797
795
793
791
789
787
785
783
5+780
CT 788,343 m
CP 793,171 m
793
799
797
795
793
791
789
787
785
783
5+760
CT 788,124 m
CP 792,499 m
792
798
796
794
792
790
788
786
784
782
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
770
Projeto Posto de Batida 2020/1

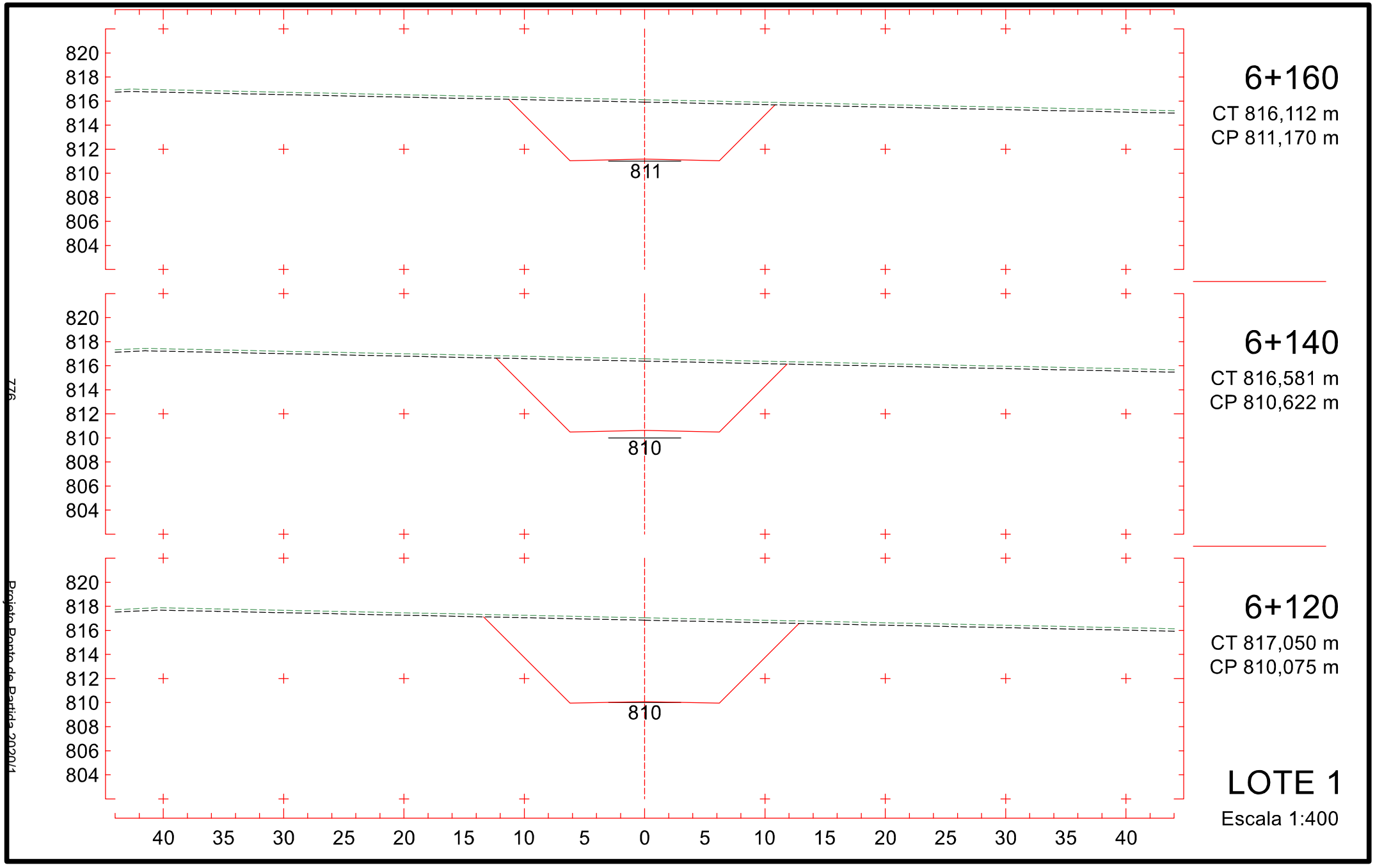

803
801
799
797
795
793
791
789
787
797
5+860
CT 792,065 m
CP 797,070 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
795
5+840
CT 790,559 m
CP 795,883 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
794
5+820
CT 788,782 m
CP 794,807 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
771
Projeto Posto de Batida 2020/1

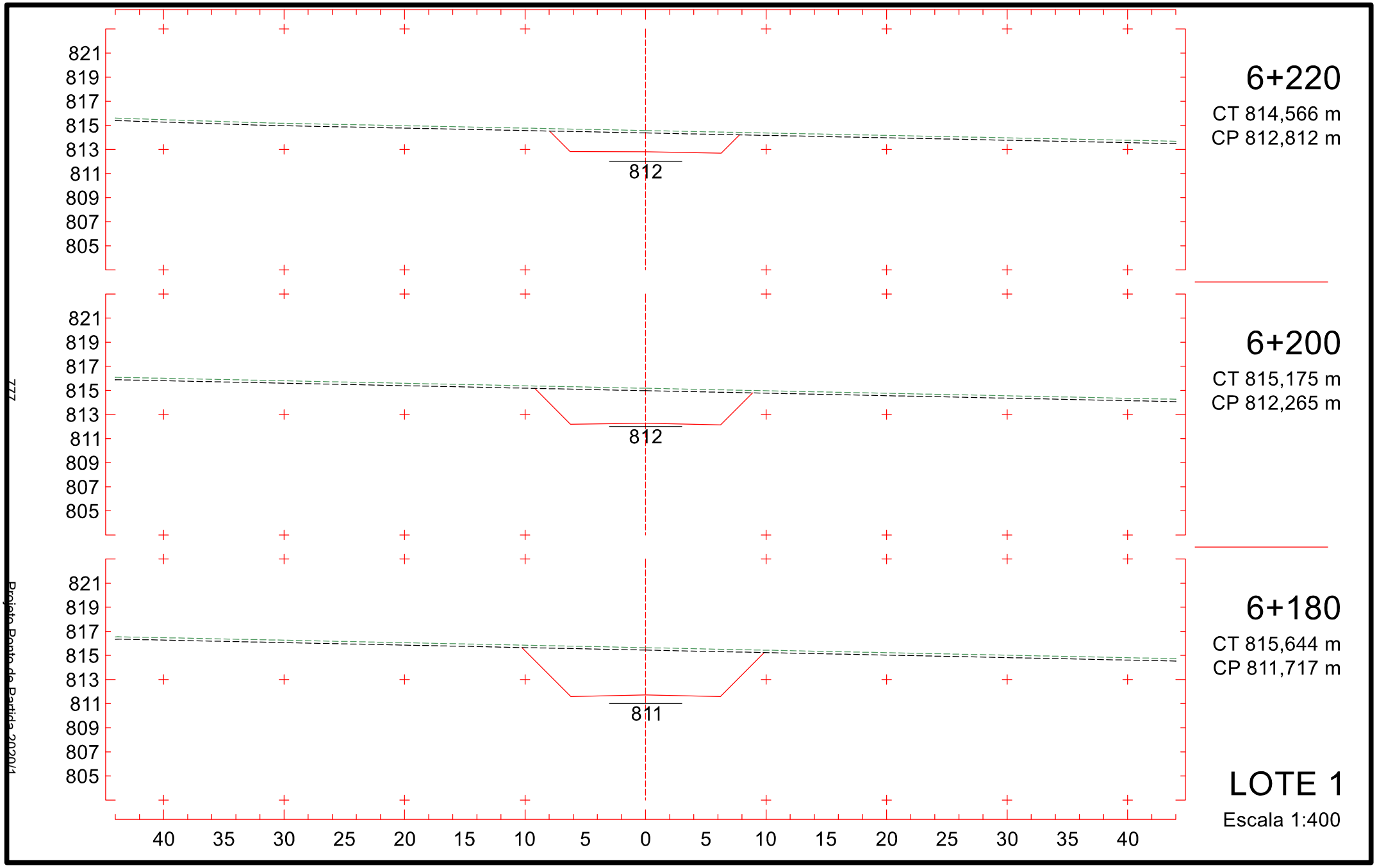

806
804
802
800
798
796
794
792
790
800
5+920
CT 793,710 m
CP 800,636 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
799
5+900
CT 793,341 m
CP 799,447 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
798
5+880
CT 792,972 m
CP 798,259 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
772
Projeto Ponto de Partida 2020/1

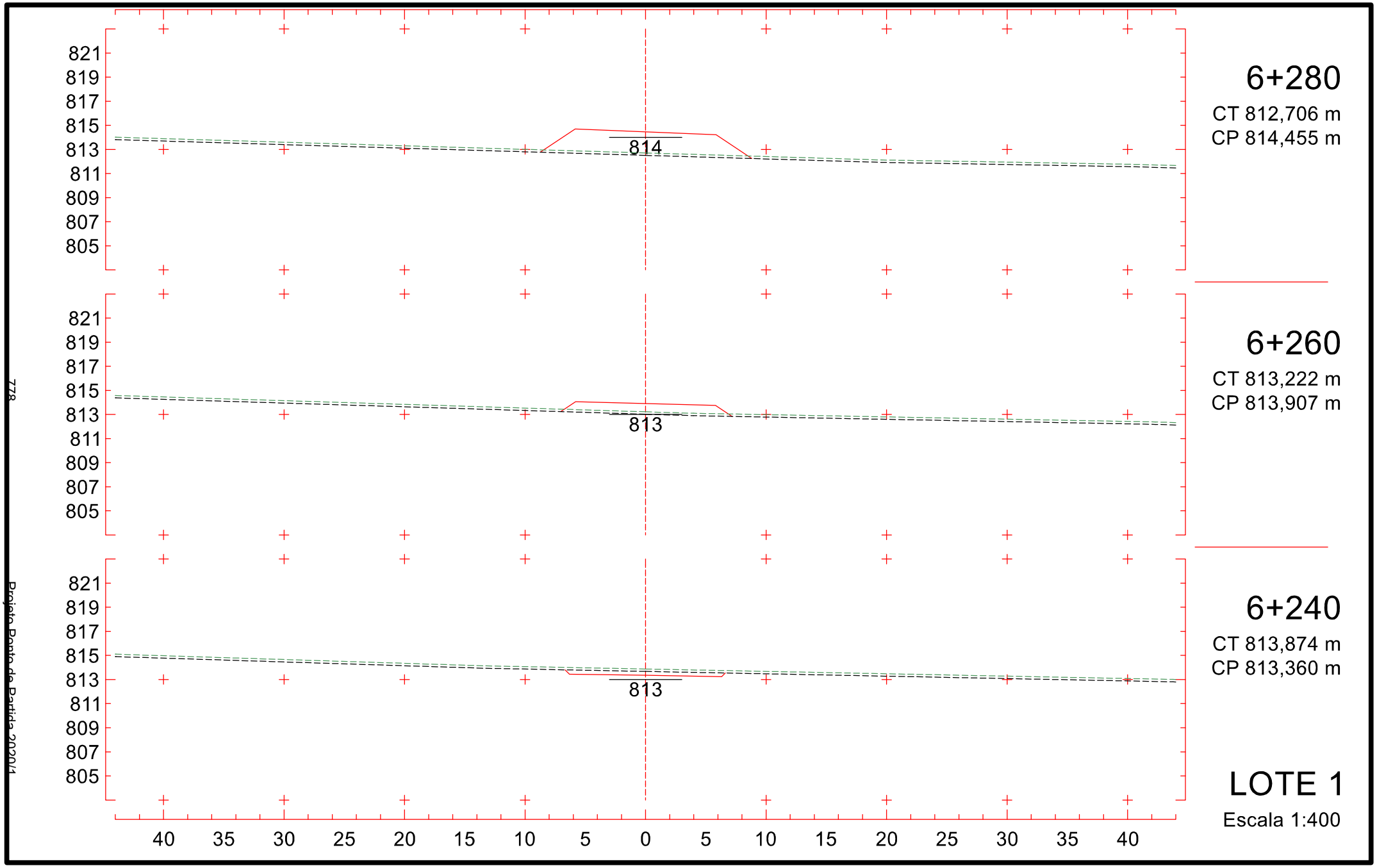

5+980
CT 800,670 m
CP 804,203 m
804
5+960
CT 797,782 m
CP 803,014 m
803
5+940
CT 794,529 m
CP 801,825 m
801
LOTE 1
Escala 1:400
773
Projeto Ponto de Partida 2020/1

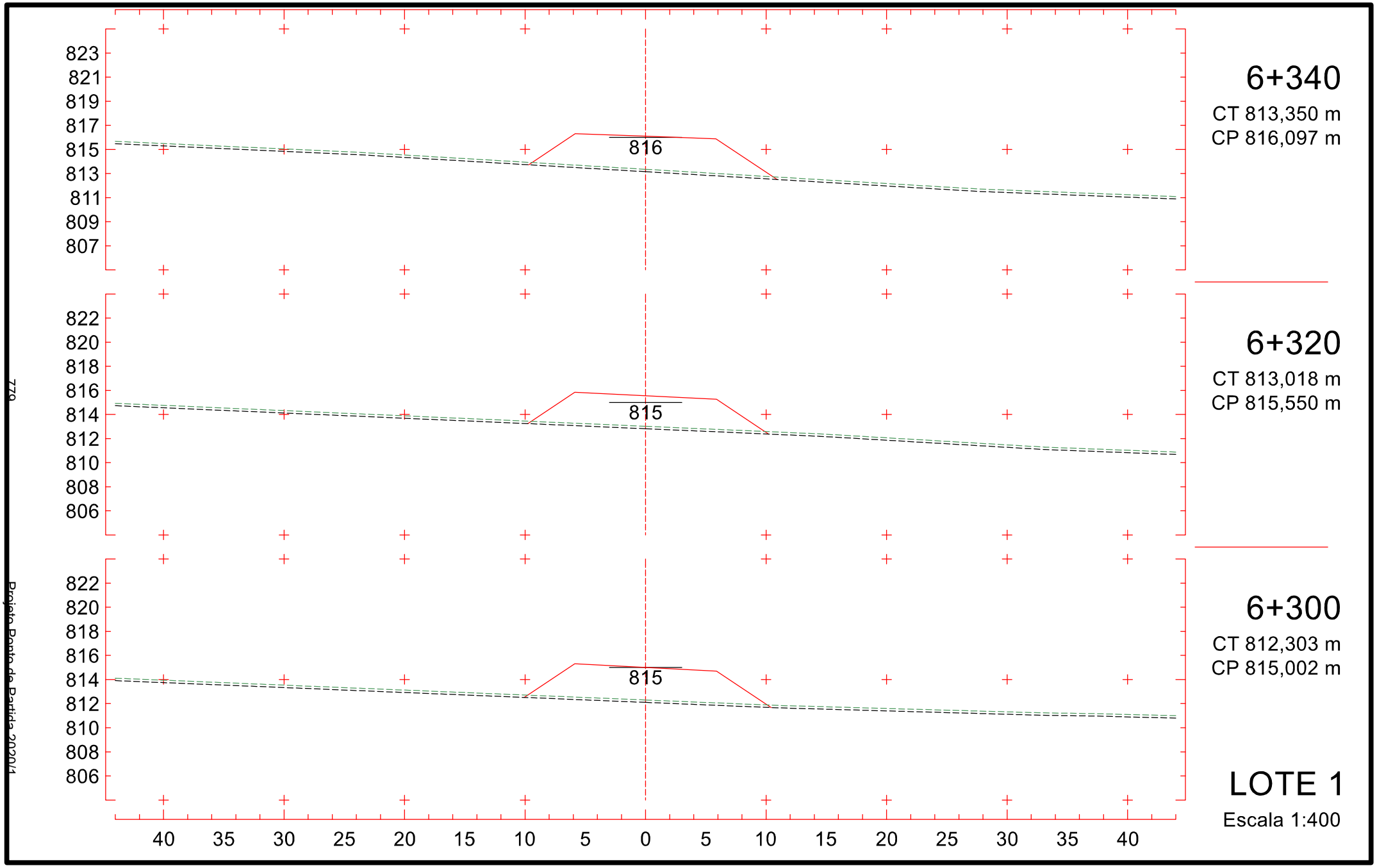

6+040
CT 808,258 m
CP 807,583 m
807
6+020
CT 805,920 m
CP 806,570 m
806
6+000
CT 803,295 m
CP 805,392 m
805
LOTE 1
Escala 1:400
815
813
811
809
807
805
803
801
799
814
812
810
808
806
804
802
800
798
812
810
808
806
804
802
800
798
796
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
774
Projeto Ponto de Partida 2020/1

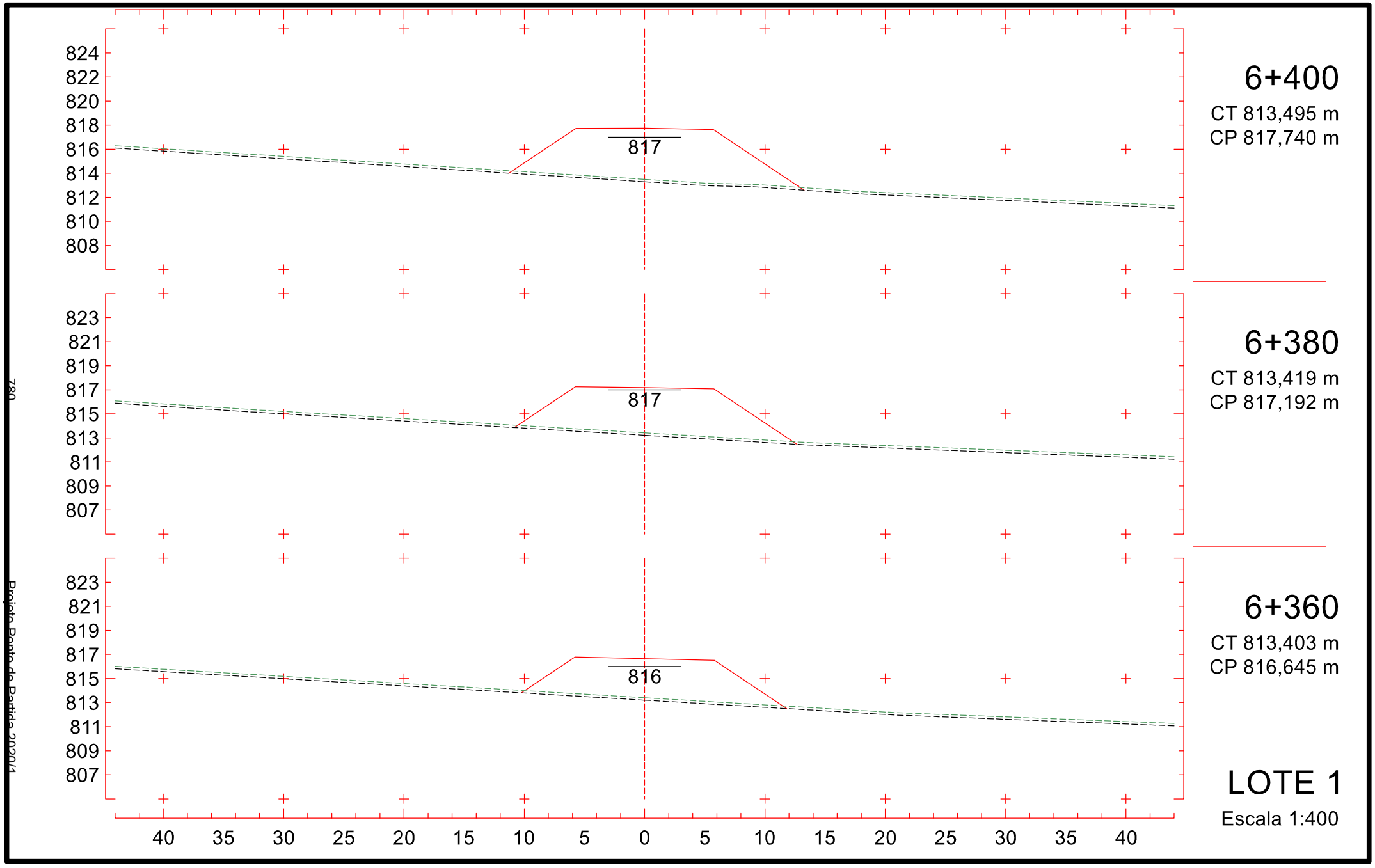

819
817
815
813
811
809
807
805
803
809
6+100
CT 815,042 m
CP 809,528 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
808
6+080
CT 812,627 m
CP 808,980 m
816
814
812
810
808
806
804
802
800
808
6+060
CT 810,439 m
CP 808,383 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
775
Projeto Ponto de Partida 2020/1

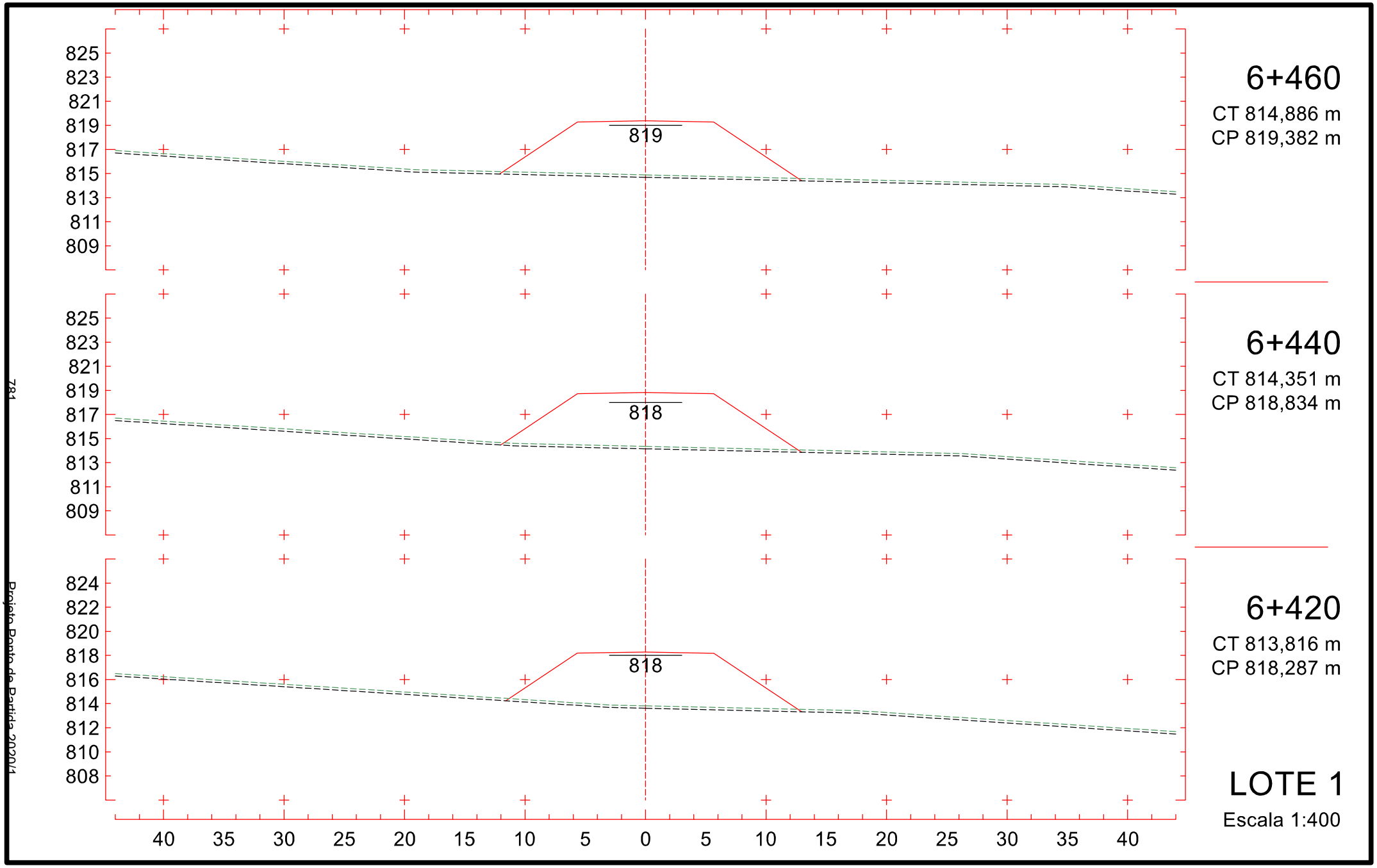

820
818
816
814
812
810
808
806
804
811
6+160
CT 816,112 m
CP 811,170 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
810
6+140
CT 816,581 m
CP 810,622 m
820
818
816
814
812
810
808
806
804
810
6+120
CT 817,050 m
CP 810,075 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
776
Projeto Ponto de Partida 2020/1

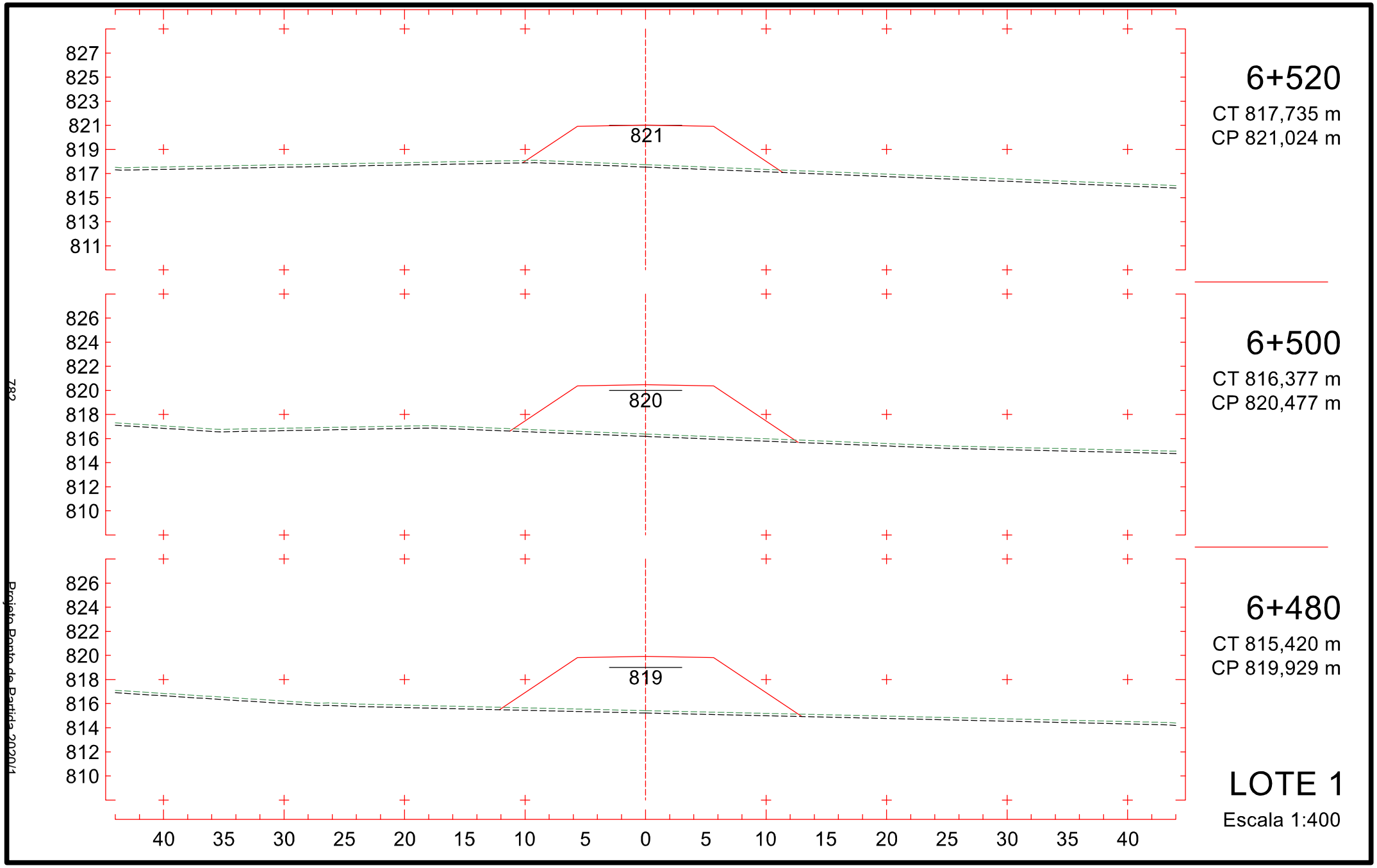

6+220
CT 814,566 m
CP 812,812 m
812
6+200
CT 815,175 m
CP 812,265 m
812
6+180
CT 815,644 m
CP 811,717 m
811
LOTE 1
Escala 1:400
821
819
817
815
813
811
809
807
805
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
777
Projeto Ponto de Partida 2020/1

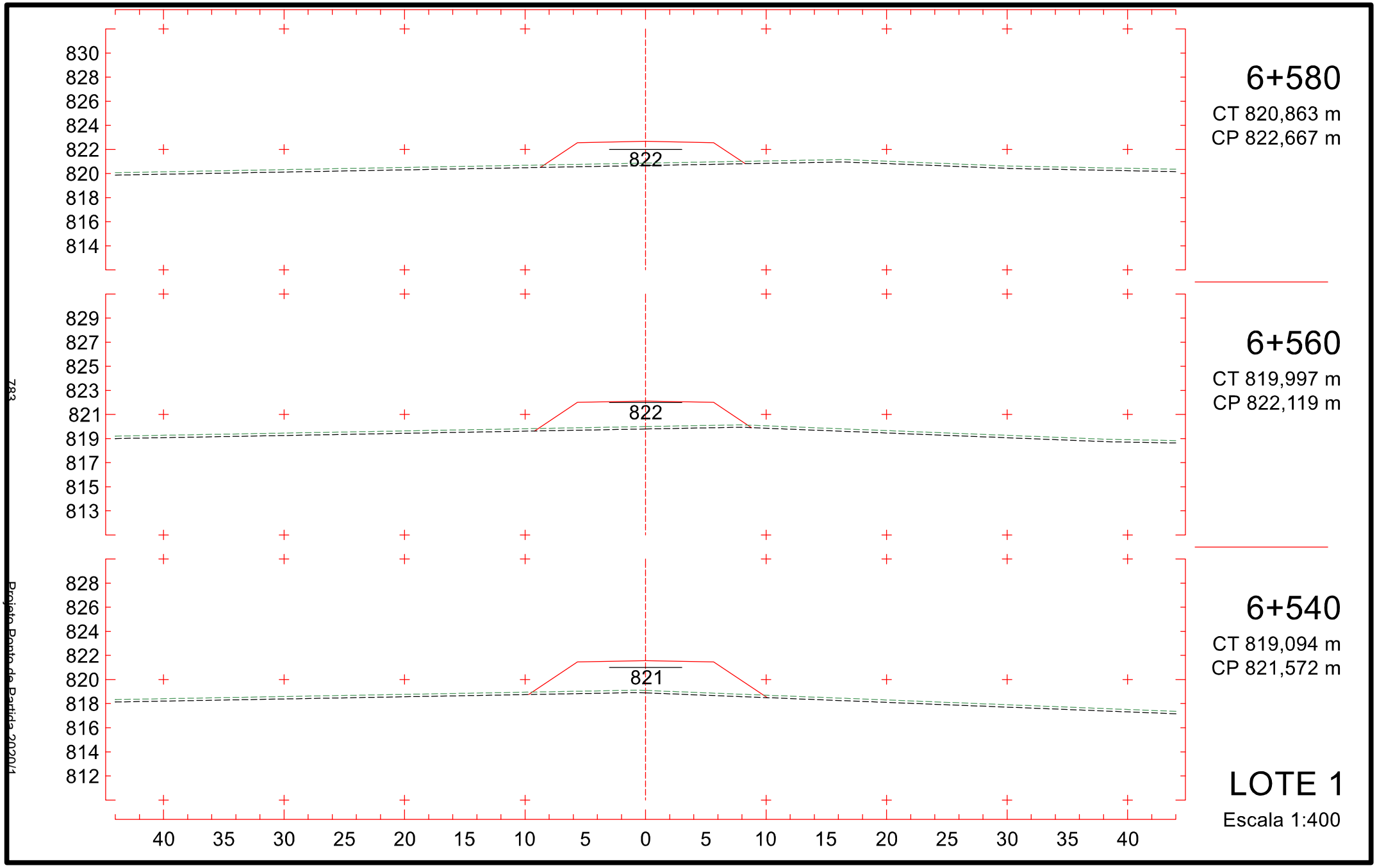

6+280
CT 812,706 m
CP 814,455 m
814
6+260
CT 813,222 m
CP 813,907 m
813
6+240
CT 813,874 m
CP 813,360 m
813
LOTE 1
Escala 1:400
821
819
817
815
813
811
809
807
805
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
778
Projeto Ponto de Partida 2020/1

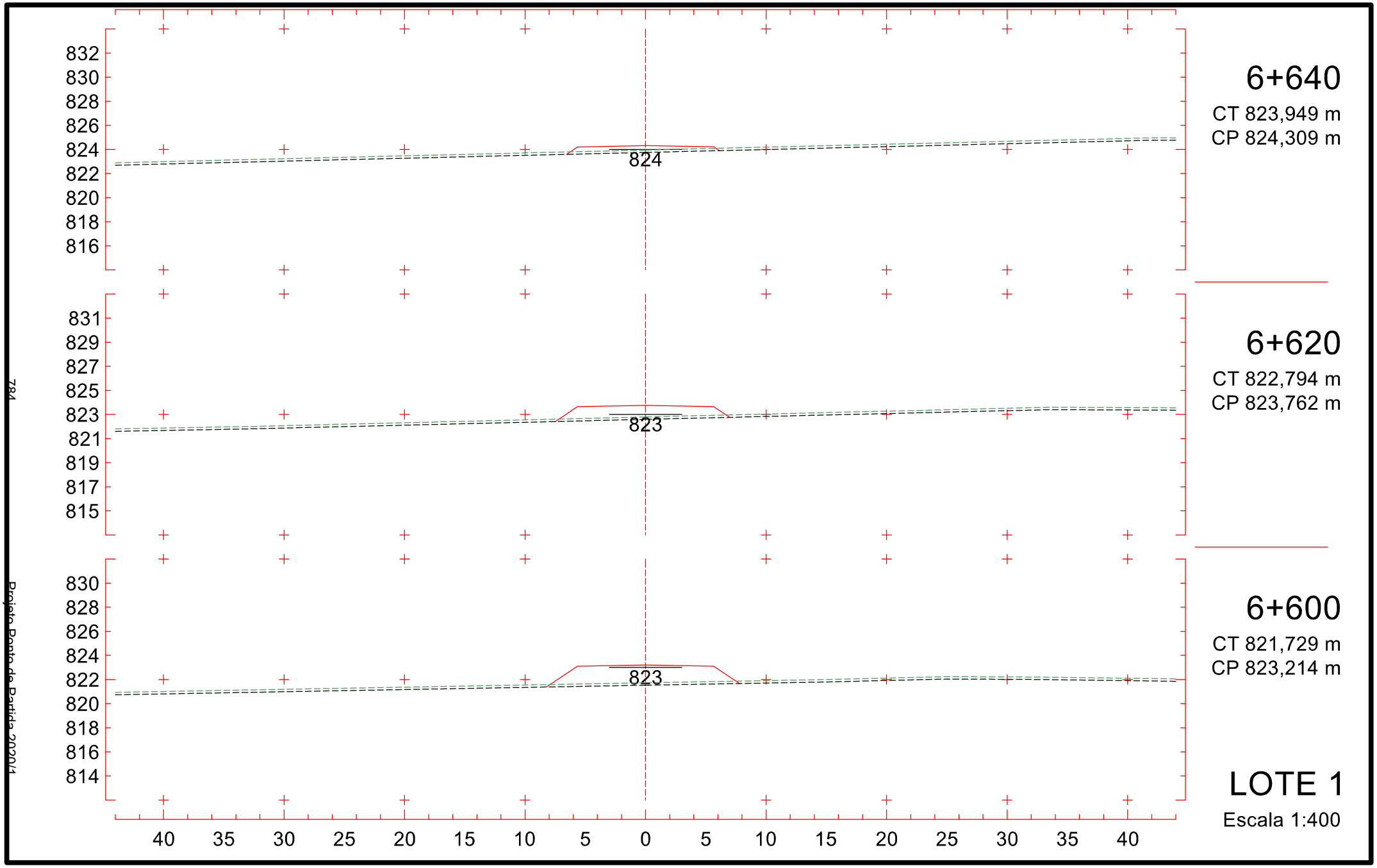

6+340
CT 813,350 m
CP 816,097 m
6+320
CT 813,018 m
CP 815,550 m
6+300
CT 812,303 m
CP 815,002 m
LOTE 1
Escala 1:400
816
815
815
823
821
819
817
815
813
811
809
807
822
820
818
816
814
812
810
808
806
822
820
818
816
814
812
810
808
806
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
779
Projeto Ponto de Partida 2020/1

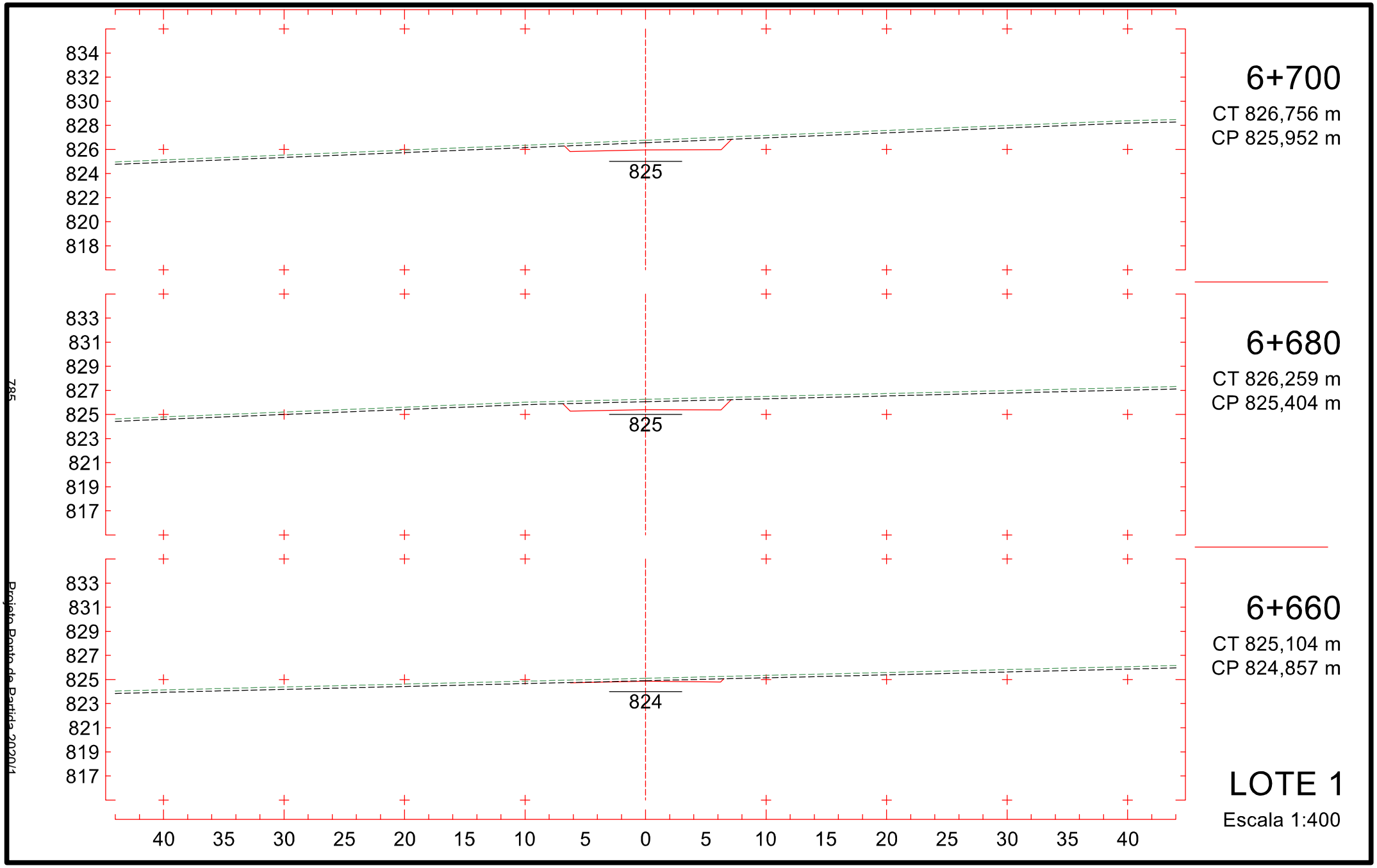

6+400
CT 813,495 m
CP 817,740 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
817
6+380
CT 813,419 m
CP 817,192 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
817
6+360
CT 813,403 m
CP 816,645 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
816
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
780
Projeto Ponto de Partida 2020/1

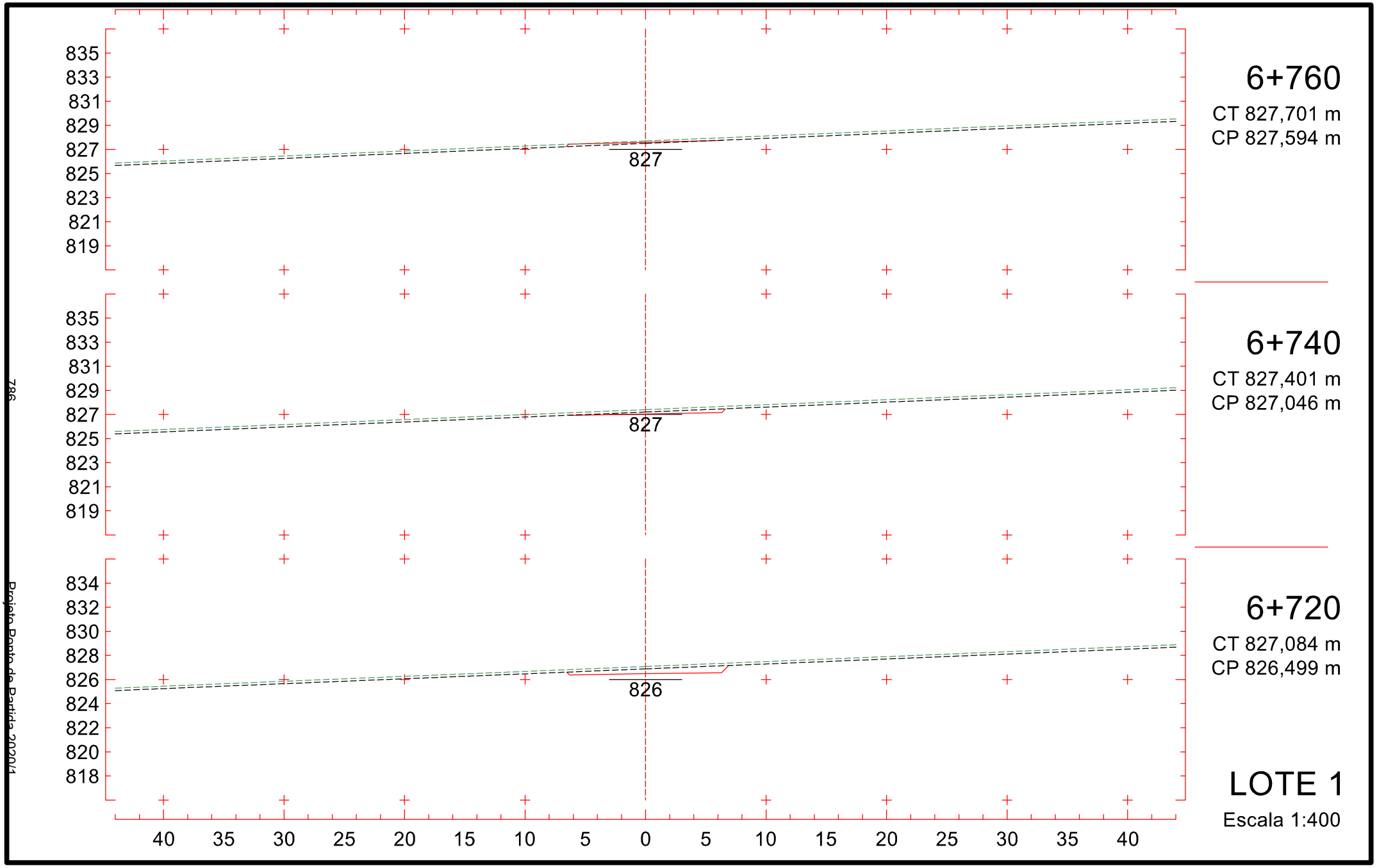

6+460
CT 814,886 m
CP 819,382 m
819
825
823
821
819
817
815
813
811
809
6+440
CT 814,351 m
CP 818,834 m
818
825
823
821
819
817
815
813
811
809
6+420
CT 813,816 m
CP 818,287 m
818
824
822
820
818
816
814
812
810
808
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
781
Projeto Ponto de Partida 2020/1

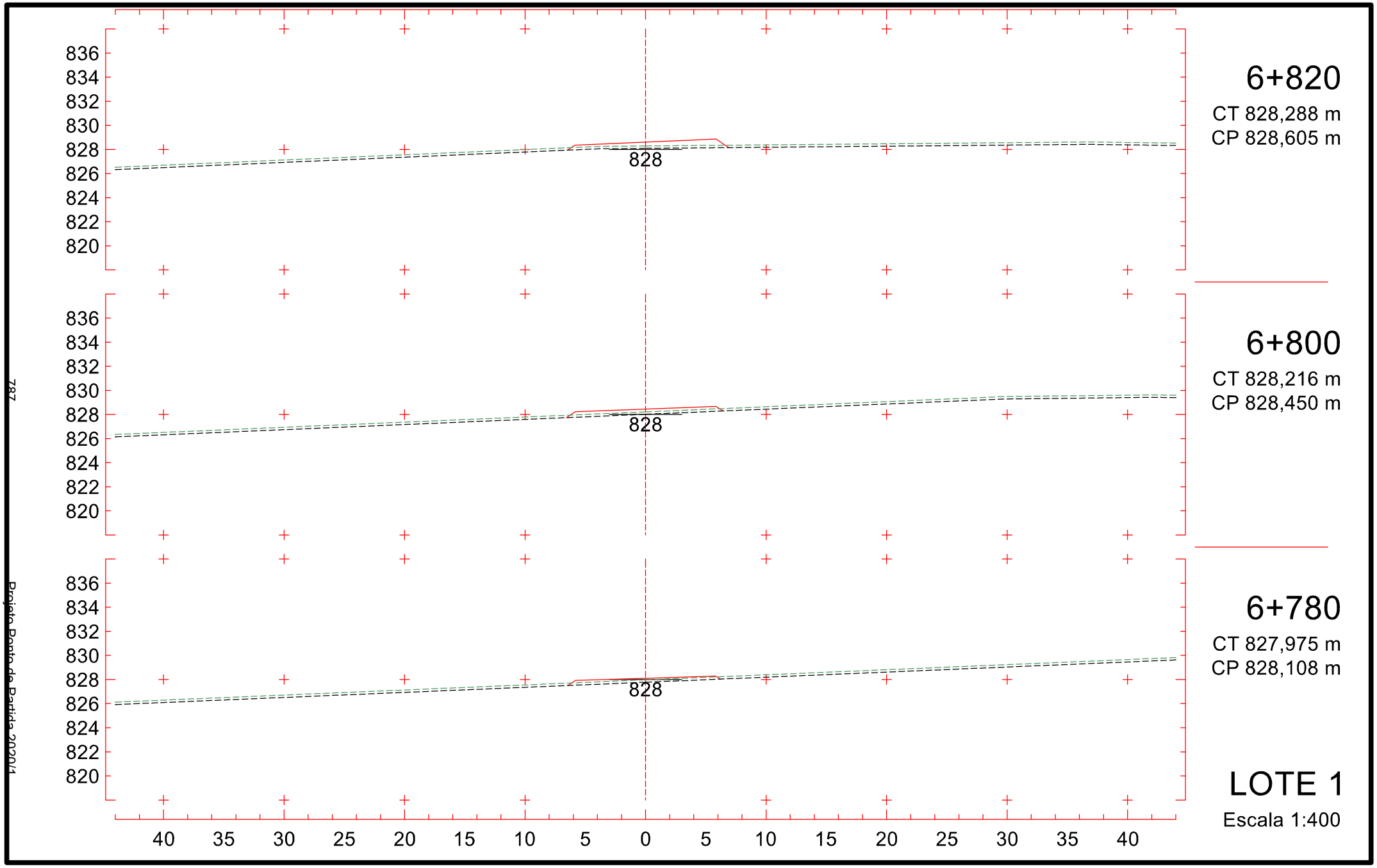

827
825
823
821
819
817
815
813
811
821
6+520
CT 817,735 m
CP 821,024 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
820
6+500
CT 816,377 m
CP 820,477 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
6+480
CT 815,420 m
CP 819,929 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
782
Projeto Ponto de Partida 2020/1

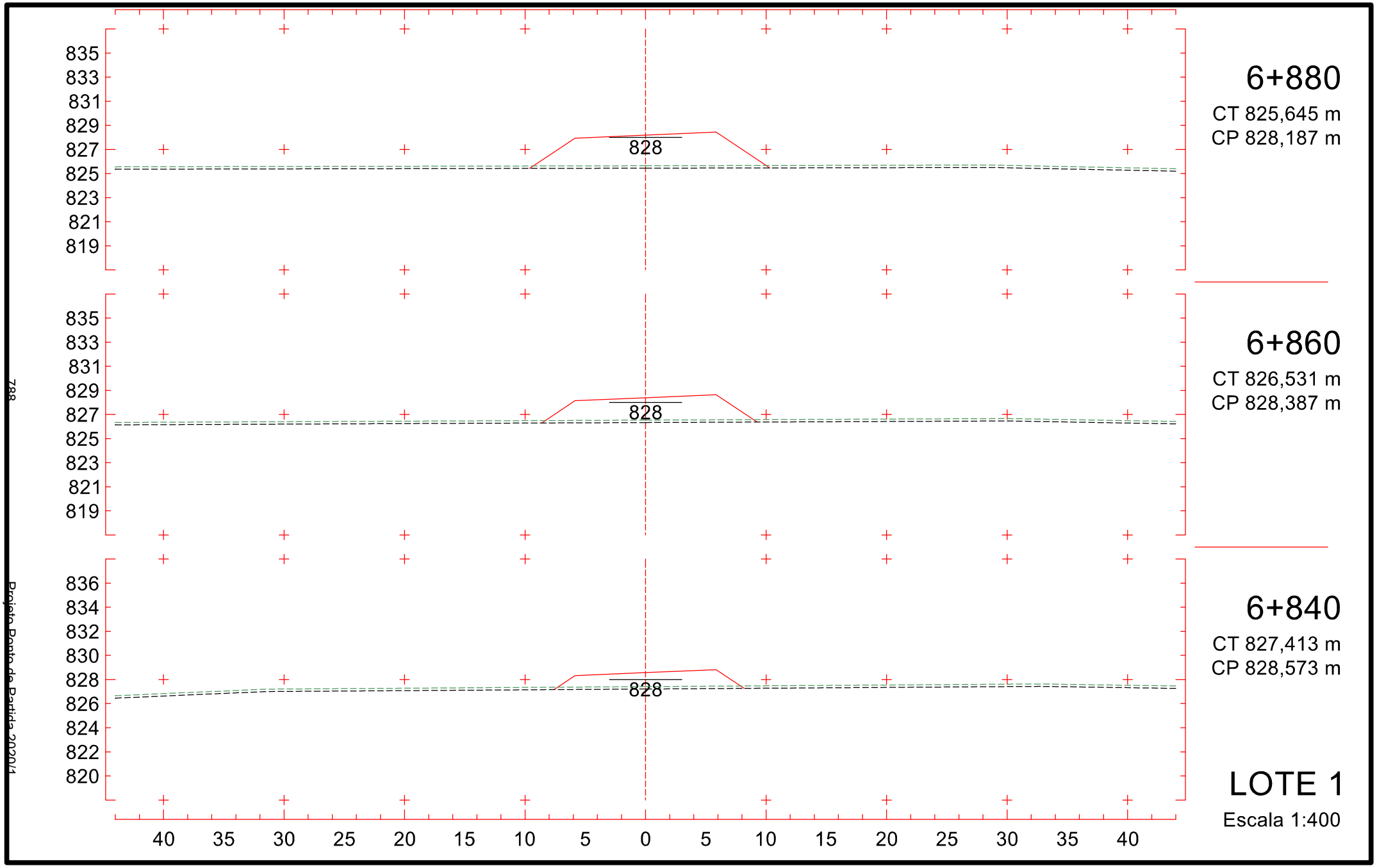

6+580
CT 820,863 m
CP 822,667 m
822
830
828
826
824
822
820
818
816
814
6+560
CT 819,997 m
CP 822,119 m
822
829
827
825
823
821
819
817
815
813
6+540
CT 819,094 m
CP 821,572 m
821
828
826
824
822
820
818
816
814
812
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
783
Projeto Ponto de Partida 2020/1

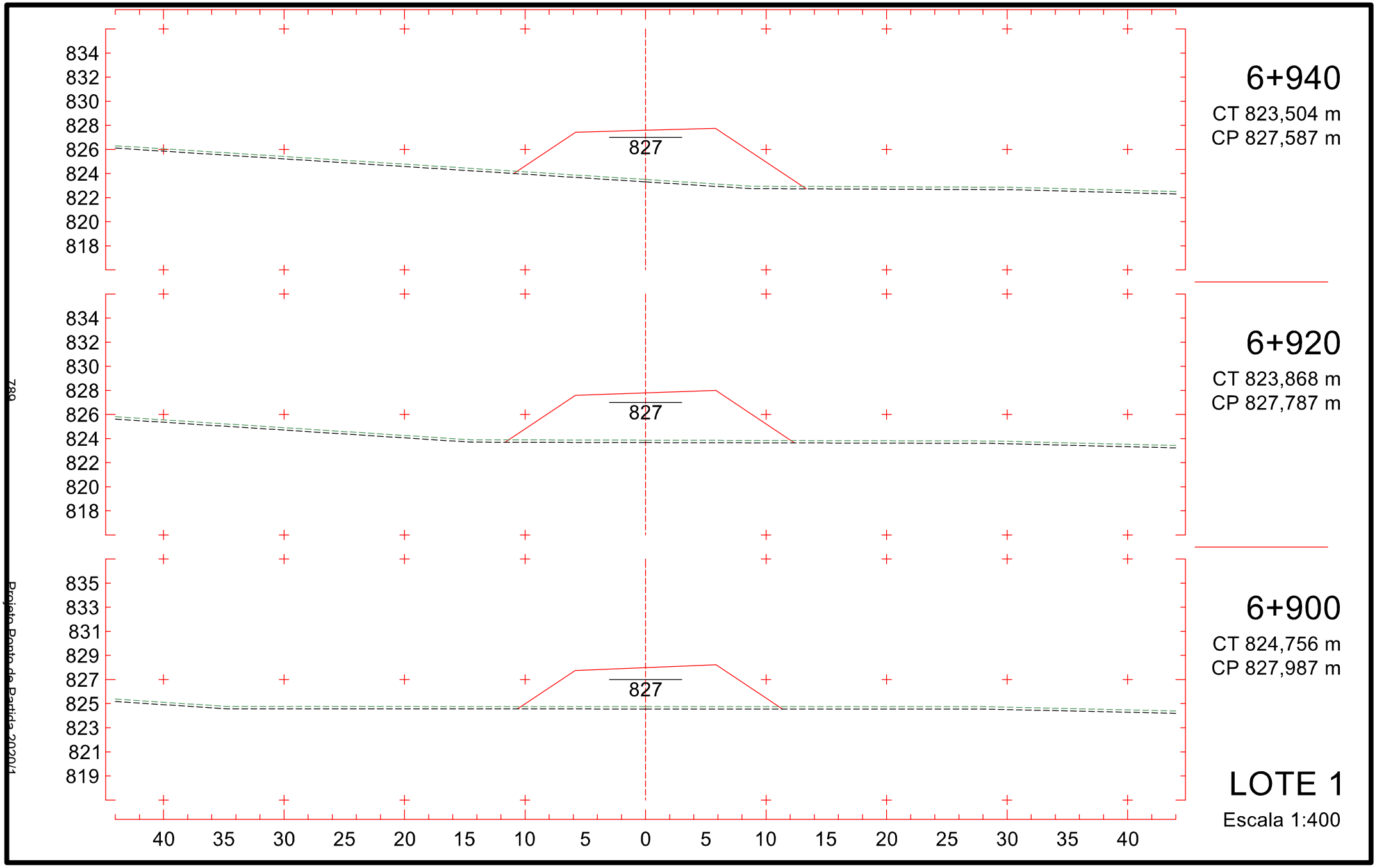

6+640
CT 823,949 m
CP 824,309 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
6+620
CT 822,794 m
CP 823,762 m
823
831
829
827
825
823
821
819
817
815
6+600
CT 821,729 m
CP 823,214 m
823
830
828
826
824
822
820
818
816
814
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
784
Projeto Ponto de Partida 2020/1

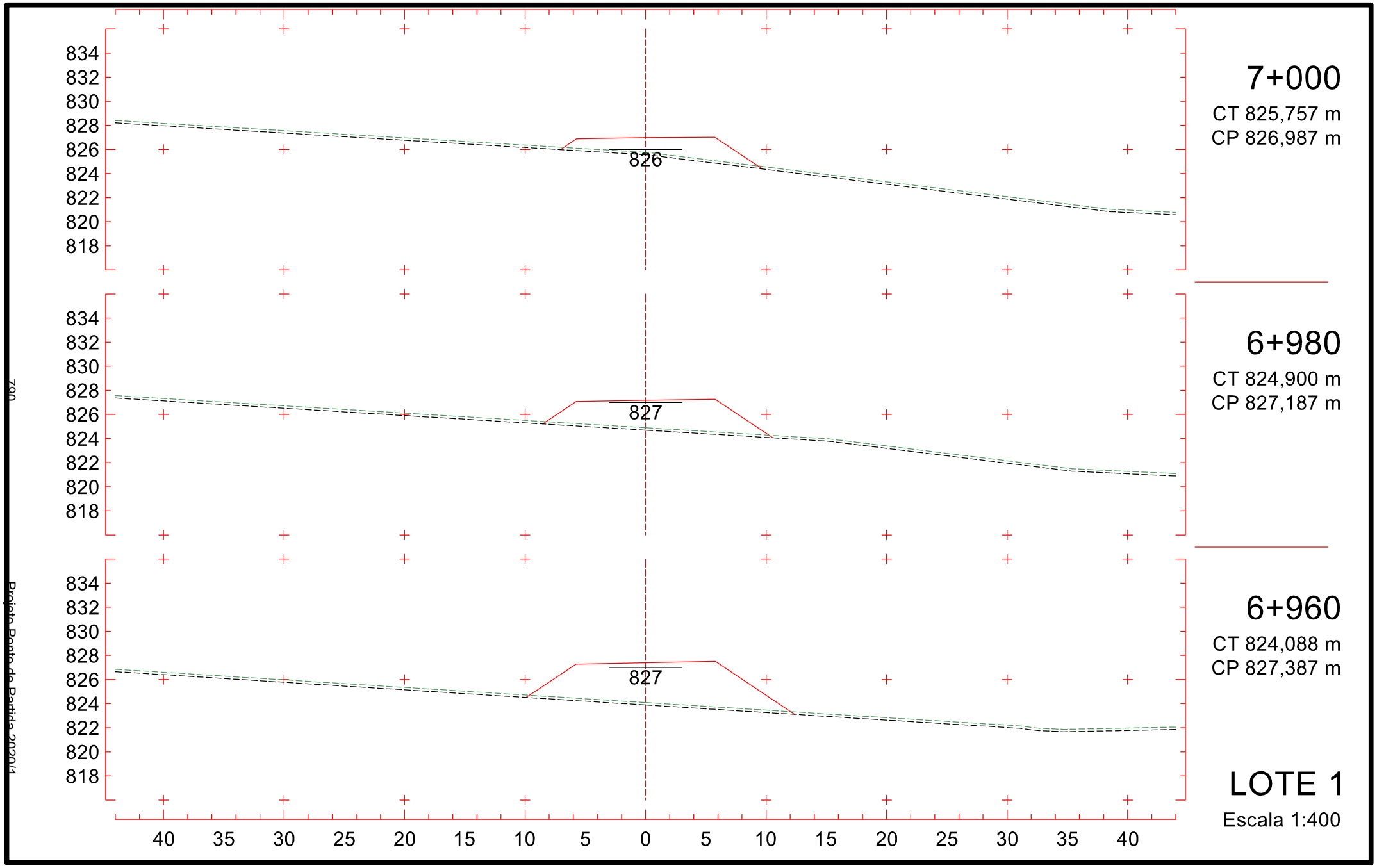

6+700
CT 826,756 m
CP 825,952 m
825
6+680
CT 826,259 m
CP 825,404 m
825
6+660
CT 825,104 m
CP 824,857 m
824
LOTE 1
Escala 1:400
834
832
830
828
826
824
822
820
818
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
785
Projeto Ponto de Partida 2020/1

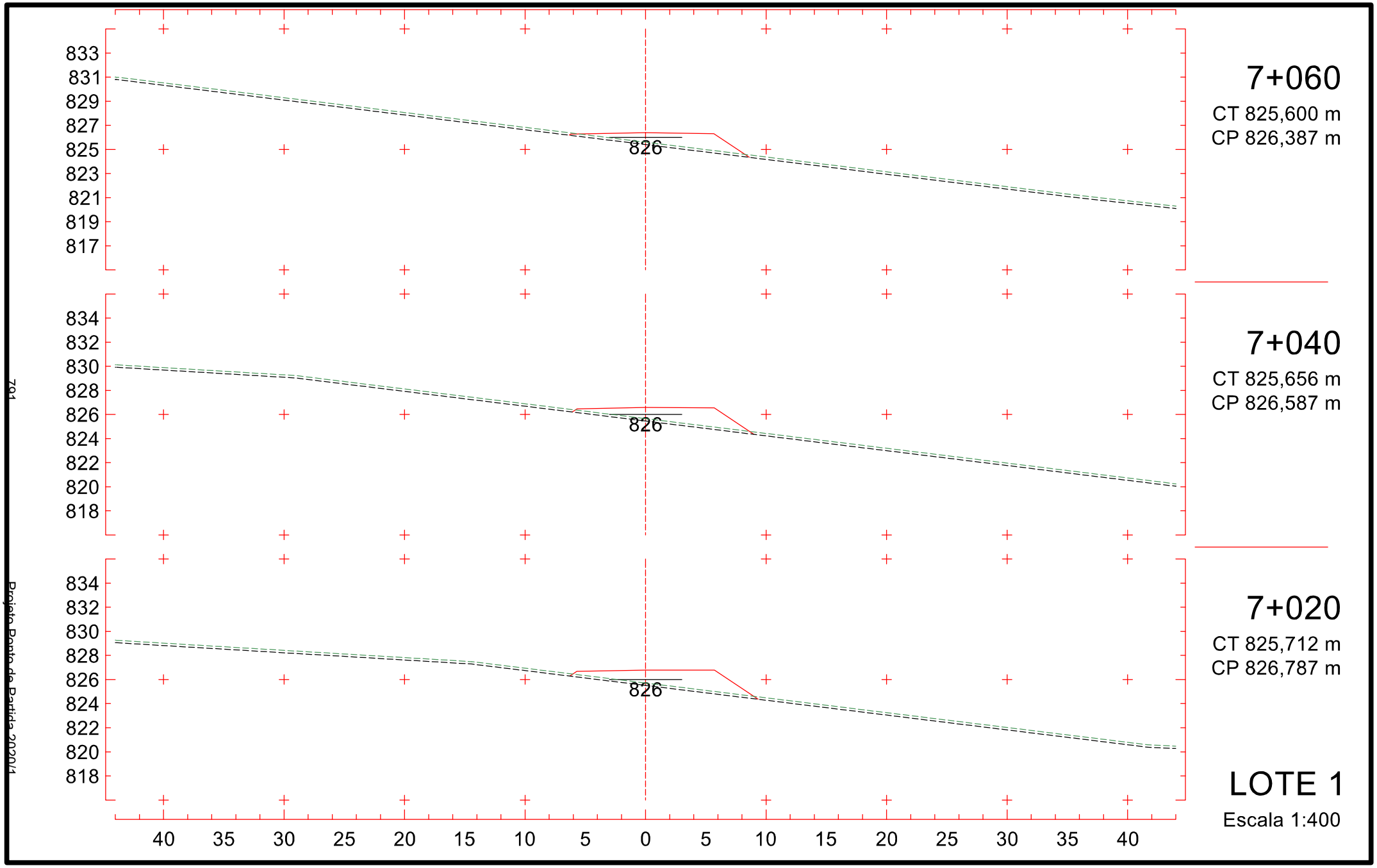

6+760
CT 827,701 m
CP 827,594 m
827
6+740
CT 827,401 m
CP 827,046 m
827
6+720
CT 827,084 m
CP 826,499 m
826
LOTE 1
Escala 1:400
835
833
831
829
827
825
823
821
819
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
786
Projeto Ponto de Partida 2020/1


6+820
CT 828,288 m
CP 828,605 m
6+800
CT 828,216 m
CP 828,450 m
6+780
CT 827,975 m
CP 828,108 m
LOTE 1
Escala 1:400
836
834
832
830
828
826
824
822
820
828
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
787
Projeto Ponto de Partida 2020/1

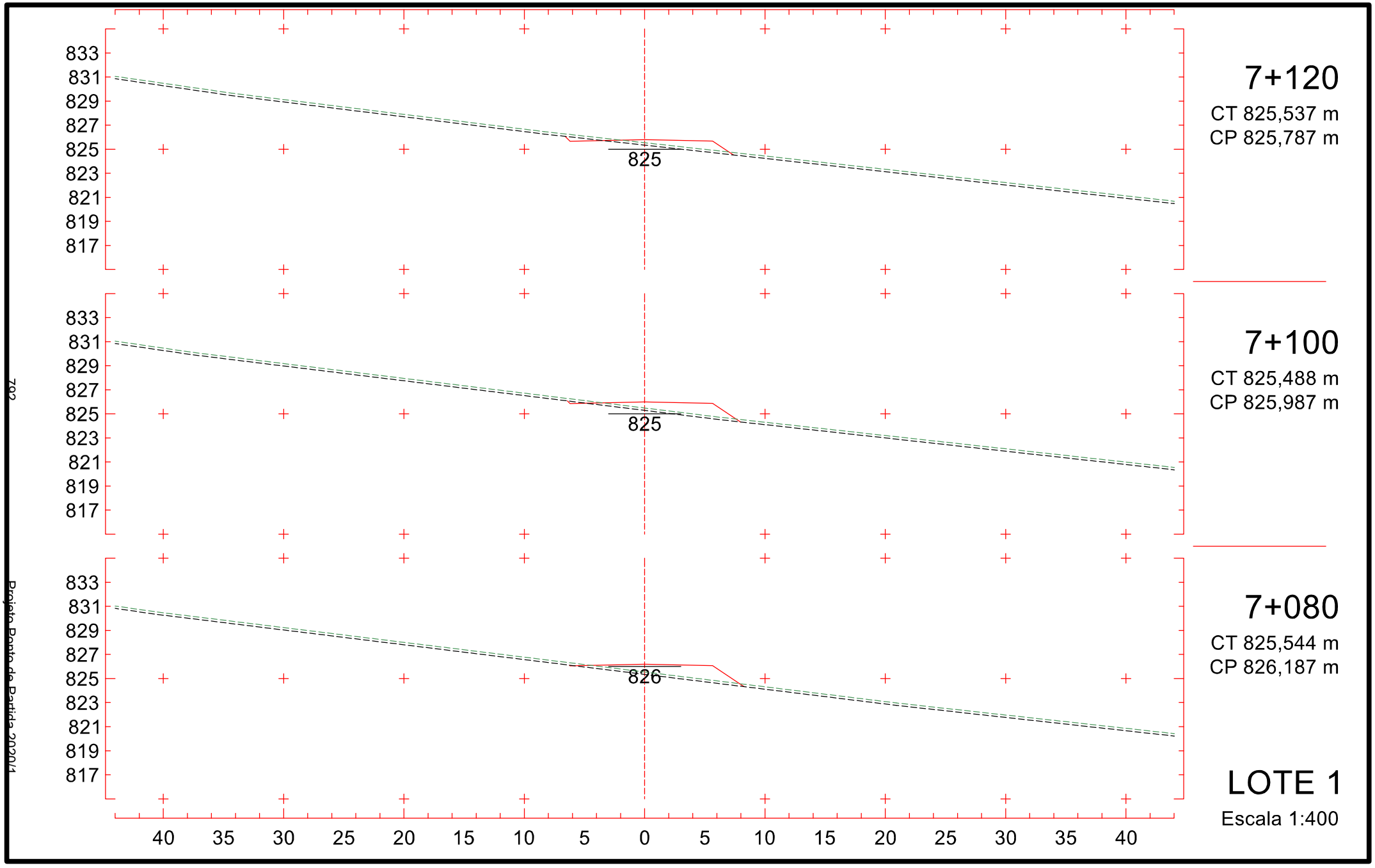

6+880
CT 825,645 m
CP 828,187 m
6+860
CT 826,531 m
CP 828,387 m
6+840
CT 827,413 m
CP 828,573 m
LOTE 1
Escala 1:400
828
835
833
831
829
827
825
823
821
819
836
834
832
830
828
826
824
822
820
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
788
Projeto Ponto de Partida 2020/1

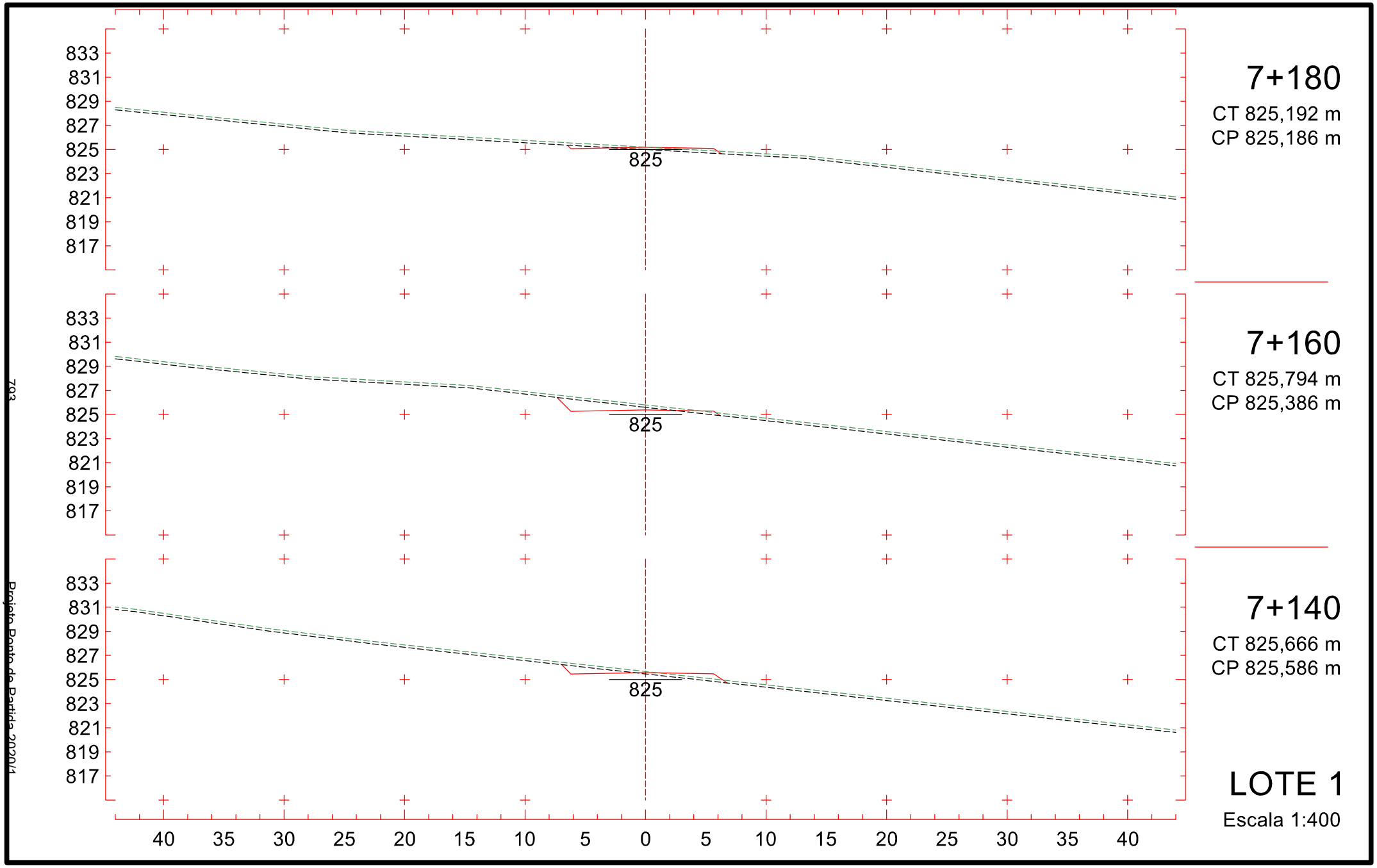

6+940
CT 823,504 m
CP 827,587 m
827
834
832
830
828
826
824
822
820
818
6+920
CT 823,868 m
CP 827,787 m
827
834
832
830
828
826
824
822
820
818
6+900
CT 824,756 m
CP 827,987 m
827
835
833
831
829
827
825
823
821
819
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
789
Projeto Ponto de Partida 2020/1

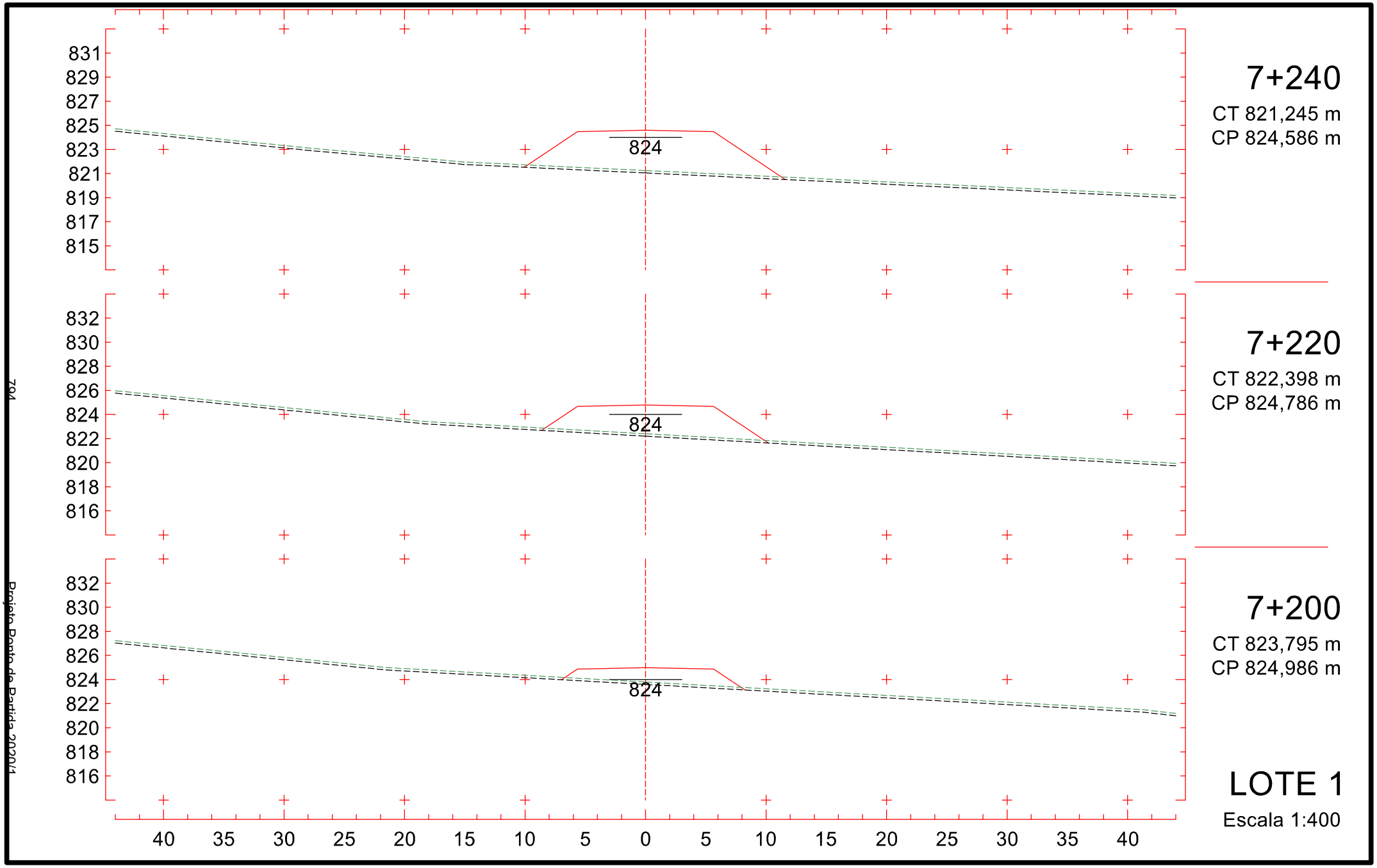

7+000
CT 825,757 m
CP 826,987 m
826
6+980
CT 824,900 m
CP 827,187 m
827
6+960
CT 824,088 m
CP 827,387 m
827
LOTE 1
Escala 1:400
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
780
Projeto Ponto de Partida 2020/1

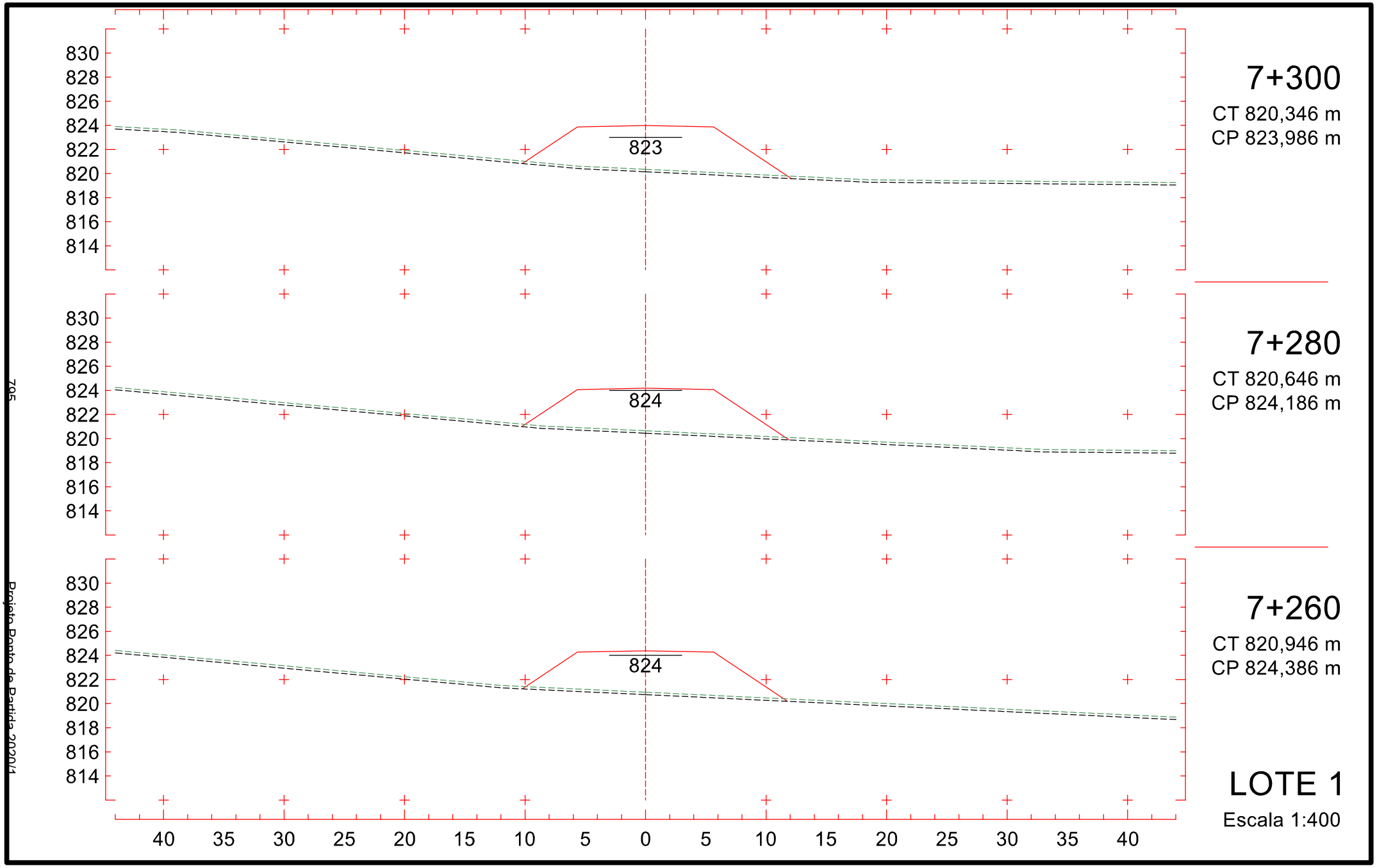


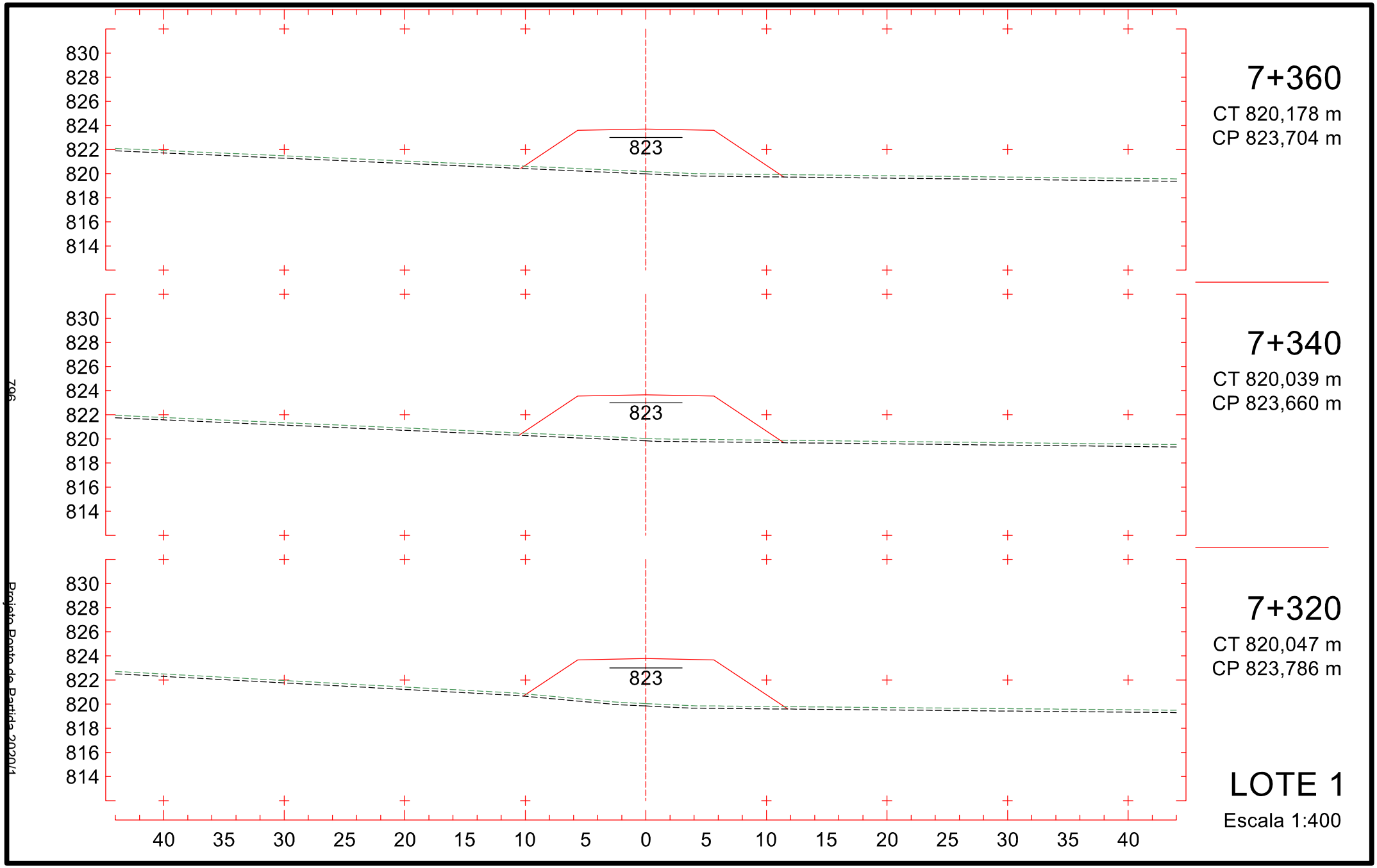
791
Projeto Ponto de Partida 2020/1

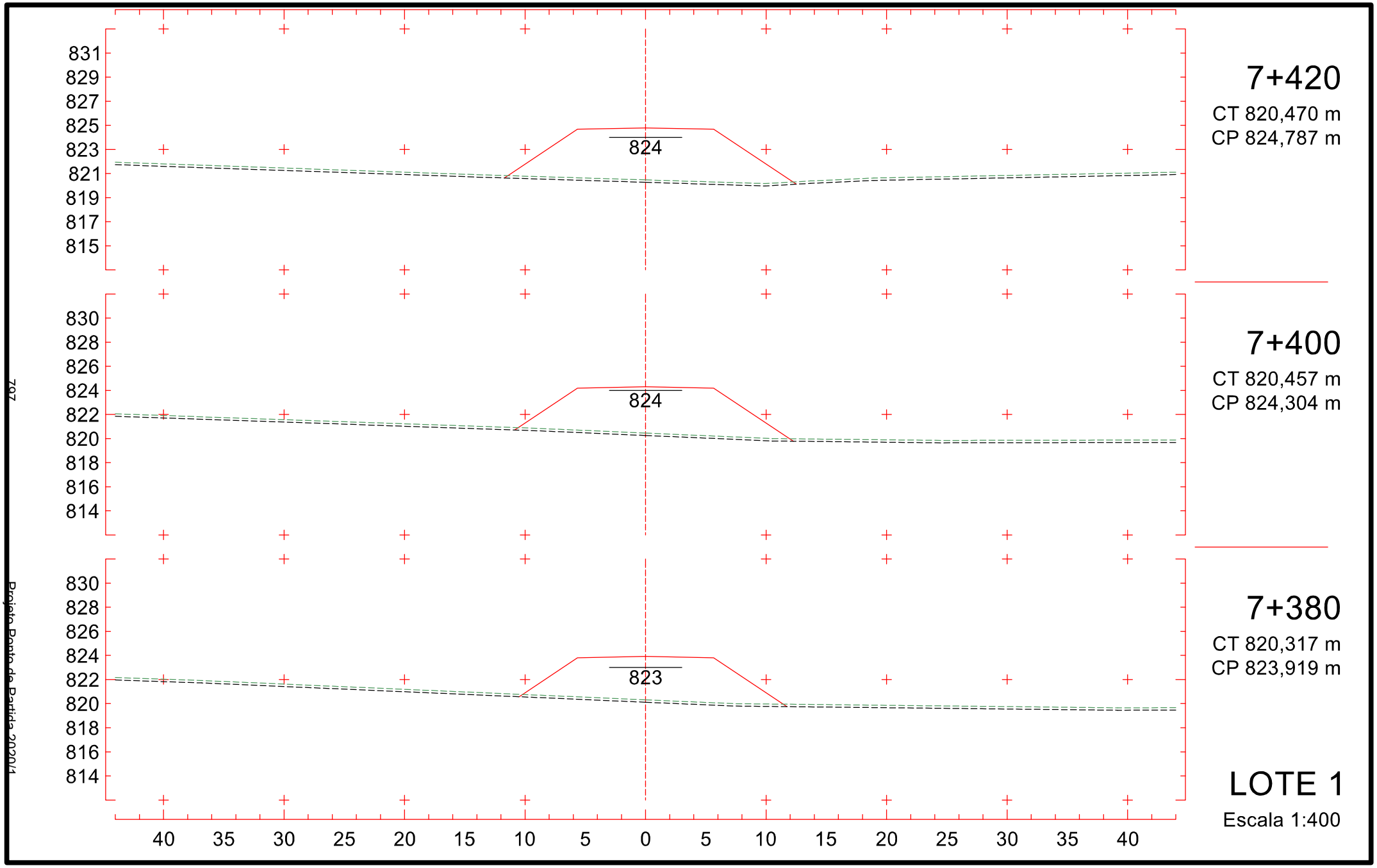

7+120
CT 825,537 m
CP 825,787 m
7+100
CT 825,488 m
CP 825,987 m
7+080
CT 825,544 m
CP 826,187 m
LOTE 1
Escala 1:400
833
831
829
827
825
823
821
819
817
825
826
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
792
Projeto Ponto de Partida 2020/1

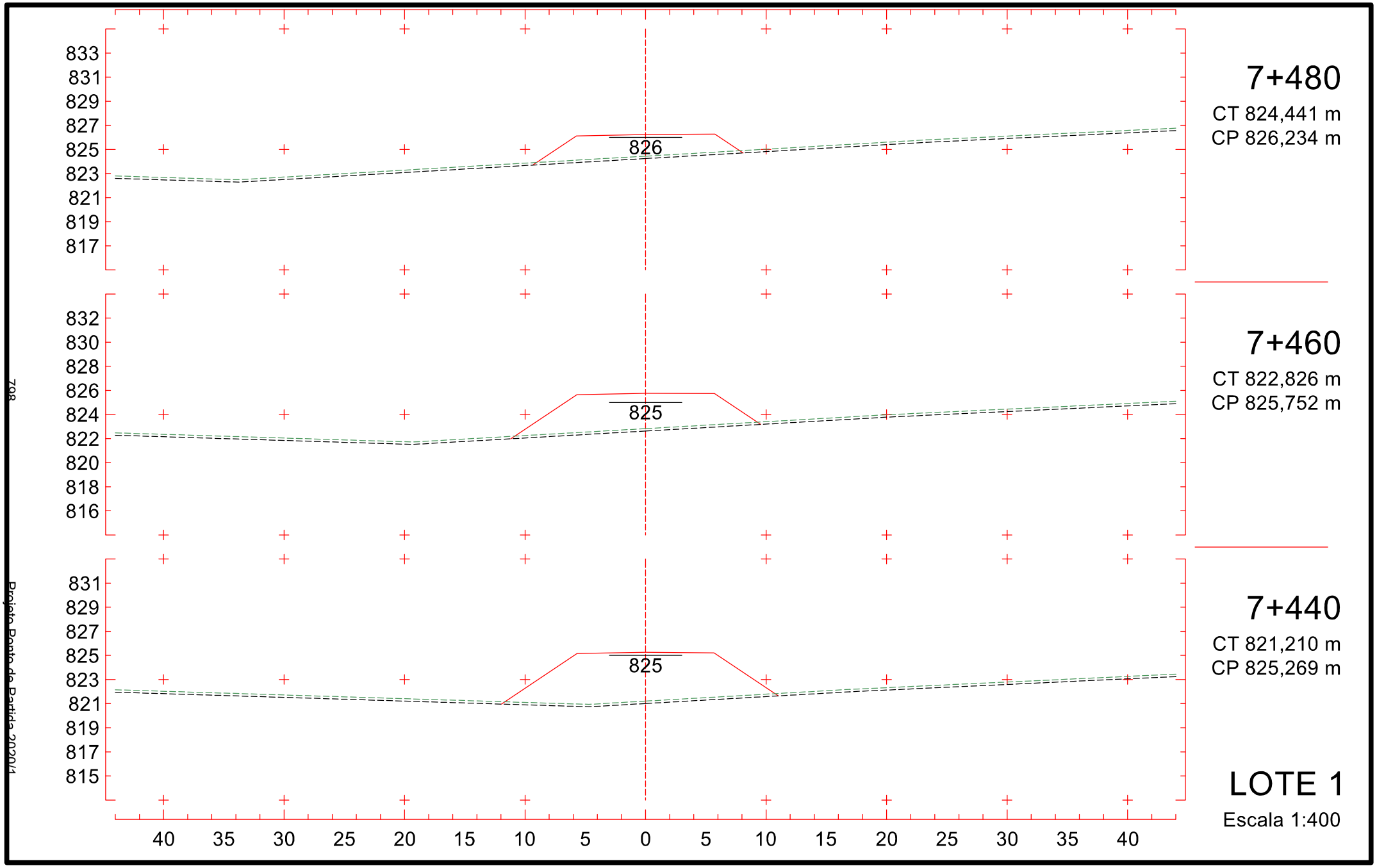

7+180
CT 825,192 m
CP 825,186 m
7+160
CT 825,794 m
CP 825,386 m
7+140
CT 825,666 m
CP 825,586 m
LOTE 1
Escala 1:400
833
831
829
827
825
823
821
819
817
825
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
793
Projeto Ponto de Partida 2020/1

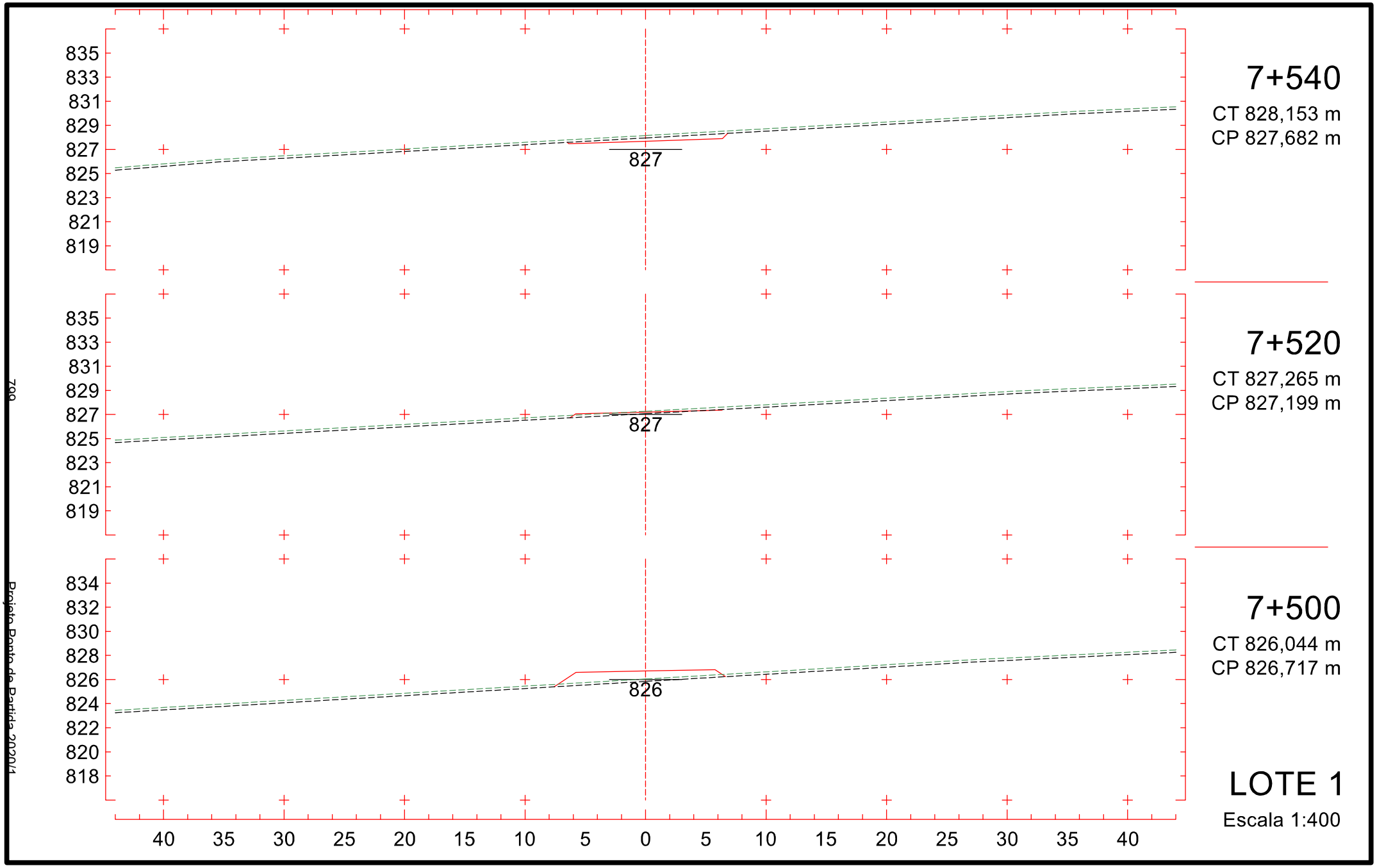

7+240
CT 821,245 m
CP 824,586 m
824
831
829
827
825
823
821
819
817
815
7+220
CT 822,398 m
CP 824,786 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
7+200
CT 823,795 m
CP 824,986 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
784
Projeto Ponto de Partida 2020/1

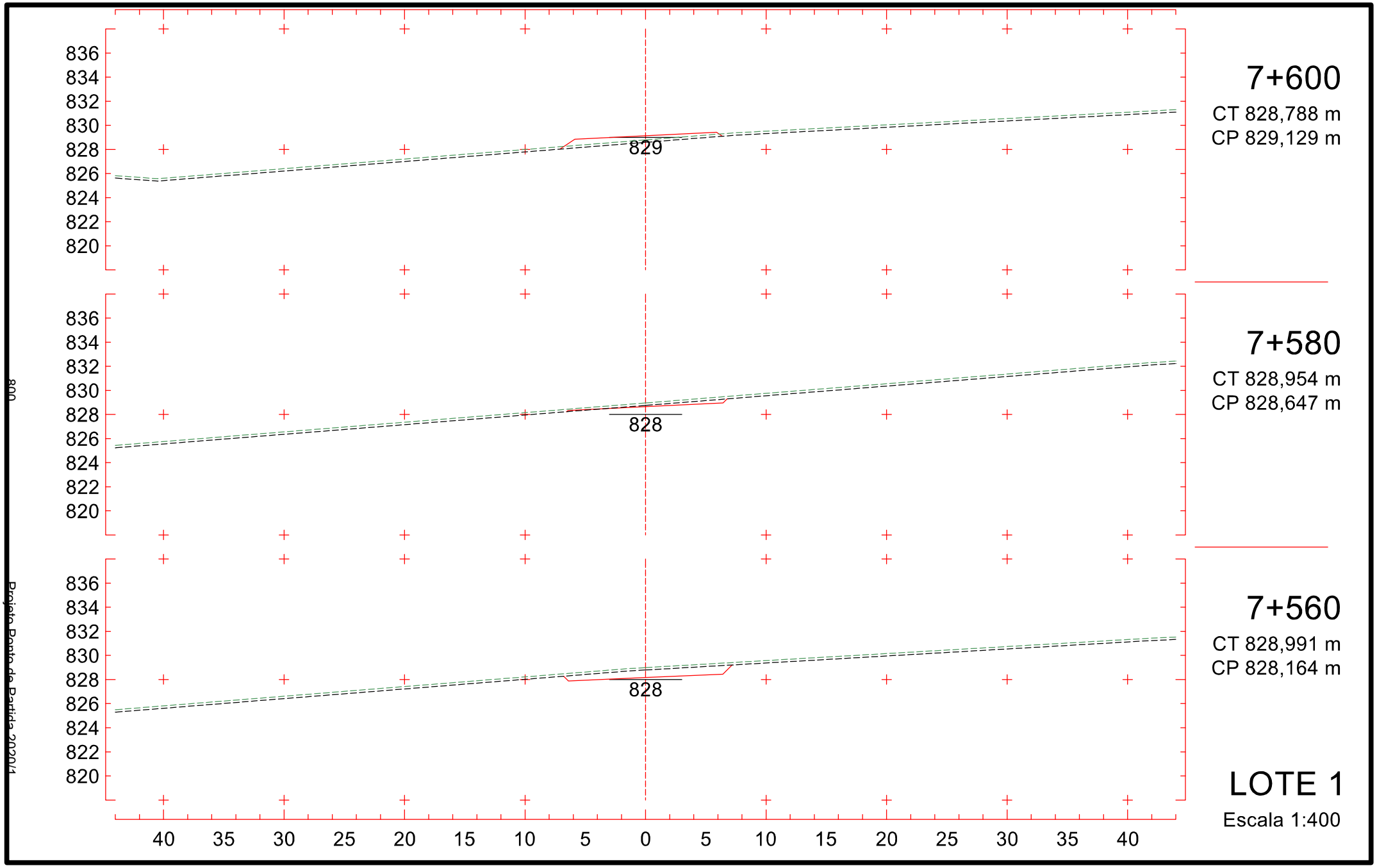

7+300
CT 820,346 m
CP 823,986 m
823
7+280
CT 820,646 m
CP 824,186 m
824
7+260
CT 820,946 m
CP 824,386 m
824
LOTE 1
Escala 1:400
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
795
Projeto Ponto de Partida 2020/1

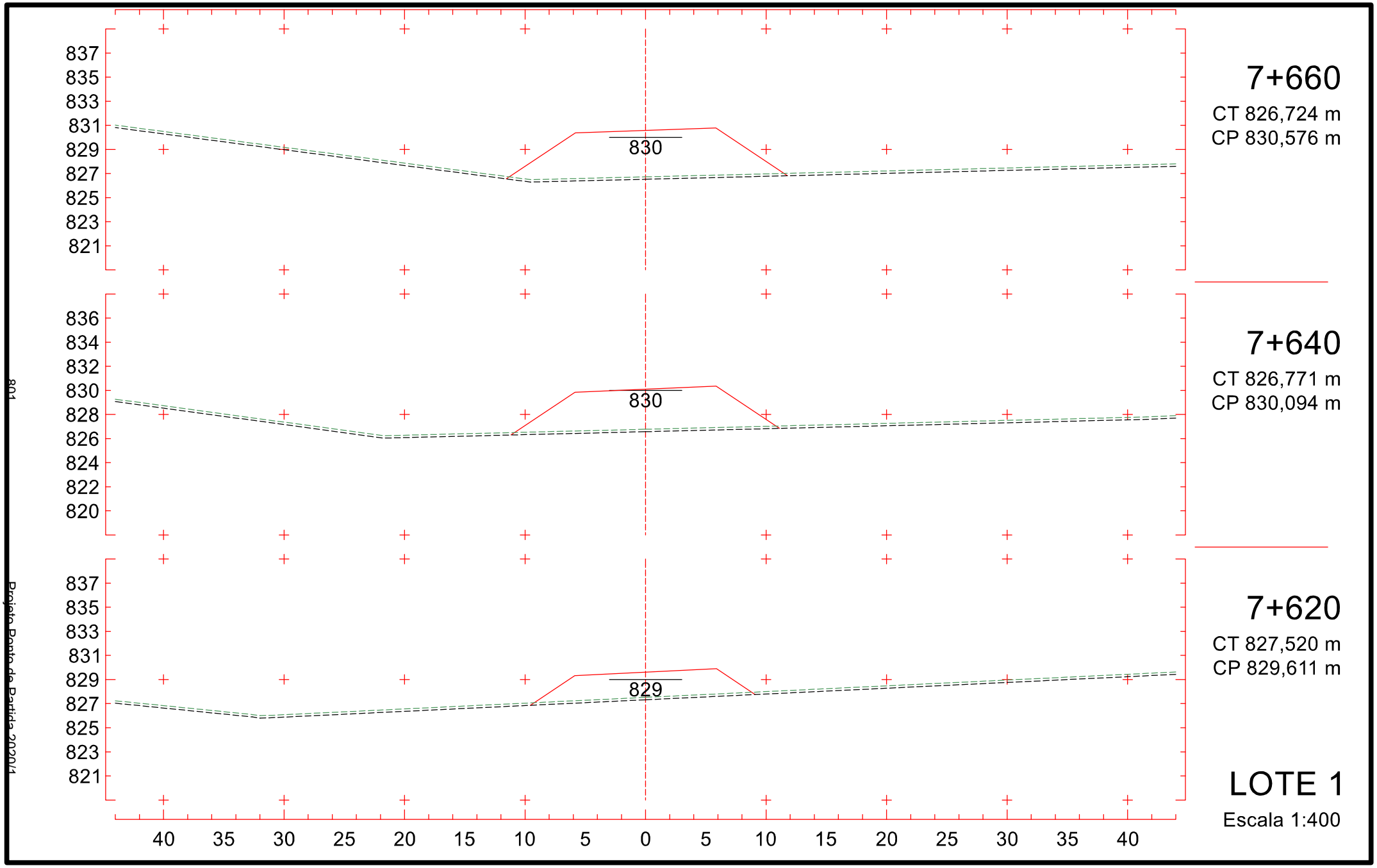

7+360
CT 820,178 m
CP 823,704 m
7+340
CT 820,039 m
CP 823,660 m
7+320
CT 820,047 m
CP 823,786 m
LOTE 1
Escala 1:400
823
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
796
Projeto Ponto de Partida 2020/1

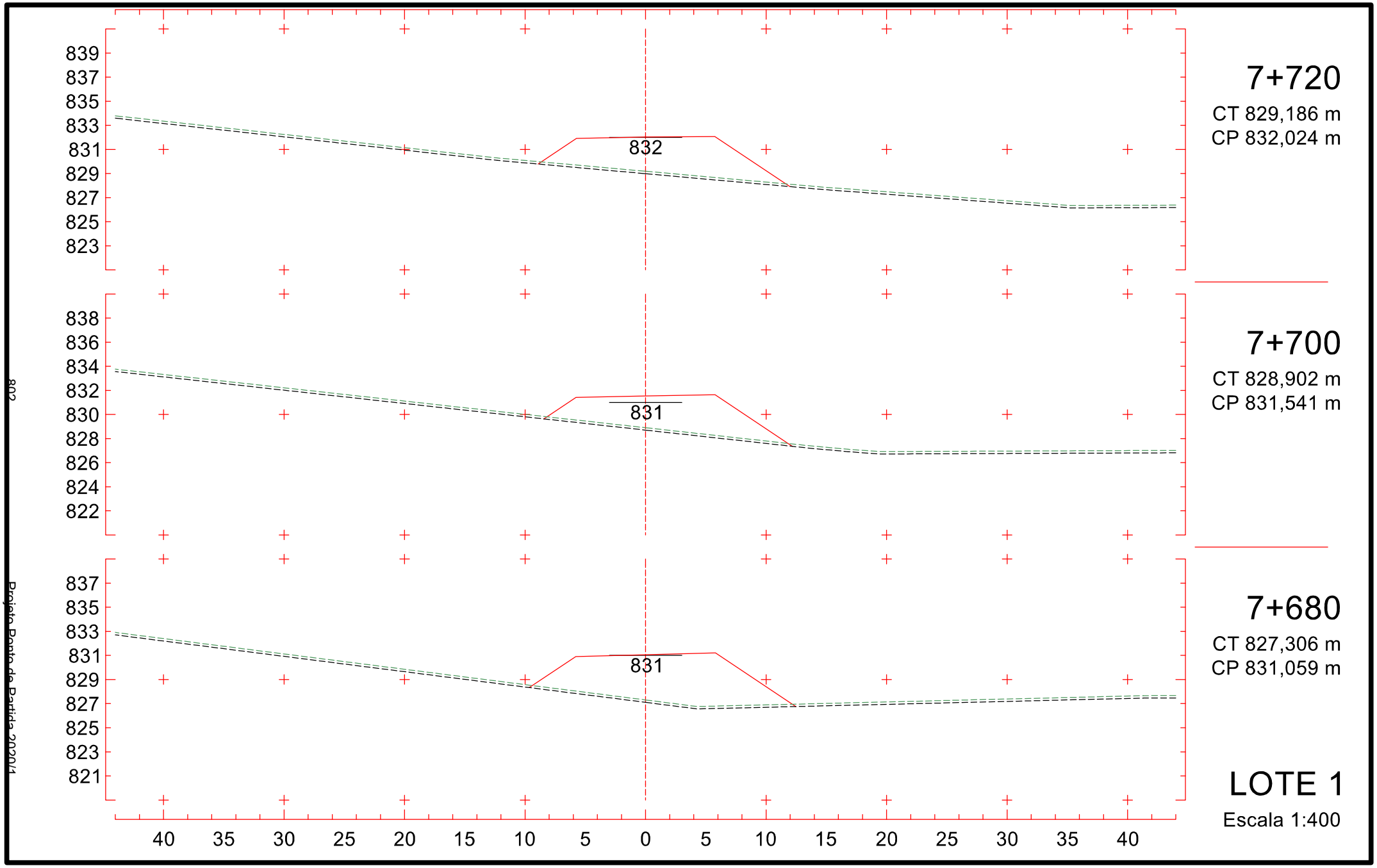

7+420
CT 820,470 m
CP 824,787 m
824
831
829
827
825
823
821
819
817
815
7+400
CT 820,457 m
CP 824,304 m
824
830
828
826
824
822
820
818
816
814
7+380
CT 820,317 m
CP 823,919 m
823
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
787
Projeto Ponto de Partida 2020/1

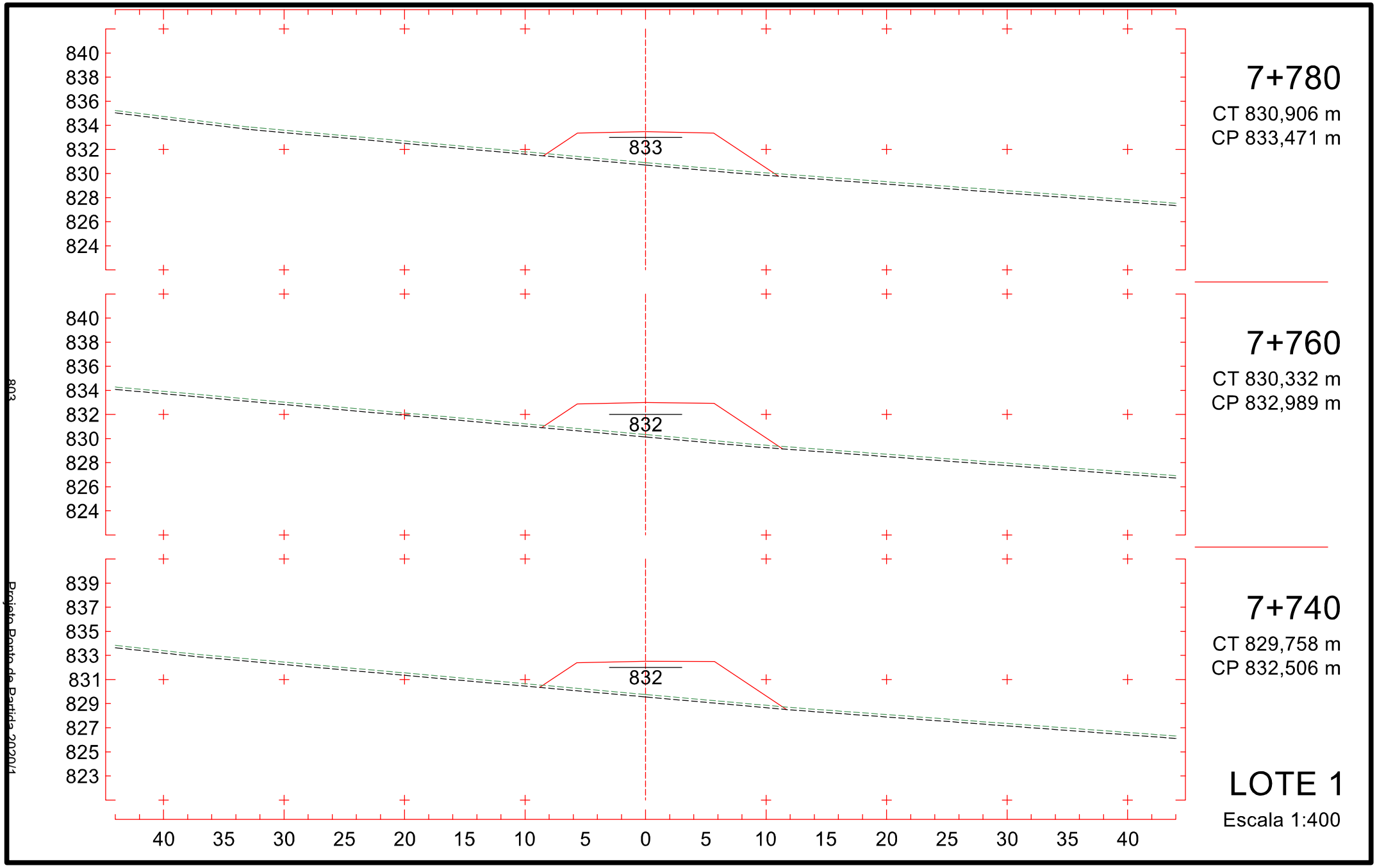

833
831
829
827
825
823
821
819
817
826
7+480
CT 824,441 m
CP 826,234 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
825
7+460
CT 822,826 m
CP 825,752 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
825
7+440
CT 821,210 m
CP 825,269 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
798
Projeto Ponto de Partida 2020/1

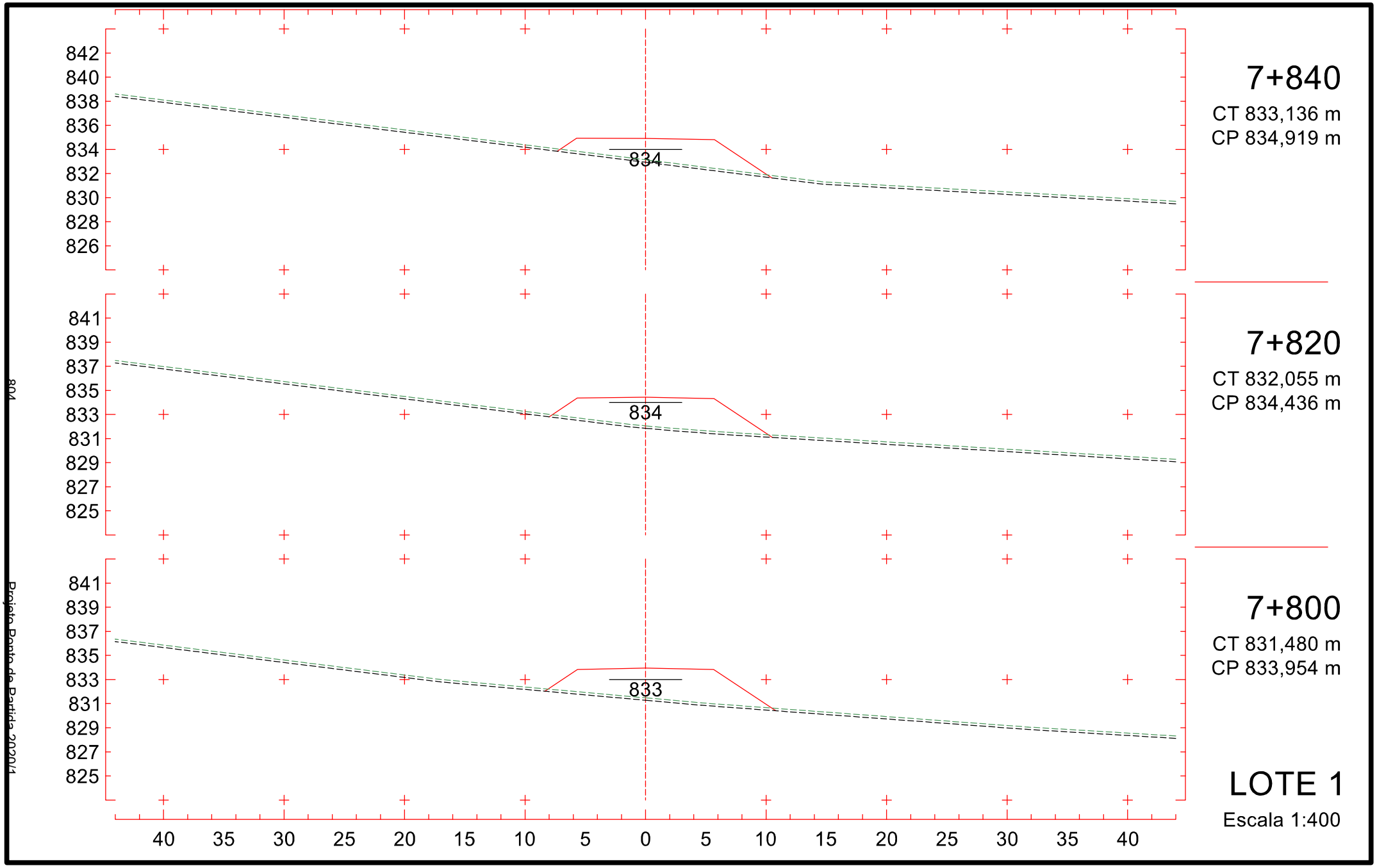

7+540
CT 828,153 m
CP 827,682 m
827
7+520
CT 827,265 m
CP 827,199 m
827
7+500
CT 826,044 m
CP 826,717 m
826
LOTE 1
Escala 1:400
835
833
831
829
827
825
823
821
819
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
799
Projeto Ponto de Partida 2020/1

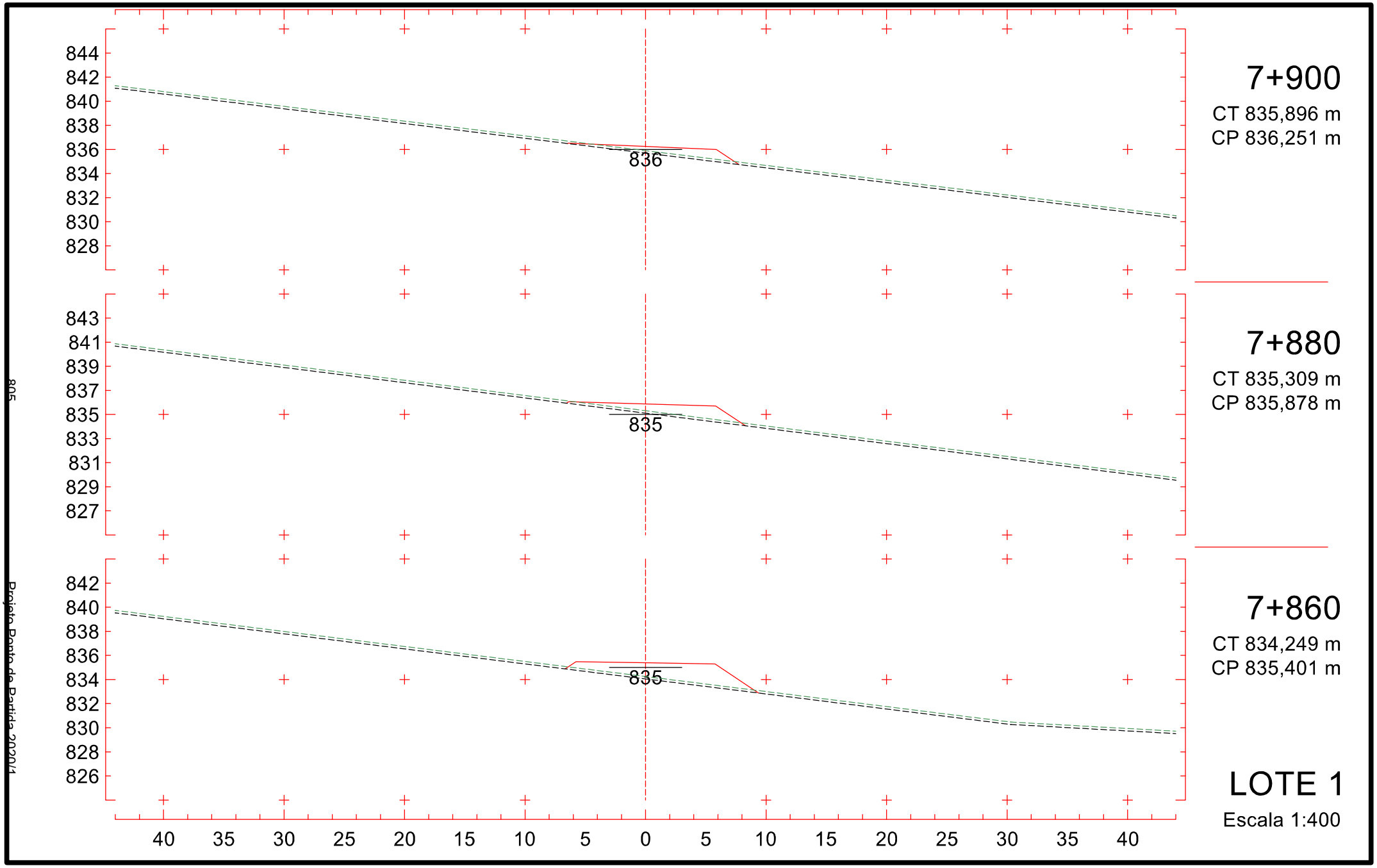

836
834
832
830
828
826
824
822
820
829
7+600
CT 828,788 m
CP 829,129 m
828
7+580
CT 828,954 m
CP 828,647 m
828
7+560
CT 828,991 m
CP 828,164 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
800
Projeto Ponto de Partida 2020/1

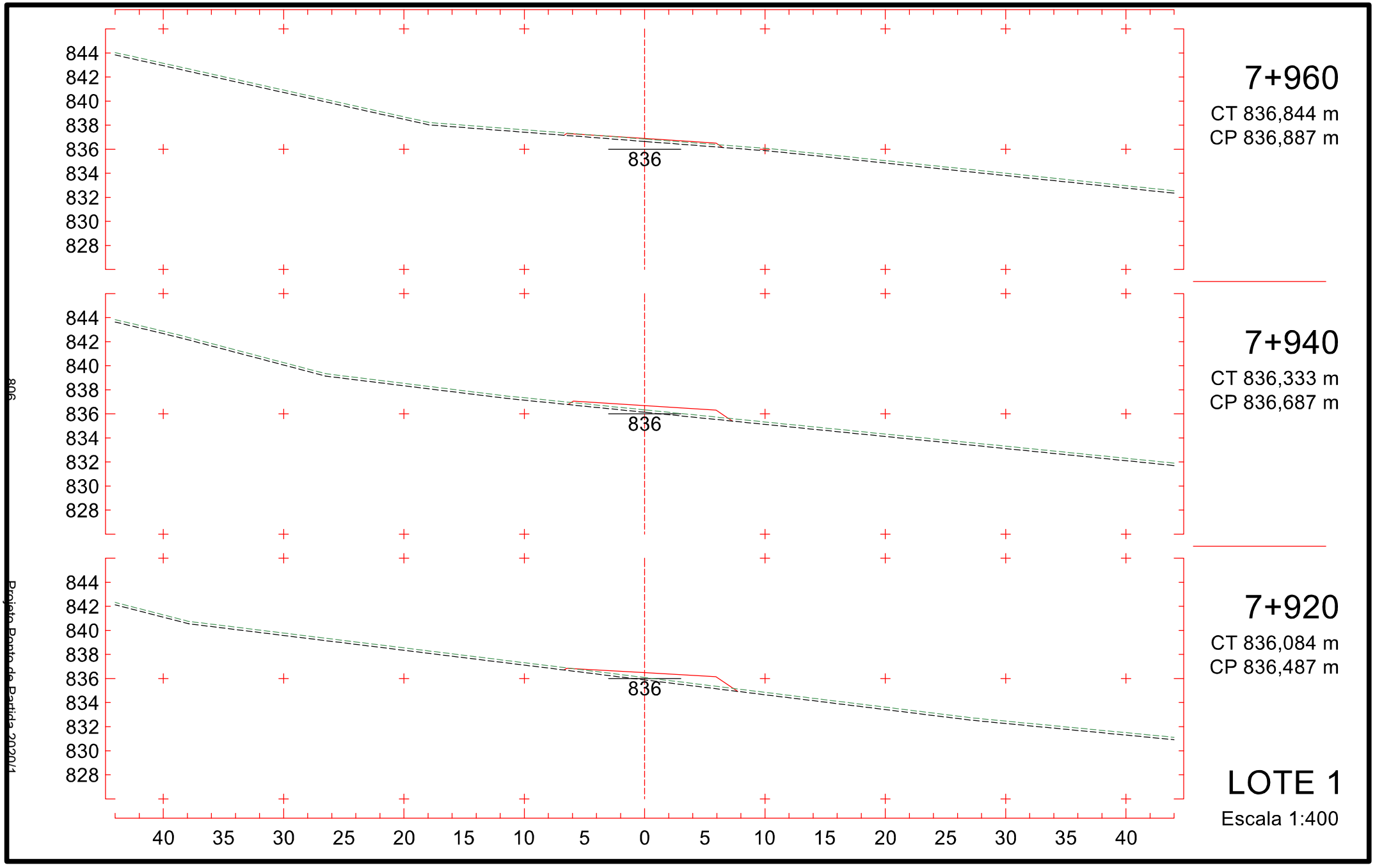

837
835
833
831
829
827
825
823
821
830
7+660
CT 826,724 m
CP 830,576 m
836
834
832
830
828
826
824
822
820
830
7+640
CT 826,771 m
CP 830,094 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
829
7+620
CT 827,520 m
CP 829,611 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
801
Projeto Ponto de Partida 2020/1

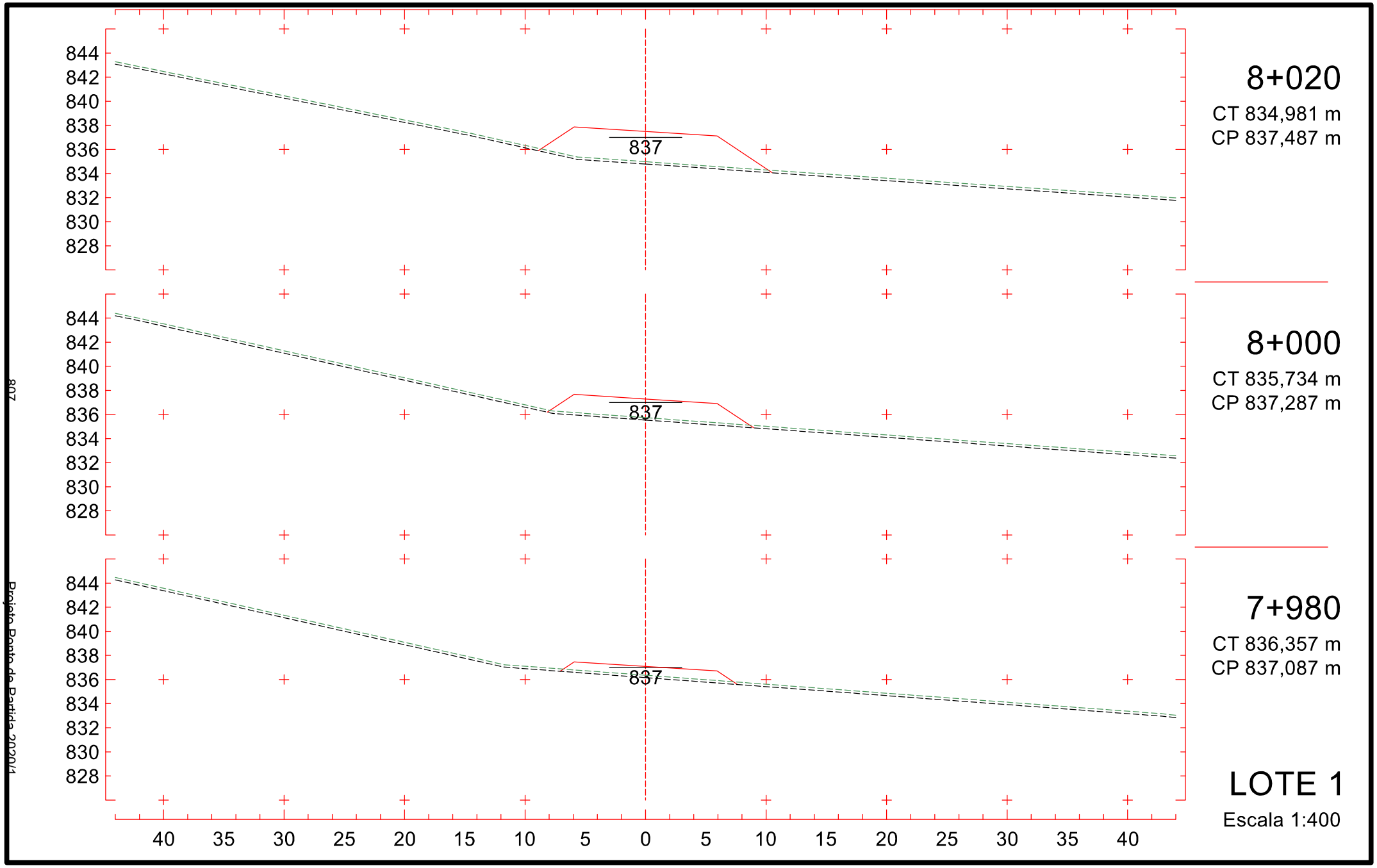

839
837
835
833
831
829
827
825
823
832
7+720
CT 829,186 m
CP 832,024 m
838
836
834
832
830
828
826
824
822
831
7+700
CT 828,902 m
CP 831,541 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
831
7+680
CT 827,306 m
CP 831,059 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
802
Projeto Ponto de Partida 2020/1

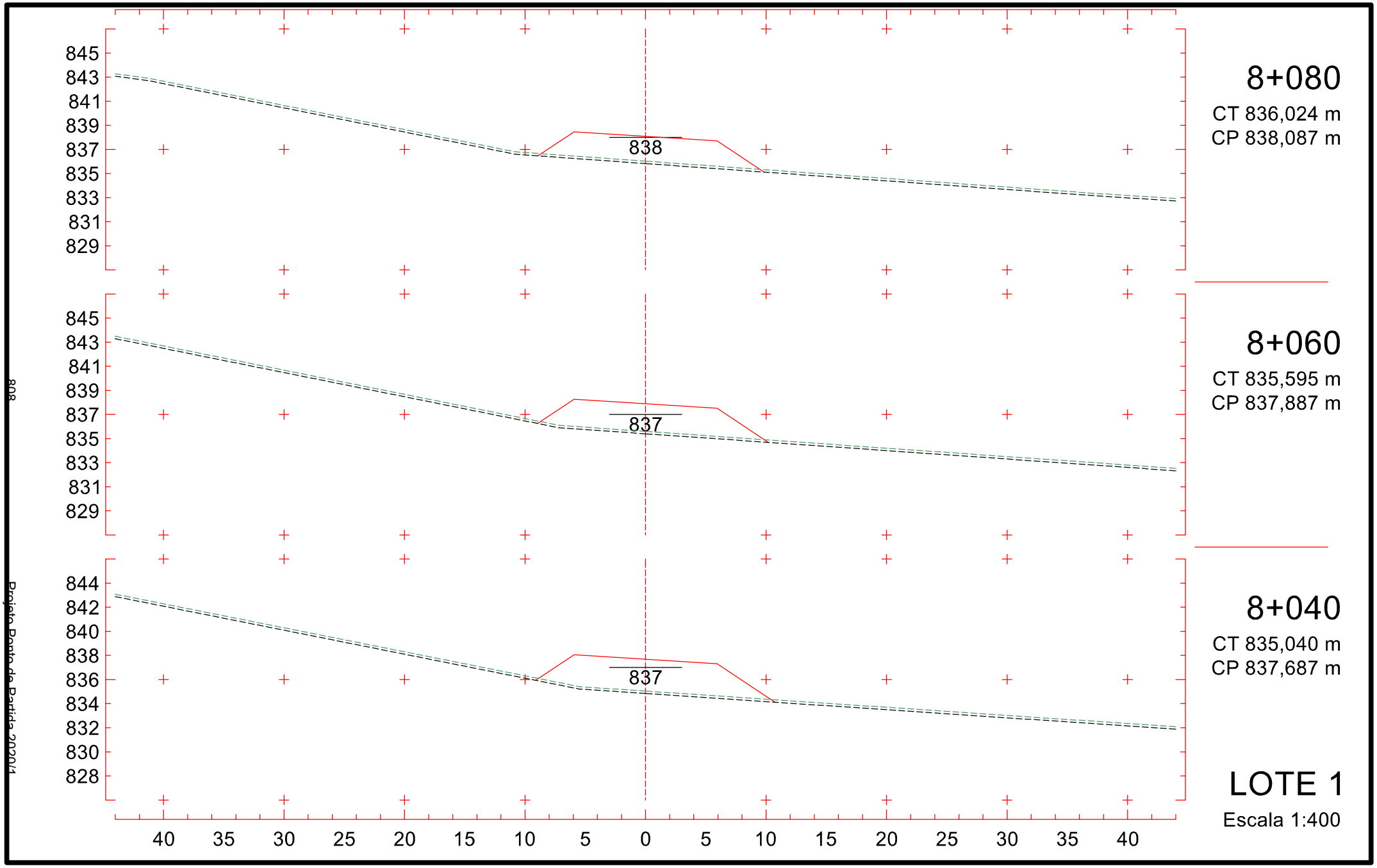

840
838
836
834
832
830
828
826
824
833
7+780
CT 830,906 m
CP 833,471 m
840
838
836
834
832
830
828
826
824
832
7+760
CT 830,332 m
CP 832,989 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
832
7+740
CT 829,758 m
CP 832,506 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
803
Projeto Ponto de Partida 2020/1

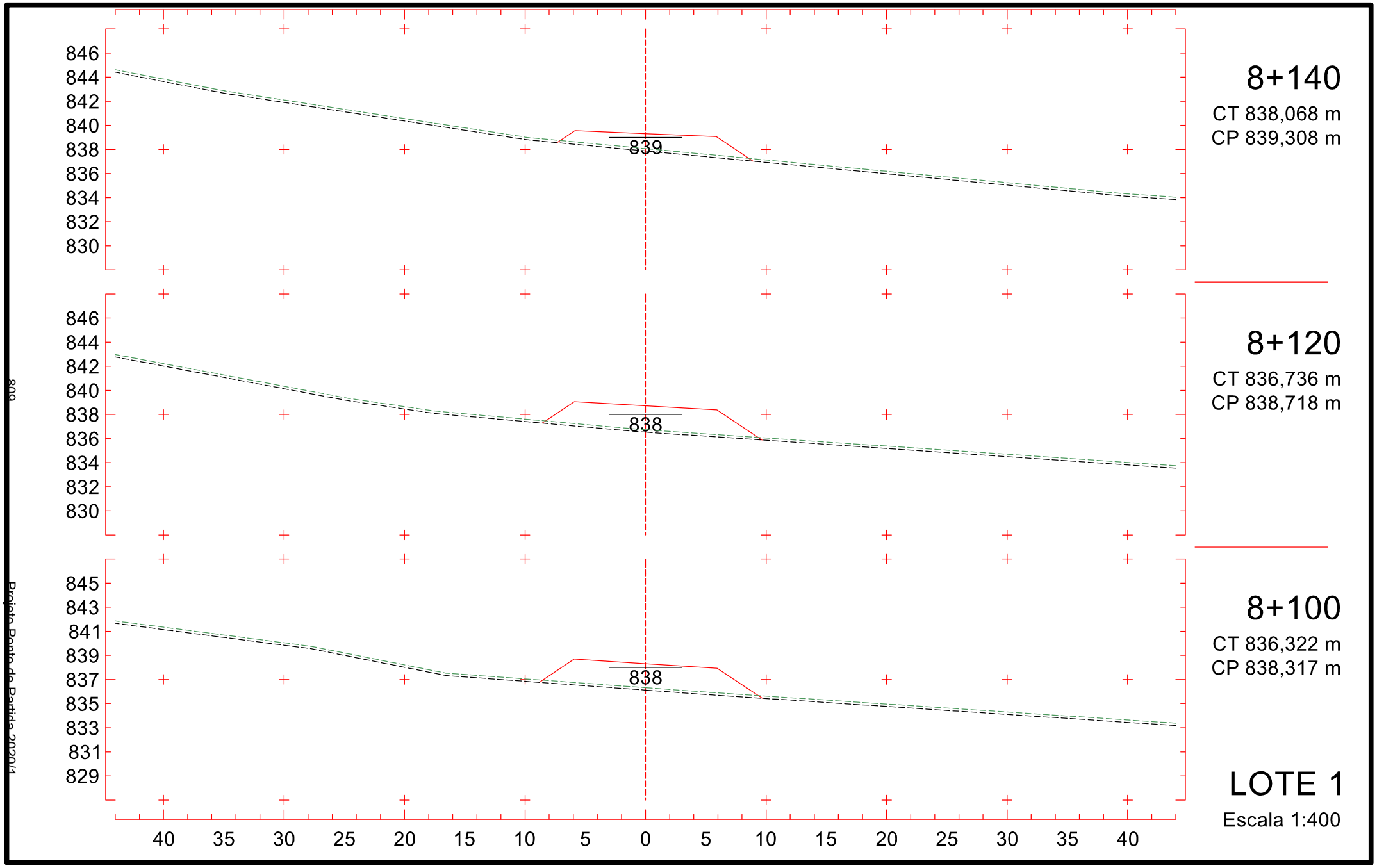

842
840
838
836
834
832
830
828
826
834
7+840
CT 833,136 m
CP 834,919 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
834
7+820
CT 832,055 m
CP 834,436 m
841
839
837
835
833
831
829
827
825
833
7+800
CT 831,480 m
CP 833,954 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
804
Projeto Ponto de Partida 2020/1

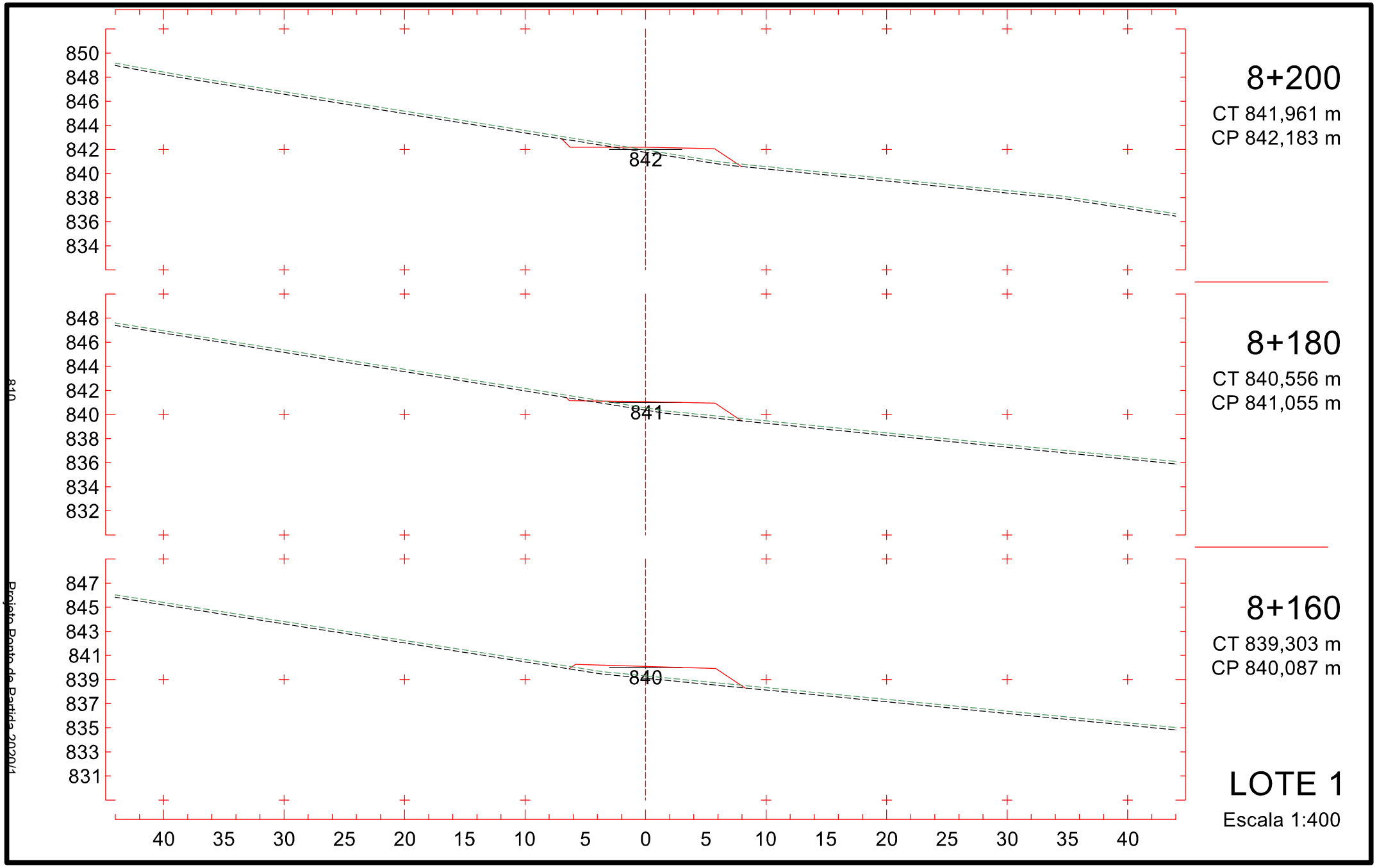

844
842
840
838
836
834
832
830
828
836
7+900
CT 835,896 m
CP 836,251 m
843
841
839
837
835
833
831
829
827
835
7+880
CT 835,309 m
CP 835,878 m
842
840
838
836
834
832
830
828
826
835
7+860
CT 834,249 m
CP 835,401 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
805
Projeto Ponto de Partida 2020/1

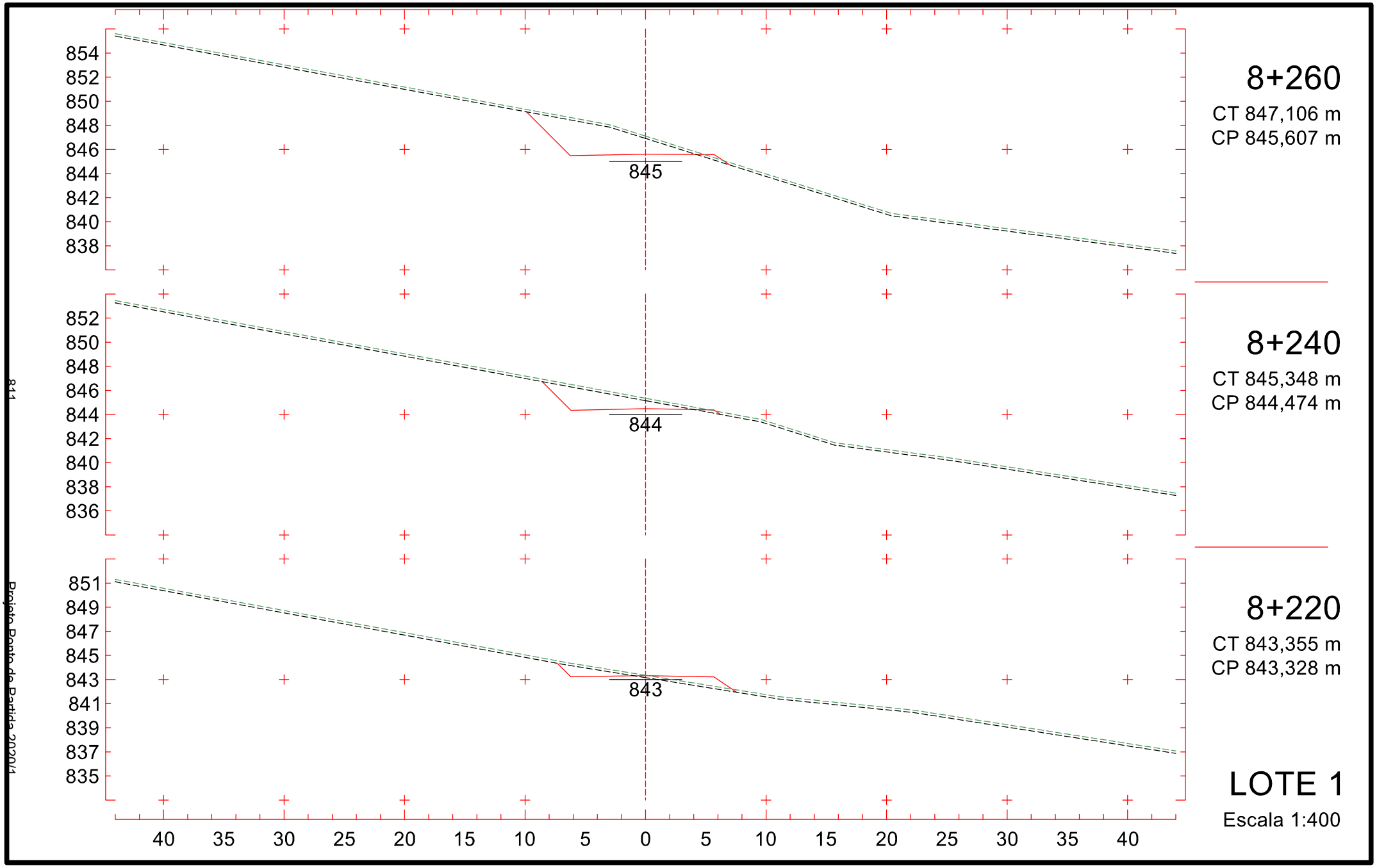

844
842
840
838
836
834
832
830
828
836
7+960
CT 836,844 m
CP 836,887 m
7+940
CT 836,333 m
CP 836,687 m
7+920
CT 836,084 m
CP 836,487 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
806
Projeto Ponto de Partida 2020/1

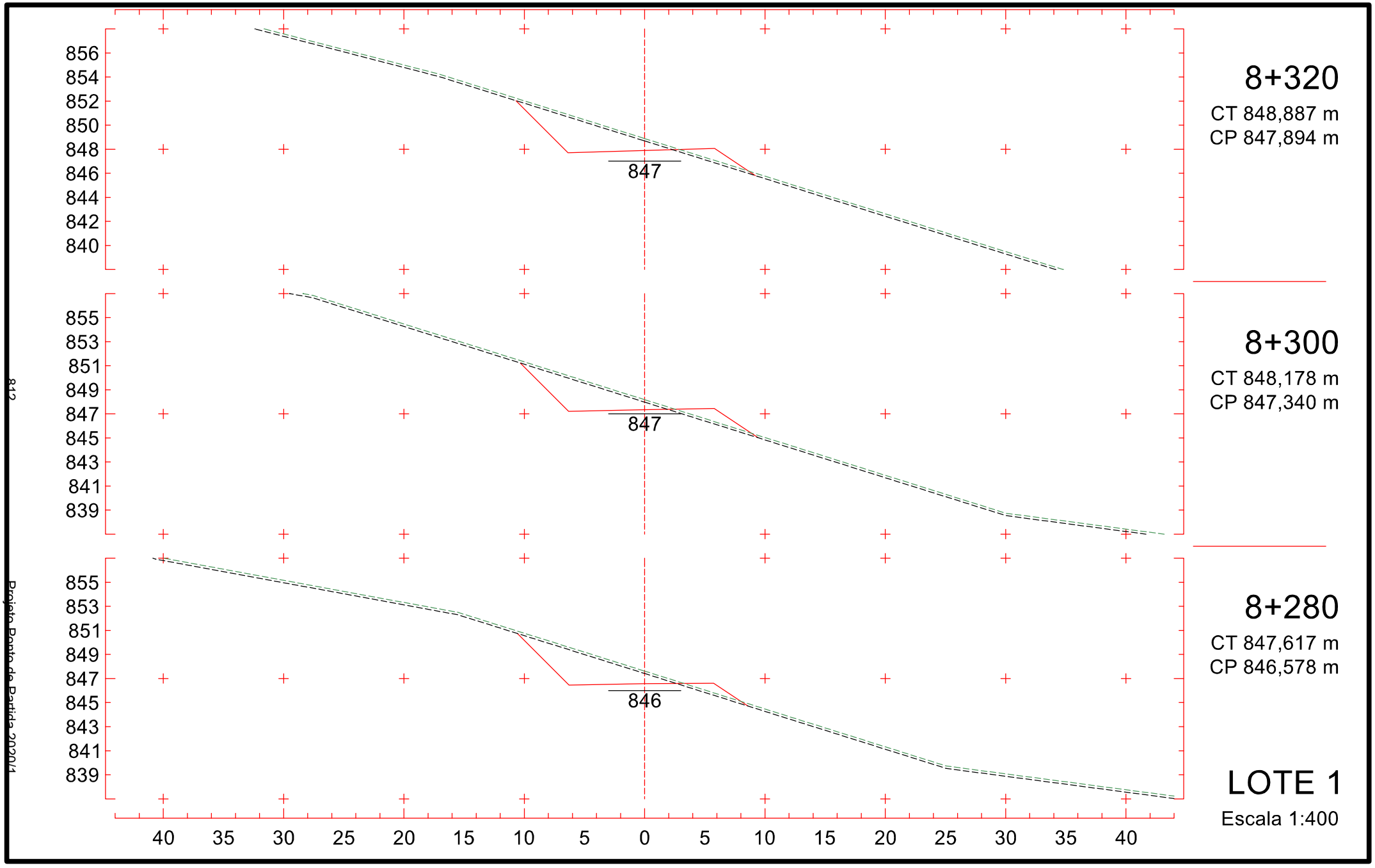

8+020
CT 834,981 m
CP 837,487 m
8+000
CT 835,734 m
CP 837,287 m
7+980
CT 836,357 m
CP 837,087 m
LOTE 1
Escala 1:400
837
844
842
840
838
836
834
832
830
828
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
807
Projeto Ponto de Partida 2020/1

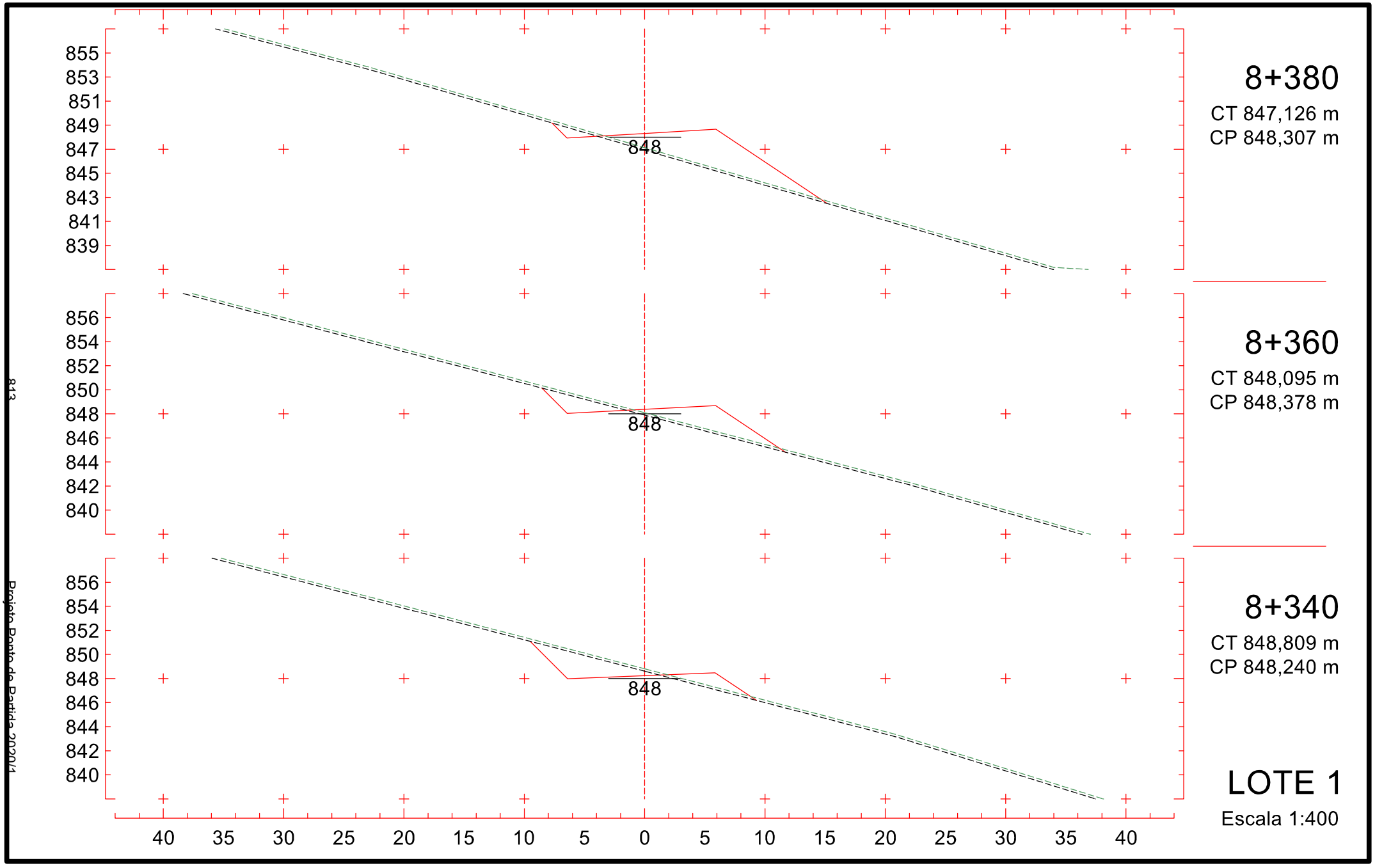

8+080
CT 836,024 m
CP 838,087 m
838
845
843
841
839
837
835
833
831
829
8+060
CT 835,595 m
CP 837,887 m
837
845
843
841
839
837
835
833
831
829
8+040
CT 835,040 m
CP 837,687 m
837
844
842
840
838
836
834
832
830
828
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
808
Projeto Ponto de Partida 2020/1

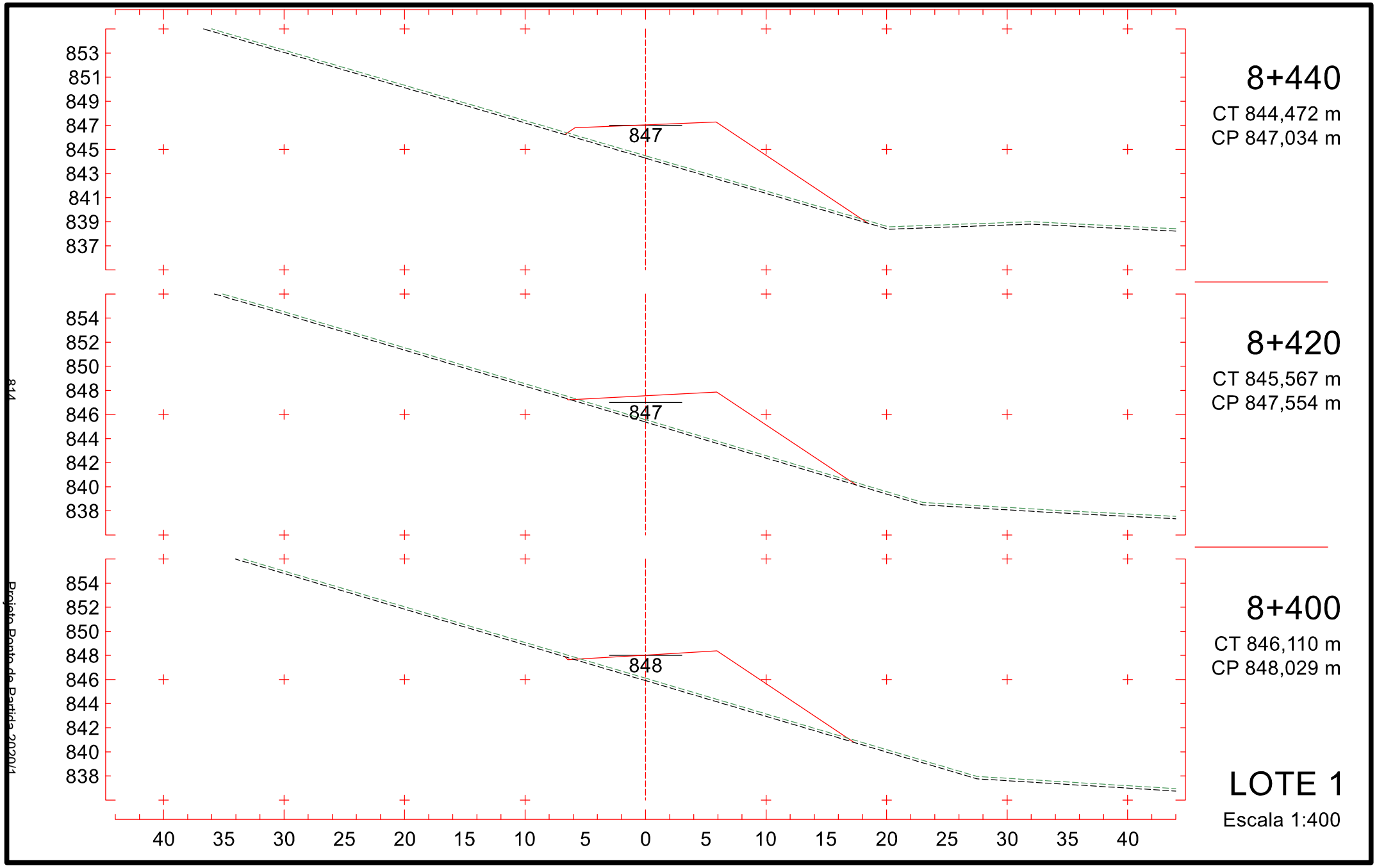

8+140
CT 838,068 m
CP 839,308 m
8+120
CT 836,736 m
CP 838,718 m
8+100
CT 836,322 m
CP 838,317 m
LOTE 1
Escala 1:400
839
838
838
846
844
842
840
838
836
834
832
830
845
843
841
839
837
835
833
831
829
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
809
Projeto Ponto de Partida 2020/1

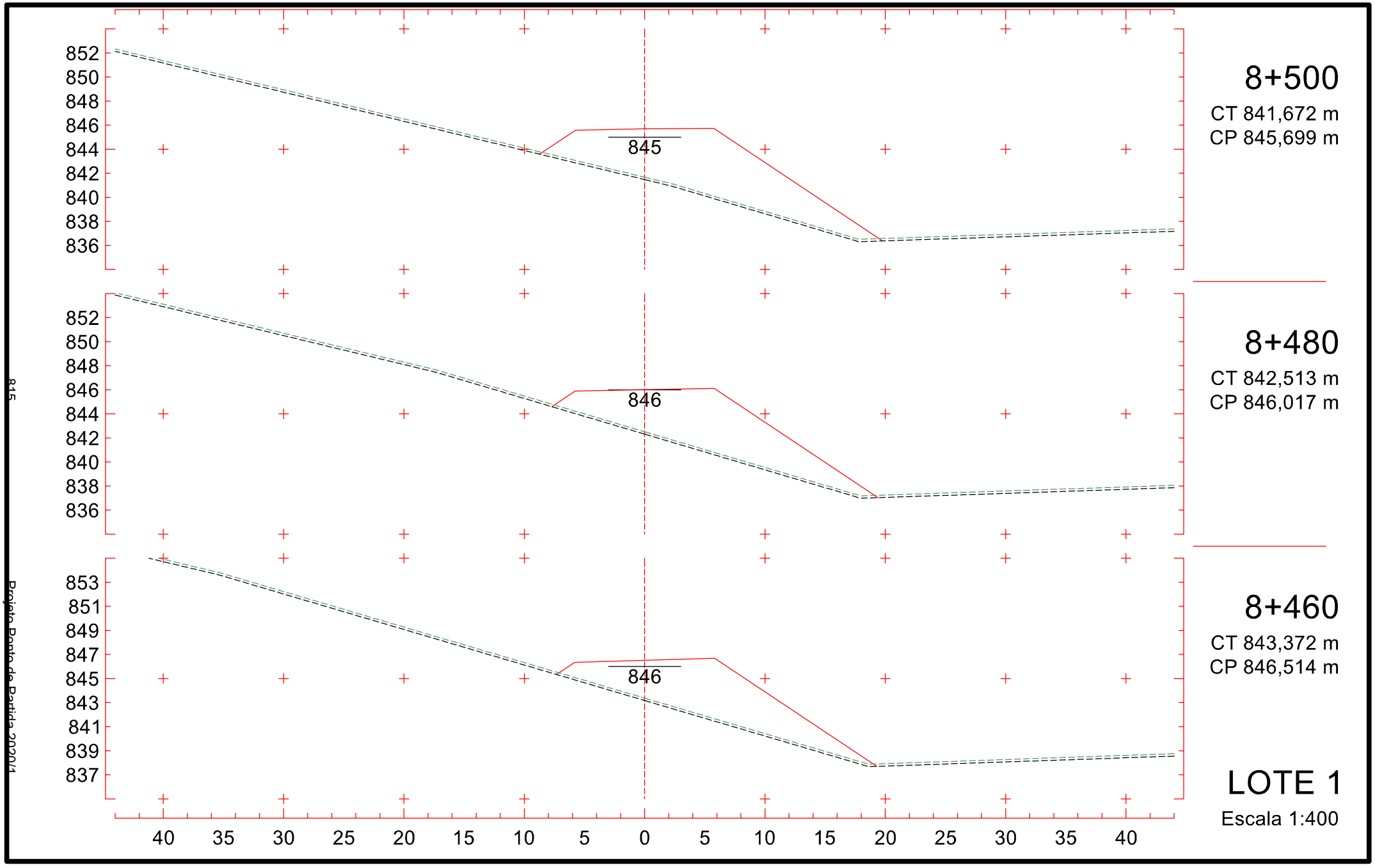

850
848
846
844
842
840
838
836
834
842
8+200
CT 841,961 m
CP 842,183 m
848
846
844
842
840
838
836
834
832
841
8+180
CT 840,556 m
CP 841,055 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
840
8+160
CT 839,303 m
CP 840,087 m
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
810
Projeto Ponto de Partida 2020/1

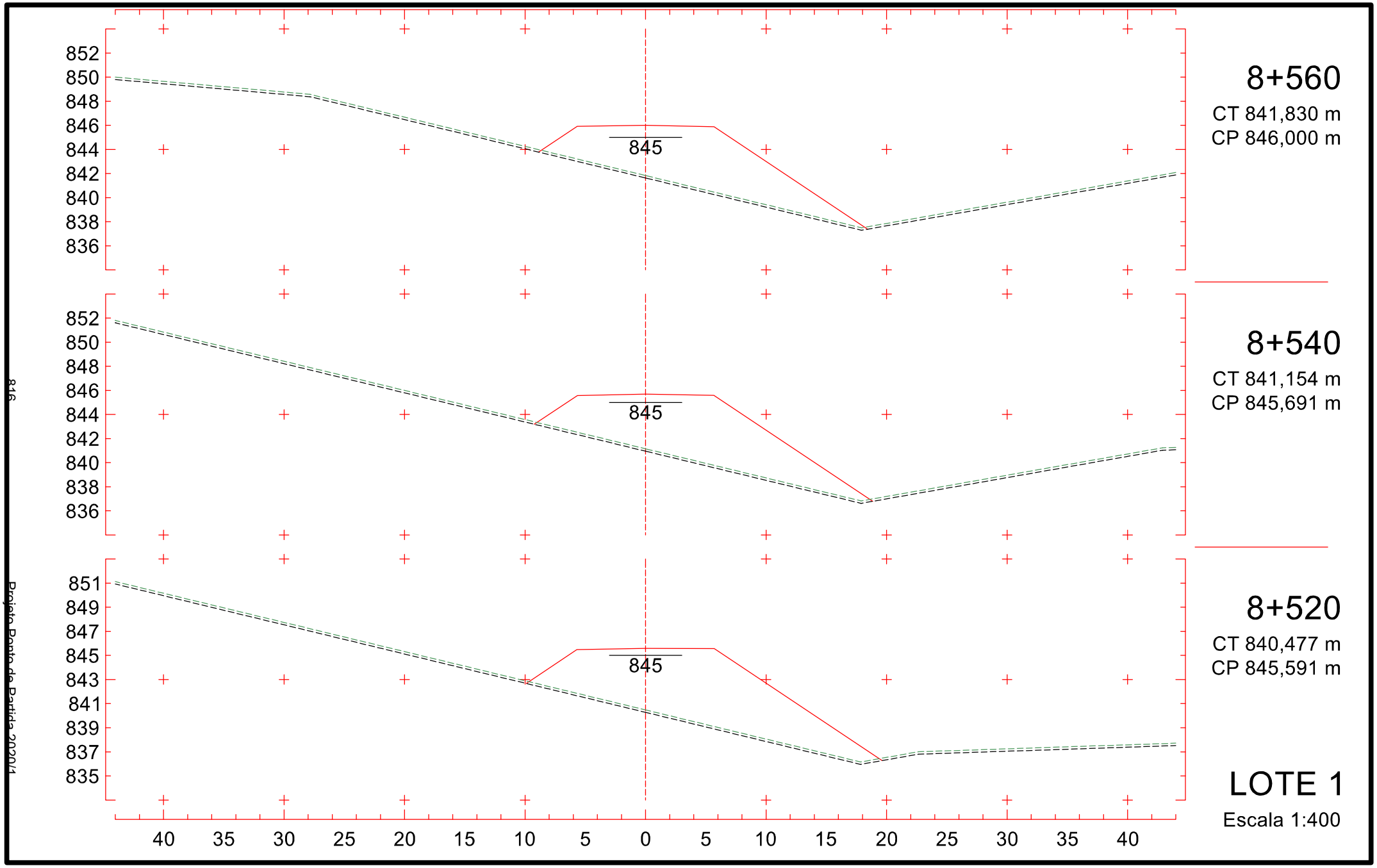

8+260
CT 847,106 m
CP 845,607 m
845
8+240
CT 845,348 m
CP 844,474 m
844
8+220
CT 843,355 m
CP 843,328 m
843
LOTE 1
Escala 1:400
854
852
850
848
846
844
842
840
838
852
850
848
846
844
842
840
838
836
851
849
847
845
843
841
839
837
835
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
811
Projeto Ponto de Partida 2020/1

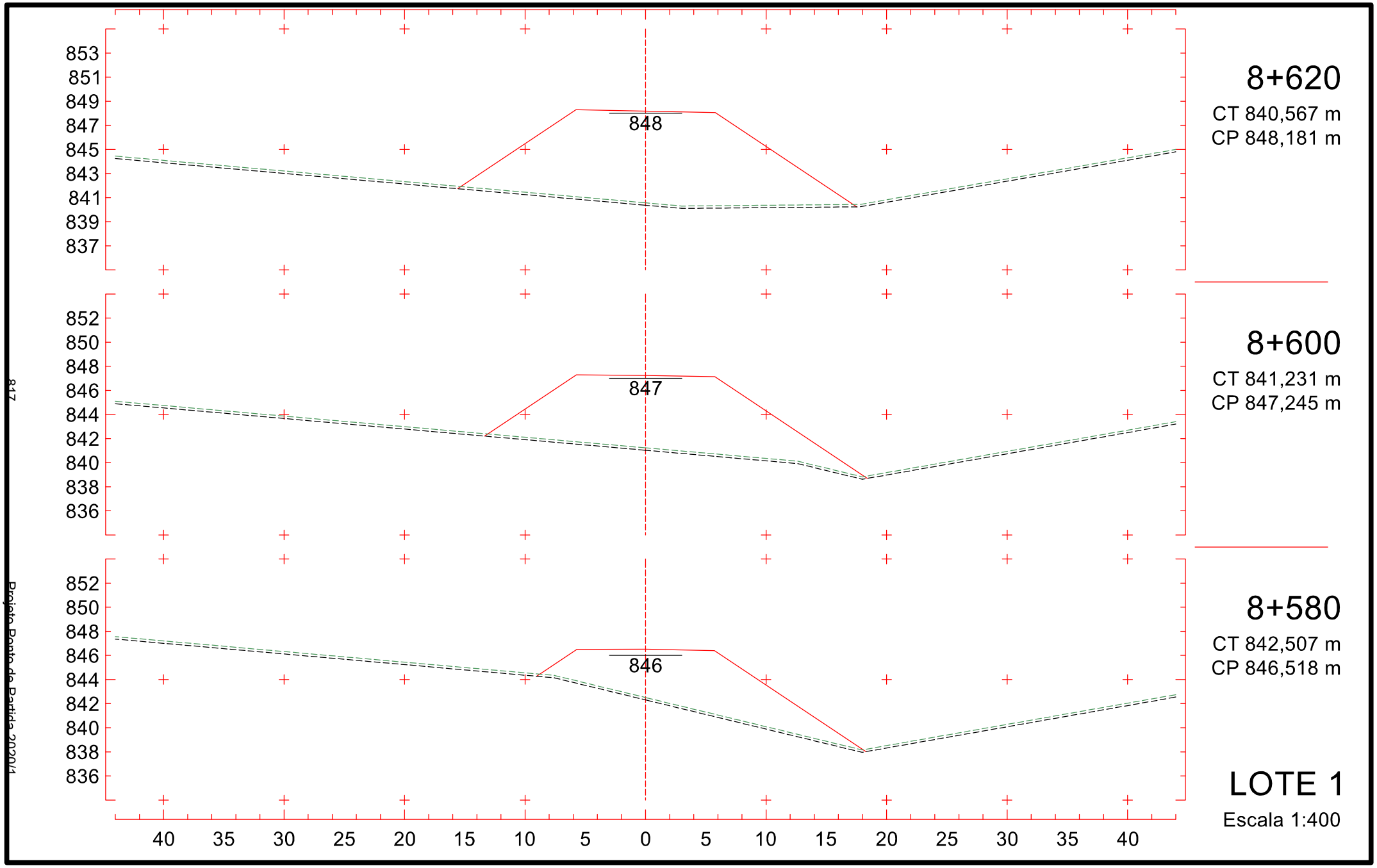

856
854
852
850
848
846
844
842
840
847
8+320
CT 848,887 m
CP 847,894 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
847
8+300
CT 848,178 m
CP 847,340 m
855
853
851
849
847
845
843
841
839
846
8+280
CT 847,617 m
CP 846,578 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
812
Projeto Ponto de Partida 2020/1

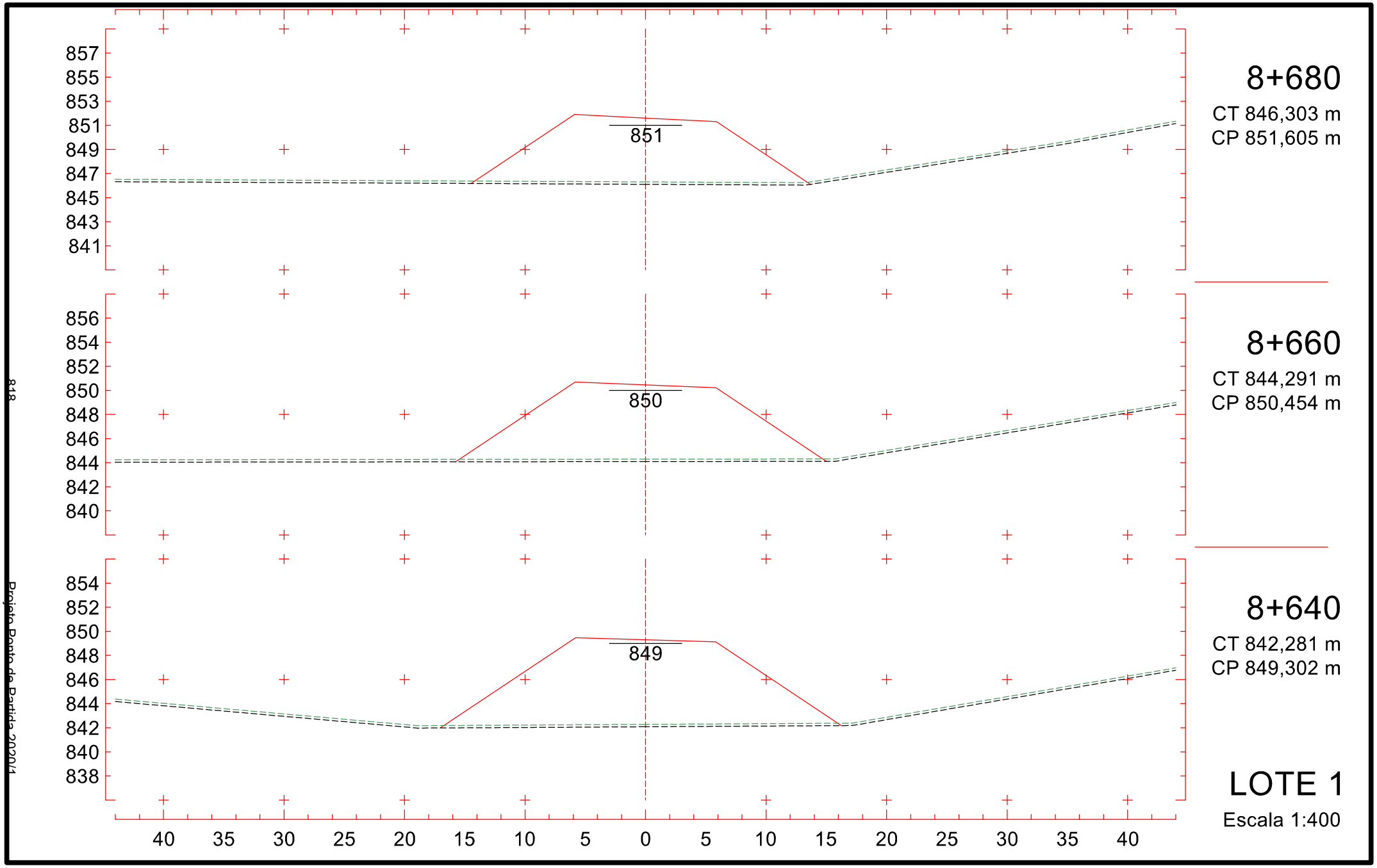

8+380
CT 847,126 m
CP 848,307 m
8+360
CT 848,095 m
CP 848,378 m
8+340
CT 848,809 m
CP 848,240 m
LOTE 1
Escala 1:400
848
848
848
855
853
851
849
847
845
843
841
839
856
854
852
850
848
846
844
842
840
856
854
852
850
848
846
844
842
840
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
813
Projeto Ponto de Partida 2020/1

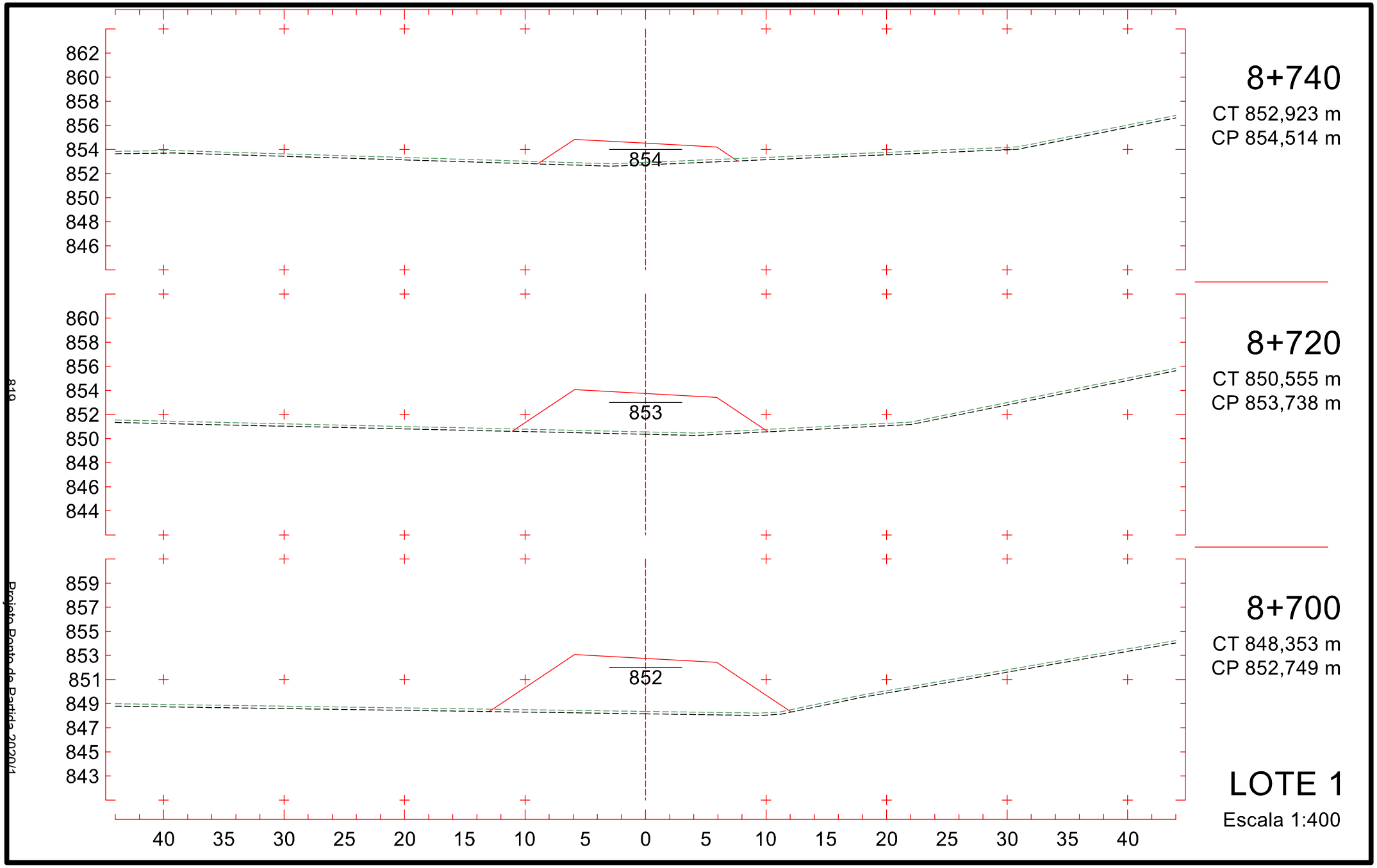

8+440
CT 844,472 m
CP 847,034 m
8+420
CT 845,567 m
CP 847,554 m
8+400
CT 846,110 m
CP 848,029 m
LOTE 1
Escala 1:400
847
847
848
853
851
849
847
845
843
841
839
837
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

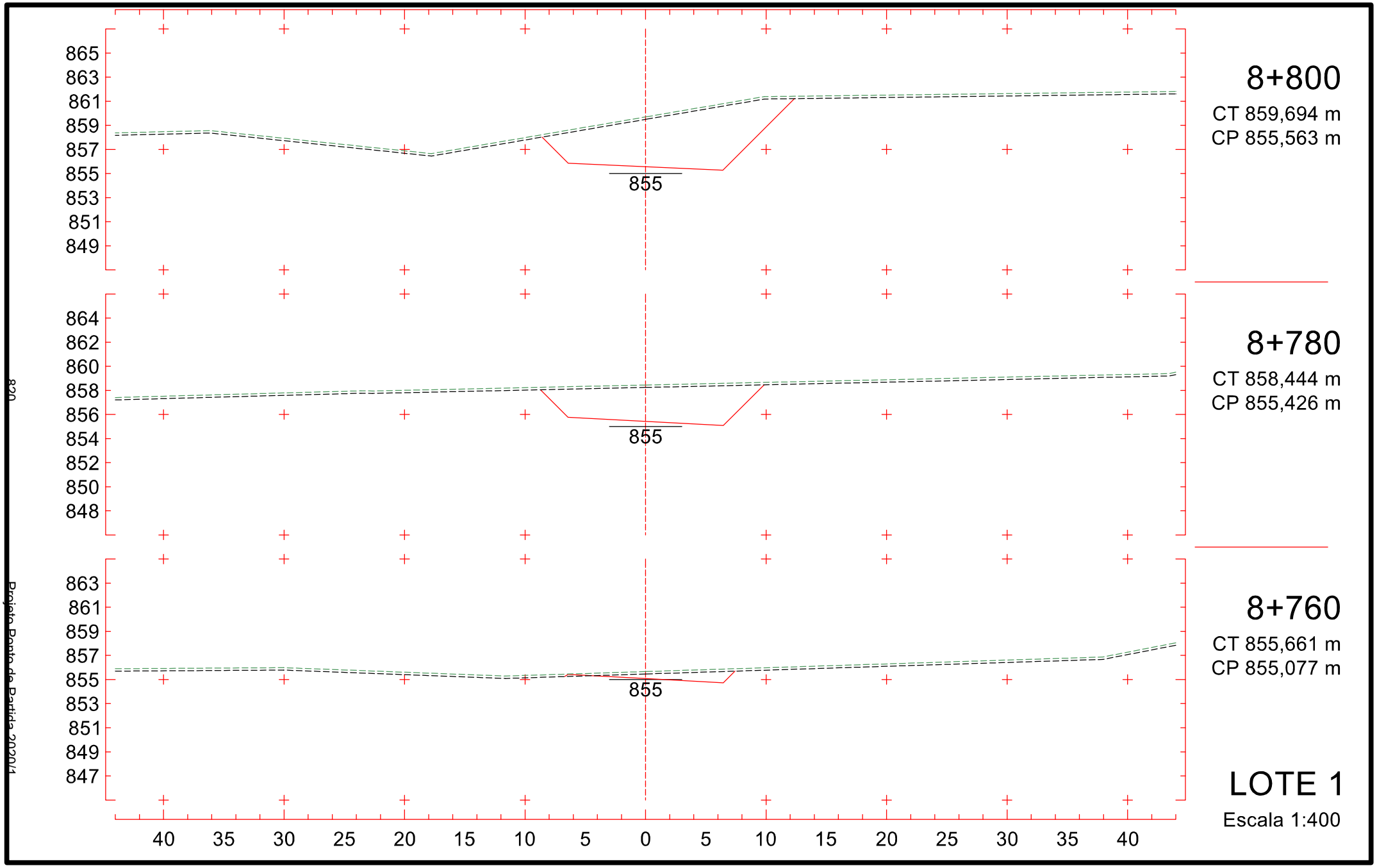

8+500
CT 841,672 m
CP 845,699 m
845
8+480
CT 842,513 m
CP 846,017 m
846
8+460
CT 843,372 m
CP 846,514 m
846
LOTE 1
Escala 1:400
852 850 848 846 844 842 840 838 836
853 851 849 847 845 843 841 839 837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
815
Projeto Ponto de Partida 2020/1

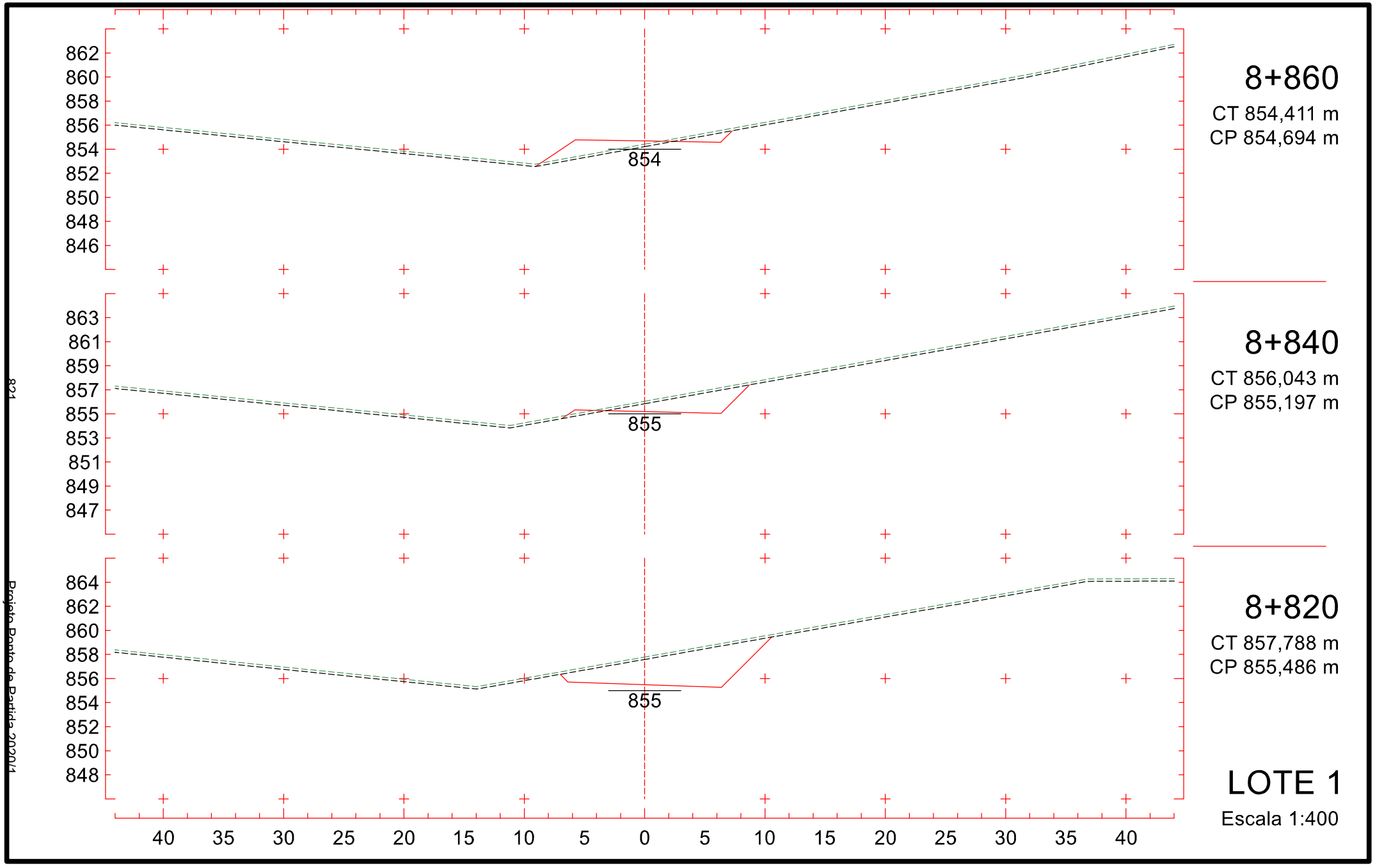

852
850
848
846
844
842
840
838
836
845
8+560
CT 841,830 m
CP 846,000 m
852
850
848
846
844
842
840
838
836
845
8+540
CT 841,154 m
CP 845,691 m
851
849
847
845
843
841
839
837
835
845
8+520
CT 840,477 m
CP 845,591 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
816
Projeto Ponto de Partida 2020/1

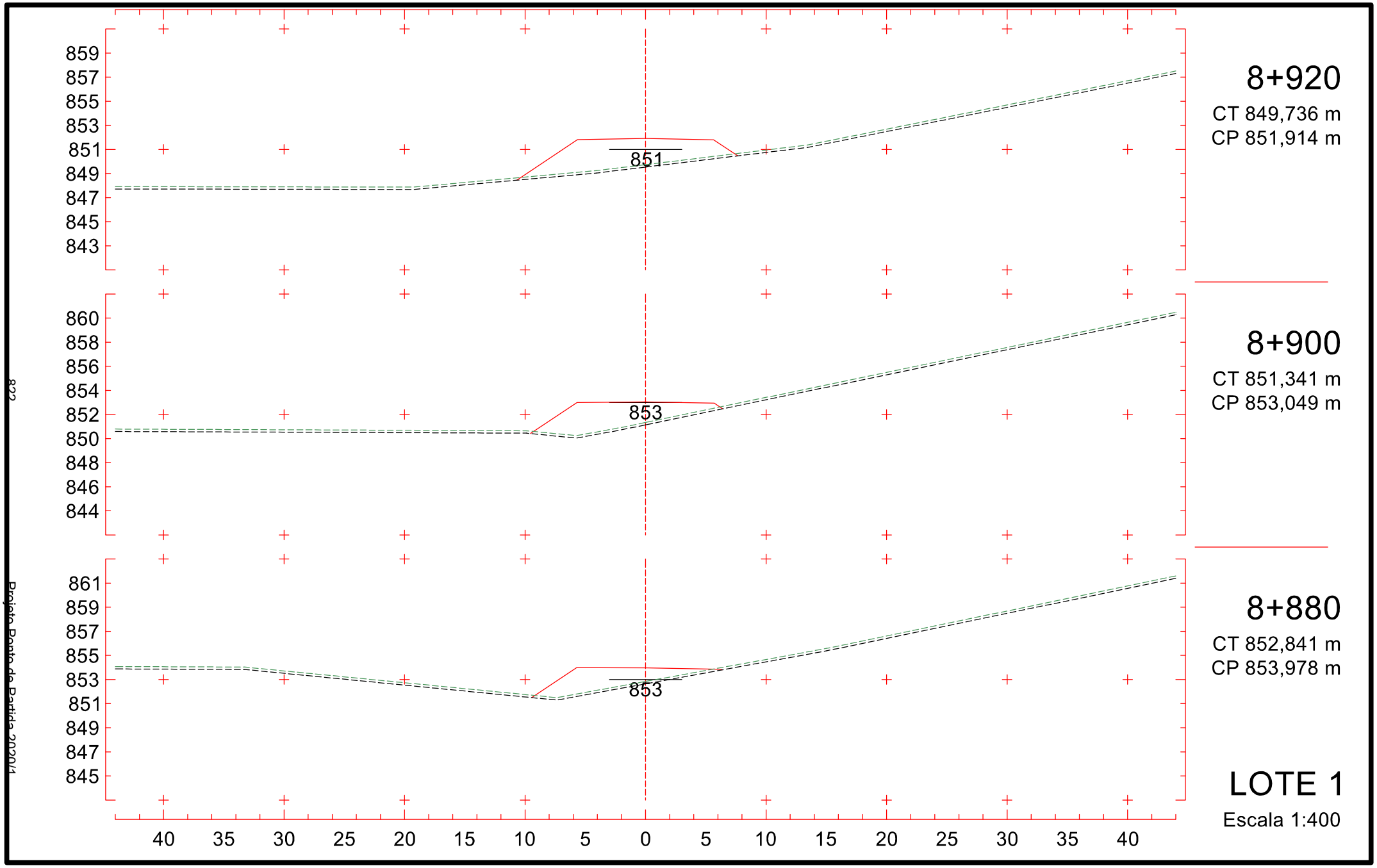

8+620
CT 840,567 m
CP 848,181 m
8+600
CT 841,231 m
CP 847,245 m
8+580
CT 842,507 m
CP 846,518 m
LOTE 1
Escala 1:400
848
847
846
853
851
849
847
845
843
841
839
837
852
850
848
846
844
842
840
838
836
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

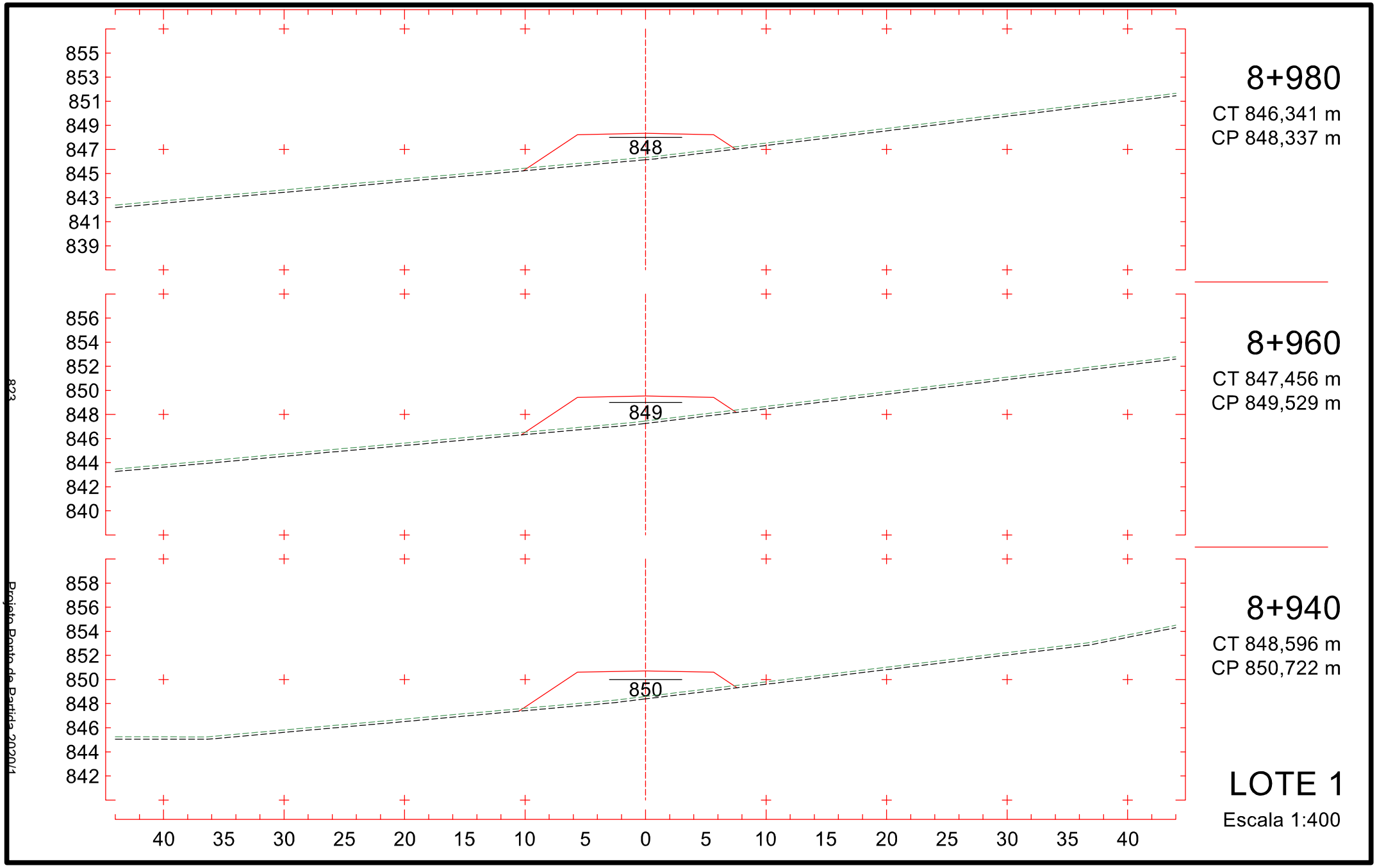

857
855
853
851
849
847
845
843
841
851
8+680
CT 846,303 m
CP 851,605 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
850
8+660
CT 844,291 m
CP 850,454 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
849
8+640
CT 842,281 m
CP 849,302 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
818
Projeto Ponto de Partida 2020/1

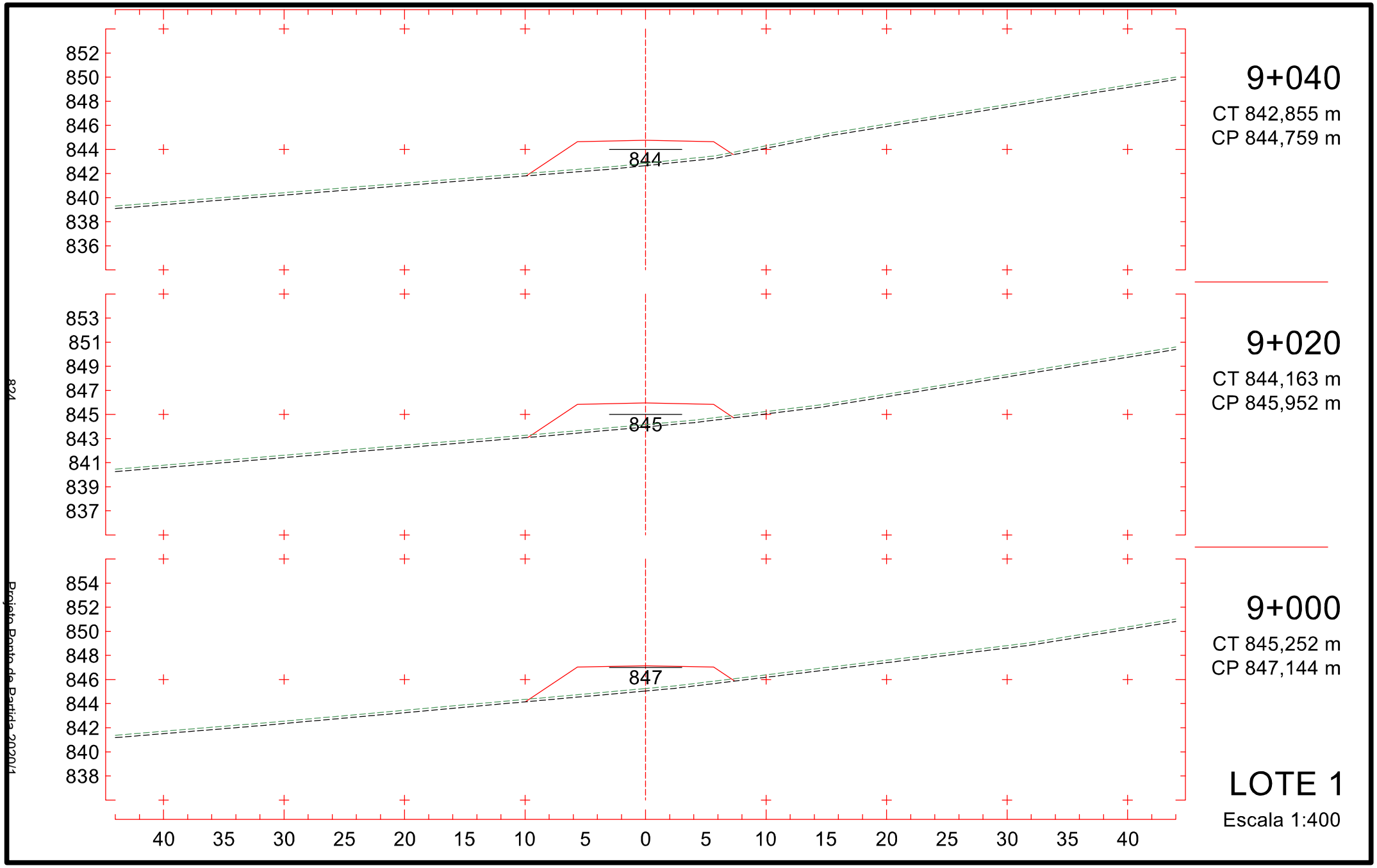

8+740
CT 852,923 m
CP 854,514 m
862
860
858
856
854
852
850
848
846
854
8+720
CT 850,555 m
CP 853,738 m
860
858
856
854
852
850
848
846
844
853
8+700
CT 848,353 m
CP 852,749 m
859
857
855
853
851
849
847
845
843
852
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
819
Projeto Ponto de Partida 2020/1

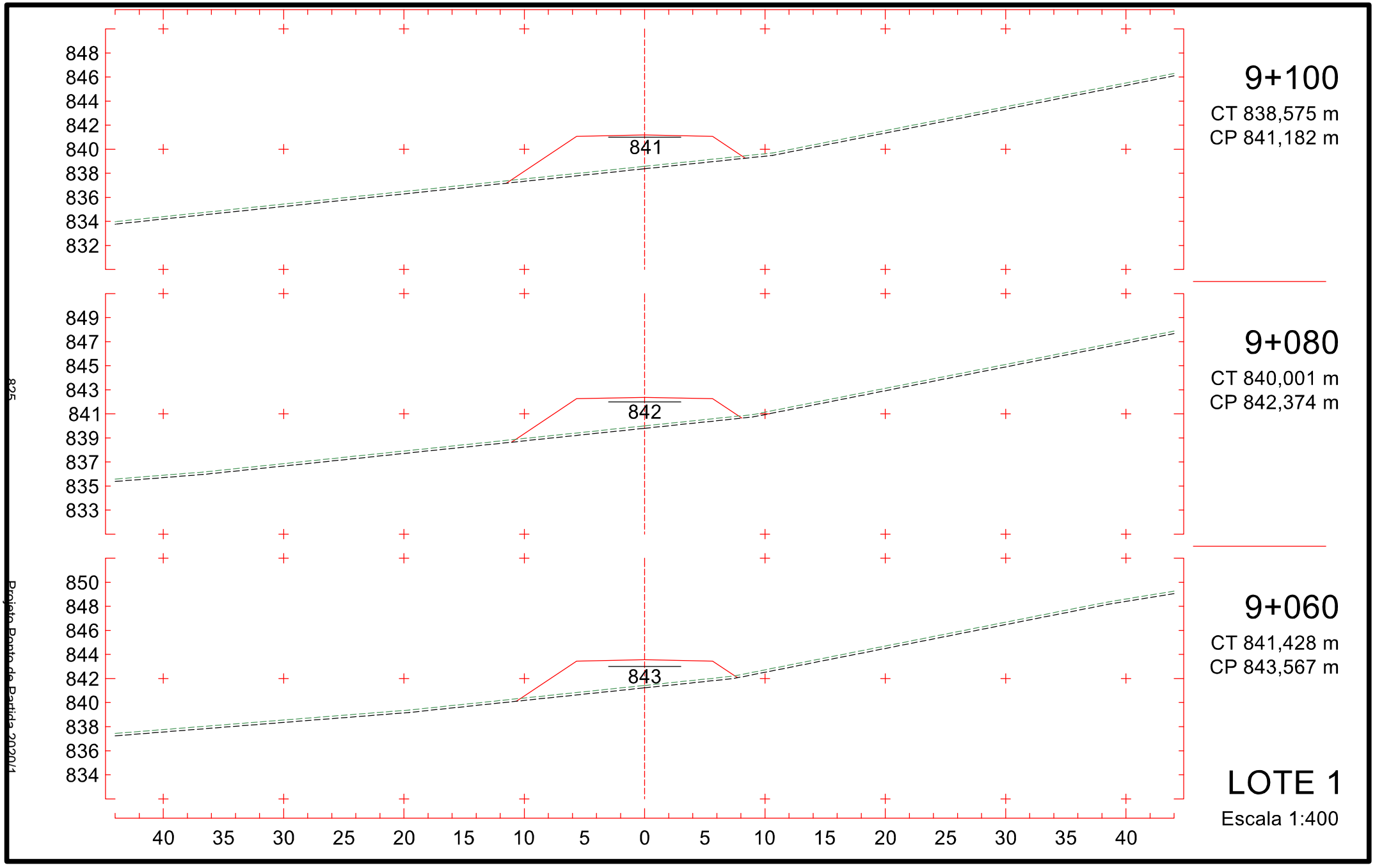

865
863
861
859
857
855
853
851
849
855
8+800
CT 859,694 m
CP 855,563 m
864
862
860
858
856
854
852
850
848
855
8+780
CT 858,444 m
CP 855,426 m
863
861
859
857
855
853
851
849
847
855
8+760
CT 855,661 m
CP 855,077 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
820
Projeto Ponto de Partida 2020/1

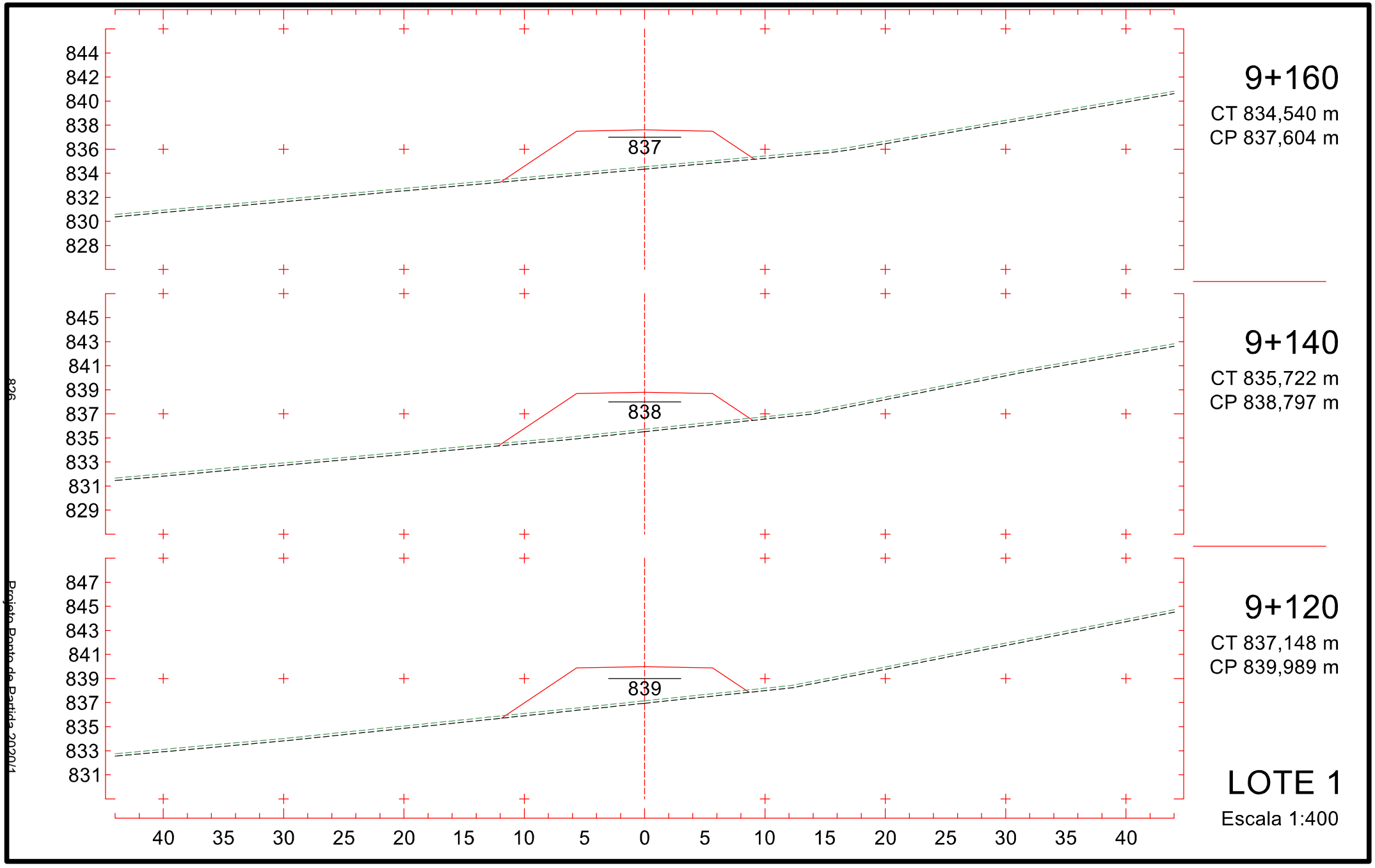

8+860
CT 854,411 m
CP 854,694 m
8+840
CT 856,043 m
CP 855,197 m
8+820
CT 857,788 m
CP 855,486 m
LOTE 1
Escala 1:400
854
855
855
862
860
858
856
854
852
850
848
846
863
861
859
857
855
853
851
849
847
864
862
860
858
856
854
852
850
848
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

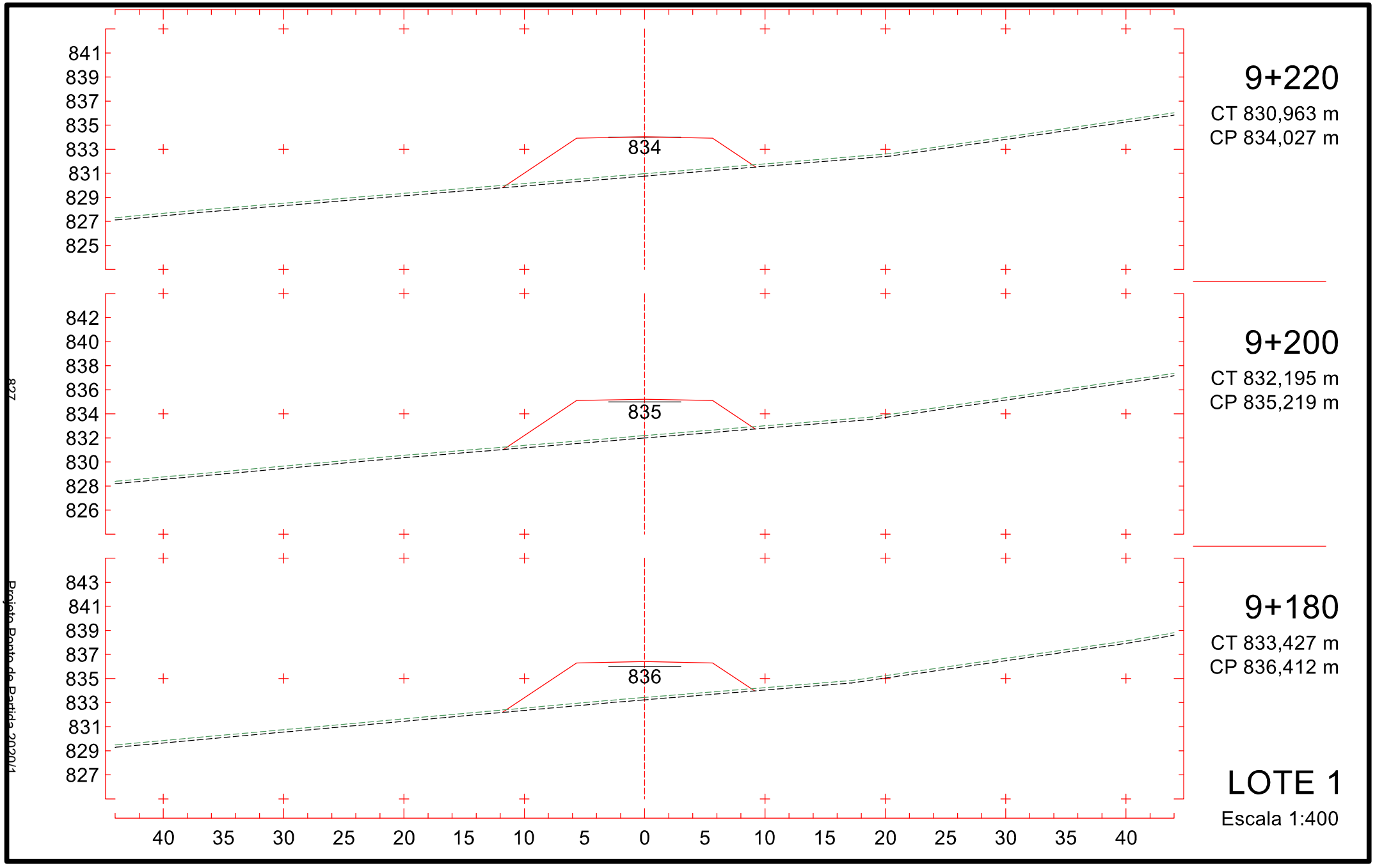

859
857
855
853
851
849
847
845
843
851
8+920
CT 849,736 m
CP 851,914 m
860
858
856
854
852
850
848
846
844
853
8+900
CT 851,341 m
CP 853,049 m
861
859
857
855
853
851
849
847
845
853
8+880
CT 852,841 m
CP 853,978 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
822
Projeto Ponto de Partida 2020/1

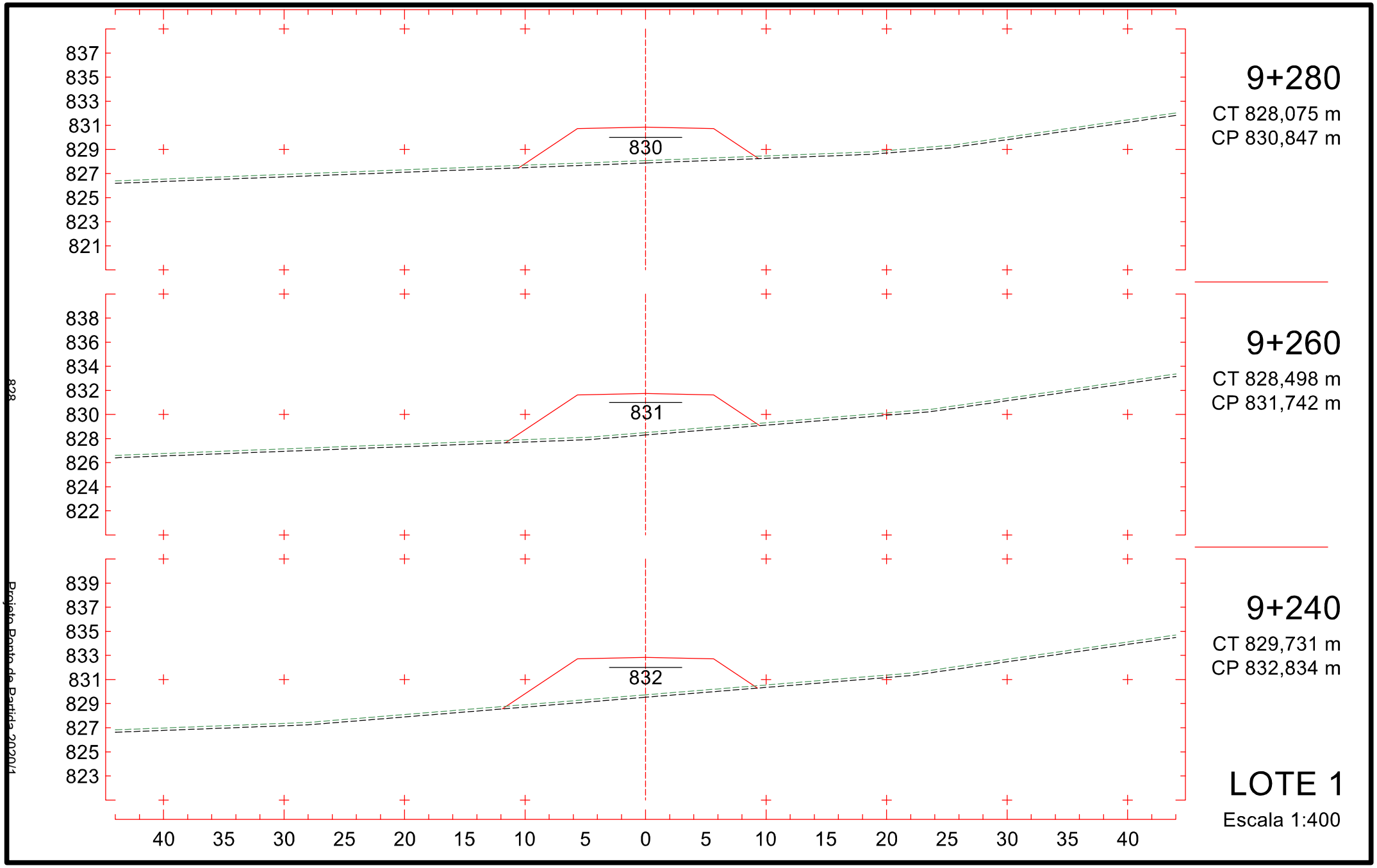

855
853
851
849
847
845
843
841
839
848
8+980
CT 846,341 m
CP 848,337 m
856
854
852
850
848
846
844
842
840
849
8+960
CT 847,456 m
CP 849,529 m
858
856
854
852
850
848
846
844
842
840
850
8+940
CT 848,596 m
CP 850,722 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
823
Projeto Ponto de Partida 2020/1

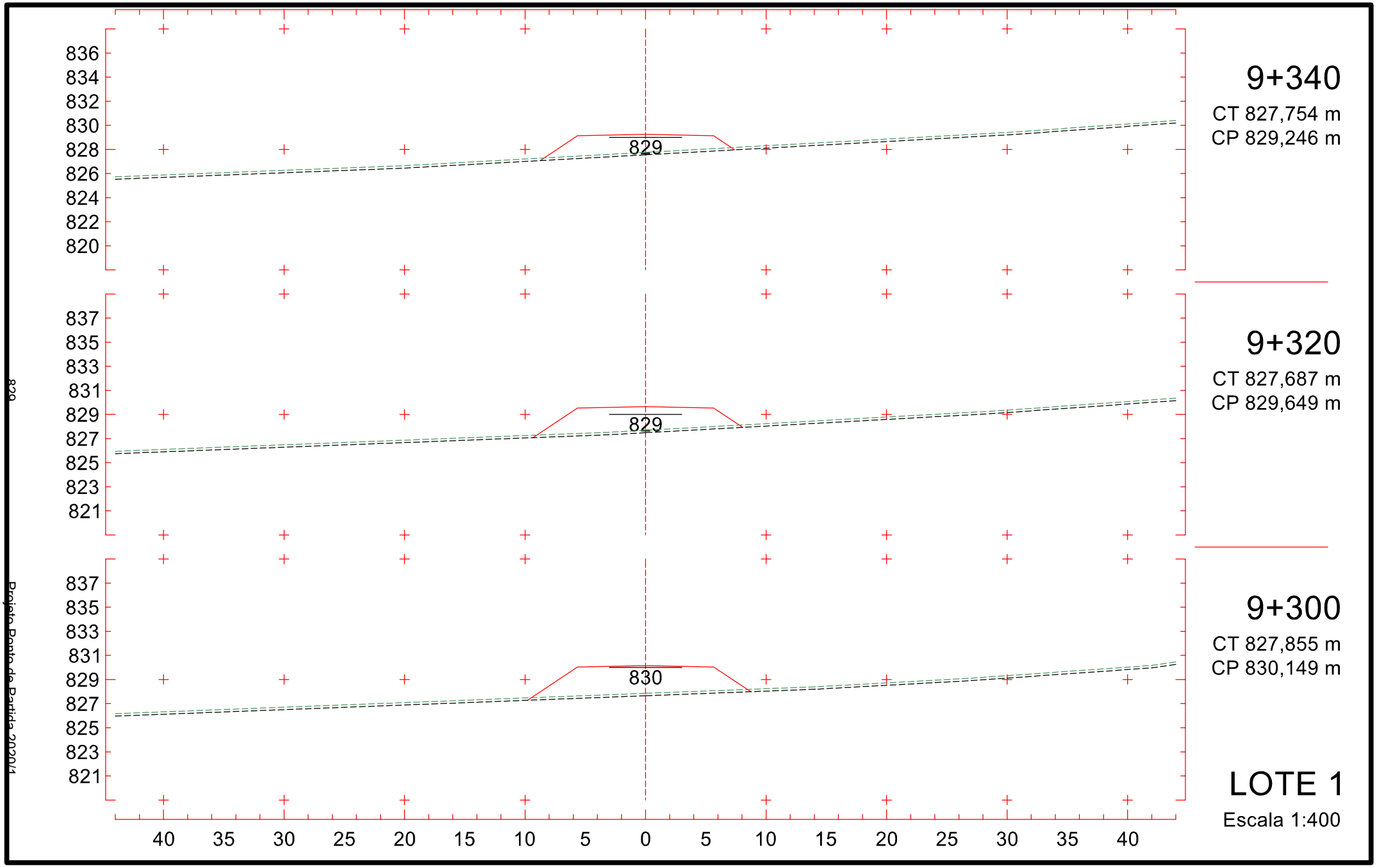

9+040
CT 842,855 m
CP 844,759 m
844
852
850
848
846
844
842
840
838
836
9+020
CT 844,163 m
CP 845,952 m
845
853
851
849
847
845
843
841
839
837
9+000
CT 845,252 m
CP 847,144 m
847
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
824
Projeto Ponto de Partida 2020/1

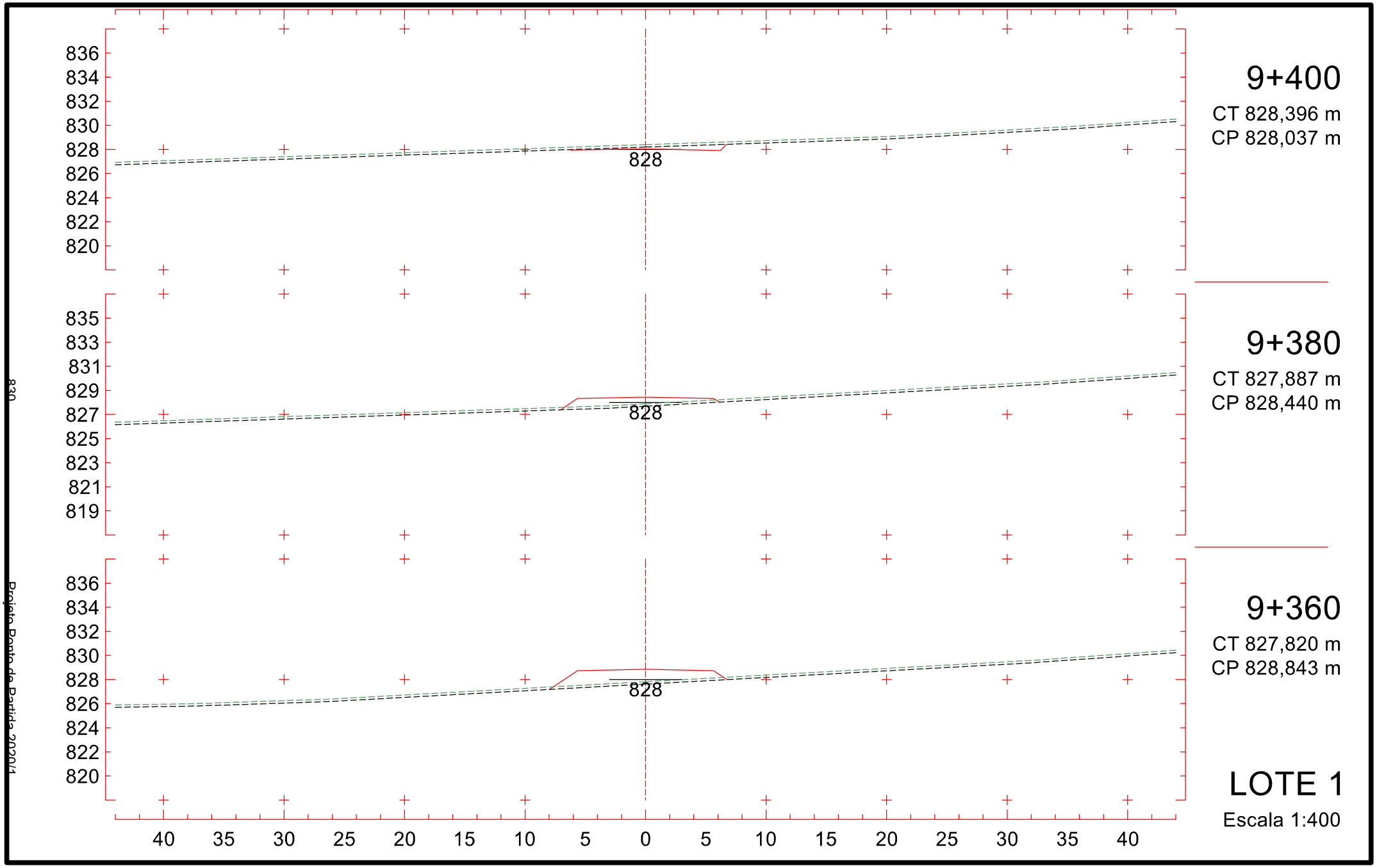

848
846
844
842
840
838
836
834
832
841
9+100
CT 838,575 m
CP 841,182 m
849
847
845
843
841
839
837
835
833
842
9+080
CT 840,001 m
CP 842,374 m
850
848
846
844
842
840
838
836
834
843
9+060
CT 841,428 m
CP 843,567 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
825
Projeto Ponto de Partida 2020/1

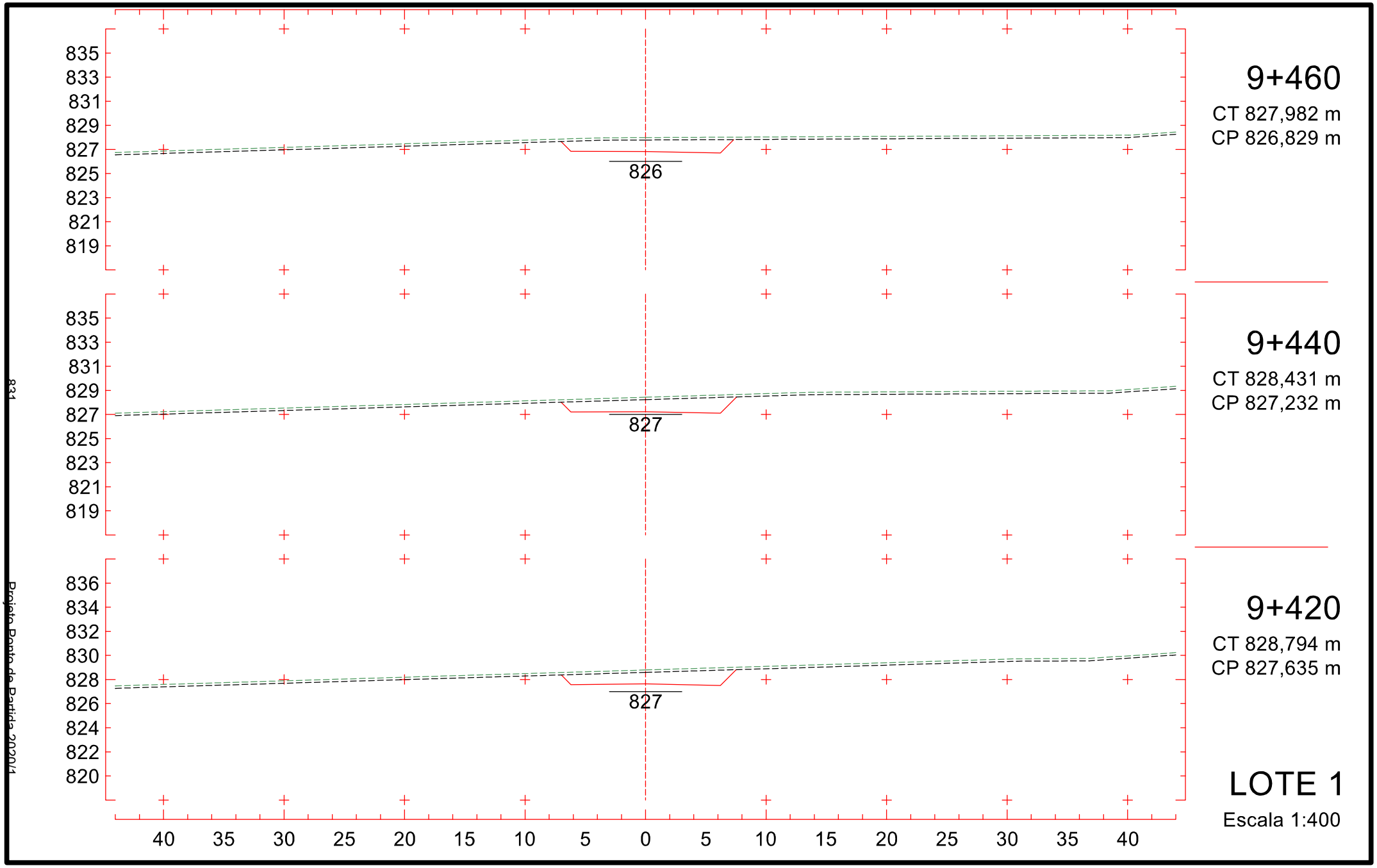

844
842
840
838
836
834
832
830
828
837
9+160
CT 834,540 m
CP 837,604 m
845
843
841
839
837
835
833
831
829
838
9+140
CT 835,722 m
CP 838,797 m
847
845
843
841
839
837
835
833
831
839
9+120
CT 837,148 m
CP 839,989 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
826
Projeto Ponto de Partida 2020/1

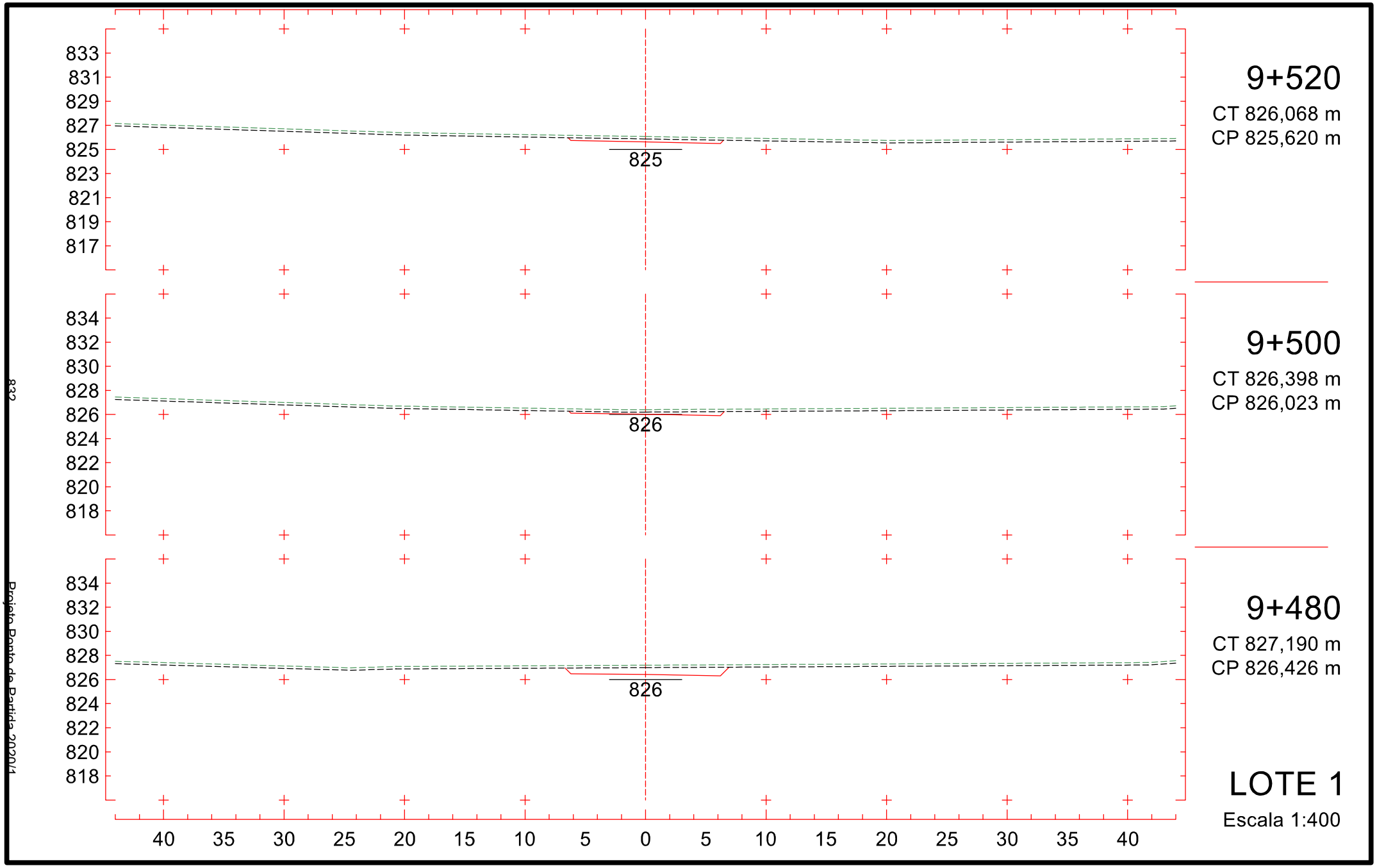

9+220
CT 830,963 m
CP 834,027 m
834
841
839
837
835
833
831
829
827
825
9+200
CT 832,195 m
CP 835,219 m
835
842
840
838
836
834
832
830
828
826
9+180
CT 833,427 m
CP 836,412 m
836
843
841
839
837
835
833
831
829
827
LOTE 1
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
827
Projeto Posto de Batida 2020/1

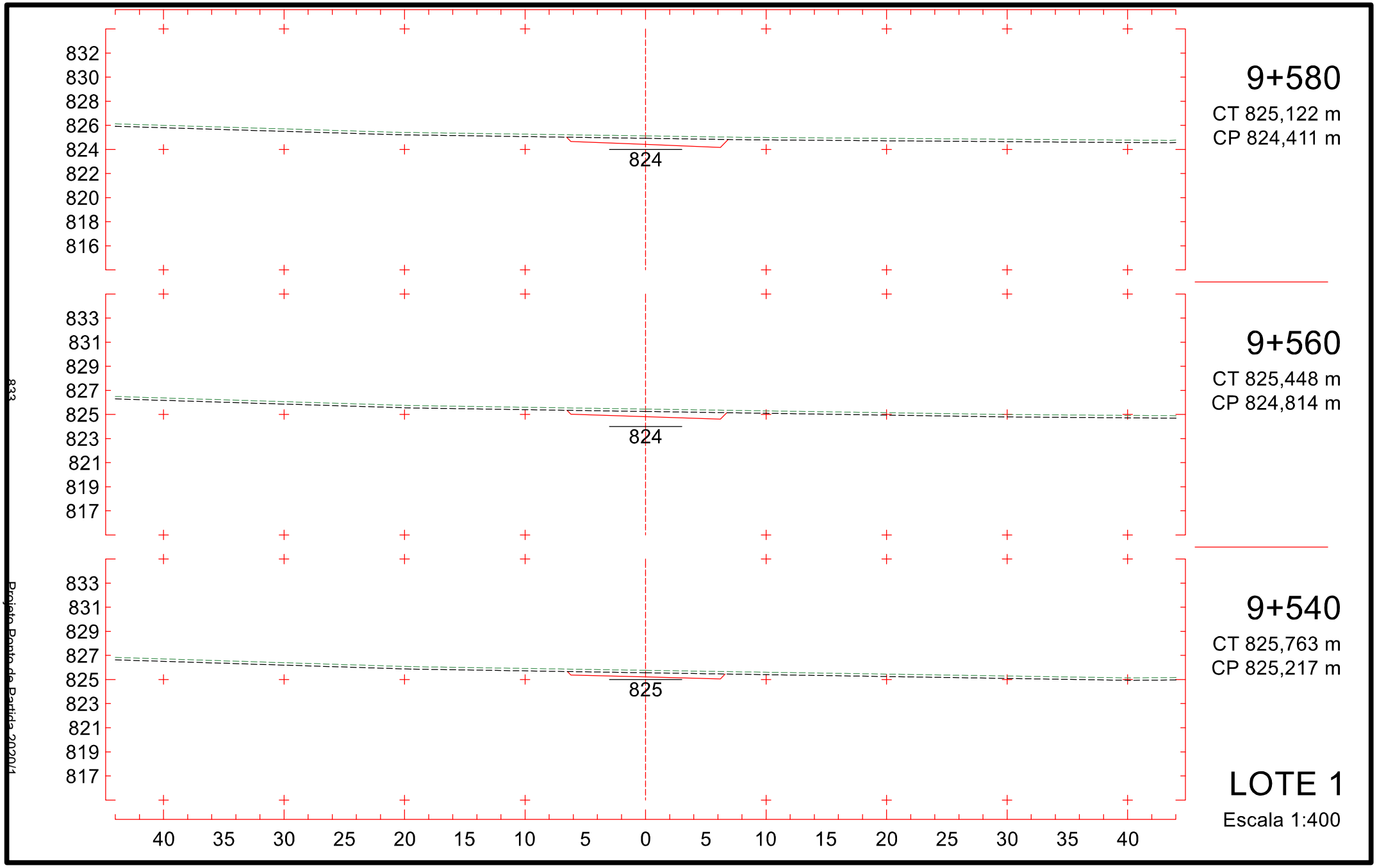

837
835
833
831
829
827
825
823
821
830
9+280
CT 828,075 m
CP 830,847 m
838
836
834
832
830
828
826
824
822
831
9+260
CT 828,498 m
CP 831,742 m
839
837
835
833
831
829
827
825
823
832
9+240
CT 829,731 m
CP 832,834 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
828
Projeto Ponto de Partida 2020/1

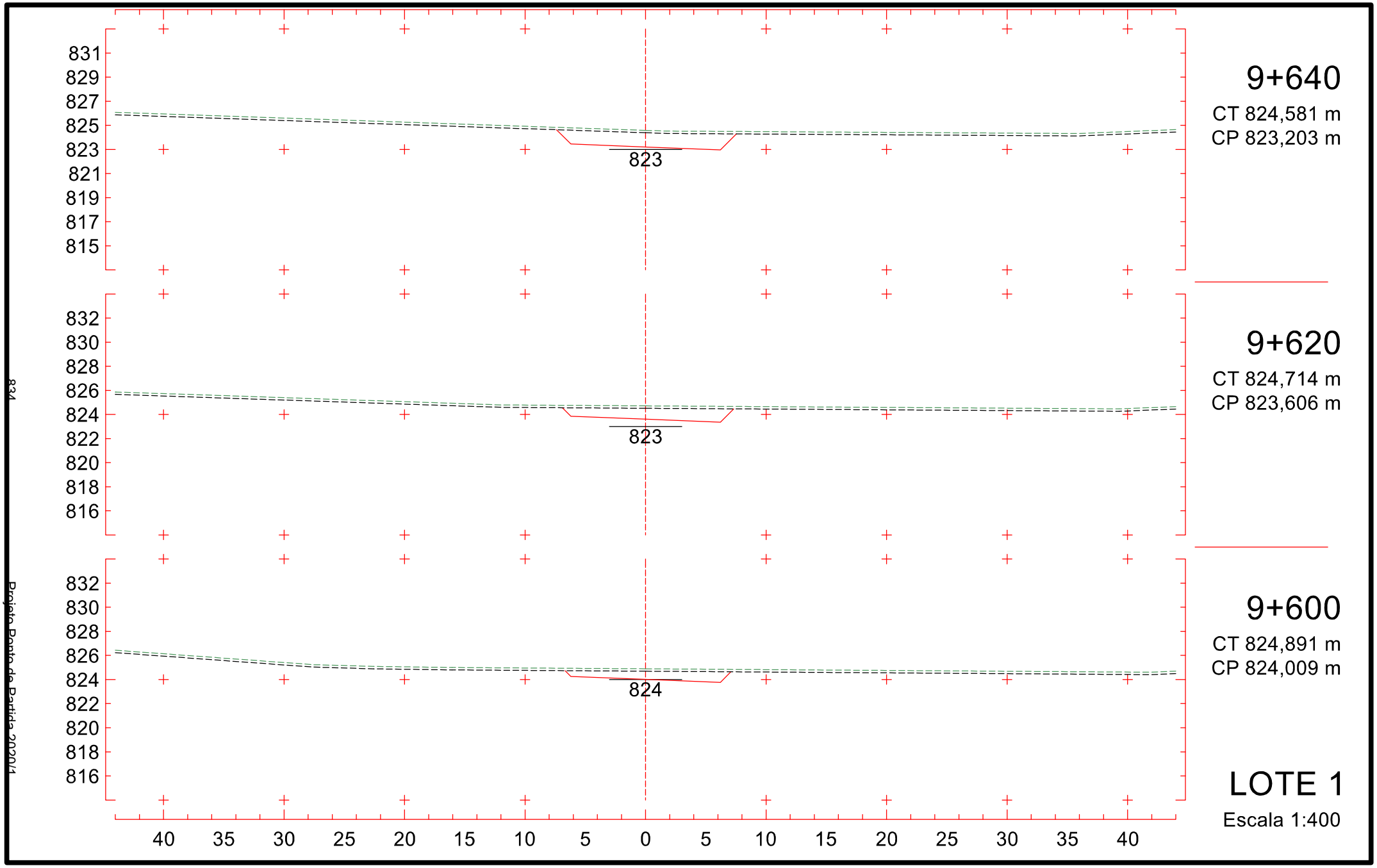

9+340
CT 827,754 m
CP 829,246 m
9+320
CT 827,687 m
CP 829,649 m
9+300
CT 827,855 m
CP 830,149 m
LOTE 1
Escala 1:400
829
829
830
836
834
832
830
828
826
824
822
820
837
835
833
831
829
827
825
823
821
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Projeto Ponto de Partida 2020/1

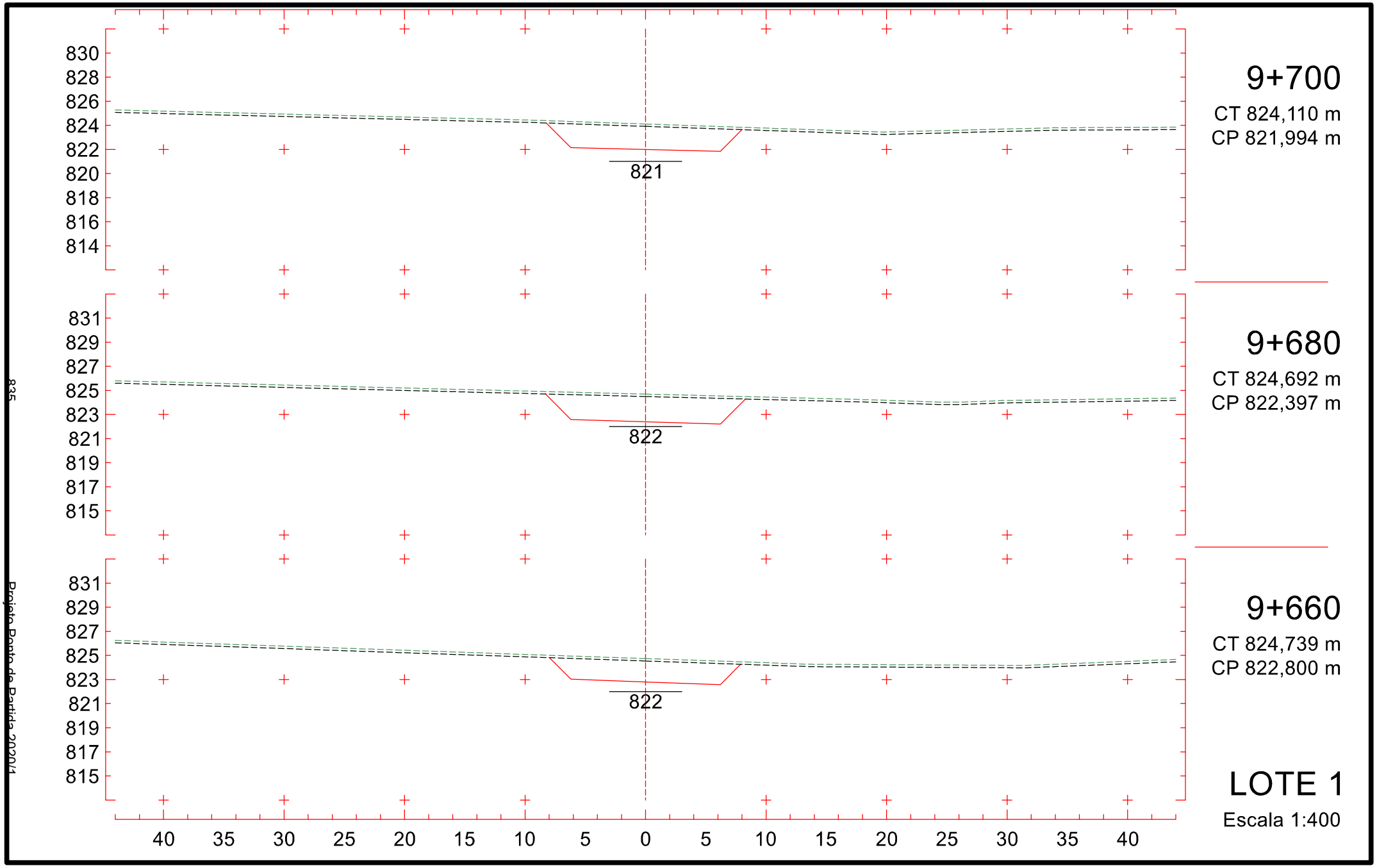

9+400
CT 828,396 m
CP 828,037 m
9+380
CT 827,887 m
CP 828,440 m
9+360
CT 827,820 m
CP 828,843 m
LOTE 1
Escala 1:400
828
836
834
832
830
828
826
824
822
820
835
833
831
829
827
825
823
821
819
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
830
Projeto Ponto de Partida 2020/1

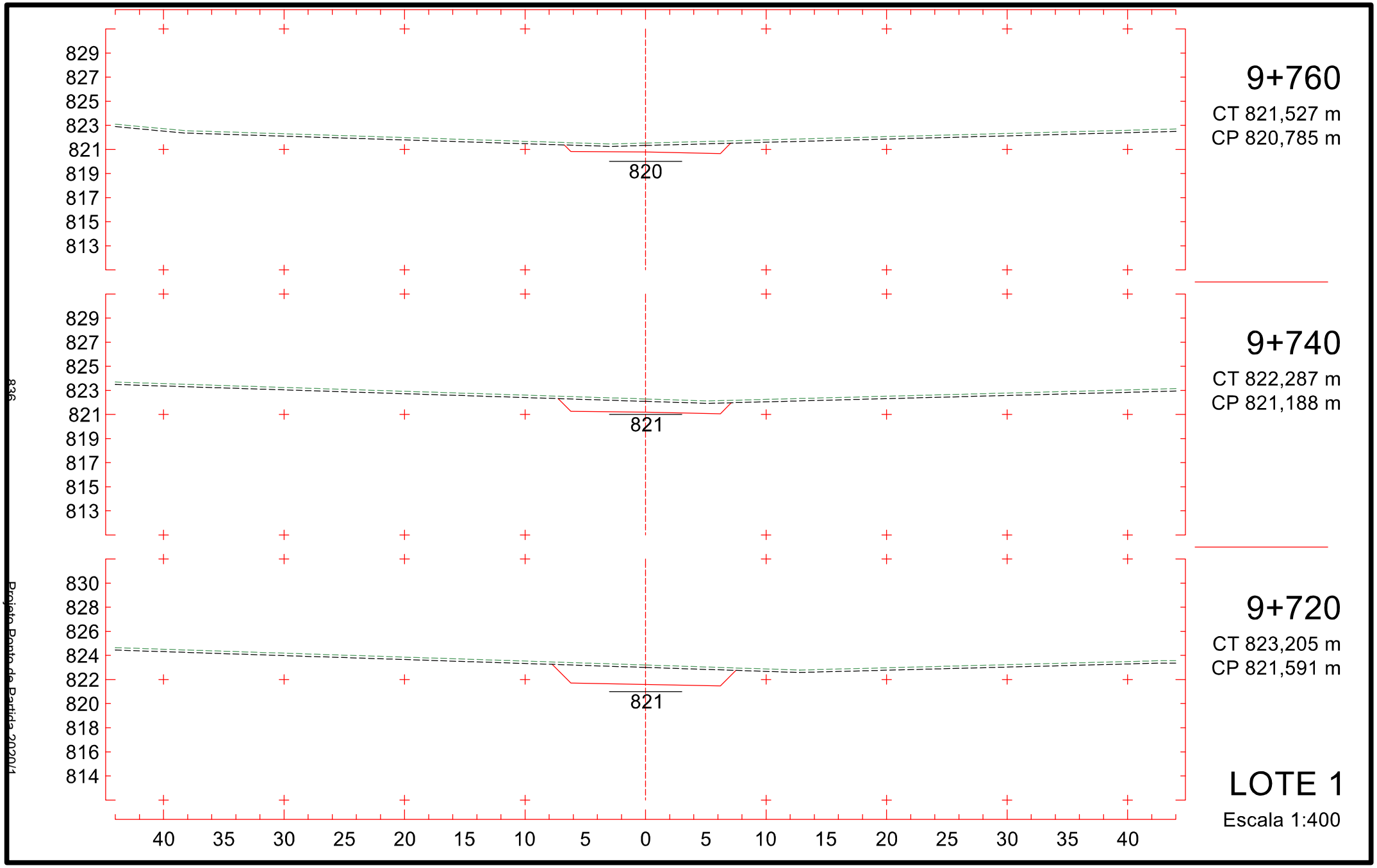

9+460
CT 827,982 m
CP 826,829 m
826
9+440
CT 828,431 m
CP 827,232 m
827
9+420
CT 828,794 m
CP 827,635 m
827
LOTE 1
Escala 1:400
835
833
831
829
827
825
823
821
819
836
834
832
830
828
826
824
822
820
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
831
Projeto Ponto de Partida 2020/1

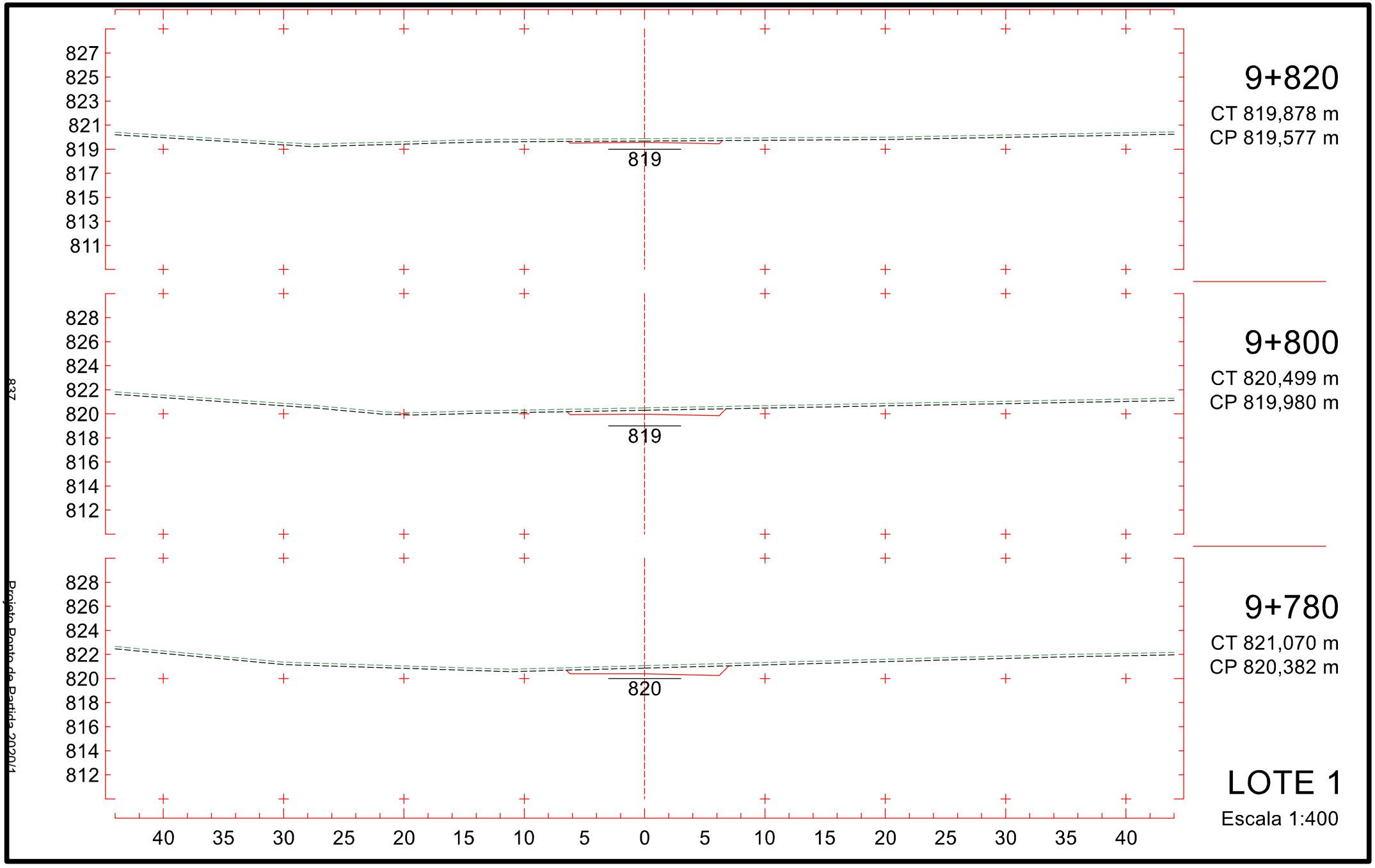

9+520
CT 826,068 m
CP 825,620 m
825
9+500
CT 826,398 m
CP 826,023 m
826
9+480
CT 827,190 m
CP 826,426 m
826
LOTE 1
Escala 1:400
833
831
829
827
825
823
821
819
817
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
832
Projeto Ponto de Partida 2020/1

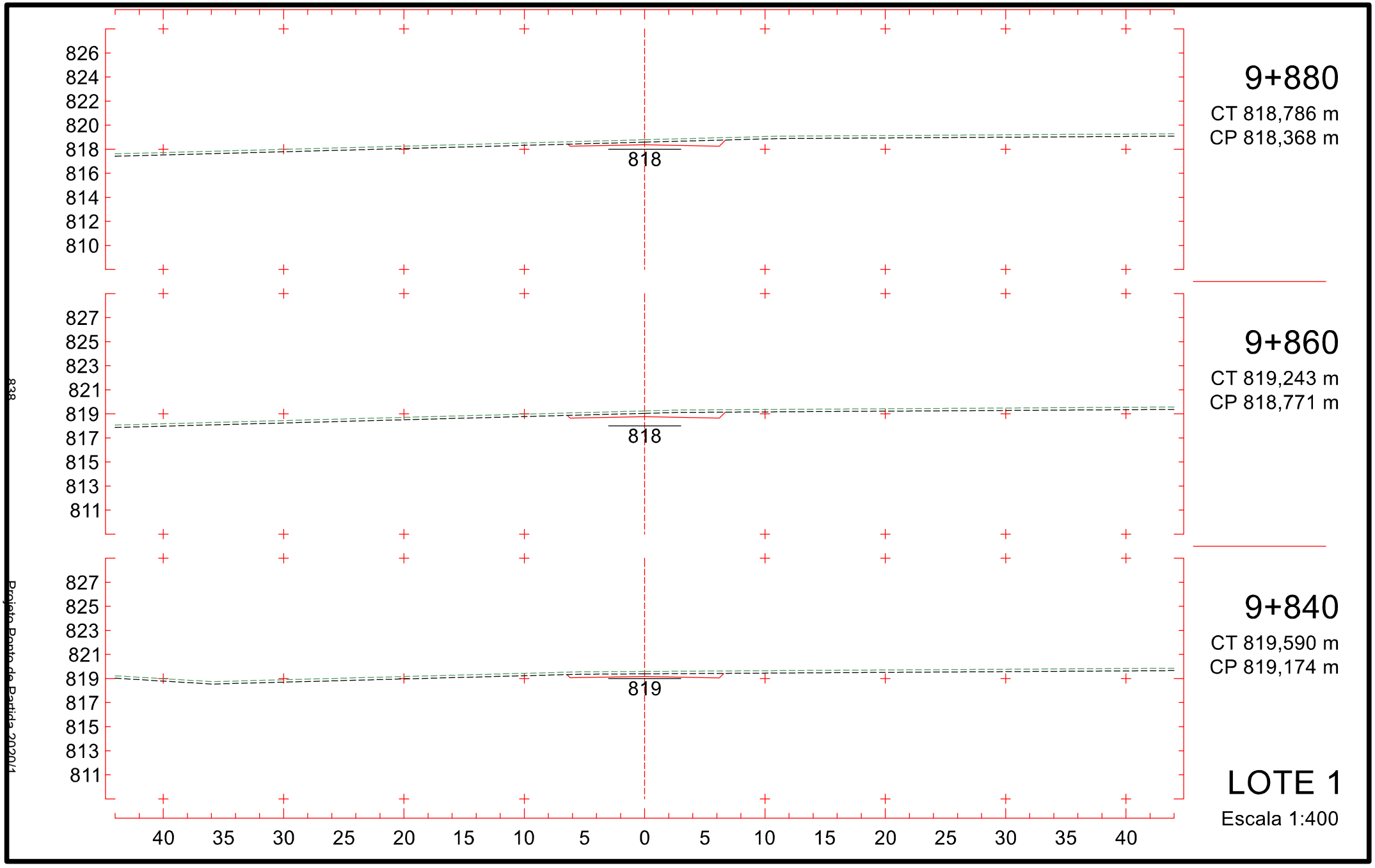

9+580
CT 825,122 m
CP 824,411 m
9+560
CT 825,448 m
CP 824,814 m
9+540
CT 825,763 m
CP 825,217 m
LOTE 1
Escala 1:400
824
824
825
832
830
828
826
824
822
820
818
816
833
831
829
827
825
823
821
819
817
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Projeto Ponto de Partida 2020/1

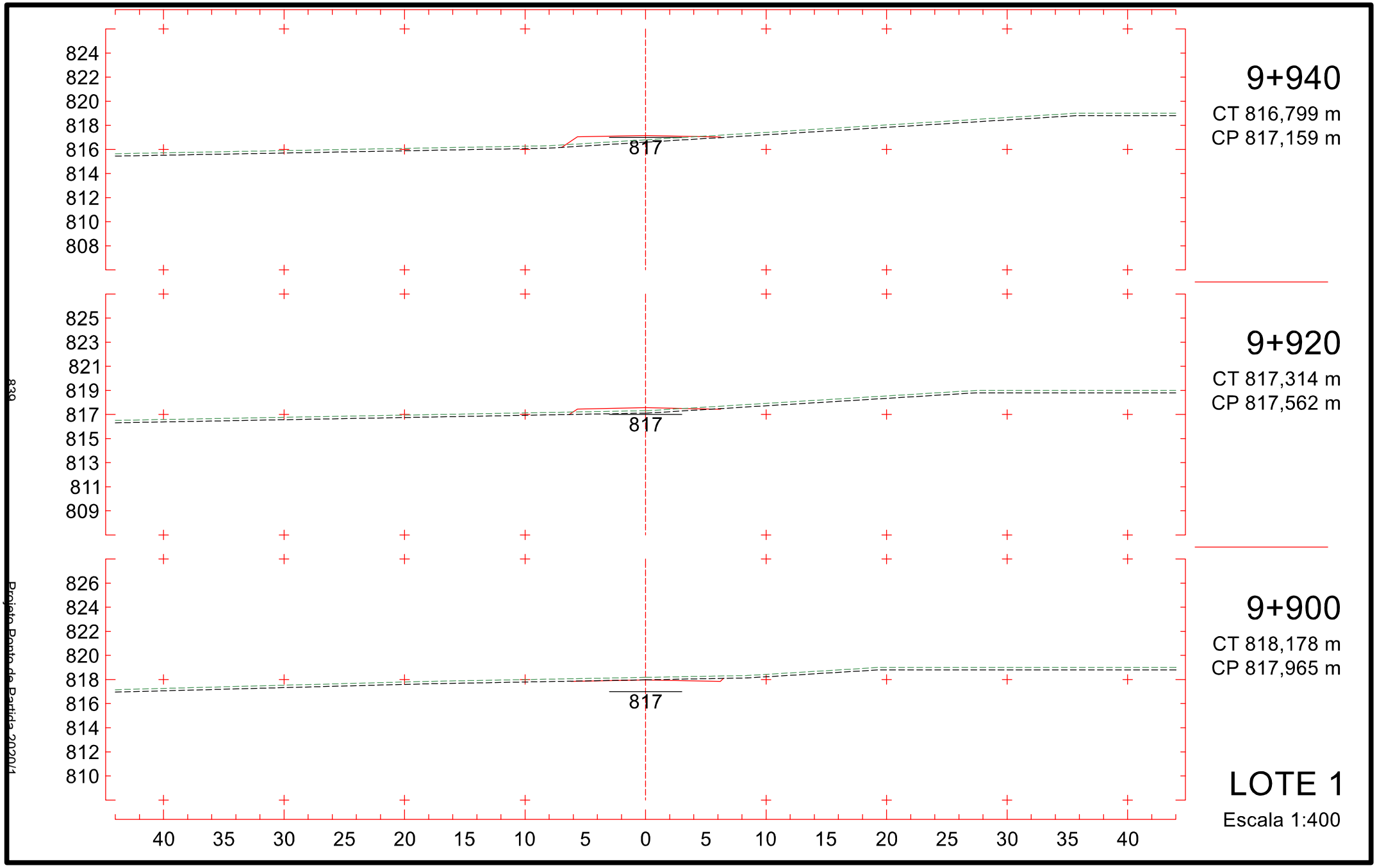

831
829
827
825
823
821
819
817
815
823
9+640
CT 824,581 m
CP 823,203 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
823
9+620
CT 824,714 m
CP 823,606 m
832
830
828
826
824
822
820
818
816
824
9+600
CT 824,891 m
CP 824,009 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
834
Projeto Ponto de Partida 2020/1

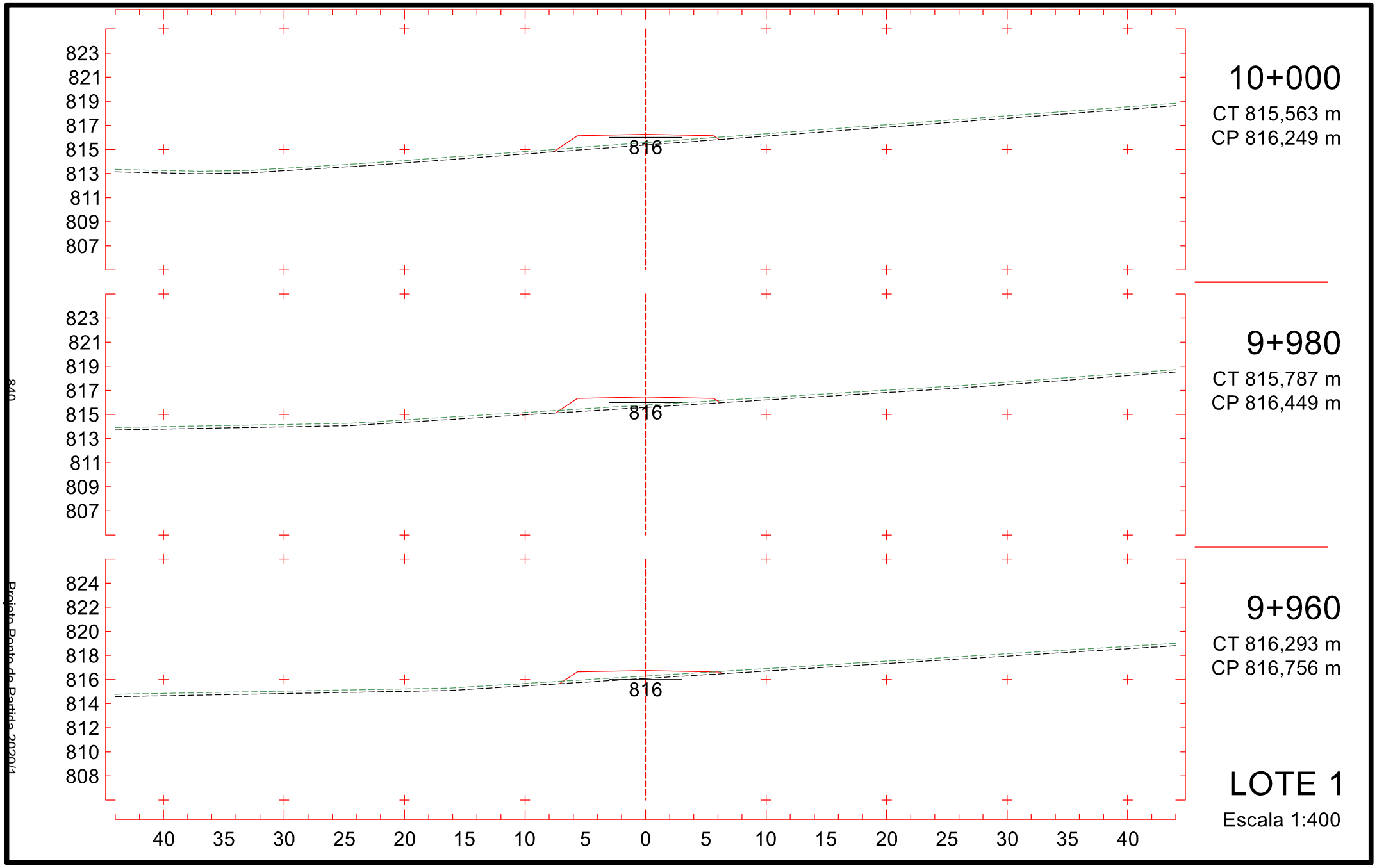

9+700
CT 824,110 m
CP 821,994 m
821
9+680
CT 824,692 m
CP 822,397 m
822
9+660
CT 824,739 m
CP 822,800 m
822
LOTE 1
Escala 1:400
830
828
826
824
822
820
818
816
814
831
829
827
825
823
821
819
817
815
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
835
Projeto Ponto de Partida 2020/1

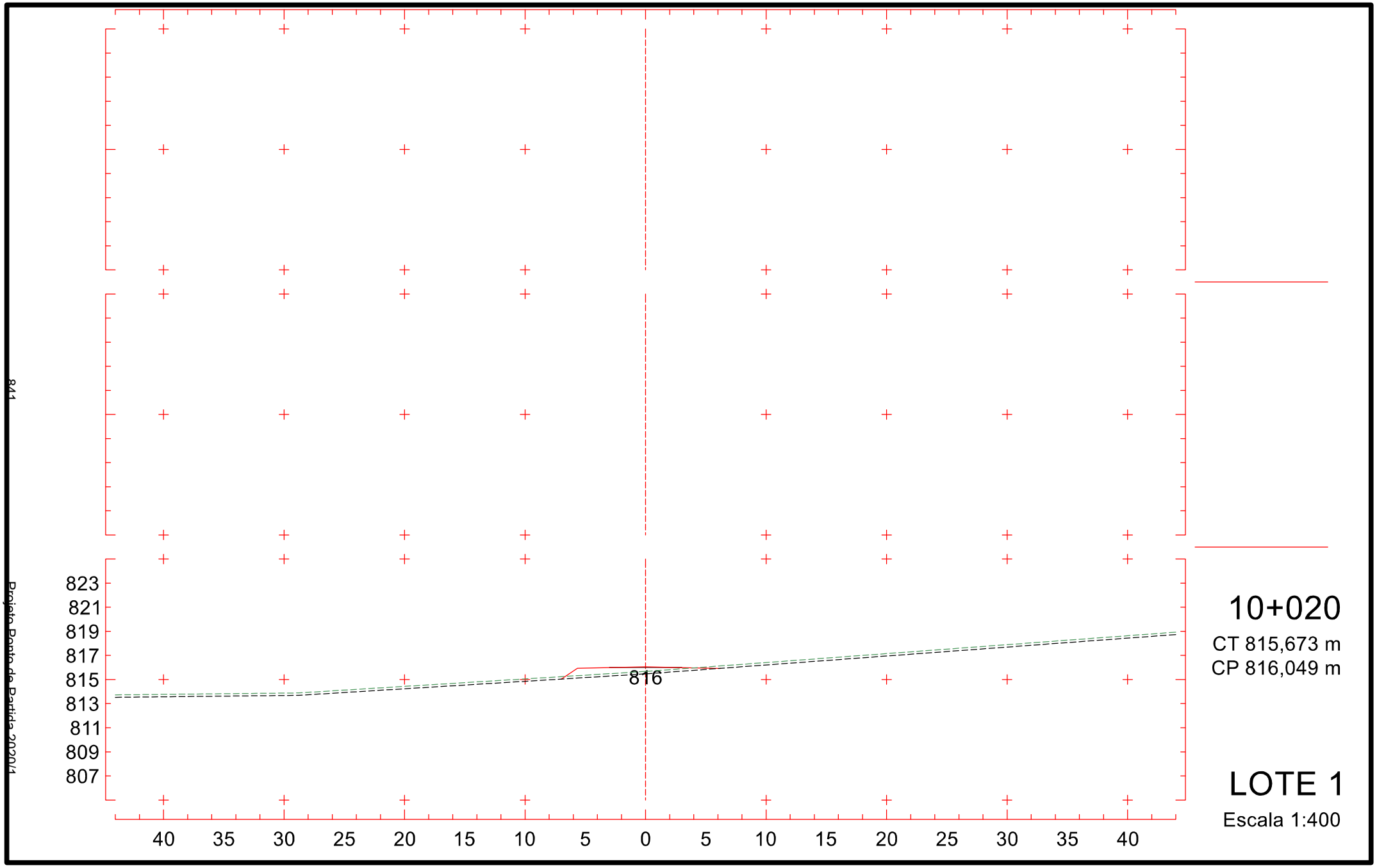

9+760
CT 821,527 m
CP 820,785 m
820
9+740
CT 822,287 m
CP 821,188 m
821
9+720
CT 823,205 m
CP 821,591 m
821
LOTE 1
Escala 1:400
836
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+820
CT 819,878 m
CP 819,577 m
819
9+800
CT 820,499 m
CP 819,980 m
819
9+780
CT 821,070 m
CP 820,382 m
820
LOTE 1
Escala 1:400
827
825
823
821
819
817
815
813
811
828
826
824
822
820
818
816
814
812
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
837
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+880
CT 818,786 m
CP 818,368 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
9+860
CT 819,243 m
CP 818,771 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
818
9+840
CT 819,590 m
CP 819,174 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
LOTE 1
Escala 1:400
838
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+940
CT 816,799 m
CP 817,159 m
9+920
CT 817,314 m
CP 817,562 m
9+900
CT 818,178 m
CP 817,965 m
LOTE 1
Escala 1:400
817
817
817
824
822
820
818
816
814
812
810
808
825
823
821
819
817
815
813
811
809
826
824
822
820
818
816
814
812
810
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
839
Projeto Ponto de Partida 2020/1


10+000
CT 815,563 m
CP 816,249 m
9+980
CT 815,787 m
CP 816,449 m
9+960
CT 816,293 m
CP 816,756 m
LOTE 1
Escala 1:400
816
816
816
823
821
819
817
815
813
811
809
807
824
822
820
818
816
814
812
810
808
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
840
Projeto Ponto de Partida 2020/1


841
Projeto Ponto de Partida 2020/1
823
821
819
817
815
813
811
809
807
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
10+020
CT 815,673 m
CP 816,049 m
LOTE 1
Escala 1:400

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE O ENTRONCAMENTO DA ERS-230 E A ERS-453 EM CAXIAS DO SUL E O AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP – 2020/1 – Lote 1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	IB
Região:	montanhoso
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	10,03 km

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

GRUPO 120303 – HECH Engenharia

AGOSTO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia – CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

Projeto: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

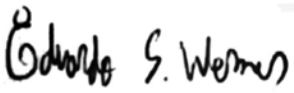
Número da Equipe: **120303**

Nome: **HECH Engenharia**

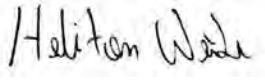
Integrantes do grupo:



Carlos Lenz Cappellari



Eduardo Steffler Werner



Heliton Weide



Henrique Dalcin da Rosa

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 847
1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato 847
1.2 Distribuição de Lucro 850
1.3 Regularidade Fiscal 850
1.4 Qualificação Técnica 855
1.4.1 Atividade 1 855
1.4.2 Atividade 2 855
1.4.3 Atividade 3 855
1.4.4 Atividade 4 855
1.4.5 Atividade 5 856
2 ORÇAMENTO DO ESTUDO 858
2.1 Quantitativos dos serviços. 858
2.2 Orçamento detalhado 859
2.3 Orçamento resumo 860
3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 862
3.1 Por equipe 862
3.2 Por membro da equipe 863
4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS 866

DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Carlos Lenz Cappellari, brasileiro, natural de Santa Rosa - RS, solteiro, nascido em 10/09/2000, matriculado no curso de Bacharelado em Engenharia Civil, com ingresso no ano/semestre 2018/1, de matrícula nº 201812358, na Universidade Federal de Santa Maria.

Eduardo Steffler Werner, brasileiro, natural de Santo Augusto - RS, solteiro, nascido em 20/08/2000, matriculado no curso de Bacharelado em Engenharia Civil, com ingresso no ano/semestre 2018/1, de matrícula nº 201812355, na Universidade Federal de Santa Maria.

Heliton Weide, brasileiro, natural de Santa Maria - RS, solteiro, nascido em 13/05/1999, matriculado no curso de Bacharelado em Engenharia Civil, com ingresso no ano/semestre 2018/1, de matrícula nº 201811412, na Universidade Federal de Santa Maria.

Henrique Dalcin da Rosa, brasileiro, natural de Tramandaí - RS , solteiro, nascido em 29/07/1999, matriculado no curso de Bacharelado em Engenharia Civil, com ingresso no ano/semestre 2018/01, de matrícula nº 201812356, na Universidade Federal de Santa Maria.

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe HECH Engenharia, código 120303, vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina de Rodovias I - TRP1005, da Instituição da Universidade Federal de Santa Maria durante o período letivo 2020/1.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do **Projeto Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFSM-2020/1**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá ao representante legal Carlos Lenz Cappellari a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

Parágrafo Único: Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição Casa Maria, CNPJ 20.214.874/0001-59, localizada em Rua Erly de Almeida Lima, 447 – Camobi – Santa Maria, como uma entidade beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato por Cristina Marian Lago, CPF nº 836.487.470-53, Telefone (55)3311-7077 e E-mail contato@casamariaong.org para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

8ª – A equipe garante que por qualquer motivo de falta do representante legal, um representante temporário será eleito pelos membros presentes, de modo que não haverá penalização ou perdas ao grupo.

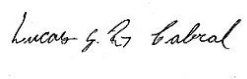
9ª – A equipe garante que se algum dos integrantes, por qualquer motivo desistir ou trancar a disciplina de Rodovias I - TRP1005, o trabalho a ser feito será redistribuído entre os membros restantes, de modo que não haverá penalização ou perdas ao grupo.

REGISTRO

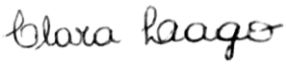
E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Santa Maria, Rio Grande do Sul, dia 17 de março de 2020.

Testemunhas:



T1
Nome: Lucas Gabriel Ribas Cabral
Número: 201810340



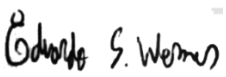
T2
Nome: Clara Padilha Lago
Número: 201810271

Registro:

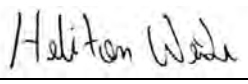
Assinaturas:



A1
Nome: Carlos Lenz Cappellari
Número: 201812358



A2
Nome: Eduardo Steffler Werner
Número: 201812355



A3
Nome: Heliton Weide
Número: 201811412



A4
Nome: Henrique Dalcin da Rosa
Número: 201812356

1.2 Distribuição de Lucro

Tabela 01: Distribuição de lucro

Nome	Matrícula	Total do aluno	Pontuação		
			Equipe	Aluno	Total
Carlos Lenz Capellari	201812358	750	1,00	0,97	1,97
Eduardo Steffler Werner	201812355	650		0,84	1,84
Heliton Weide	201811412	600		0,77	1,77
Henrique Dalcin da Rosa	201812356	775		1,00	2,00
Total		2775		3,58	

Fonte: Autores

1.3 Regularidade Fiscal

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 02/08/2020
Hora: 19:26
IP: 2804:10c8:202:

Aluno: 201812358 - CARLOS LENZ CAPPELLARI
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
ECC1048	10	302	PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)	2	30
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				24	450

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quinta-feira	15:30	16:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1048 - PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)
Quinta-feira	16:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1048 - PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201812358

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 24/08/2020
Hora: 16:54
IP: 179.217.245.78

Aluno: 201812355 - EDUARDO STEFFLER WERNER
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	10	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				22	420

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201812355

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 21/08/2020
Hora: 01:41
IP: 177.35.236.181

Aluno: 201811412 - HELITON WEIDE
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				22	420

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201811412

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 19/07/2020
Hora: 15:39
IP: 2804:14d:

Aluno: 201812356 - HENRIQUE DALCIN DA ROSA
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
ECC1048	10	302	PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)	2	30
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				24	450

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quinta-feira	15:30	16:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1048 - PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)
Quinta-feira	16:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1048 - PLANO DE PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO (PPCI)
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201812356

1.4 Qualificação Técnica

Tabela 02: Qualificação técnica

Aluno	ART 1	ART 2	ART 3	ART 4	ART 5	Pontuação da equipe
Carlos Lenz Cappellari Eduardo Steffler Werner Heliton Weide Henrique Dalcin Da Rosa	425	800	550	200	800	2775

Fonte: Autores

1.4.1 Atividade 1

Tabela 03: Atividade 1

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 1	Carlos Lenz Cappellari	150	425
	Eduardo Steffler Werner	75	
	Heliton Weide	100	
	Henrique Dalcin Da Rosa	100	

Fonte: Autores

1.4.2 Atividade 2

Tabela 04: Atividade 2

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 2	Carlos Lenz Cappellari	100	800
	Eduardo Steffler Werner	300	
	Heliton Weide	200	
	Henrique Dalcin Da Rosa	200	

Fonte: Autores

1.4.3 Atividade 3

Tabela 05: Atividade 3

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 3	Carlos Lenz Cappellari	200	550
	Eduardo Steffler Werner	75	
	Heliton Weide	200	
	Henrique Dalcin Da Rosa	75	

Fonte: Autores

1.4.4 Atividade 4

Tabela 06: Atividade 4

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 4	Carlos Lenz Cappellari	0	200
	Eduardo Steffler Werner	0	
	Heliton Weide	0	
	Henrique Dalcin Da Rosa	200	

Fonte: Autores

1.4.5 Atividade 5

Tabela 07: Atividade 5

Atividade	Aluno	Pontuação	Total
ART 5	Carlos Lenz Cappellari	300	800
	Eduardo Steffler Werner	200	
	Heliton Weide	100	
	Henrique Dalcin Da Rosa	200	

Fonte: Autores

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DO ESTUDO

O orçamento do estudo foi realizado com base nos preços do Sistema de Custos Rodoviários SICRO 2, apresentado pelo DNIT, e também por valores definidos no termo de referência do Projeto Ponto de Partida. Para esta edição do projeto, foram levados em consideração os seguintes itens:

- Limpeza e destocamento de árvores
- Corpo e bocas de bueiros
- Áreas desapropriadas

2.1 Quantitativos dos serviços

- Limpeza e destocamento de árvores

Tabela 08: Limpeza e destocamento de árvores

Código	Descrição	Unidade	Quantidade
2 S 01 000 00	Desm. Dest. Limpeza com árvores de até 0,15m	m²	264816,976m²
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores com D=0,15 a 0,30m	und.	5079
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores com D> 0,30m	und.	2177
2 S 09 999 99	Replantio	und.	7256

Fonte: Autores

- Corpo e bocas de bueiros

Tabela 09: Drenagem

Localização	Bueiro	Diâmetro (m)	Esc.	Comprimento (m)	Quantidade	
					Bocas (und)	Corpos (m)
1+625,274	Cota mínima 1	0,6	0	29	2	29
1+678,487	Corpo de água 1	1	30	30	2	30
3+031,923	Corpo de água 2	0,6	15	29	2	29
3+408,110	Cota mínima 2	0,6	0	20	2	20
5+020,000	Cota mínima 3	0,6	0	17	2	17
5+970,754	Corpo de água 3	0,8	15	27	2	27
7+344,813	Cota mínima 4	0,6	0	22	2	22
8+520,414	Cota mínima 5	0,6	0	30	2	30

Fonte: Autores

- Áreas desapropriadas

Tabela 10: Áreas desapropriadas

Tipo	Área Total
Terreno Baldio	91896,415m²
Mata Nativa	155058,233m²
Plantio	223905,410m²
Edificações	738,141m²
Açude	240,000m²
Área Reflorestamento	87063,173m²

Fonte: Autores

2.2 Orçamento detalhado

- Levantamento Aéreo

Tabela 11: Levantamento aéreo

Serviço	Preço por unidade	Unidades necessárias	Preço para todo traçado
Levantar voo	R$35.000,00 por vez	1	R$35.000,00
Quilometragem	R$15.000,00/km	17,708	R$265.620,00
Deflexões	R$10.000,00 para cada	7	R$70.000,00
		Custo total	R$370.620,00

Custo para a HECH Engenharia	R$185.310,00

Fonte: Autores

- Limpeza e Destocamento

Tabela 12: Limpeza e destocamento

Código	Descrição	Unidade	Preço unitário	Quantidade	Custo
2 S 01 000 00	Desm. Dest. Limpeza com árvores de até 0,15m	m²	R$0,40	264816,976m²	R$105.926,79
2 S 01 010 00	Destocamento de árvores com D=0,15 a 0,30m	und.	R$38,58	5079 und.	R$195.947,82
2 S 01 012 00	Destocamento de árvores com D> 0,30m	und.	R$96,44	2177 und.	R$209.949,88
2 S 09 999 99	Replantio	und.	R$31,68	7256 und.	R$229.870,08

Fonte: Autores

Custo Limpeza
R$741.694,57

- Corpo e Bocas de Bueiros

Tabela 13: Drenagem

Código	Descrição	Unidade	Preço unitário	Quantidade	Custo
2 S 04 100 01	Corpo BSTC D=0,60m	m	R$447,20	147	R$65.738,40
2 S 04 100 02	Corpo BSTC D=0,80m	m	R$620,77	27	R$16.760,79
2 S 04 100 03	Corpo BSTC D=1,00m	m	R$861,53	30	R$25.845,90
2 S 01 101 01	Boca BSTC D=0,60m normal	und	R$1.106,19	10	R$11.061,90
2 S 01 101 06	Boca BSTC D=0,60m - esc=15	und	R$1.161,88	2	R$2.323,76
2 S 01 101 07	Boca BSTC D=0,80m - esc=15	und	R$1.885,60	2	R$3.771,20
2 S 01 101 13	Boca BSTC D=1,00m - esc=30	und	R$3.155,98	2	R$6.311,96

Fonte: Autores

Custo drenagem
R$131.813,91

- Desapropriações

Tabela 14: Desapropriações

Tipo	Custo Unitário	Custo Individual
Terreno Individual	R$2,00/m²	R$ 183.792,83
Mata Nativa	R$2,50/m²	R$ 387.645,58
Plantio	R$3,50/m²	R$ 783.668,94
Edificações	R$380,00/m²	R$ 280.493,43
Açude	R$70,00/m²	R$ 16.800,00
Área Reflorestamento	R$2,00/m²	R$ 174.126,35

Fonte: Autores

TOTAL
R$ 1.826.527,12

2.3 Orçamento resumo

O orçamento resumo foi calculado de acordo com os valores disponibilizados pelo Termo de referência. Na tabela X são apresentados os custos finais para grandes áreas.

Tabela 15: Orçamento resumo

Planilha Orçamentária Resumida			
Empresa:	HECH Engenharia	**Tabela Base:**	**DNIT SICRO2**
Trecho	Lote 1	**Mês de Referência:**	**Nov/16**
Extensão (m)	10025,520	**Data de Entrega:**	**Ago/20**

Serviço	Custo
Levantamento aéreo	R$185.310,00
Limpeza e desmatamento	R$741.694,57
Drenagem	R$131.813,91
Desapropriações	R$1.826.527,12

Custo total	R$2.885.345,60

Fonte: Autores

APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3.1 Por equipe

O grupo se organizou desde o primeiro dia, com a criação de grupo de WhatsApp, para que fosse fácil manter contato entre os membros, e que nele já fossem inseridas as primeiras informações referentes ao projeto, tal como o código da equipe e como iria funcionar o consórcio.

Devido a questão delicada em que foi passado durante este semestre, tivemos uma experiência inédita, com a construção de tudo de forma totalmente remota, tendo acontecido o encontro apenas nas duas aulas presenciais que ocorreram no semestre. Assim, mesmo no início da quarentena, quando foi instituído o sistema REDE(Regime de Exercícios Domiciliares Especiais), o grupo procurou manter-se informado acerca do que poderia ser executado, buscando sempre que possível, antever as tarefas a fim de otimizar o tempo.

O primeiro grande desafio foi o EVTEA(Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental), afinal, tudo ainda era novidade e não tínhamos muita experiência, tanto em relação a softwares quanto a conhecimentos técnicos da área. O trabalho com um grupo que não tínhamos proximidade também foi um trabalho interessante, no qual, vários pontos de vista entravam em questão, e sempre que possível, era buscado conciliar todos. Esta etapa foi muito trabalhosa, pois como comentado anteriormente, não detínhamos de muito conhecimento, sendo necessário a dedicação de horas para a aprendizagem, além dos momentos de trabalho, o qual também necessitou ser alterado e refeito várias vezes, sempre buscando atingir um nível de melhor qualidade.

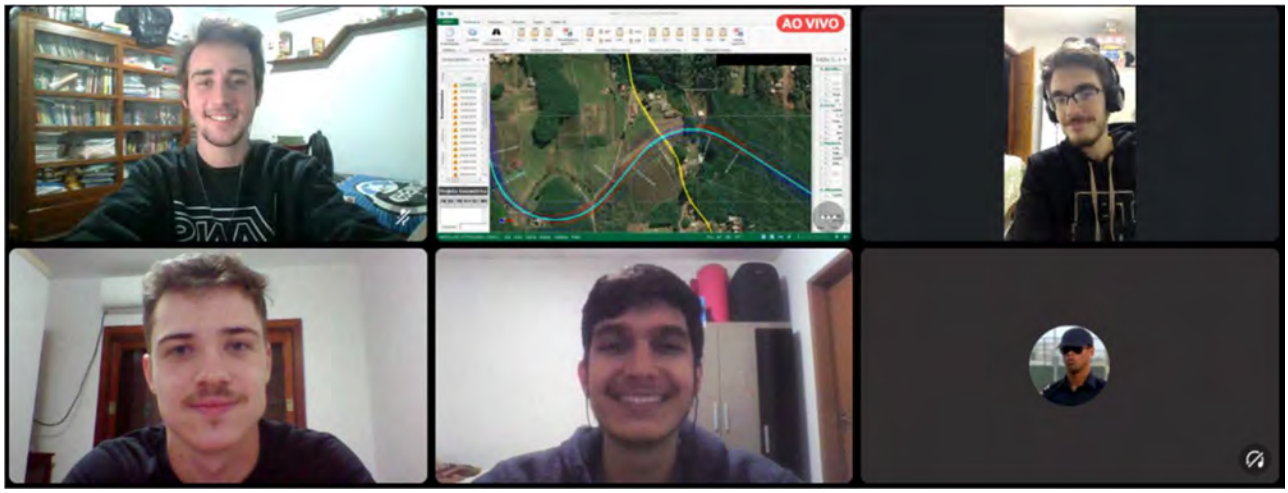
O decorrer do processo foi igualmente trabalhoso, sendo que a etapa na qual dedicamos o maior tempo foi a planimetria, isto devido ao fato do terreno possuir grandes variações de cota em um curto espaço de tempo, assim, foi necessário o estudo de diversas formas de passagem em alguns pontos mais críticos, como os apresentados no Volume 1 deste relatório. Portanto, isto nos demandou várias horas e gerou diversas dúvidas, estimulando nosso pensamento e raciocínio. Em decorrência do fato de que desde o estudo de traçado a busca foi por um traçado com o menor impacto ambiental possível, para o desenvolvimento do projeto geométrico tínhamos maiores áreas sem mata nativa, porém ainda que foi tomado este cuidado, foi gerado impacto significativo sobre este ponto.

Quanto a altimetria, a busca foi por minimizar ao máximo cortes e aterros e manter-se dentro da norma, porém devido a irregularidade do terreno, este segundo fator não foi possível em um trecho do projeto, o que talvez pudesse ser evitado saindo por uma rota diferente.

Os relatórios finais demandaram grande trabalho e dedicação, afinal, são muitos detalhes para compilar e escrever, além de que, a geração de pranchas e detalhes leva certo tempo para a construção e geração.

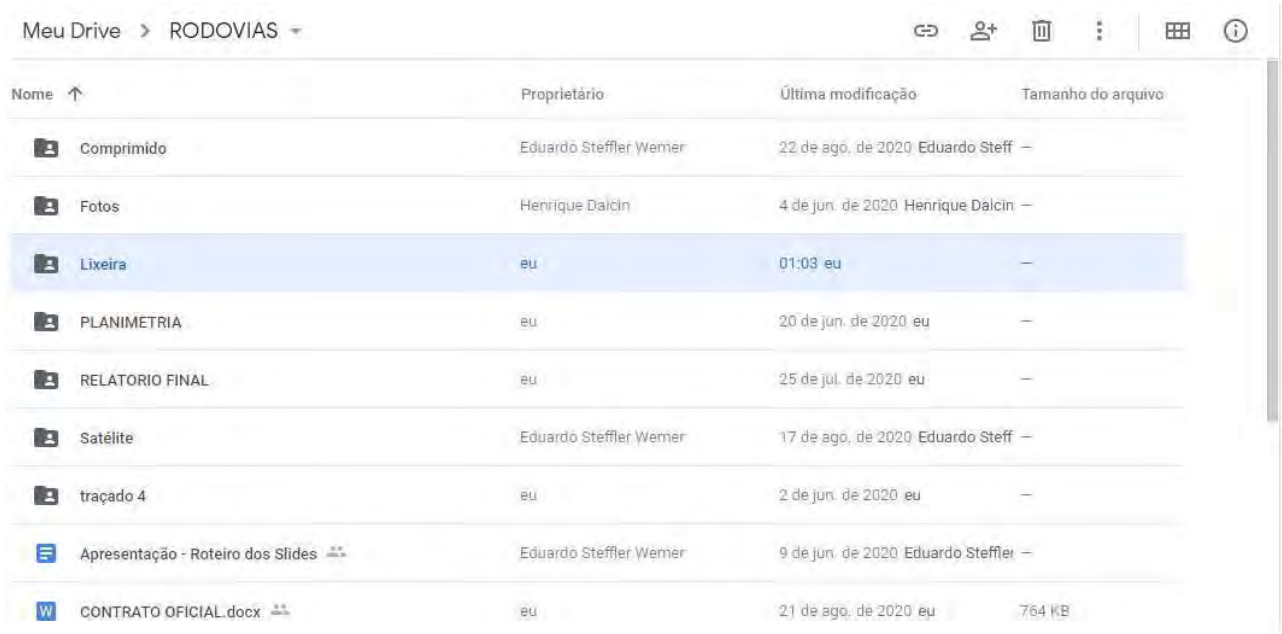
Como conclusão, o trabalho nos demandou uma grande quantidade de tempo, a qual foi utilizada sempre para executar o trabalho da melhor forma possível.

Figura 1 – Grupo em reunião virtual pelo aplicativo Discord



Fonte: Autores

Figura 2 – Grupo em reunião virtual pelo aplicativo Discord



Fonte: Autores

3.2 Por membro da equipe

Carlos Lenz Cappellari: Desde o início, a produção do projeto demandou grande tempo e dedicação, sendo que o cronograma foi composto por um trabalho intenso em todas as etapas, porém, este esforço foi recompensador, nos trazendo uma qualificação técnica excelente e que dificilmente seria alcançada com um método de ensino tradicional. A respeito do software, foi desafiador, porém, é um conhecimento que levaremos para a vida, nos habilitando para projetos futuros, com uma interface que tende apenas a melhorar, economizando tempo de serviço, com suas ações próprias para a produção de projeto de rodovias. Frente a situação da pandemia, a iniciativa de aceitar o desafio e continuar a disciplina, por meio de tecnologias que tornam possível o ensino remoto foi exemplar, gerando uma experiência particular e única para a realização do projeto. A respeito do grupo, a quantidade de trabalho foi bem distribuído, sendo que todos trabalharam a mesma quantidade de horas, portanto, todos mobilizaram a mesma quantidade de energia para a produção.

Eduardo Steffler Werner: apesar das dificuldades apresentadas em virtude da pandemia, a equipe se mostrou eficaz em buscar alternativas para lidar com os problemas. O trabalho, como um todo, serviu também como uma grande revisão de métodos eficazes de separar partes do trabalho para cada integrante fazer, bem como da realização de chamadas de voz, em grupo, para desenvolver as diversas partes do trabalho que necessitavam aprovação e opinião do grupo todo em tempo real.

Embora tenhamos disposto de diversas madrugadas para finalizar o trabalho, seu produto final foi realmente gratificante. Em um panorama geral, toda a matéria foi interessante, tanto pelo aprendizado de diversos conceitos que ainda não haviam sido vistos no decorrer do curso de Engenharia Civil, quanto pelo aprendizado relacionado ao software SAEPRO, utilizado durante todo o semestre.

Heliton Weide: A realização do projeto rodoviário pareceu, desde a primeira aula, ser bastante interessante, tanto pela forma como o professor apresentou a proposta da disciplina quanto pela possibilidade de realizar um projeto bastante semelhante à realidade.

O professor lidou de maneira exemplar com a situação de pandemia, ajustando prazos com o vigor necessário e distribuindo as aulas em encontros semanais. A realização do projeto, apesar do ensino à distância, foi bastante evidente, pois em vista do funcionamento do SAEPRO, os elementos do projeto se tornaram iterativos.

De maneira geral, a experiência da realização do estudo foi ótima, visto que o professor conduziu bem a situação do regime EAD, e o grupo teve grande determinação e disciplina, para realizar um estudo com os melhores resultados possíveis.

Henrique Dalcin da Rosa: O desenvolvimento do projeto proporcionou que pudéssemos pôr em prática todos os conhecimentos desenvolvidos ao longo do REDE, o qual o Professor Alejandro conduziu com muita excelência. Além disso, os encontros em grupo, promoveram fortes debates, buscando alternativas para a elaboração do projeto. Então, posso afirmar que o projeto do ponto de partida foi muito importante para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores

A Equipe Nº 120303, intitulada HECH Engenharia, representado neste ato por Carlos Lenz Cappellari, vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital PPP-UFSM-2020/1, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico de obra rodoviária Classe IB em Região montanhosa.

Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 16, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 16: Indicadores de desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**18,91**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**5,586**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**7,182**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,377**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**97,37**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**86,71**

Fonte: Autores

Afirmamos ainda, que o **Preço Final** desta proposta é de **R$ 2.885.345,60 (dois milhões, oitocentos e oitenta e cinco mil, trezentos e quarenta e cinco reais e sessenta centavos)**.

Atenciosamente,



Carlos Lenz Cappellari

FASE RECURSAL

DEFESA DE PROPOSTA

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe HECH Engenharia, Código 120303, no direito que nos cabe de ampla defesa, no processo licitatório PPP-UFSM-2020/1 do Projeto Ponto de Partida desejamos registrar as considerações apontadas abaixo:

RESPOSTA A EQUIPE GRAM RODOVIAS

1. **Estudo de Traçado**
2. **Projeto Geométrico**
3. **Documentos de Habilitação e Orçamentos das Obras**

Em relação à largura da semiplataforma de aterro e corte, é importante ressaltar que o valor de 3,50 metros para a faixa de rolamento é considerado mínimo, deixando aberta a possibilidade de utilização de uma largura maior, tendo consciência que esta acrescentaria um maior custo de produção, porém um maior conforto para todos que usufruirem da obra. Tendo em vista o ponto de conforto apresentado, a empresa HECH Engenharia optou por utilizar-se da largura da faixa de 3,60 metros. A respeito da planilha de RNS, a qual tem como título “Nota de Serviço de Terraplanagem”, apresenta a largura da plataforma inserida no SAEPRO, a qual nos foi fornecida já pronta, sendo a padrão para todas as empresas. Desta forma, todas as seções tangente terão 5,65 metros de largura da semiplataforma de aterro e 6,20 metros de largura da semiplataforma de corte.

Em relação aos problemas apontados sobre os aterros de alturas superiores a 8,00m, está evidenciado no Termo de Referência do projeto que estes valores podem ser superiores caso sejam projetadas as banquetas adequadas.

Conforme havia sido acordado entre nossa equipe e o Dr. Alejandro, o posicionamento de PI’s fora do plano de vôo não traria problemas ao projeto, contanto que houvesse uma distância mínima aceitável entre a linha do plano de vôo e a rodovia que será efetivamente efetuada. Nos casos em que foi de necessidade do grupo posicionar esses PI’s dessa forma, há pelo menos 40m da região de construção efetiva da rodovia e a linha do plano de vôo.

Embora no arquivo .vdcl esteja apontado o raio mínimo de 115 metros, na página 38 do Volume 1, o Quadro 1 apresenta o valor de norma correto de 125 metros. É importante ressaltar que pelo fato

do projeto ter a curva a curva de raio mínimo de 150 metros, não houve prejuízos ou erros para a parte da nossa equipe, podendo apenas gerar um ônus para as pessoas autorizadas a editá-lo, que podem buscar se embasar nesse valor.

RESPOSTA A EQUIPE RODONAAP

1. Estudo de Traçado

O item apontado pela equipe, assim como salientado pela mesma, foi consultado junto ao professor e também explicado em audiência pública com a justificativa de que iniciar o trajeto da rodovia tomando uma direção abaixo da diretriz seria uma boa alternativa para reduzir custos, visto que na parte superior da diretriz o projeto acarretaria em custos adicionais de drenagem por conta dos grandes corpos d'água presentes no local. Em relação à proximidade do início do trecho com a RS presente, poderá ser realizada a instalação de sinalizações para proporcionar mobilidade e segurança ao trecho.

2. Projeto Geométrico

O não respeito da normativa acerca da interferência com estrada existente entre as estacas dos km 3+680 e km 3+960 foi levada em consideração pelo grupo, pois foi considerado que o relevo da estrada não condiz com o terreno acidentado do entorno. Além disso, foi afirmado no relatório, na página 49, que as estradas interceptadas pela rodovia seriam readequadas, em um projeto futuro. Prova disso, é a figura 41 do relatório PPP05, a qual mostra o trecho entre os PIs 8 e 9.

3. Documentos de Habilitação e Orçamentos das Obras

RESPOSTA A EQUIPE EGL ENGENHARIA

1. Estudo de Traçado

Houve a organização das imagens e demais dados periféricos em referência externa, presentes na pasta denominada "XREF", como modo de diminuir o tamanho do arquivo .vdcl e proporcionar uma melhor experiência do software SAEPRO.

Referente ao erro relacionado a área de desapropriações de edificações, foi utilizado a área presente na tabela de interferência apenas para uma estimativa de custos, ou seja, este valor não foi incluído no processo de orçamentação. Além disso, houve falha em mantê-la no arquivo do excel, enviado para o professor. Por fim, ressaltamos que o valor contido na tabela 10 do relatório PPP07, foi o utilizado para a elaboração do orçamento.

2. Projeto Geométrico

Em relação aos comprimentos virtuais de ida e volta apontados pela equipe, realmente há divergência nas distância de ida e volta apresentadas na tabela de indicadores e no software SAEPRO. Nesse sentido, essas diferenças provavelmente foram ocasionadas por um

desalinhamento de arquivos, sendo usado, que acabou permanecendo na tabela de cálculo do PG2. Entretanto, esta diferença foi corrigida durante o desenvolvimento do projeto.

3. Documentos de Habilitação e Orçamentos das Obras

DEMAIS CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

Foi verificado que, no quadro 1 do relatório PPP05, o valor referente a Faixa de Domínio para o Projeto está equivocado. Nesse caso, a equipe inseriu o valor de apenas um dos lados da rodovia (25m), sendo o valor correto de 50m (somatório dos dois lados).

Além disso, constatou-se pela equipe que, no relatório PPP05, item 4.2.2, segundo parágrafo, haveria necessidade de ressaltar que o PI 11 também possui raio de 150m.

Santa Maria, 28 de agosto de 2020.

Testemunhas:

Nome: Lucas Gabriel Ribas Cabral
Número: 201810340

Nome: Clara Padilha Lago
Número: 201810271

Registro:

Assinaturas:

Nome: Carlos Lenz Cappellari
Número: 201812358

Nome: Eduardo Steffler Werner
Número: 201812355

Nome: Heliton Weide
Número: 201811412

Nome: Henrique Dalcin da Rosa
Número: 201812356



CAPÍTULO V

RODOFLUX

Amanado Bitencourt
Gabriela de Souza Dias
Gabrielli Bertoldo Esteves
Rafaela Meier Franco
Alejandro Ruiz Padillo
Christine Tessele Nodari

PREPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE A ERS-230 E A ERS-453 E O AEROPORTO DE VILA OLIVA, EM CAXIAS DO SUL.

LOTE 02 – COM INÍCIO NO AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP2020/1 – LOTE 2
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	IB
Região:	montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	9,8 km

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO

GRUPO 120101 – Rodoflux

AGOSTO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia – CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

Projeto: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

Número da Equipe: **120101**

Nome: **Rodoflux**

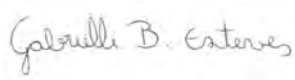
Integrantes do grupo:



Amanda Bitencourt



Gabriela de Souza Dias



Gabrielli Bertoldo Esteves



Rafaela Meier Franco

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 877
1.1 Apresentação 877
1.2 Conhecimento do problema 877
2 ESTUDOS DE TRAÇADO 882
2.1 Condicionantes do traçado 882
2.1.1 Condicionantes de relevo 882
2.1.2 Condicionantes hidrológicas 883
2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo 883
2.1.4 Outras Condicionantes 884
2.2 Alternativas de traçado 885
2.2.1 Alternativas RodoFlux 885
2.2.2 Alternativas EGL Engenharia 891
2.3 Alternativa escolhida 893
2.3.1 Estudo comparativo das alternativas 894
2.3.2 Avaliação técnica dos traçados 895
2.3.3 Avaliação das interferências 896
2.4 Diretriz do traçado 896
2.5 Novo plano de voo 896
3 PROJETO GEOMÉTRICO 901
3.1 Parâmetros de Projeto 902
3.2 Planimetria 905
3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT) 905
3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal 907
3.2.3 Verificação das intertangentes 908
3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL) 909
3.3 Altimetria 911
3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide) 911
3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide 912
3.3.3 Relatório de Altimetria (RAT) 916
3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical 917

3.4 Seções Transversais 917
3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal 917
3.4.2 Seções transversais 918

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1Apresentação

Este relatório objetiva apresentar os estudos de traçado, planimétricos e altimétricos realizados pela empresa Rodoflux referentes ao projeto do segundo trecho de rodovia que se inicia no Aeroporto de Vila Oliva localizado no município de Caxias do Sul, no estado do Rio Grande do Sul.

A presente narrativa expõe o trabalho realizado, detalhando todos os aspectos a serem considerados na viabilização da construção de uma rodovia. Dentre estes, encontram-se os impactos ambientais bem como os benefícios sociais e levam em consideração principalmente os aspectos de relevo e aspectos referentes à desapropriação de terras particulares. O estudo foi realizado utilizando principalmente as ferramentas presentes no Sistema Avançado para Estudo e Projetos Viários (SAEPRO) com o intuito de desenvolver o melhor projeto passível de aplicação no município gaúcho.

1.2Conhecimento do problema

O município caxiense está localizado no Nordeste do estado do Rio Grande do Sul à uma altitude de aproximadamente 817 metros acima do nível do mar. Possui uma área territorial de 1.652,378km² em que reside uma população de aproximadamente 510.906 habitantes sendo assim a segunda cidade mais populosa do estado, segundo dados do IBGE 2019. Além disso, a cidade recebe muitos turistas pela localização na serra gaúcha, núcleo da colonização italiana no Brasil assim como por realizar a tradicional Festa Nacional da Uva. Por ser um importante ponto turístico na Encosta superior do nordeste do Rio Grande do Sul, tornou-se indispensável então a construção de um aeroporto que alicerçasse o turismo e, em consequência disso, uma rodovia que o conectasse com o município.

Figura 1- Localização do município de Caxias do Sul - Sem escala



A região está localizada no bioma de Mata Atlântica bastante alterado em consequência da forte cultura agropecuária e expansão urbana e, em um divisor de águas entre a bacia do rio Taquari-Antas e a bacia do rio Caí. Em consequência dessa hidrografia manifesta um relevo acidentado com a presença de diversos vales acompanhados de pequenos rios e córregos, exemplificado pelo rio Piaí proveniente do rio Caí. Nas superfícies mais planas é possível observar os campos destinados principalmente a fruticultura e, nas mais montanhosas a vegetação que predomina são as matas de araucárias. Os solos foram desenvolvidos sobre uma capa basáltica, o que os tornou, em geral, muito férteis.

Em relação ao tráfego de veículos, em um levantamento realizado pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) no ano de 2018, o município de Caxias do Sul detém a segunda maior frota veicular do Rio Grande do Sul, atrás apenas da capital estadual. Apresenta um total de 323.952 veículos sendo que mais de 65% deste valor corresponde a automóveis, 10,4% a motocicletas e 7,6% a caminhonetes. A partir destes dados, é possível observar a importância do desenvolvimento de malha viária para o crescimento da região, visto que é o principal meio de transporte de cargas e de pessoas. Segundo a Câmara Municipal de Caxias do Sul, a malha viária atual do município é de, aproximadamente, 1.500km de extensão, porém em um levantamento realizado pela Secretaria Municipal de Obras no ano de 2011 apenas 920km desta extensão era pavimentada.

Atualmente, o modal aéreo da região só é presente pela existência de um pequeno aeroporto denominado Aeroporto Regional Hugo Cantergiani que dispõe de uma pista de pequena extensão e acaba por prejudicar a operação aérea local. Portanto, foi realizado o projeto de um novo aeroporto capaz de receber aviões de porte *Boeing 737-800* em uma pista de 1.983mx45m capaz de receber cerca de 8 aviões e com um terminal de passageiro com uma área de 4.746m². O desenvolvimento deste projeto teria como principal consequência o crescimento econômico da região do nordeste gaúcho por meio do turismo que atrai todos os anos milhares de turistas que apreciam o clima frio, as belas paisagens e as grandes festas que a região sedia que possuem fortes raízes folclóricas, como é o caso da Festa da Uva.

A partir do progresso do projeto deste aeroporto, concluiu-se que seria necessário o desenvolvimento de um projeto viário que unisse a cidade de Caxias do Sul a região de Vila Oliva com intuito de conectar os distritos rurais e de potencial turístico de Vila Oliva e de Fazenda Souza ao município. O projeto da rodovia, então, partiria do ponto de entroncamento entre a ERS-230 e a ERS-453, conhecida também pelo nome de Rota do Sol por ligar o litoral à serra gaúcha e seguiria até a localização onde será construído o novo aeroporto. A diretriz entre esses dois pontos passa pela Fazenda Souza que é um distrito rural do município que possui por volta de 5 mil habitantes.

Figura 2 - Localização do Ponto de Partida (PP), diretriz e Ponto final (PF) da rodovia - Sem escala.



Os acessos ao lote onde será localizado o novo aeroporto estão em péssimas condições de trafegabilidade, além de não serem sequer pavimentados. Por este e diversos outros benefícios apresentados, torna-se vital a construção de uma rodovia capaz de

otimizar o transporte de pessoas e cargas e, também, instigar o turismo nos distritos pertencentes à cidade por colaborar com os acessos a essas regiões.

Figura 3 - Estradas de chão que dão acesso ao Aeroporto de Vila Oliva.



A construção do novo aeroporto tem uma previsão de término no ano de 2023. A obra já demandou uma desapropriação de uma área de 445 hectares na localidade de Vila Oliva, porém a edificação ainda não foi iniciada. Segundo o secretário municipal do Planejamento, Fernando Mandadori, o recurso financeiro é de R$ 200 milhões provenientes do governo federal.

Figura 4 - Projeto do novo aeroporto - Foto: Seplan / Divulgação.



ESTUDOS DE TRAÇADO

2 ESTUDOS DE TRAÇADO

A primeira etapa de elaboração do projeto constituiu-se da obtenção do estudo de traçado mais adequado para o planejamento da rodovia. Para tanto foram unidas duas empresas a fim de formar um consórcio. O Consórcio 1 foi representado pelas empresas: Rodoflux e EGL Engenharia e objetivava a obtenção do traçado mais conveniente para que fosse possível que ambas as equipes trabalhassem sobre este em seus referidos trechos da rodovia, posteriormente divididos.

Deste modo, o consórcio acordou sobre estabelecer determinadas prioridades, entre estas, merece destaque a obtenção dos melhores valores correspondentes aos parâmetros de porcentagem de declividades anômalas, interferências por quilometro, custo do plano de voo e acréscimo sobre a diretriz. Nesta ordem instituíram-se as prioridades do estudo de traçado.

Para a determinação da melhor alternativa de traçado as empresas elaboraram um determinado número de opções e selecionaram apenas uma, a melhor dentre as realizadas pela equipe, que seria utilizado por todos os integrantes do consórcio.

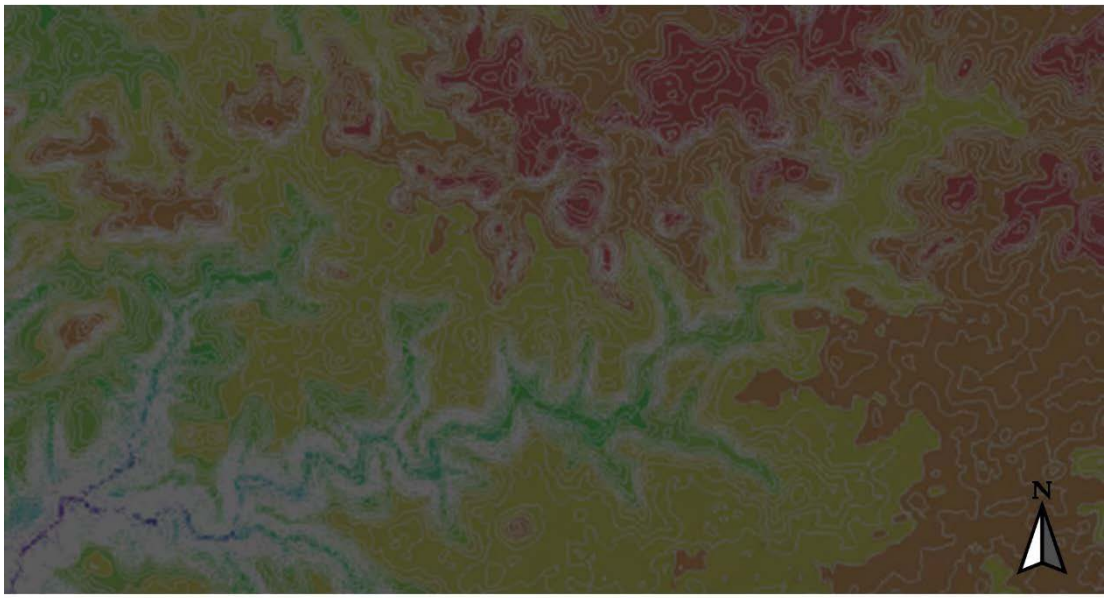
2.1Condicionantes do traçado

2.1.1 Condicionantes de relevo

O relevo da região impõe muitas limitações na hora de escolher o caminho por onde a rodovia vai passar, pois é fundamental para calcular a inclinação da pista, sendo necessário evitar grande variabilidade altimétrica, para que as trocas de altura sejam as mais suaves possíveis. Assim, é preciso evitar principalmente serras e vales, que são os pontos mais extremos de altura. Porém, Caxias do Sul tem, justamente, uma área montanhosa, onde passam vários rios, que formam vales, o que torna o relevo uma condicionante muito relevante.

Além disso, muitas variações de altura podem acarretar em um alto custo, visto que precisaria de cortes e aterros. Também deve-se atentar para a segurança, pois, se não há um estudo adequado do relevo, podem surgir trechos sinuosos, acidentados e/ou inadequados.

Figura 5 - Relevo da região.



2.1.2 Condicionantes hidrológicas

Ao se imaginar a projeção de uma rodovia, deve-se observar, cuidadosamente, os corpos d'água presentes. Na região deste projeto de rodovia, devido à grande presença de latifúndios e minifúndios, principalmente baseados em granjas e hortifrutigranjeiros, é imprescindível a presença de açudes para uma safra próspera, afetando diretamente nos estudos do traçado proposto. Tendo em consideração diversas análises, buscam-se as melhores alternativas para amenizar os problemas propostos pela situação hidrológica local.

Dessa forma, prioriza-se, dentro das possibilidades, a mínima intervenção nos corpos d'água, sabendo a dificuldade de construção sobre estes e, não menos importante, zela-se pela permanência de propriedades privadas, que, possivelmente, sofrerão alguma desapropriação. Apesar dos estudos, é inevitável a intersecção de algumas áreas hidrológicas, devido a prioridade de outros fatores condicionantes.

2.1.3 Condicionantes de ocupação do solo

Uma das complicações de implementar uma rodovia em um local já urbanizado e povoado é a presença de sistema viário e de edificações instalados anteriormente. No estudo deste projeto, a área se localiza em direção nordeste do centro da cidade de Caxias do Sul, situando-se mais afastada do centro urbano, logo, não há a presença de grandes urbanizações. Apesar disso, o comércio local, constituído por granjas e lavouras, e, também, a presença de uma pequena área urbanizada no bairro Fazenda Souza, ambos

localizados próximo ao traçado estudado, trazem dificuldades para a compatibilização de prioridades das condicionantes de relevo, ocupação e hidrografia.

Devido às condições locais, há uma estrada municipal (Est. Mun. Fazenda Souza), com origem na RSC – 453 e trajeto incluso em boa parte da área analisada. Além dessa estrada, há a presença de diversas outras vias que compõem o sistema viário local, ligando os minifúndios presentes. Como dito anteriormente, existem diversas edificações incluídas na área observada, além do sistema viário local existente, com suas peculiaridades por estarem em um relevo montanhoso. Todas essas características são consideradas fielmente durante o estudo, a fim de escolher o melhor traçado possível, otimizando a funcionalidade da rodovia proposta. Outras condicionantes

2.1.4 Outras Condicionantes

Ao analisar a região, é notória a identificação de diversas áreas de mata nativa. Isso se dá pelo fato de a cidade estar localizada na região da serra gaúcha, cujo bioma é o de Mata Atlântica, interferindo potencialmente nesse condicionante. Salienta-se que é uma área pouco urbanizada, com presença aguda de mata nativa, proporcionando desafios na análise do traçado.

Contudo, buscou-se o melhor aproveitamento da área, importando os fatores ambientais para a escolha do percurso. Mesmo apresentando grande número de vegetação nativa, o relevo se torna, ainda, um quesito de extrema importância, interferindo, intensamente, nas escolhas. Sabendo que, por ser uma região bastante íngreme, a presença da vegetação tem muita relevância para evitar desmoronamentos e outros problemas semelhantes.

Todas as condicionantes foram trazidas em pauta para o estudo de traçado e, em muitos momentos, houve conflitos entre as mesmas. Devido a isso, muitas limitações foram impostas por elas, resultando em poucas alternativas viáveis de realização. Todavia, com a compatibilidade de informações, conseguiu-se aperfeiçoar e aproveitar o máximo das imposições da região.

2.2Alternativas de traçado

2.2.1Alternativas RodoFlux

2.2.1.1 Primeira alternativa de traçado

Figura 6-Primeira alternativa de traçado da rodovia em relação a sua diretriz



Figura 7-Exemplo da presença de interferências



2.2.1.2 Segunda alternativa de traçado

Figura 9-Segunda alternativa de traçado da rodovia em relação a sua diretriz



Figura 8-Exemplo da presença de interferências



2.2.1.3 Terceira alternativa de traçado

Figura 10-Terceira alternativa de traçado da rodovia em relação a sua diretriz



Figura 11-Exemplo da presença de interferências



2.2.1.4 Quarta alternativa de traçado

Figura 12-Quarta alternativa de traçado da rodovia em relação a sua diretriz



Figura 13-Exemplo da presença de interferências



2.2.1.5 Quinta alternativa de traçado

Figura 14-Quinta alternativa de traçado da rodovia em relação a sua diretriz



Figura 15-Exemplo da presença de interferências



Tabela 1 – Indicadores de Desempenho das alternativas de traçado da Equipe Rodoflux

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudo de Traçado alternativa 1	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**1,979**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**47,213**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**5,887**
Estudo de Traçado alternativa 2	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**3,322**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**49,361**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**5,063**
Estudo de Traçado alternativa 3	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**7,097**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**57,511**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**6,772**
Estudo de Traçado alternativa 4	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**4,240**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**50,418**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**7,814**
Estudo de Traçado alternativa 5	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**5,820**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**51,531**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**5,501**

2.2.2 Alternativas EGL Engenharia

Para o estudo de traçado foram confeccionados 27 traçados finais diferentes. Alguns provêm de um mesmo traçado inicial, buscando sempre a otimização do mesmo. Obteve-se traçados visando diminuir as interferências, diminuir o acréscimo sobre a diretriz, diminuir as porcentagens de declividades anômalas, um percurso mais longo ao norte da diretriz, um percurso mais longo ao sul da diretriz, entre outros. Porém, apesar de todo esforço, apresenta-se neste documento os traçados finais mais viáveis para a construção da rodovia.

Como vemos a seguir, os traçados não destoam muito sobre si, porém são alguns detalhes que fazem grande diferença na escolha do estudo final. Levou-se muito em consideração futuros problemas que poderiam surgir nos traçados não escolhidos. Assim, com um foco nas próximas etapas de projeto da rodovia, escolheu-se a melhor opção.

2.2.2.1 Primeira alternativa de traçado:

Figura 16-Primeira alternativa de traçado da empresa EGL Engenharia



Figura 17-Exemplo da presença de interferências



2.2.2.2 Segunda alternativa de traçado:

Figura 18-Segunda alternativa de traçado da empresa EGL Engenharia



Figura 19-Exemplo da presença de interferências



Tabela 2 – Indicadores de Desempenho das alternativas de traçado da Equipe EGL Engenharia.

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado alternativa 1	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**4,092**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**30,717**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**5,593**

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado alternativa 2	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**2,22**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**41,289**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**6,265**

2.3Alternativa escolhida

A alternativa escolhida foi o traçado 1 da empresa EGL Engenharia, pois apresentou melhores resultados, em comparação com os demais, para o consórcio. O traçado possui uma extensão de aproximadamente 17,521 km, e apresenta algumas interferências ao longo do percurso, sendo elas:

Tabela 3 - Interferências no traçado escolhido pelo consórcio.

CORPOS D'AGUA	7
EDIFICAÇÕES	20
MATA NATIVA	54
REDE ELETRICA	0
ESTRADAS	17

Essas interferências estão dentro da faixa de domínio, que para a rodovia em questão é de 70 metros segundo as normas DNER, 1973 e DNIT, 1991, totalizando 98 interferências ao longo do traçado. A alternativa apresentou, também, outras vantagens significativas como um bom aproveitamento do relevo e o traçado próximo da diretriz, que acrescenta aproximadamente 696 metros na extensão final da alternativa.

Figura 20- Traçado da alternativa escolhida pelo consórcio (fora de escala)



2.3.1 Estudo comparativo das alternativas

Foi escolhido as duas melhores alternativas do consórcio, sendo elas a alternativa 1 da empresa EGL Engenharia e, também a alternativa 1 da empresa RodoFlux, para uma comparação.

Tabela 4 – Tabelas comparativas

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudos de Traçado alternativa 1 EGL	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**4,092**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**30,717**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**5,593**

Área	Critério	Unidade	Valor
Estudo de Traçado alternativa 1 RODOFLUX	Acréscimo sobre a diretriz (ET1)	%	**1,979**
	Porcentagem de declividades anômalas (ET2)	%	**47,213**
	Interferências por quilômetro (ET3)	un/km	**5,887**

Ao comparar as duas alternativas de traçado, é perceptível que a alternativa da empresa RodoFlux possui uma pequena vantagem no ET1 e ET3 sobre os da empresa EGL Engenharia, porém o ET2 é significativamente inferior. Como o consórcio escolheu o ET2 como o mais importante para a execução do projeto da rodovia foi preferível escolher a alternativa da empresa EGL Engenharia, visto que a disparidade entre os ET2 é grande, diferentemente dos ETs 1 e 3.

O consórcio utilizou o ET2 como o mais influente na escolha, pois a região possui um relevo ondulado. Dessa forma quanto maior a porcentagem de declividade anômala maior será a necessidade de realizar cortes ou aterros.

2.3.2Avaliação técnica dos traçados

Após a escolha dos dois melhores traçados, um de cada empresa, foram avaliados diversos aspectos técnicos para que o mais adequado destes fosse aprovado.

Entre estes dados analisados, enfatiza-se a suavidade das curvas do traçado escolhido quando em comparação com o oposto, de forma a evitar contrariedades e riscos aos usuários, bem como reduzir os custos de execução do plano. Avistando o mesmo propósito encontram-se valores relativamente favoráveis em se falando de declividade, uma vez que a rodovia projetada estará localizada em uma região de relevo montanhoso em que a Reta de Maior Declive (RMD) é em torno de 15%.

Posterior a avaliação da sinuosidade horizontal e vertical dos traçados em destaque, levantou-se também a comparação entre os acréscimos em relação a diretriz da rodovia. Ao interpretar a tabela 4 é possível concluir que a adição sobre a diretriz do traçado escolhido foi menor em relação ao projeto apresentado pela empresa RodoFlux. Este tópico tem grande influência na questão econômica do projeto pois reduz custos de voo e de execução do projeto.

2.3.3Avaliação das interferências

A realização, das alternativas de traçados, teve como um de seus focos principais evitar interferências como estradas, corpos d'água, matas e principalmente edificações. Tendo em vista que tais interferências podem trazer grandes problemas para execução da obra, como por exemplo o alto custo de desapropriação, que foi avaliado, de acordo com o termo de referência, no valor de R$ 380,00/m² de área construída.

Ao analisar, na tabela 4, as interferências dos traçados das duas empresas, é possível avaliar e notar a Alternativa 1, da empresa EGL Engenharia, como uma melhor opção por possuir uma menor quantidade de interferência por quilômetro, cerca de 5,6 Un/Km.

2.4Diretriz do traçado

O traçado escolhido corresponde a alternativa mais adequada dentre todas a quatorze alternativas elaboradas pelo consórcio, segundo os Indicadores de Desempenho referenciados com ênfase na Porcentagem de Declividade Anômala e nos custos de exploração. Não obstante, esta porcentagem reduzida de declividades anômalas do traçado escolhido não foi suficiente para que o projeto altimétrico referente ao lote 2 da rodovia com início no Aeroporto de Vila Oliva estivesse implantado dentro das normas de inclinação máxima das rampas estabelecidas seguindo a classe IB em relevo montanhoso da via. Posto isto, optou-se posteriormente por um novo segmento de exploração partindo da empresa Rodoflux com a finalidade de satisfazer todos os requisitos estabelecidos por norma e prover a segurança e confiabilidade no projeto de rodovia realizado.

2.5Novo plano de voo

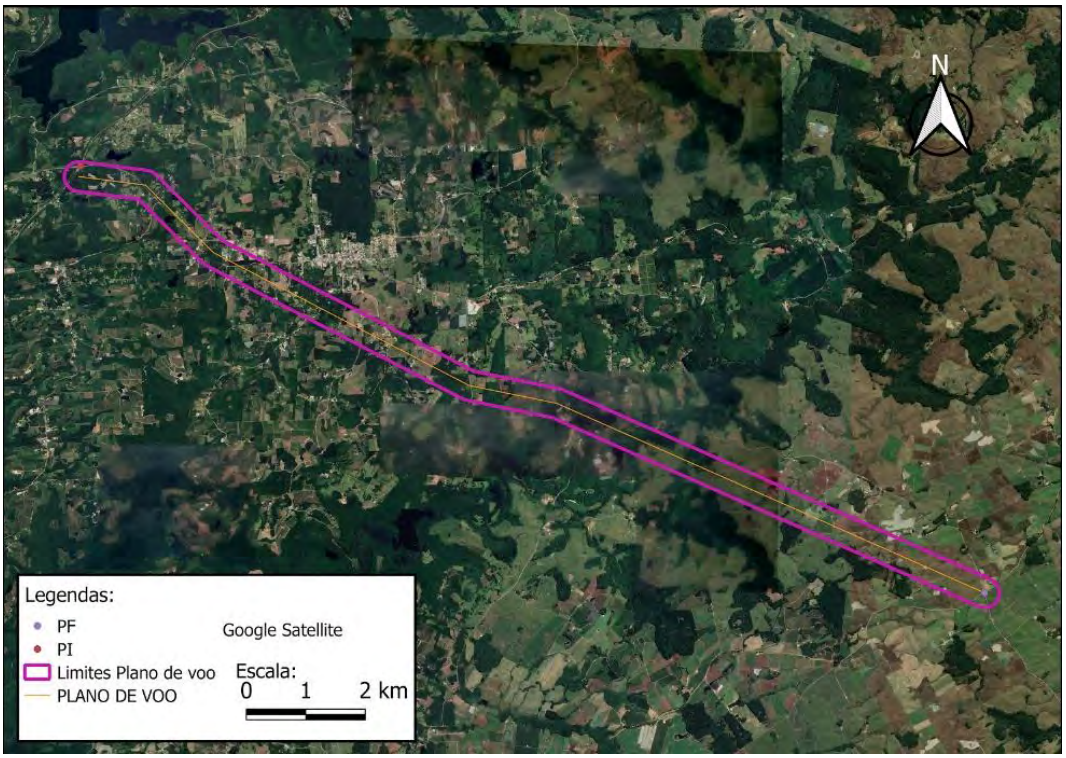
No decorrer do projeto percebeu-se a necessidade de um novo plano de voo, visto que no plano de voo que estava sendo utilizado havia um vale em torno do quilometro 6+500,000 onde ocorria uma decida muito abrupta. Além disso, em torno desse vale havia

muitos pontos de passagem obrigatórios, o que tornava quase impossível cumprir as inclinações de rampa requeridas pela norma.

Assim, foram pensadas várias possibilidades de um novo plano de voo para que este problema não ocorresse novamente. Uma das possibilidades pensadas foi contornar o vale, porém isso acarretaria em um alto custo, visto que o vale tinha uma grande extensão. Outra alternativa pensada foi atravessar o vale por um local que continha uma decida menos abrupta, sendo essa decida ao lado do plano de voo já existente, com isso o valor do novo plano de voo não seria tão alto, pois o avião voaria em linha reta sem o custo de deflexões.

Para um melhor entendimento, apresenta-se abaixo a imagem do plano de voo do traçado já existente, que havia sido feito anteriormente pelo consórcio. Neste plano de voo o avião percorreu, do ponto inicial ao ponto final, uma distância de aproximadamente 16,968 km e realizou 4 deflexões. Durante o trajeto cada deflexão que o avião fez teve um custo de R$ 10.000,00, o levantamento do voo teve um custo de R$ 35.000,00 e cada Km percorrido custou R$ 15.000,00, totalizando um valor de R$ 329.519,10 que foi dividido entre as duas equipes do consórcio.

Figura 22-Plano de voo do consórcio



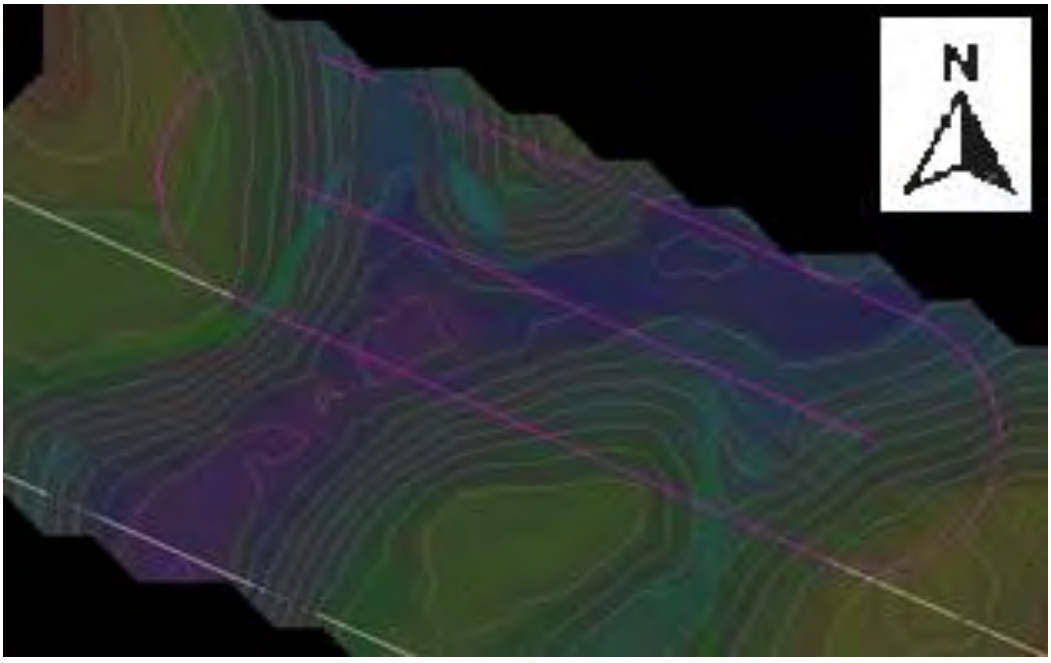
A imagem abaixo demostra na cor branca o plano de voo que já existia referente ao Lote 2 e na cor rosa mostra o trecho onde foi feito o novo plano de voo.

Figura 23-Novo plano de voo



O novo plano de voo contém uma extensão de 1,1873 km. O principal foco ao fazer novo plano de voo foi um cuidado para haver uma decida mais suave pelo vale, visto que seria muito caro contorna-lo. Então tentou-se aumentar o percurso até o fundo do vale, para que fosse possível descer a mesma altura de forma mais lenta e assim, minimizar a inclinação das rampas, que antes estavam com um valor maior do que a norma permite.

Figura 214-Relevo do novo plano de voo



Em relação a custos, este novo plano de voo foi pago somente pela empresa RodoFlux. Considerando que ele não tem nenhuma deflexão e sua extensão é de 1,1873 km, seu valor total foi de R$ 52.809,50.

Tabela 5 – Valores referentes ao segundo plano de voo

2º Plano de voo (Equipe RodoFlux)			
	Quantidade	Custo (R$)	Valor (R$)
Levantar voo	1	35.000,00	35.000,00
Deflexões	0	10.000,00	0,00
km	1,1873	15.000,00	17.809,50
TOTAL			52.809,50

PROJETO GEOMÉTRICO

3 PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico do segundo trecho da rodovia que tem o ponto de partida localizado aonde estará o novo aeroporto de Vila Oliva foi estudado a fim de superar os desafios altimétricos referentes ao relevo acidentado em que a rodovia estará situada e em conjunto com a planimetria evitar ao máximo a desapropriação de edificações e o cruzamento por rios, açudes ou lagoas que pudessem ser um empecilho no momento de execução do projeto. Como consequência dos cuidados tomados pela empresa alcançou-se o melhor resultado possível levando em consideração todos os parâmetros tanto de projeto altimétrico quanto de projeto planimétrico.

No trabalho realizado ao estudar os aspectos planimétricos da rodovia, foram levados em consideração primeiramente parâmetros que pudessem dificultar a execução do projeto, como a manutenção do distanciamento requerido do corpo estradal até nascentes (50m) e até corpos d'água, córregos e rios paralelos (30m), a partir da observação detalhada da hidrografia da região foi possível encontrar a concordância mais acertada entre este e outros parâmetros. Ainda considerando aspectos planimétricos da região, foi realizado uma análise detalhada em relação as edificações e construções presentes no terreno das proximidades onde estará localizada a rodovia em questão, neste ponto a solução foi muito bem acordada pois não será necessário nenhuma desapropriação de edificação, fato que gerará uma economia durante a execução do projeto. Por consequência da minuciosidade do diagnóstico referente a expropriação de construções e, também, a realização de novos gastos em relação a drenagem de corpos fluviais, o projeto teve que passar por um terceiro exame com o propósito de reduzir ao máximo a taxa de mata nativa a ser desflorestada, para que o bioma do território não fosse ainda mais alterado e, de forma a reduzir ao máximo os danos ambientais para que a cidade de Caxias do Sul não fosse ambientalmente afetada.

Por outro ponto de vista, os parâmetros altimétricos avaliados objetivavam principalmente a concordância da rodovia com outras estradas existentes e, também, com os corpos d'água existentes no terreno sem que as inclinações das rampas verticais excedessem o valor de 6% o que prejudicaria assim a segurança e o conforto dos usuários desta estrada. Este aspecto apresentou o maior desafio de análise realizado pela empresa, devido às características montanhosas da região e a presença de estradas muito próximas a alguns afluentes de rios.

Objetivando principalmente o cumprimento dos parâmetros estabelecidos por norma e visando a segurança, o projeto da rodovia abordado pela empresa passa por duas vias de cunho local e sugere a reposição das mesmas por esta ser a melhor solução encontrada com a finalidade de superar os desafios altimétricos impostos pelo terreno. O primeiro trecho a ser restituído, localiza-se entre o quilometro 6+258,643 e o 6+440,000 e, visualizando as imagens de satélite fornecidas pelo Bing, verifica-se que este segmento de estrada, presumivelmente estaria inserido em um lote privado. Já o segundo trecho a ser restituído faz conexão com uma edificação que também pode ser acessada por outra estrada existente e contabilizada no projeto, esta fração de rodovia encontra-se localizado no quilometro 9+300,000 e inferiu-se que sua reposição não traria qualquer maleficio de acesso à construção já existente.

Outro parâmetro de fundamental observação que foi considerado nos estudos realizados foi a suscetibilidade a alagamentos nos lotes que abrigarão a nova rodovia, a fim de solucionar tal problema as medidas encontradas foram de manter o traçado da rodovia em aterro com no mínimo 1,50m de distância em relação ao terreno alagadiço. Após um estudo aprofundado de todas as alternativas de alocação do eixo estradal possíveis, a empresa Rodoflux chegou à conclusão de que optaria pela elaboração de um novo plano de voo com a finalidade de atender às normas e reduzir os custos com cortes e aterros muito volumosos, mantendo assim o traçado mais seguro e barato admissível sem que se perdesse a qualidade e a segurança oferecidas aos utilizadores da via.

3.1Parâmetros de Projeto

Além de seguir os parâmetros requeridos pelo contratante, a empresa se concentrou ao máximo em seguir com exatidão todos os pontos sugeridos por normas especificas para a classe de rodovia IB em relevo montanhoso disponibilizadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para que o resultado fosse o mais seguro e coerente possível visando os fins de utilização desta rodovia.

Tabela 6 - Parâmetros de projeto.

Características	Unidade	NORMA	PROJETO
Velocidade diretriz	km/h	60	60
Distância mínima de visibilidade de parada **Desejável** **Absoluta**	m	 85 75	 85 75
Raio mínimo de curva horizontal com transição (e=8%)	m	125	125
Raio mínimo de curva horizontal sem transição (e=8%)	m	700	-
Rampa máxima	%	6	5,96
Valor mínimo para curvas verticais convexas **Desejável** **Absoluto**	-	 18 43	 18 25,70
Valor mínimo para curvas verticais côncavas **Desejável** **Absoluto**	-	 17 43	 17 32,92
Largura da faixa de rolamento em tangentes	m	3,50	3,50
Largura do acostamento externo	m	2,50	2,50
Largura da faixa de domínio	m	50	50

Ao observar a tabela 6 que demonstra a ponderação com que os parâmetros impostos por norma foram empregados pode-se observar que apesar das dificuldades enfrentadas que fizeram com que alguns aspectos adquirissem valores muito próximos ou até mesmo iguais aos extremos permitidos pelo regulamento, nenhum dos valores superou a norma de maneira a descumpri-la. Por outro lado, alguns aspectos foram tidos como prioridade ambicionando sempre a segurança, a redução de custos de execução e finalmente a obtenção do resultado mais viável para a execução do projeto.

Em se tratando de velocidade diretriz, o projeto foi realizado em sentido de obedecer a velocidade mínima de 60km/h estabelecida por norma com a finalidade de, principalmente manter uma fluidez de tráfego, visto que será uma rodovia empregada com a função principal de conectar o novo aeroporto ao município de Caxias do Sul.

Na busca por assegurar a proteção e a confiança dos usuários ao transitar por uma via localizada em um terreno sinuoso, alguns parâmetros foram cumpridos de maneira meticulosa em especial a distância desejável de visibilidade de parada que, por ser um

aspecto completamente conectado com a confiança dos motoristas, gerou um impacto assertivo no momento de acordar os raios de curvas planimétricas. Sobre este tópico, vale salientar que em todos os trechos curvos foram planejadas curvas horizontais compostas com transição que geram uma maior solidez na rodovia para os usuários e fomentam a segurança e a confiança. Além disso, ainda se tratando das curvas horizontais é válido salientar que em todas estas preocupou-se em realizar a melhor concordância disponível e manter todas as conformidades dentro de intervalos correspondentes a zonas boas e desejáveis (zona I e zona II) e em geral aliada à adição de raios e comprimentos de espiral mais próximos ao ambicionado levando em consideração sempre a classificação da rodovia.

Tabela 7 - Relatório de Inconformidades (RIC)

Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Altimetria	Rampa mínima no sentido do estaqueamento	PIV-20: rampa mín. no sentido do estaqueamento (0,00) inferior a mínima (0,30)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-1 e PI-2 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-2 e PI-3 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-3 e PI-4 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-4 e PI-5 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-5 e PI-6 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-6 e PI-7 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-7 e PI-8 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-8 e PI-9 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-9 e PI-10 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-10 e PI-11 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-11 e PI-12 boa (Zona II)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-12 e PI-13 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-13 e PI-14 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-14 e PI-15 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-15 e PI-16 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-16 e PI-17 desejável (Zona I)
Lote 2 - RodoFlux	Projeto Geométrico	Planimetria	Sucessão de curvas	Sucessão de curvas entre PI-17 e PI-18 desejável (Zona I)

De modo heterogêneo, a evolução do projeto altimétrico apresentou um maior nível de dificuldade pela disposição do eixo estradal sobre um terreno verticalmente muito sinuoso. Primeiramente, várias tentativas de concordância dos parâmetros requeridos por

norma e pelo contratante foram estudados, porém como a empresa não obteve nenhum êxito durante essas observações, concluiu-se que a melhor alternativa visando o bem estar dos usuários e o segmento dos regulamentos seria a obtenção de uma nova faixa de exploração. Esta decisão, tornou assim viável a conciliação entre os parâmetros e o seguimento das normas e converteu-se na melhor alternativa admissível a longo prazo. Por outro lado, alguns valores de inclinação das rampas ainda ficaram muito próximos ao máximo requerido por norma, isso se dá principalmente devido a necessidade de a estrada cruzar um grande vale dissecado pelo Rio Piaí proveniente da bacia do Rio Caí que está localizado próximo ao distrito de Fazenda Souza (local que é cruzado pela diretriz da rodovia), todavia este obstáculo pôde ser superado com excelência pela elaboração de uma nova faixa de exploração. Em contraponto, para os parâmetros de curvatura tanto convexa quanto côncava captaram-se, em maior porcentagem, valores muito semelhantes aos indicados como desejáveis por norma.

Desde as fases iniciais da realização do projeto geométrico, preocupou-se em alocar a faixa de domínio da rodovia no local mais adequado para que não houvessem dificuldades de drenagem ou a necessidade de desapropriação de edificações. Portanto, ao preocupar-se com a faixa de domínio mais adequada também atentou-se, como consequência, às larguras de faixa de rolamento e de acostamento externo que foram adequadas segundo a norma impõe.

3.2Planimetria

3.2.1 Planilha da Diretriz de Traçado (RDT)

No quadro em que se segue este tópico é possível observa que a via como um todo possui um sentido geral na direção Noroeste do globo, localização do município referenciado pelo aeroporto. A partir da geração do Relatório de Diretriz do Traçado foram obtidas todas as coordenadas de todos os pontos de inflexão que formarão o complexo rodoviário, assim como todas as características de traçado fundamentais à execução do projeto. O projeto do lote 2 da rodovia entre o entroncamento da ERS-230 com a ERS-453 até o ponto de construção do novo aeródromo, que tem início no Aeroporto de Vila Oliva dispõe de um traçado composto por dezoito pontos de inflexão além dos pontos de partida e final. Além disso, pode-se observar na tabela 8 que o comprimento em tangentes de traçado referente ao segundo trecho é de 10.321,808m e, com a adição dos raios referentes as curvas horizontais este valor reduz-se em 530,648m transfigurando sua extensão para 9.791,16m.

PLANILHA DA DIRETRIZ

Rodovia: PPP-2020/1
Trecho: Lote 2 - RodoFlux
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+791,16

PONTO DE INFLEXÃO				ALINHAMENTO				PROJEÇÕES				COORDENADAS	
Nº	Est. ou km	Deflexão	Lado	Azimute	Rumo	Q	Comprimento	Leste (+)	Oeste (-)	Norte (+)	Sul (-)	X	Y
PP	0+000,000											509686,325	6772511,161
				312°34'19"	47°25'40"	NO	636,640		468,839	430,698			
1	0+636,640	32°22'02"	E									509217,487	6772941,859
				280°12'17"	79°47'42"	NO	878,884		864,980	155,708			
2	1+515,524	24°45'56"	D									508352,506	6773097,568
				304°58'13"	55°01'46"	NO	748,793		613,598	429,172			
3	2+264,317	33°50'49"	E									507738,908	6773526,740
				271°07'23"	88°52'36"	NO	917,183		917,007	17,979			
4	3+181,500	47°00'04"	D									506821,901	6773544,719
				318°07'28"	41°52'31"	NO	631,819		421,749	470,451			
5	3+813,320	65°05'49"	E									506400,152	6774015,169
				253°01'38"	73°01'38"	SO	414,891		396,820		121,113		
6	4+228,211	58°06'26"	D									506003,332	6773894,056
				311°08'04"	48°51'55"	NO	470,235		354,165	309,334			
7	4+698,446	27°25'00"	E									505649,167	6774203,390
				283°43'03"	76°16'56"	NO	838,957		815,026	198,949			
8	5+537,402	77°31'37"	D									504834,141	6774402,340
				1°14'40"	1°14'40"	NE	883,562	19,193		883,354			
9	6+420,965	75°34'33"	E									504853,334	6775285,694
				285°40'07"	74°19'52"	NO	422,291		406,598	114,051			
10	6+843,255	44°30'26"	D									504446,736	6775399,744
				330°10'34"	29°49'25"	NO	447,838		222,726	388,526			
11	7+291,093	124°35'05"	E									504224,011	6775788,270
				205°35'29"	25°35'29"	SO	556,952		240,576		502,314		
12	7+848,046	51°44'10"	D									503983,435	6775285,956
				257°19'39"	77°19'39"	SO	492,649		480,649		108,074		
13	8+340,695	75°26'07"	D									503502,786	6775177,882
				332°45'47"	27°14'12"	NO	281,259		128,724	250,073			
14	8+621,954	51°51'33"	E									503374,062	6775427,955
				280°54'13"	79°05'46"	NO	395,503		388,363	74,814			
15	9+017,456	42°43'37"	D									502985,700	6775502,769
				323°37'51"	36°22'08"	NO	405,222		240,290	326,290			
16	9+422,678	91°34'00"	E									502745,410	6775829,059
				232°03'51"	52°03'51"	SO	516,596		407,439		317,591		
17	9+939,274	73°00'57"	D									502337,971	6775511,468
				305°04'48"	54°55'11"	NO	247,755		202,750	142,390			
18	10+187,028	27°01'45"	E									502135,221	6775653,858
				278°03'03"	81°56'56"	NO	134,780		133,451	18,876			
PF	10+321,808											502001,770	6775672,735

Tabela 8 - Relatório de Diretriz de Traçado (RDT)

3.2.2 Projeto e cálculo das curvas de concordância horizontal

Partindo da obtenção de um traçado com uma extensão total de aproximadamente 10,3km, analisou-se cautelosamente a adição dos raios de curvatura mais adequados para que gerassem uma concordância entre as curvas vicinais, evitando raios muito reduzidos que ocasionassem sensações desconfortáveis de insegurança aos usuários, estes dados foram estipulados a partir da velocidade diretriz obtida pela classe da rodovia. Todas as curvas também receberam inserções de trechos espirais em suas extremidades com a finalidade de reduzir os efeitos indesejáveis gerados pela força centrípeta e aproximar-se ao máximo do movimento efetivamente realizado pelos veículos. Para a análise dos comprimentos das espirais de transição (lc), utilizou-se o valor de taxa máxima de variação da aceleração centrifuga obtidos a partir de uma experiência internacional, que corresponde a 0,6m/s²/s, partindo desse valor referência e da velocidade diretriz atingiu-se o valor mínimo de 60m para a extensão de clotóide que foi utilizada em apenas dois pontos do eixo da rodovia. Nos demais, houve a possibilidade de adicionar valores superiores ao mínimo, o que tornou a rodovia ainda mais adequada ao conforto e segurança de seus futuros usuários.

Tabela 9 - Parâmetros de curvas.

Rodovia: PPP-2020/1
Trecho: Lote 2 - RodoFlux
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+791,16

PI	PARÂMETROS DA CURVA							COORDENADAS	
	AC (°"')		R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	X (m)	Y (m)
PP	133°16'57,56"								509686,3	6772511,2
1	32°22'02,60"	E	640	160	160	201,547	266,181	266,181	509217,5	6772941,9
2	24°45'56,03"	D	410	130	130	47,219	155,338	155,338	508352,5	6773097,6
3	33°50'49,60"	E	290	110	110	61,316	143,701	143,701	507738,9	6773526,7
4	47°00'04,62"	D	210	90	90	82,269	136,942	136,942	508821,9	6773544,7
5	65°05'49,72"	E	160	80	80	101,786	143,1	143,1	506400,2	6774015,2
6	58°06'26,00"	D	180	90	90	92,549	145,942	145,942	506003,3	6773894,1
7	27°25'00,51"	E	220	90	90	15,273	98,975	98,975	505649,2	6774203,4
8	77°31'37,07"	D	165	80	80	143,262	173,707	173,707	504834,1	6774402,3
9	75°34'33,20"	E	125	70	70	94,881	133,089	133,089	504853,3	6775285,7
10	44°30'26,34"	D	125	70	70	27,1	86,723	86,723	504446,7	6775399,7
11	124°35'05,10"	E	125	70	70	201,802	276,023	276,023	504224	6775788,3
12	51°44'10,94"	D	150	80	80	55,446	113,498	113,498	503983,4	6775286
13	75°26'07,10"	D	130	70	70	101,157	136,666	136,666	503502,8	6775177,9
14	51°51'33,32"	E	130	70	70	47,665	98,885	98,885	503374,1	6775428
15	42°43'37,79"	D	130	60	60	36,945	81,248	81,248	502985,7	6775502,8
16	91°34'00,15"	E	140	80	80	143,74	185,725	185,725	502745,4	6775829,1
17	73°00'57,56"	D	140	80	80	98,412	144,922	144,922	502338	6775511,5
18	27°01'45,35"	E	140	60	60	6,045	63,86	63,86	502135,2	6775653,9
PF									502001,8	6775672,7

3.2.3 Verificação das intertangentes

Para finalizar os estudos relacionados a planimetria da rodovia, faltou destacar um aspecto muito importante analisado pela empresa, que diz respeito ao cumprimento e estabelecimento de intertangentes mínimas que impactam diretamente sobre aspectos fundamentais na relação usuário-via. A fim de estabelecer valores mais acertados em relação ao tópico em questão, é valido lembrar que devem ser considerados, em especial, o cálculo de superelevação e superlargura dos trechos. Para tanto, durante o processo de determinação dos valores de intertangente mínima, primeiro calculou-se a superelevação necessária em cada uma das curvas horizontais, utilizando os dados de superelevação máxima, raio mínimo e raio da curva sujeita a análise, aplicando-os a fórmula indicada na norma estabelecida pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) do ano de 1999. Com os valores de superelevação de cada uma das curvas presentes no eixo estradal, o comprimento das curvas de transição e o valor de abaulamento (utilizou-se i=2%) obteve-se então o valor referente ao comprimento da distribuição da superelevação fora da curva em curvas compostas (L_T). Finalmente, somando-se então os valores de L_T referentes às curvas presentes nos extremos das tangentes, resultou no parâmetro usado como valor mínimo de comprimento de cada intertangente individualmente. Os cálculos foram realizados segundo as equações (1) e (2).

$$e = e_{máx} \times \left(\frac{2 \times R_{mín}}{R} - \frac{R_{mín}}{R^2}\right) \quad ; \quad e \geq |i| \qquad (1)$$

$$L_T = \frac{lc \times |i|}{e} \qquad (2)$$

Sendo:

$e_{máx}$: superelevação máxima do projeto – 6%
$R_{mín}$: raio mínimo do projeto – 125m
R: raio de curvatura (m)
e: superelevação máxima da curva (%)
i: declividade transversal em tangente (abaulamento – 2%)
lc: comprimento da espiral da curva de transição (m)
L_T: comprimento da distribuição da superelevação fora da curva para curvas com transição (m)

Após a realização desta análise, adequou-se cada intertangente individualmente a fim de que todas estas obtivessem valores superiores às respectivas intertangentes mínimas, como mostra-se detalhado na tabela 10.

3.2.4 Planilha Final de Coordenadas (RPL).

Concluindo o aspecto de análise altimétrica, neste tópico apresentam-se todos os fatores horizontais necessário para a realização da execução do trecho de rodovia que terá seu início no aeroporto de Vila Oliva, segundo todas as observações realizadas nos pontos dissertados anteriormente.

PLANILHA DE COORDENADAS

Rodovia: PPP-2020/1
Trecho: Lote 2 - RodoFlux
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+791,16

PI	ESTAQUEAMENTO (Est. ou km)				PARÂMETROS DA CURVA							ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET	AC (°"')	R (m)	Lc1 (m)	Lc2 (m)	Dc (m)	T1 (m)	T2 (m)	Az (°"')	IntTan (m)	ΔPI (m)	X (m)	Y (m)
PP				0+000,000	133°16'57,56"										509686,32510000	6772511,16070000
1	0+370,459	0+530,459	0+732,006	0+892,006	32°22'02,60"E	640,000	160,000	160,000	201,547	266,181	266,181	312°34'19,67"	370,459	636,640	509217,48652688	6772941,85918770
2	1+349,370	1+479,370	1+526,589	1+656,589	24°45'56,03"D	410,000	130,000	130,000	47,219	155,338	155,338	280°12'17,07"	457,365	878,884	508352,50611238	6773097,56762506
3	2+106,344	2+216,344	2+277,659	2+387,659	33°50'49,60"E	290,000	110,000	110,000	61,316	143,701	143,701	304°58'13,10"	449,754	748,793	507738,90796874	6773526,73993425
4	3+024,199	3+114,199	3+196,467	3+286,467	47°00'04,62"D	210,000	90,000	90,000	82,269	136,942	136,942	271°07'23,50"	636,539	917,183	506821,90100232	6773544,71872856
5	3+638,244	3+718,244	3+820,030	3+900,030	65°05'49,72"E	160,000	80,000	80,000	101,786	143,100	143,100	318°07'28,12"	351,777	631,819	506400,15249223	6774015,16928669
6	4+025,879	4+115,879	4+208,428	4+298,428	58°06'26,00"D	180,000	90,000	90,000	92,549	145,942	145,942	253°01'38,40"	125,849	414,891	506003,33209721	6773894,05608675
7	4+523,746	4+613,746	4+629,019	4+719,019	27°25'00,51"E	220,000	90,000	90,000	15,273	98,975	98,975	311°08'04,40"	225,318	470,235	505649,16688599	6774203,39043255
8	5+285,293	5+365,293	5+508,555	5+588,555	77°31'37,07"D	165,000	80,000	80,000	143,262	173,707	173,707	283°43'03,89"	566,274	838,957	504834,14083102	6774402,33985132
9	6+165,321	6+235,321	6+330,202	6+400,202	75°34'33,20"E	125,000	70,000	70,000	94,881	133,089	133,089	1°14'40,96"	576,766	883,562	504853,33409487	6775285,69366798
10	6+602,680	6+672,680	6+699,779	6+769,779	44°30'26,34"D	125,000	70,000	70,000	27,100	86,723	86,723	285°40'07,76"	202,478	422,291	504446,73631333	6775399,74446082
11	6+854,871	6+924,871	7+126,673	7+196,673	124°35'05,10"E	125,000	70,000	70,000	201,802	276,023	276,023	330°10'34,10"	85,092	447,838	504224,01057668	6775788,27025282
12	7+364,104	7+444,104	7+499,549	7+579,549	51°44'10,94"D	150,000	80,000	80,000	55,446	113,498	113,498	205°35'29,00"	167,431	556,952	503983,43493693	6775285,95643358
13	7+822,034	7+892,034	7+993,191	8+063,191	75°26'07,10"D	130,000	70,000	70,000	101,157	136,666	136,666	257°19'39,94"	242,484	492,649	503502,78614639	6775177,88223077
14	8+108,898	8+178,898	8+226,563	8+296,563	51°51'33,32"E	130,000	70,000	70,000	47,665	98,885	98,885	332°45'47,04"	45,707	281,259	503374,06223388	6775427,95523821
15	8+511,932	8+571,932	8+608,877	8+668,877	42°43'37,79"D	130,000	60,000	60,000	36,945	81,248	81,248	280°54'13,72"	215,369	395,503	502985,69973364	6775502,76885338
16	8+807,126	8+887,126	9+030,865	9+110,865	91°34'00,15"E	140,000	80,000	80,000	143,740	185,725	185,725	323°37'51,50"	138,248	405,222	502745,40988637	6775829,05921762
17	9+296,814	9+376,814	9+475,226	9+555,226	73°00'57,56"D	140,000	80,000	80,000	98,412	144,922	144,922	232°03'51,35"	185,949	516,596	502337,97052250	6775511,46799567
18	9+594,199	9+654,199	9+660,244	9+720,244	27°01'45,35"E	140,000	60,000	60,000	6,045	63,860	63,860	305°04'48,91"	38,973	247,755	502135,22092596	6775653,85843000
PF	9+791,163											278°03'03,56"	70,920	134,780	502001,76952460	6775672,73492630

Tabela 10 - Relatório de Planilha de Coordenadas.

3.3Altimetria

3.3.1 Memória descritiva e justificativa do projeto altimétrico (greide)

Em relação ao terreno onde o projeto se encontra, inicia-se a primeira parte com uma sucessão de aclives e declives que variam em torno de 40,00 metros em altura de forma suave. Ao chegar em torno do quilometro 5+060,000 há o início de um vale, com uma variação de aproximadamente 100,00 metros de altura em um espaço mais curto que a primeira parte, sendo esse o trecho onde houve mais complicações. Após subir o vale, os declives e aclives variam em torno de 35,00 metros sendo estas variações um pouco mais bruscas que a primeira parte.

Para realização dessa rodovia que está localizada em um terreno montanhoso, tentou-se minimizar ao máximo as inclinações das rampas, porém foi uma tarefa bem difícil devido ao vale onde foi necessário um novo plano de voo, para que pudesse ser cumprida a norma e ter uma inclinação máxima de 6,00%. No primeiro plano de voo, além de não cumprir com a inclinação máxima também houve dificuldades em passar em todos os pontos de passagem obrigatórios. Sendo assim, no novo plano de voo tivemos um cuidado maior com estes problemas, tendo atualmente 2 corpos d'água e 2 estradas no vale, porém com um espaçamento maior entre elas do que na primeira vez. Perante isso, totalizamos no projeto 15 bueiros sendo 10 deles em corpos d'água.

Na primeira parte da altimetria tentou-se minimizar os custos buscamos reduzir os cortes e aterros com inserção de mais curvas para acompanhar o terreno, tendo essas curvas uma distância mínima de 300,00 metros para que fossem bem concordadas com as tangentes verticais e para haver mais conforto. Contudo, ao chegar no vale acabou-se tendo um número bem elevado de cortes para conseguir passar pelos pontos de passagem obrigatórios sem ultrapassar a inclinação máxima.

Na parte final da rodovia também teve 2 cortes grandes, mas tentamos minimizar colocando aterros. Com isso totalizou-se 20 pontos de inflexões verticais, sendo 19 deles curvas e o último PIV serve para concordância com o projeto realizado pela equipe parceira do consórcio, que fez o projeto referente ao lote 1. Foi acertado entre o consórcio que os últimos 40 metros antes do fim dos seus respectivos trechos seria posto um ponto final para que houve mesma inclinação, altitude e o final fosse compatível entre os projetos.

Além disso, houve um cuidado para que o parâmetro K fosse sempre o mais próximo do desejado. Com isso ele varia do valor desejado, ou seja, 18 para curvas verticais convexas e 17 para curvas verticais côncavas até 32,924 sendo este valor menor do 43 que é o valor máximo indicado pela norma para que não haja problemas com drenagem.

3.3.2 Memória de cálculo e projeto das curvas verticais e cálculo do greide

Para fazer o greide ou seja, o eixo do perfil longitudinal do projeto é necessário calcular a inclinação da rampa, onde para este projeto a rampa máxima por norma para uma rodovia classe IB em região montanhosa pode ser de 6,00% e a mínima de 0,30% para que haja escoamento natural da água. Assim, calcula-se a inclinação da rampa a partir da fórmula:

$$i_i = \frac{PIVc_{i+1} - PIVc_i}{PIVkm_{i+1} - PIVkm_i} \times 100 \qquad (3)$$

Onde:

i_i = rampa que inicia no PIV_i (%)

$PIVc_i$ = cotas dos PIV_i (m)

$PIVkm_i$ = estacas dos PIV_i (m)

A partir disso, tem-se no projeto as seguintes rampas:

Tabela 11 – Inclinação das rampas.

PIV	EM RAMPA				
	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP					
	341,753	-9,92	311,753	-2,9026	
1					
	378,247	1,854	328,247	0,4903	% próxima a mínima
2					
	579,005	-6,173	529,005	-1,0662	
3					
	395,481	-13,834	345,481	-3,498	
4					
	460,276	-6,405	410,276	-1,3916	
5					
	473,064	8,81	403,064	1,8624	
6					
	486,373	-9,591	426,373	-1,972	
7					
	425,516	-1,357	385,516	-0,319	% próxima a mínima
8					
	666,945	5,975	626,945	0,8959	
9					
	305,419	9,605	235,419	3,1448	
10					
	429,059	-9,784	339,059	-2,2803	
11					
	689,638	-40,638	649,638	-5,8926	% próxima a máxima
12					
	735,641	-43,862	665,641	-5,9624	% próxima a máxima
13					
	740,94	8,905	620,94	1,2018	
14					
	623,208	37,026	553,208	5,9412	% próxima a máxima
15					
	384,213	15,701	294,213	4,0865	
16					
	488,692	-17,845	368,692	-3,6515	
17					
	493,068	9,443	413,068	1,9151	
18					
	385,138	18,68	285,138	4,8502	
19					
	266,398	-7,106	196,398	-2,6676	
20					
	43,089	0,001	43,089	0,0021	% para encontro com Lote 1
PF					

Além disso, é necessário saber outros elementos como a cota de cada estaca e a localização e cota de cada PIV (ponto de inflexão vertical), PCV (ponto de início da curva vertical) e PTV (ponto de fim da curva vertical). Para descobrir o valor da cota de uma estaca que está em rampa se utiliza a fórmula:

$$C_{EST} = C_{PIV_i} + \frac{i_i}{100} \times (km_{EST} - km_{PIV_i}) \quad (4)$$

Onde:
i_i = rampa que inicia no PIV_i (%)
$PIVc_i$ e ESTc= cota do PIV_i e da estaca de interesse (m)
$PIVkm_i$ e ESTkm = estacas dos PIV_i e da estaca de interesse (m)

Para a determinação do PCV e do PTV utiliza-se as fórmulas (5) e (6) para descobrir suas estacas e usa-se as fórmulas (7) e (8) para descobrir suas cotas.

$$km_{PCV} = km_{PIV} - X_1 \quad (5)$$

$$km_{PTV} = km_{PIV} + X_2 \quad (6)$$

$$C_{PCV} = C_{PIV} - X_1 \times \frac{i_1}{100} \quad (7)$$

$$C_{PTV} = C_{PIV} + X_2 \times \frac{i_2}{100} \quad (8)$$

Já nas estacas entre o PCV e PTV o greide não segue mais a rampa, ou seja, as equações utilizadas anteriormente não se aplicam. Então primeiro é necessário descobrir a variação altimétrica para somá-la ou subtraí-la (de acordo com o sinal da flecha) da cota que os pontos teriam em rampa. Para calcular a variação altimétrica, utiliza-se a fórmula:

$$\Delta y = e \times \frac{{x_i}^2}{{X_i}^2} \quad (9)$$

Onde:
Δy = variação altimétrica (m)
e = flecha da parábola (m)
X_i = projeção do ramo anterior (1) ou posterior (2) (m)
x_i = distância da estaca até o PCV ou PTV, conforme posição (m)

E o cálculo da flecha é dado por:

$$e = \frac{1}{2} \times \frac{X_1 \times X_2}{(X_1 + X_2)} \times \frac{(i_2 - i_1)}{100} \quad (10)$$

Onde:
e= flecha da parábola (m)
L = projeção da parábola simples (m)
X_1 e X_2 = projeções (anterior e posterior) da parábola composta (m)
i_1 e i_2 = rampas (anterior e posterior) (%)

Se o sinal da flecha for positivo, indica que tem-se uma curva de concordância vertical côncava e se o sinal for negativo, tem-se uma curva de concordância vertical convexa. O sinal da variação altimétrica é dado de acordo com o sinal da flecha.

Também é possível encontrar cotas máximas e mínimas absolutas e locais. Com isso o projeto contém 5 cotas mínimas locais e 5 cotas máximas locais, a cota mínima absoluta é também uma cota local e a cota máxima absoluta é o ponto de partida.

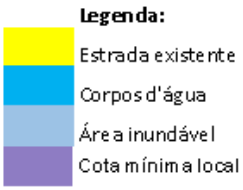
Tabela 12 – Cotas máxima e mínimas locais e absolutas.

MÁXIMOS E MÍNIMOS LOCAIS			
Identificador	km ou est	COTAS (m)	
		TERRENO	PROJETO
Ponto de mínimo 1	0+363,125	845,325	845,269
Ponto de máximo 1	0 + 712,493	846,318	846,93
Ponto de mínimo 2	2+150,381	818,254	820,464
Ponto de máximo 2	2 + 626,604	829,394	829,012
Ponto de mínimo 3	3+530,218	817,512	818,494
Ponto de máximo 3	4 +520,047	828,264	833,336
Ponto de mínimo 4	6+412,933	732,965	740,433
Ponto de máximo 4	8 + 118,713	799,948	800,025
Ponto de mínimo 5	8+619,100	782,584	784,158
Ponto de máximo 5	9 + 501,999	810,637	810,448
MÁXIMOS E MÍNIMOS ABSOLUTO			
Identificador	km ou est	COTAS (m)	
		TERRENO	PROJETO
Ponto de mínimo absoluto	6+412,933	732,965	740,433
Ponto de máximo absoluto	0+000	855,063	855,063

Também é importante identificar os pontos de passagem obrigatórios no projeto, sendo eles:

Tabela 13 – Pontos de passagem obrigatórios

PONTOS DE PASSAGEM OBRIGATÓRIOS				
Identificador	km ou est	COTAS (m)		
		TERRENO	PROJETO	BUEIROS + 0,6 m
Estrada de partida	0+000	855,063	855,063	-
Cota mínima local 1	0+363,125	845,325	845,269	0,6 m
Presença de estrada já existente	0+568,465	845,648	846,254	-
Córrego	1+090,299	836,553	843,048	0,6 m
Presença de estrada já existente	1+298,959	840,778	840,642	-
Córrego	1+668,084	826,739	827,919	0,6 m
Presença de curso d'água	2+095,566	819,072	821,347	1,5 m
Cota mínima local 2	2+150,381	818,254	820,464	0,6 m
Presença de estrada já existente	2+840	825	825,211	-
Cota mínima local 3	3+530,218	817,512	818,494	0,6 m
Córrego	3+647,487	817,188	819,412	0,6 m
Presença de curso d'água	3+814,282	815,667	820,907	1,5 m
Presença de estrada já existente	4+222,329	823,976	824,92	-
Área inundável	4+300	823,914	827,357	0,6 m
Área inundável	4+560	828,058	832,934	0,6 m
Presença de estrada já existente	6+227,410	747,431	748,031	-
Cota mínima local 4	6+412,933	732,965	740,433	0,6 m
Presença de curso d'água	6+558,799	733,043	741,357	1,5 m
Presença de curso d'água	7+010,188	741,341	747,48	1,5 m
Presença de estrada já existente	7+112,437	748,888	749,429	-
Cota mínima local 5	8+619,100	782,584	784,158	0,6 m
Presença de curso d'água	9+033,667	789,541	791,769	1,5 m
Presença de estrada já existente	9+100	792,815	793,14	-
Presença de estrada já existente	9+780	803,601	804,547	-



3.3.3 *Relatório de Altimetria (RAT)*

Tabela 14 – Relatório de Altimetria

RELATÓRIO DE ALTIMETRIA

Rodovia: PPP-2020/1
Trecho: Lote 2 - RodoFlux
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 9+791,16

PIV	PONTOS CARACTERISTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS								OBS.
	PCV		PIV		PTV		EM CURVA					EM RAMPA			
	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	Est. ou km	Cota (m)	e (m)	X1 (m)	X2 (m)	Δi (%)	k (m)	ΔPIV (m)	ΔCota (m)	Comp. (m)	i (%)	
PP			0+000,000	855,063												
1	0+311,753	846,014	0+341,753	845,143	0+371,753	845,29	0,254	30	30	3,3928	17,68	341,753	-9,92	311,753	-2,9026	
2	0+700,000	846,899	0+720,000	846,997	0+740,000	846,784	-0,078	20	20	-1,5565	-25,7	378,247	1,854	328,247	0,4903	
3	1+269,005	841,144	1+299,005	840,824	1+329,005	839,775	-0,182	30	30	-2,4318	-24,67	579,005	-6,173	529,005	-1,0662	
4	1+674,486	827,69	1+694,486	826,99	1+714,486	826,712	0,105	20	20	2,1065	18,99	395,481	-13,834	345,481	-3,498	
5	2+124,762	821,003	2+154,762	820,585	2+184,762	821,144	0,244	30	30	3,2539	18,44	460,276	-6,405	410,276	-1,3916	
6	2+587,826	828,65	2+627,826	829,395	2+667,826	828,606	-0,383	40	40	-3,8343	-20,86	473,064	8,81	403,064	1,8624	
7	3+094,199	820,199	3+114,199	819,804	3+134,199	819,74	0,083	20	20	1,653	24,2	486,373	-9,591	426,373	-1,972	
8	3+519,715	818,511	3+539,715	818,447	3+559,715	818,626	0,061	20	20	1,2149	32,92	425,516	-1,357	385,516	-0,319	
9	4+186,660	824,243	4+206,660	824,422	4+226,660	825,051	0,112	20	20	2,2489	17,79	666,945	5,975	626,945	0,8959	
10	4+462,079	832,454	4+512,079	834,027	4+562,079	832,887	-0,678	50	50	-5,4251	-18,43	305,419	9,605	235,419	3,1448	
11	4+901,138	825,155	4+941,138	824,243	4+981,138	821,886	-0,361	40	40	-3,6123	-22,15	429,059	-9,784	339,059	-2,2803	
12			5+630,776	783,605								689,638	-40,638	649,638	-5,8926	
13	6+296,417	743,917	6+366,417	739,743	6+436,417	740,584	1,254	70	70	7,1643	19,54	735,641	-43,862	665,641	-5,9624	
14	7+057,357	748,047	7+107,357	748,648	7+157,357	751,618	0,592	50	50	4,7394	21,1	740,94	8,905	620,94	1,2018	
15	7+710,565	784,486	7+730,565	785,674	7+750,565	786,491	-0,093	20	20	-1,8546	-21,57	623,208	37,026	553,208	5,9412	
16	8+044,778	798,514	8+114,778	801,375	8+184,778	798,819	-1,354	70	70	-7,738	-18,09	384,213	15,701	294,213	4,0865	
17	8+553,470	785,356	8+603,470	783,53	8+653,470	784,488	0,696	50	50	5,5666	17,96	488,692	-17,845	368,692	-3,6515	
18	9+066,538	792,398	9+096,538	792,973	9+126,538	794,428	0,22	30	30	2,9352	20,44	493,068	9,443	413,068	1,9151	
19	9+411,676	808,257	9+481,676	811,653	9+551,676	809,785	-1,316	70	70	-7,5178	-18,62	385,138	18,68	285,138	4,8502	
20			9+748,074	804,546								266,398	-7,106	196,398	-2,6676	
PF			9+791,163	804,547								43,089	0,001	43,089	0,0021	

3.3.4 Análise das curvas de concordância vertical

Como apresentado na tabela abaixo, para um projeto Classe IB em relevo montanhoso tem-se como norma do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER, 1999), um K mínimo para curvas verticais convexas igual 14 e para côncavas igual a 15 e um K desejável para curvas verticais convexas igual a 18 e para côncavas igual a 17. Além disso, onde as rampas apresentam sinal da inclinação anterior e posterior diferentes, K não deve ser maior que 43 para que não haja problemas com a drenagem da rodovia. Com isso, optamos por usar o K de forma que sempre fosse o mais próximo do desejável, ou acima do desejável, mas sem ultrapassasse o valor 43.

Tabela 15 – K (m) mínimo e do projeto

PIV	PIV								
	Est. ou km	Cota (m)	i anterior (%)	i posterior (%)	X1 (m)	X2 (m)	k (m) mínimo	k (m) desejável	k (m) do projeto
PP	0+000,000	855,063	0	-2,9026					
1	0+341,753	845,143	-2,9026	0,4903	30	30	15	17	17,68
2	0+720,000	846,997	0,4903	-1,0662	20	20	14	18	-25,7
3	1+299,005	840,824	-1,0662	-3,498	30	30	14	18	-24,67
4	1+694,486	826,99	-3,498	-1,3916	20	20	15	17	18,99
5	2+154,762	820,585	-1,3916	1,8624	30	30	15	17	18,44
6	2+627,826	829,395	1,8624	-1,972	40	40	14	18	-20,86
7	3+114,199	819,804	-1,972	-0,319	20	20	15	17	24,2
8	3+539,715	818,447	-0,319	0,8959	20	20	15	17	32,92
9	4+206,660	824,422	0,8959	3,1448	20	20	15	17	17,79
10	4+512,079	834,027	3,1448	-2,2803	50	50	14	18	-18,43
11	4+941,138	824,243	-2,2803	-5,8926	40	40	14	18	-22,15
12	5+630,776	783,605	-5,8926	-5,9624					
13	6+366,417	739,743	-5,9624	1,2018	70	70	15	17	19,54
14	7+107,357	748,648	1,2018	5,9412	50	50	15	17	21,1
15	7+730,565	785,674	5,9412	4,0865	20	20	14	18	-21,57
16	8+114,778	801,375	4,0865	-3,6515	70	70	14	18	-18,09
17	8+603,470	783,53	-3,6515	1,9151	50	50	15	17	17,96
18	9+096,538	792,973	1,9151	4,8502	30	30	15	17	20,44
19	9+481,676	811,653	4,8502	-2,6676	70	70	14	18	-18,62
20	9+748,074	804,546	-2,6676	0					
PF	9+791,163	804,547	0	0					

3.4Seções Transversais

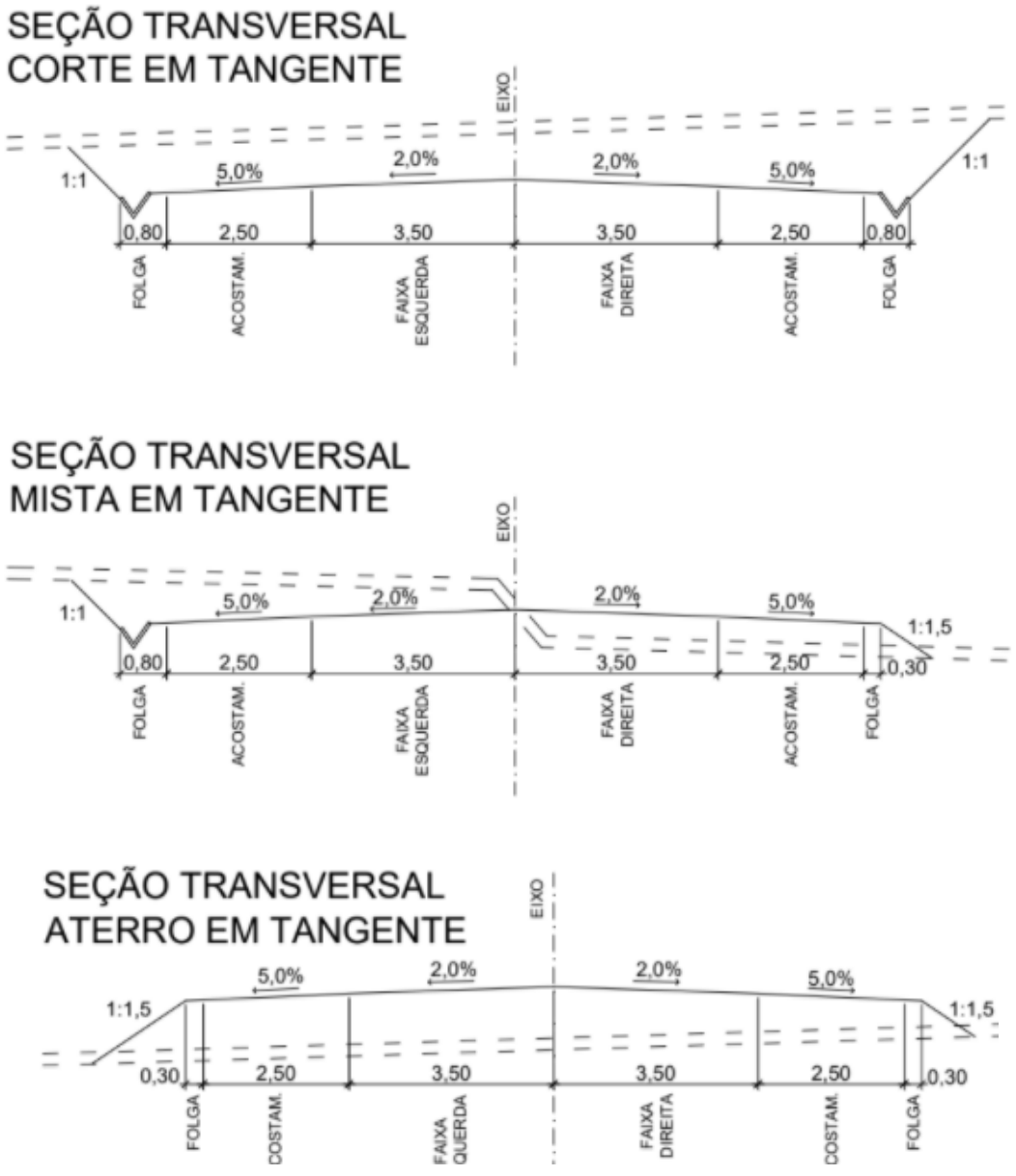
3.4.1 Definição do gabarito da seção transversal

Para este projeto utilizou-se 3,50m para largura da faixa de rolamento e 2,50m para largura do acostamento sendo esse o mínimo requerido pelo DNER, 1976. Para folga os valores usados foram de 0,30m para semiplataforma de aterro e 0,80m para a semiplataforma de corte.

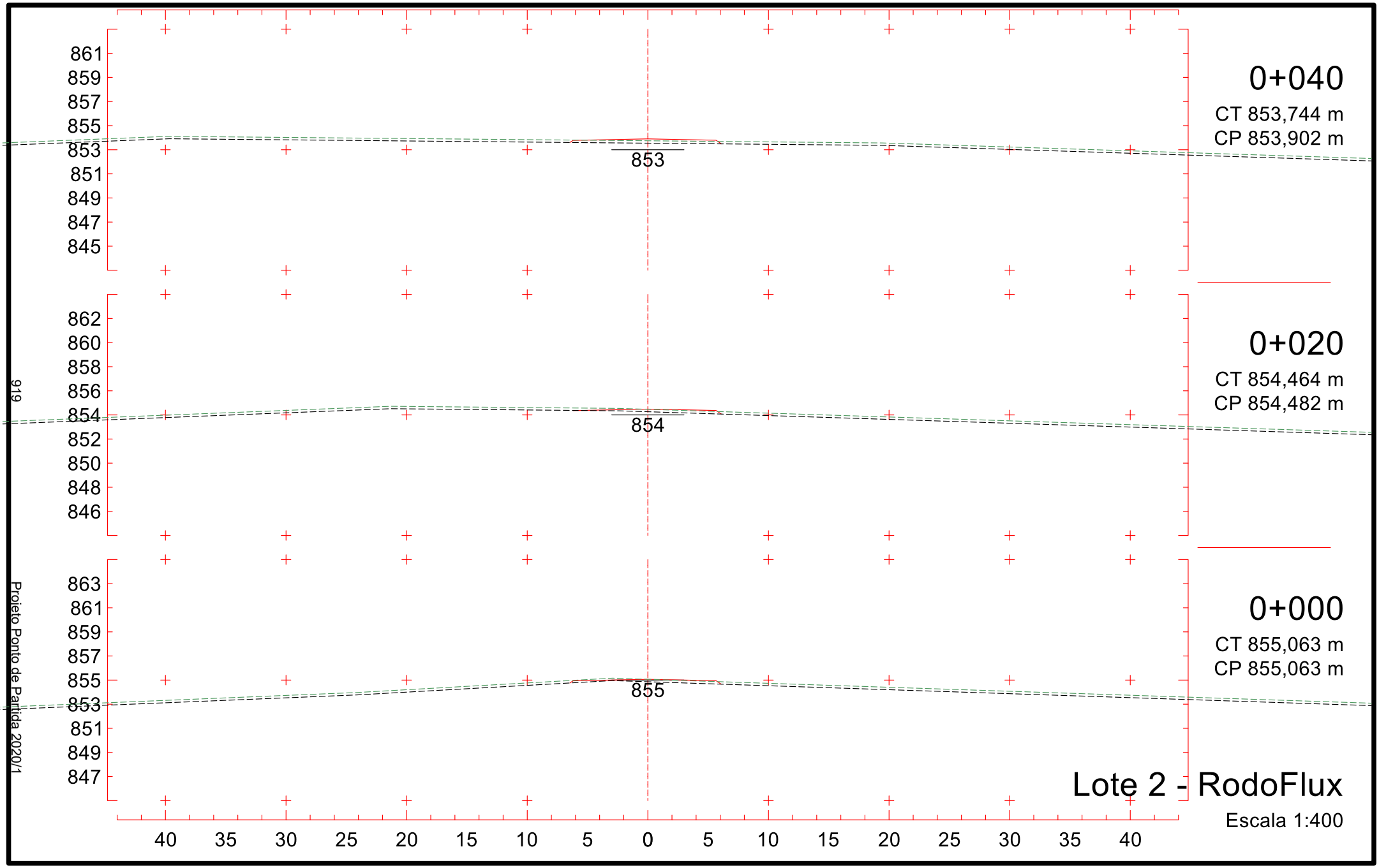
Conforme termo de referência foi usado um abaulamento de 2% e aplicado os valores de superelevação e superlargura em curvas horizontais. Foram elaborados taludes de até 8,00 metros de altura quando necessário e em estacas onde o talude ultrapassa a altura de 8,00 metros foram feitos taludes de 6,00 metros de altura intercalados com até 4 banquetas ou bermas de 4,00 metro de largura, com abaulamento de 3,00%. Também é importante ressaltar que os taludes em aterro tiveram o valor v:h igual 1:1,5 e em corte o valor v:h igual a 1:1.

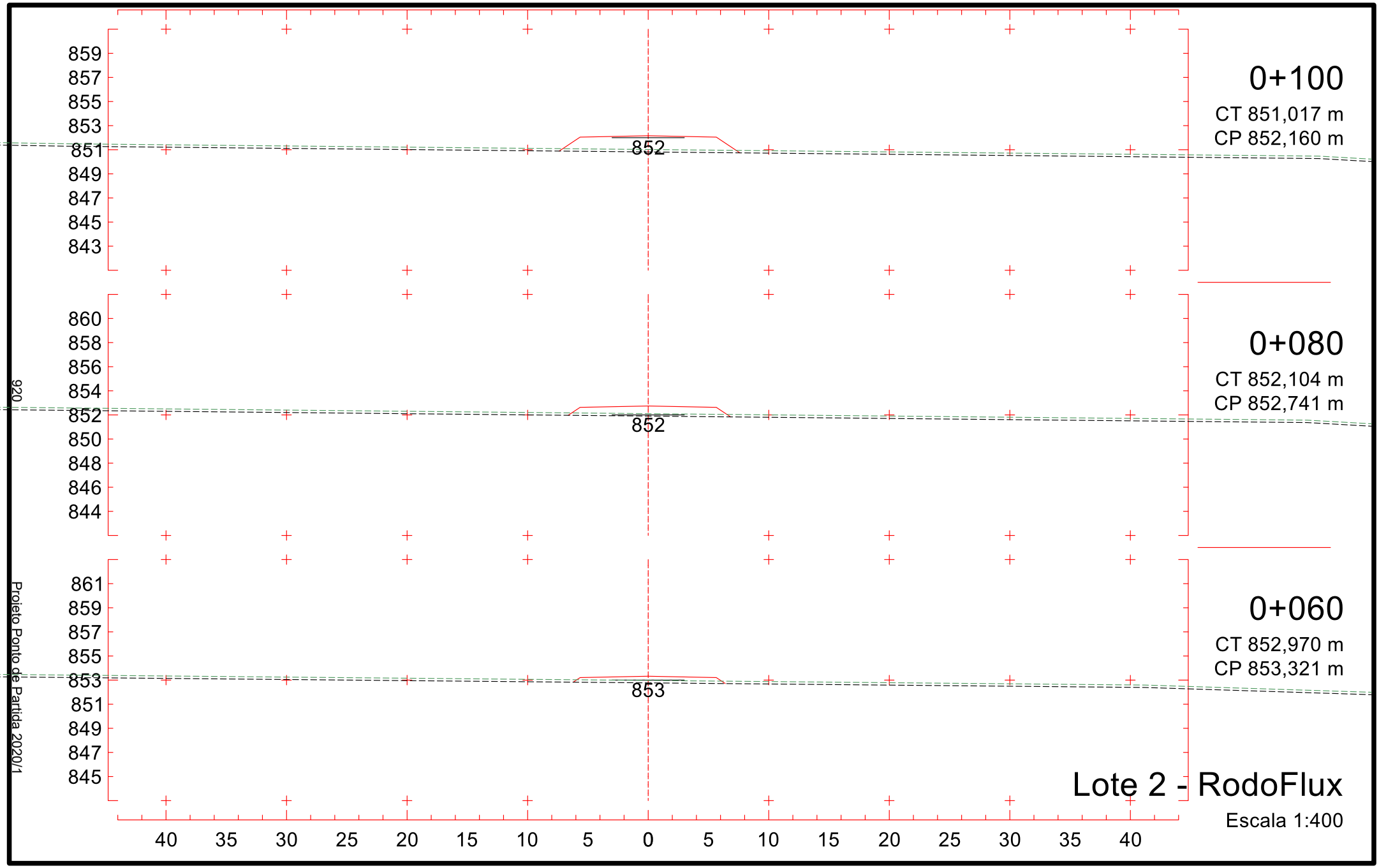
Além disso, considerou-se uma limpeza de 0,20m de espessura, sendo essa limpeza feita até 2,00m depois do offset para cada lado.

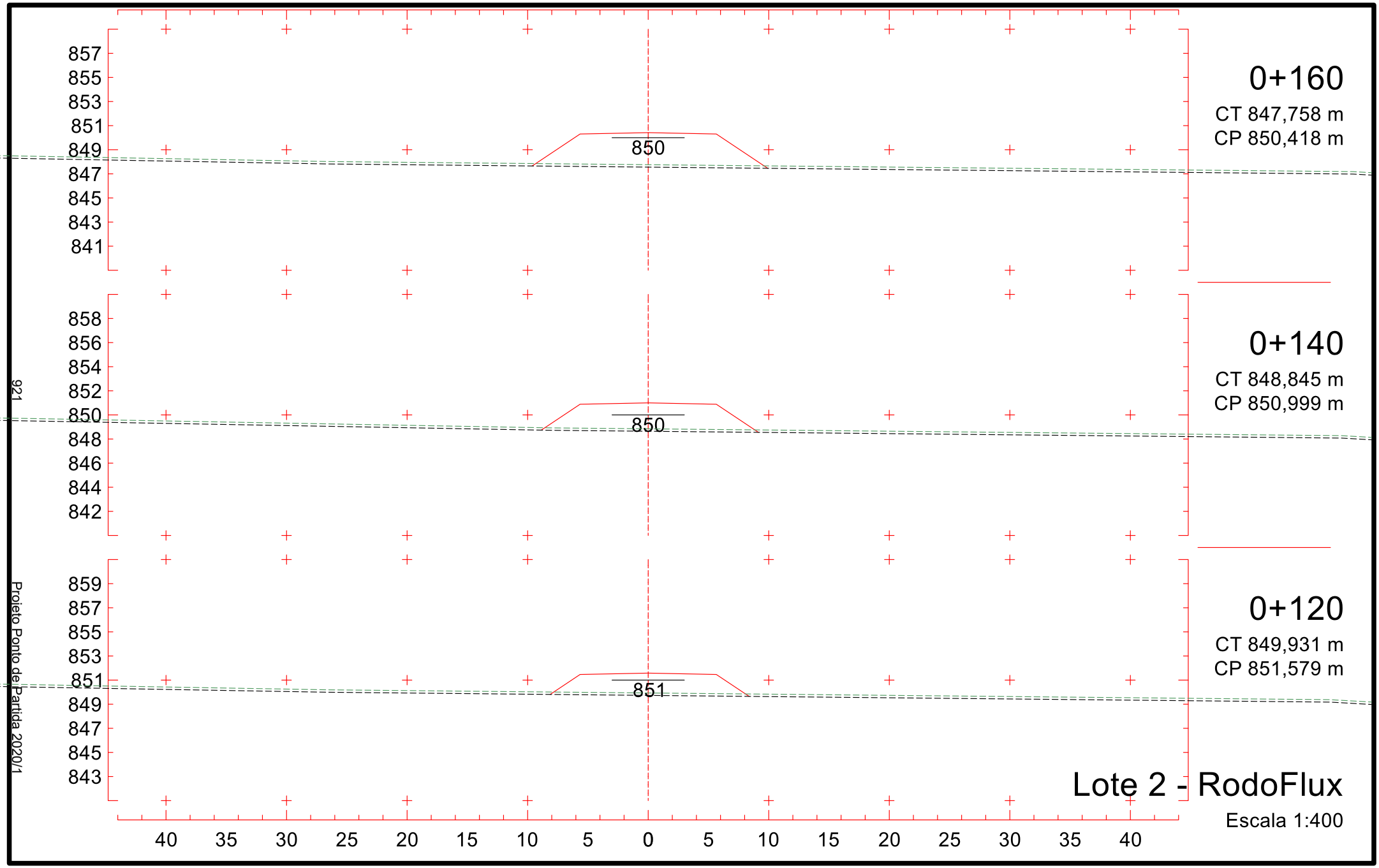
Figura 25 - Seções transversais

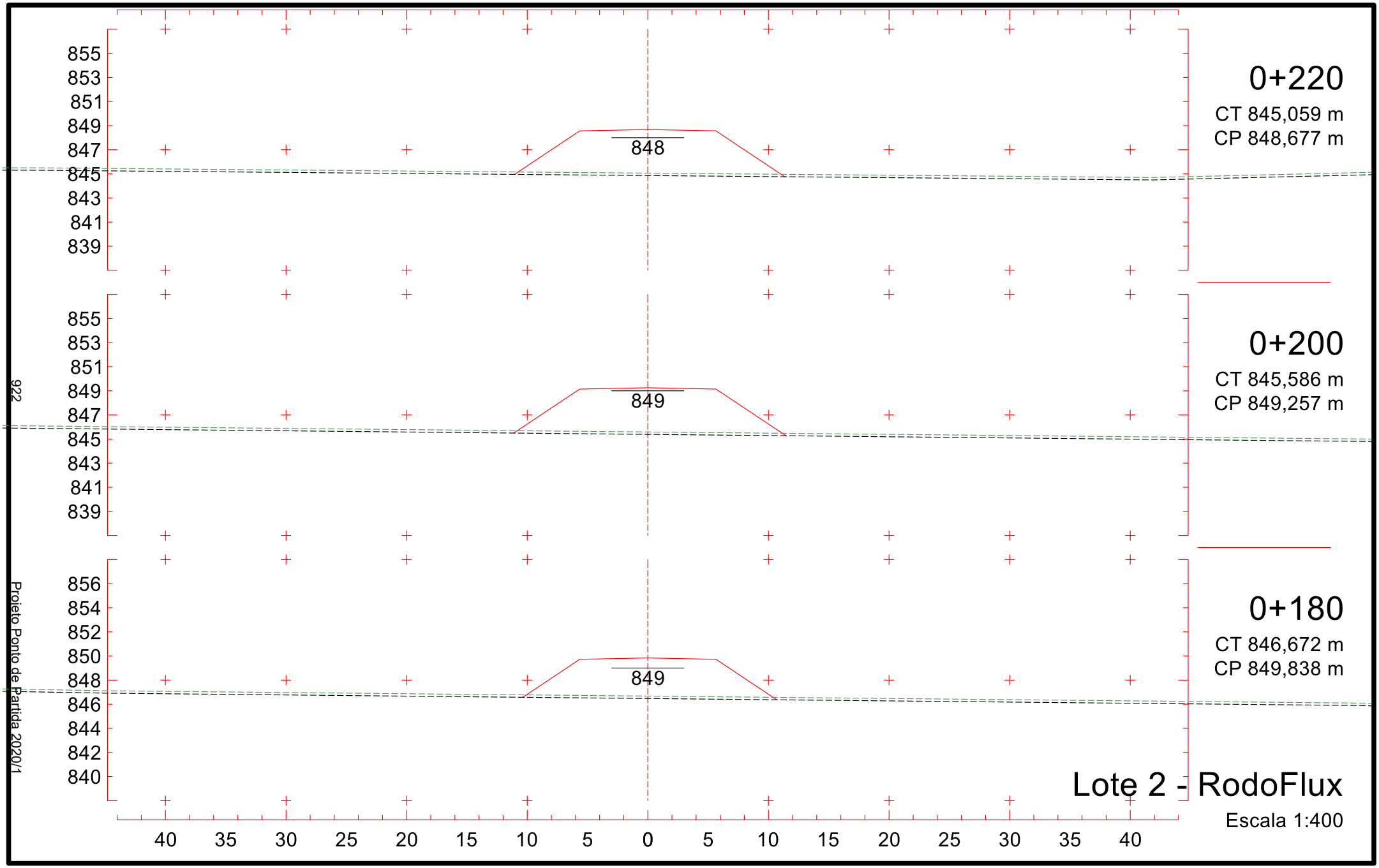


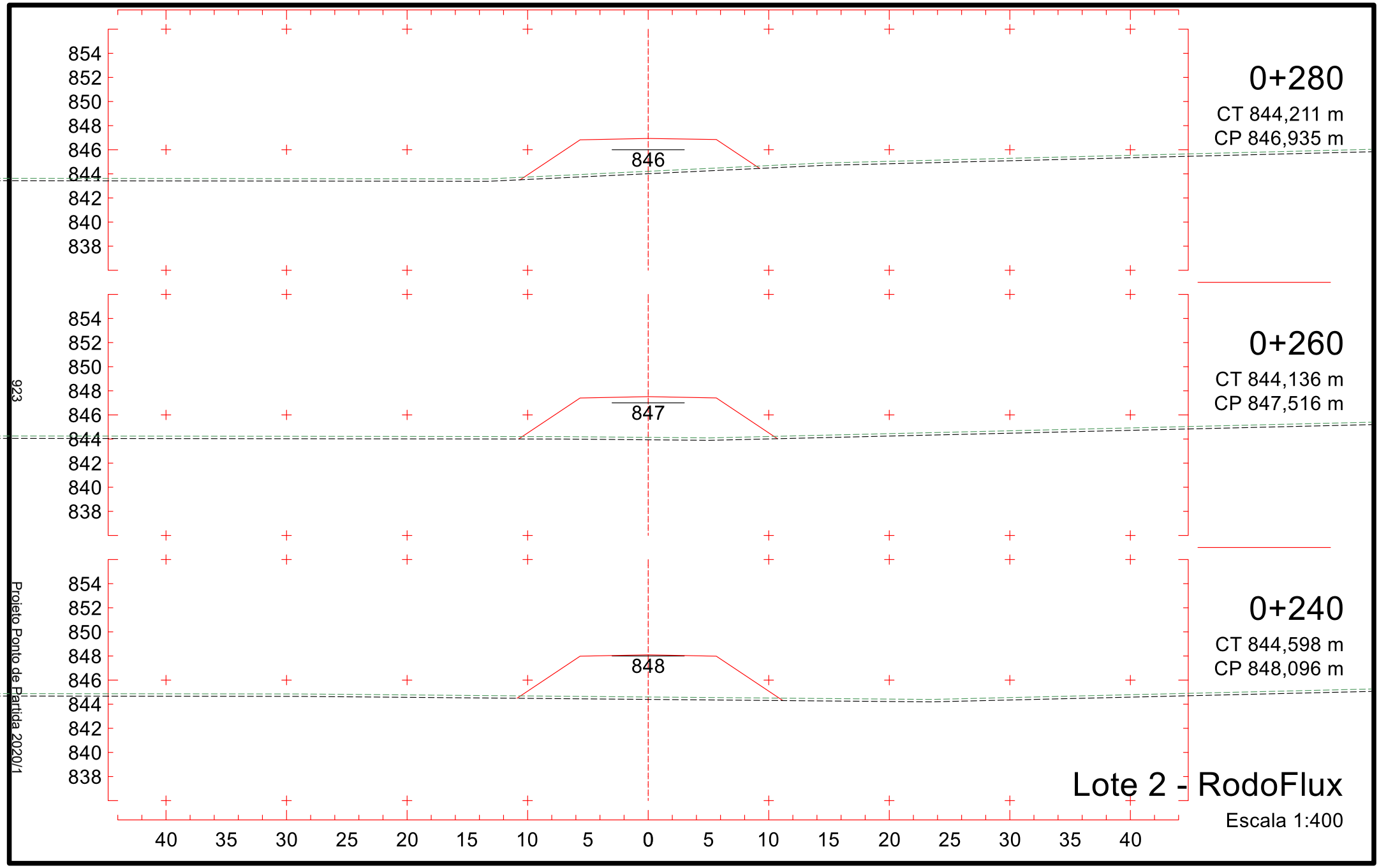
3.4.2 Seções transversais

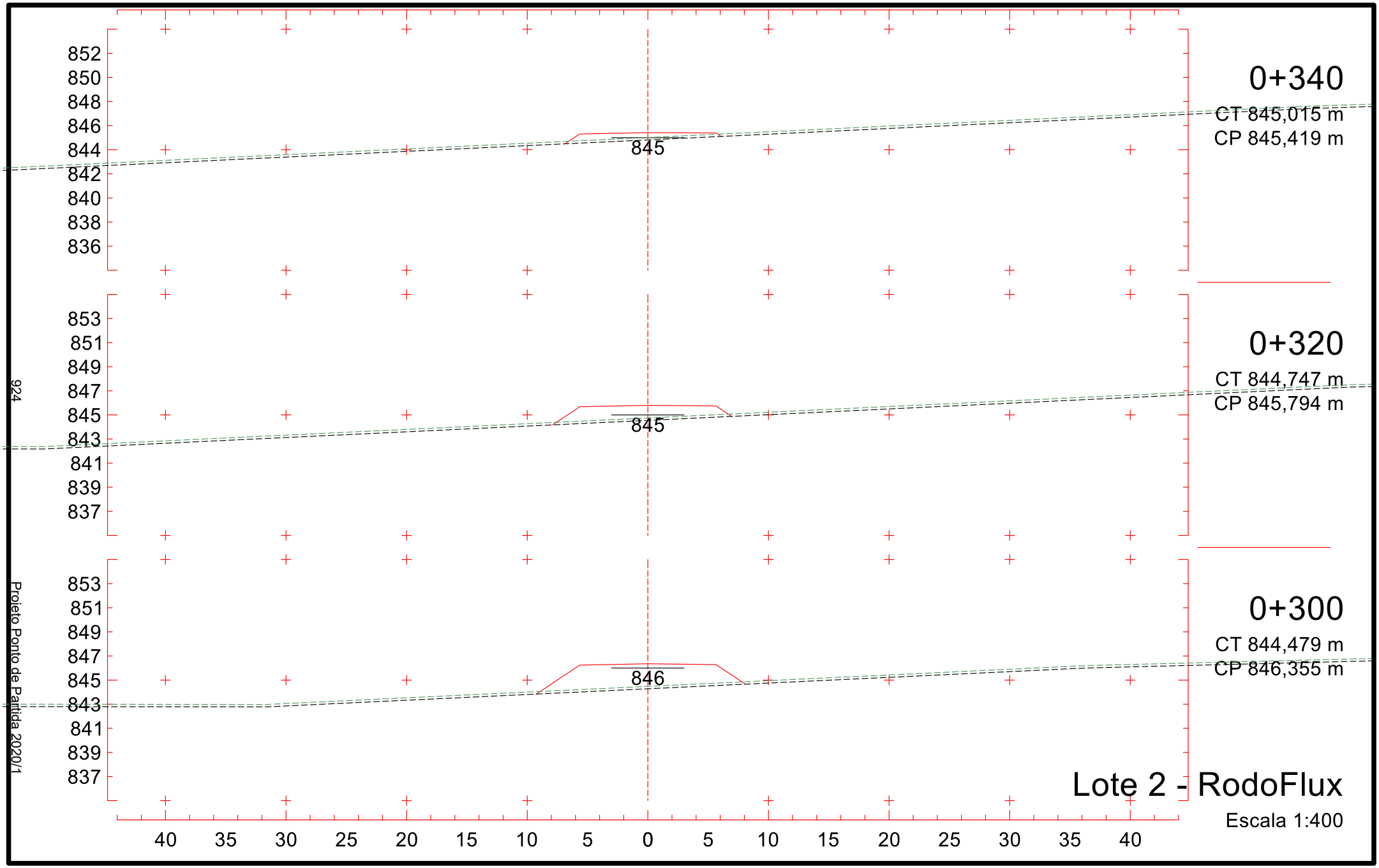

0+040
CT 853,744 m
CP 853,902 m
0+020
CT 854,464 m
CP 854,482 m
0+000
CT 855,063 m
CP 855,063 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
919

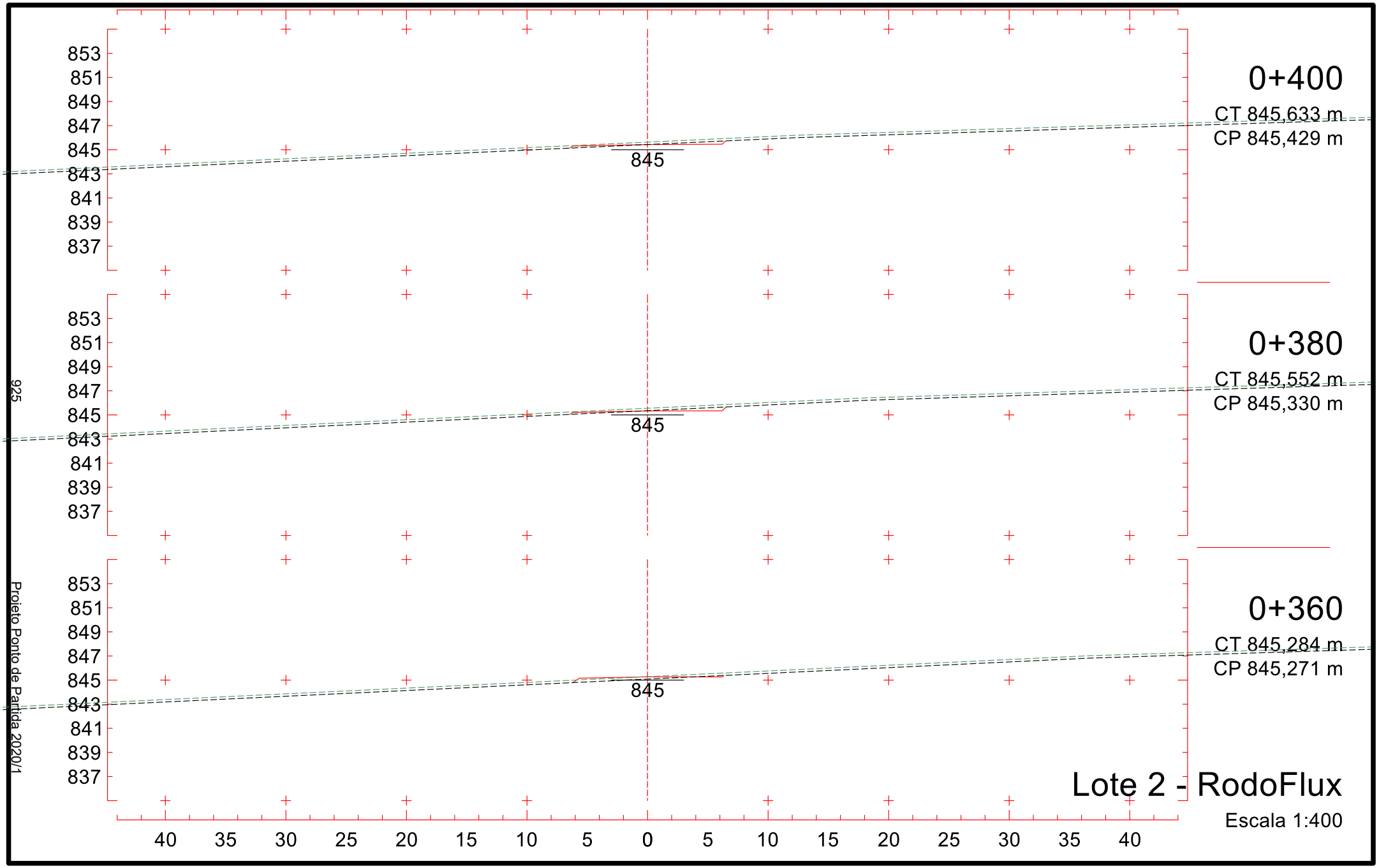

0+100
CT 851,017 m
CP 852,160 m
0+080
CT 852,104 m
CP 852,741 m
0+060
CT 852,970 m
CP 853,321 m
852
852
853
859
857
855
853
851
849
847
845
843
860
858
856
854
852
850
848
846
844
861
859
857
855
853
851
849
847
845
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
920
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

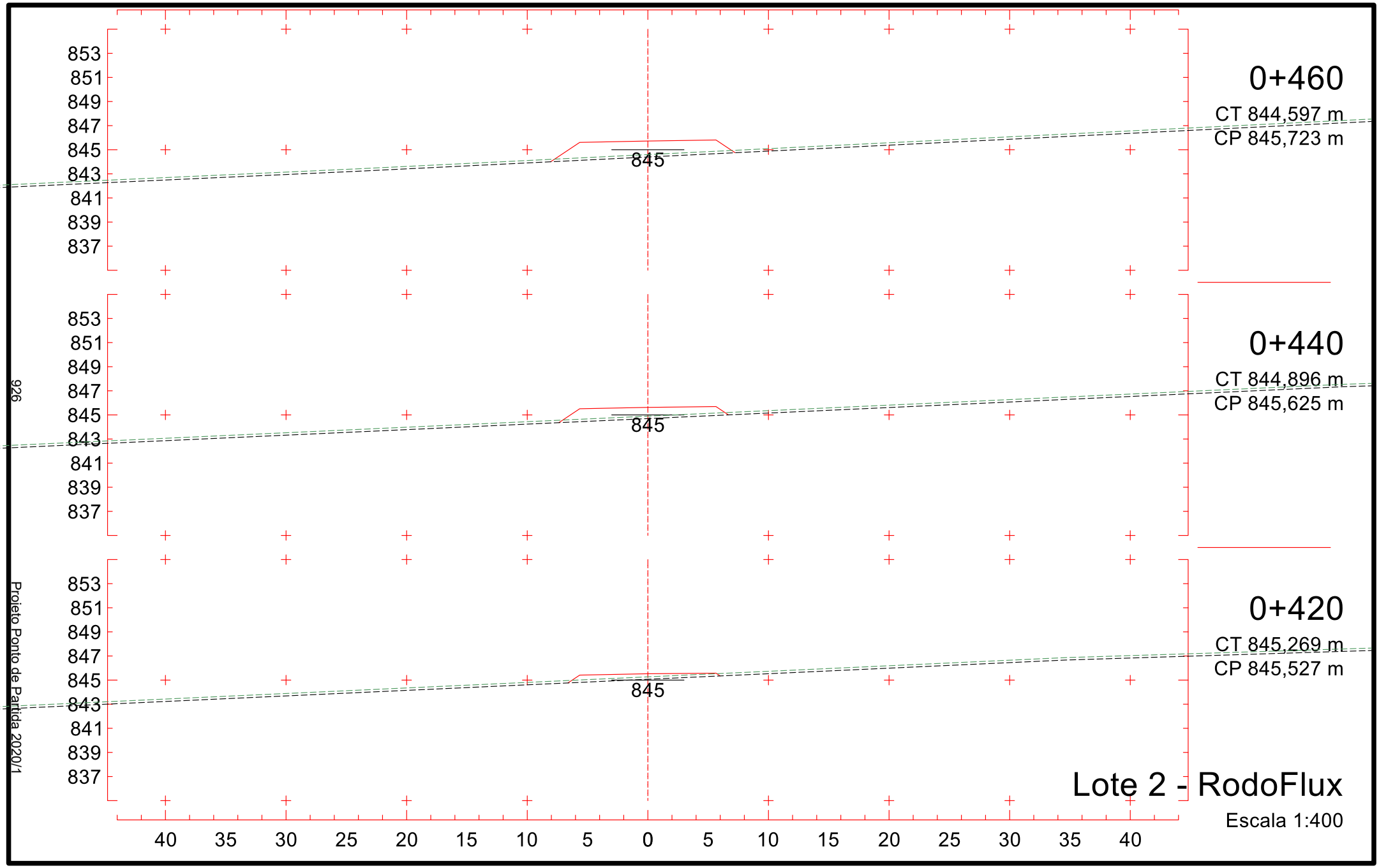

0+160
CT 847,758 m
CP 850,418 m
0+140
CT 848,845 m
CP 850,999 m
0+120
CT 849,931 m
CP 851,579 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
921
857
855
853
851
849
847
845
843
841
850
858
856
854
852
850
848
846
844
842
850
859
857
855
853
851
849
847
845
843
851
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

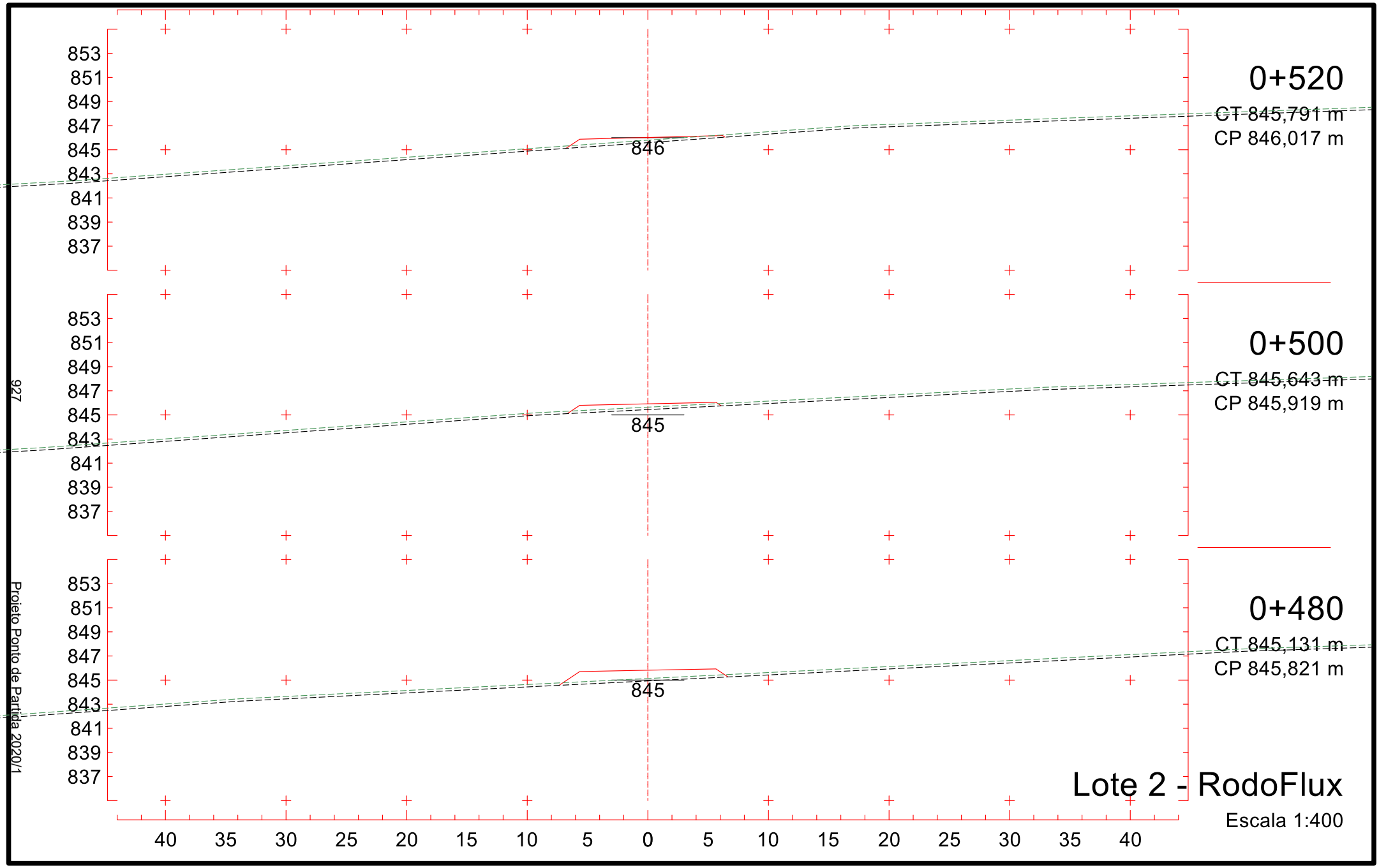

0+220
CT 845,059 m
CP 848,677 m
0+200
CT 845,586 m
CP 849,257 m
0+180
CT 846,672 m
CP 849,838 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
922

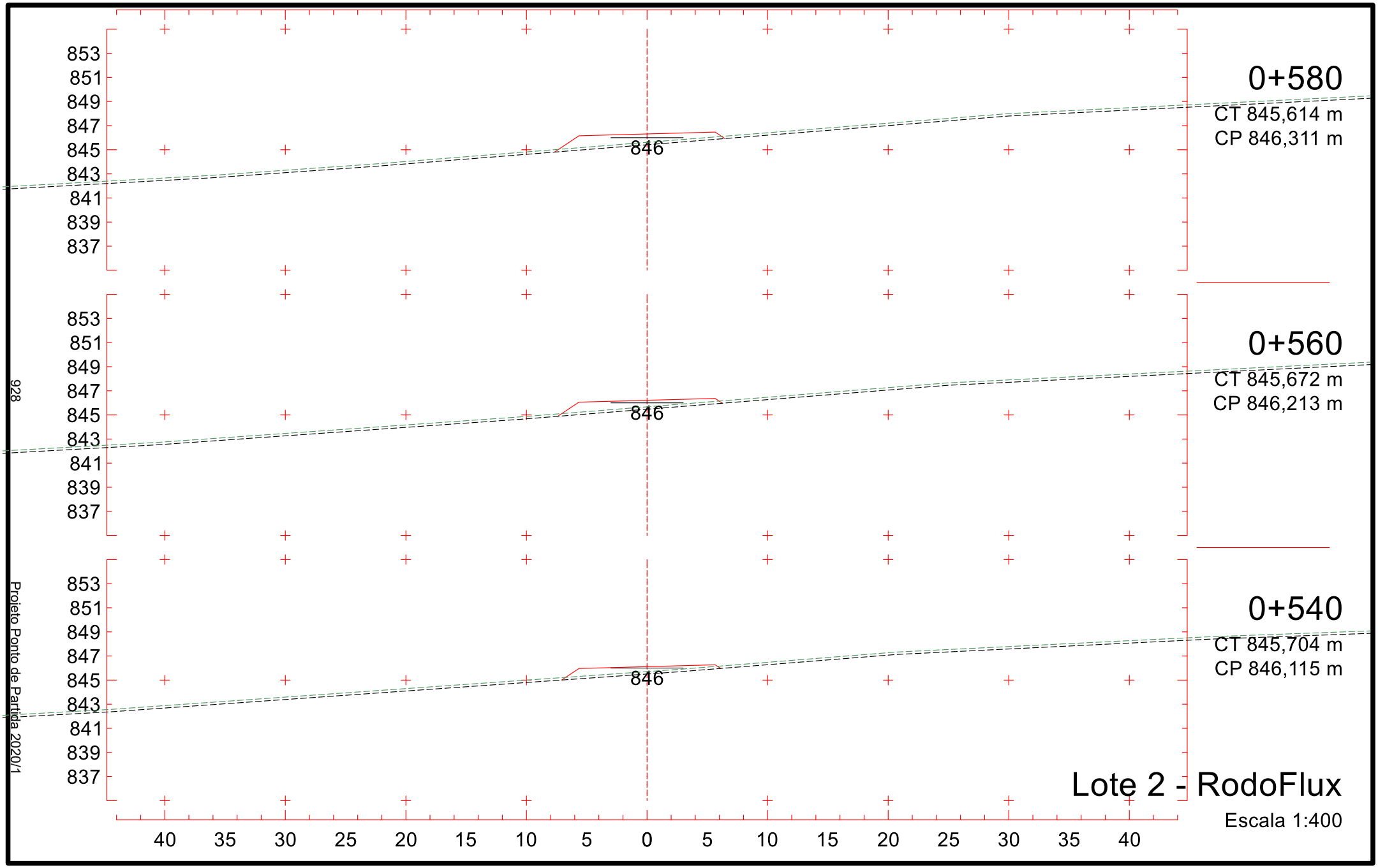

0+280
CT 844,211 m
CP 846,935 m
846
0+260
CT 844,136 m
CP 847,516 m
847
0+240
CT 844,598 m
CP 848,096 m
848
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
923
Projeto Ponto de Partida 2020/1

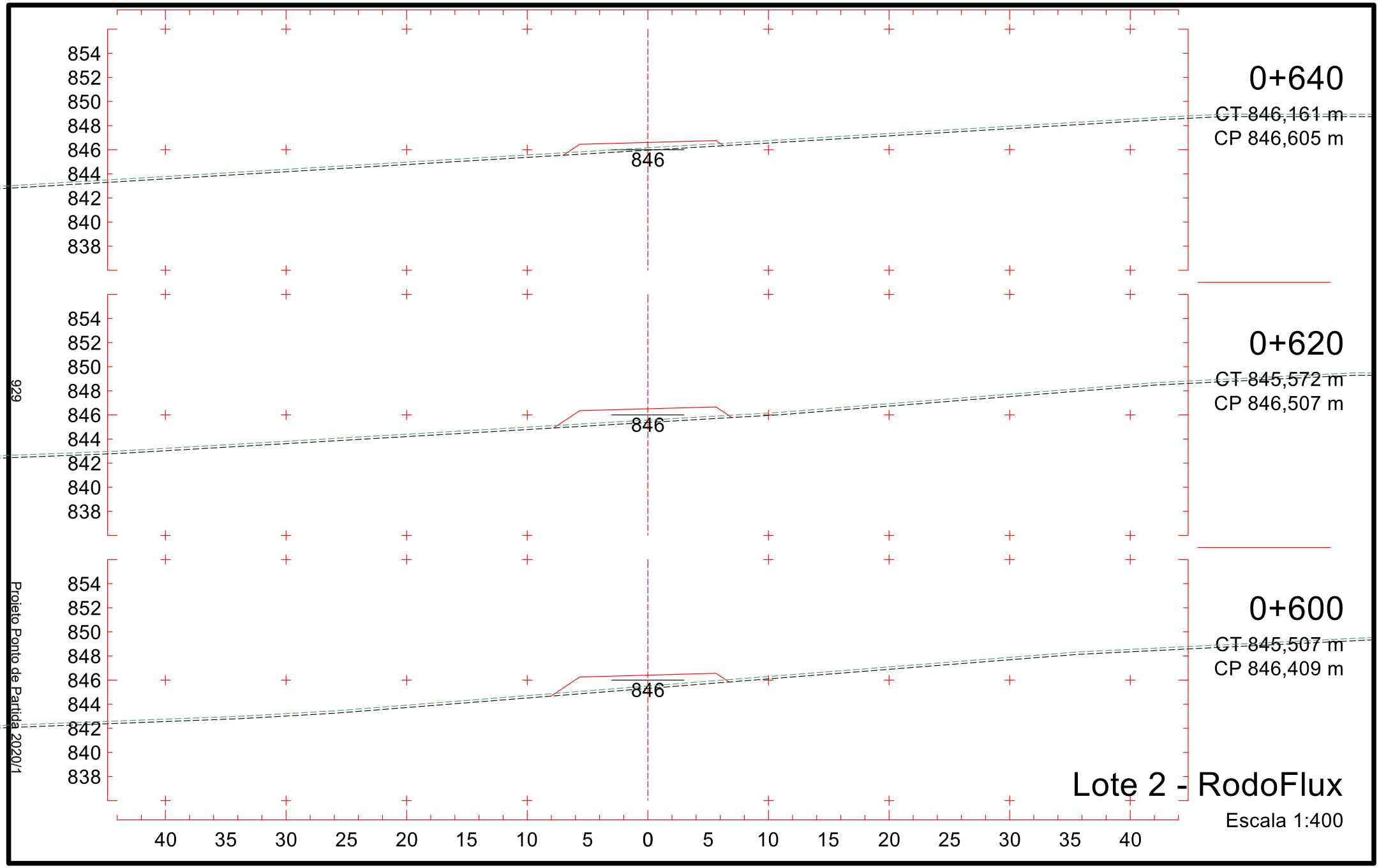

0+340
CT 845,015 m
CP 845,419 m
0+320
CT 844,747 m
CP 845,794 m
0+300
CT 844,479 m
CP 846,355 m
845
845
846
852
850
848
846
844
842
840
838
836
853
851
849
847
845
843
841
839
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
924
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

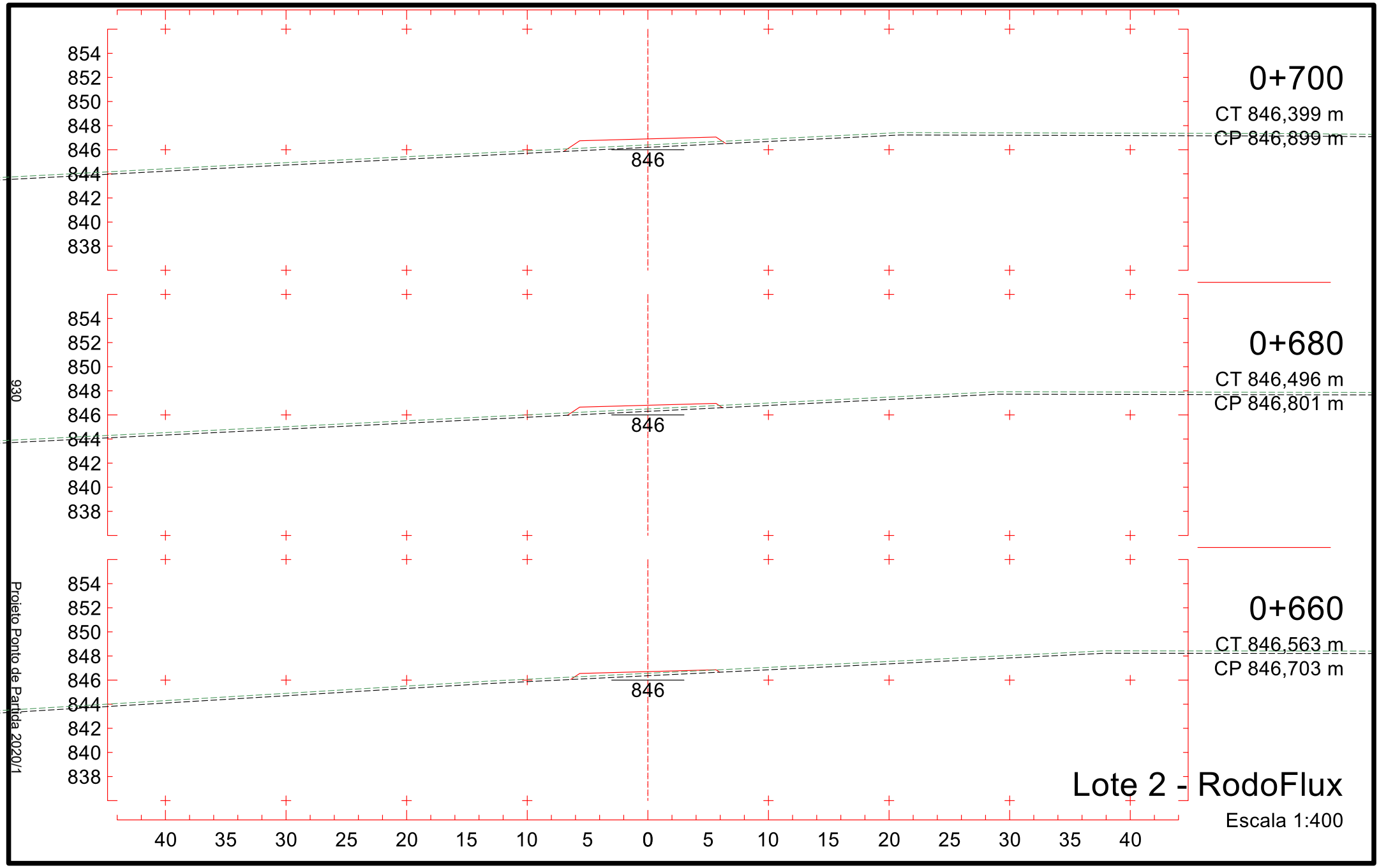

0+400
CT 845,633 m
CP 845,429 m
0+380
CT 845,552 m
CP 845,330 m
0+360
CT 845,284 m
CP 845,271 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
845
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
925
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

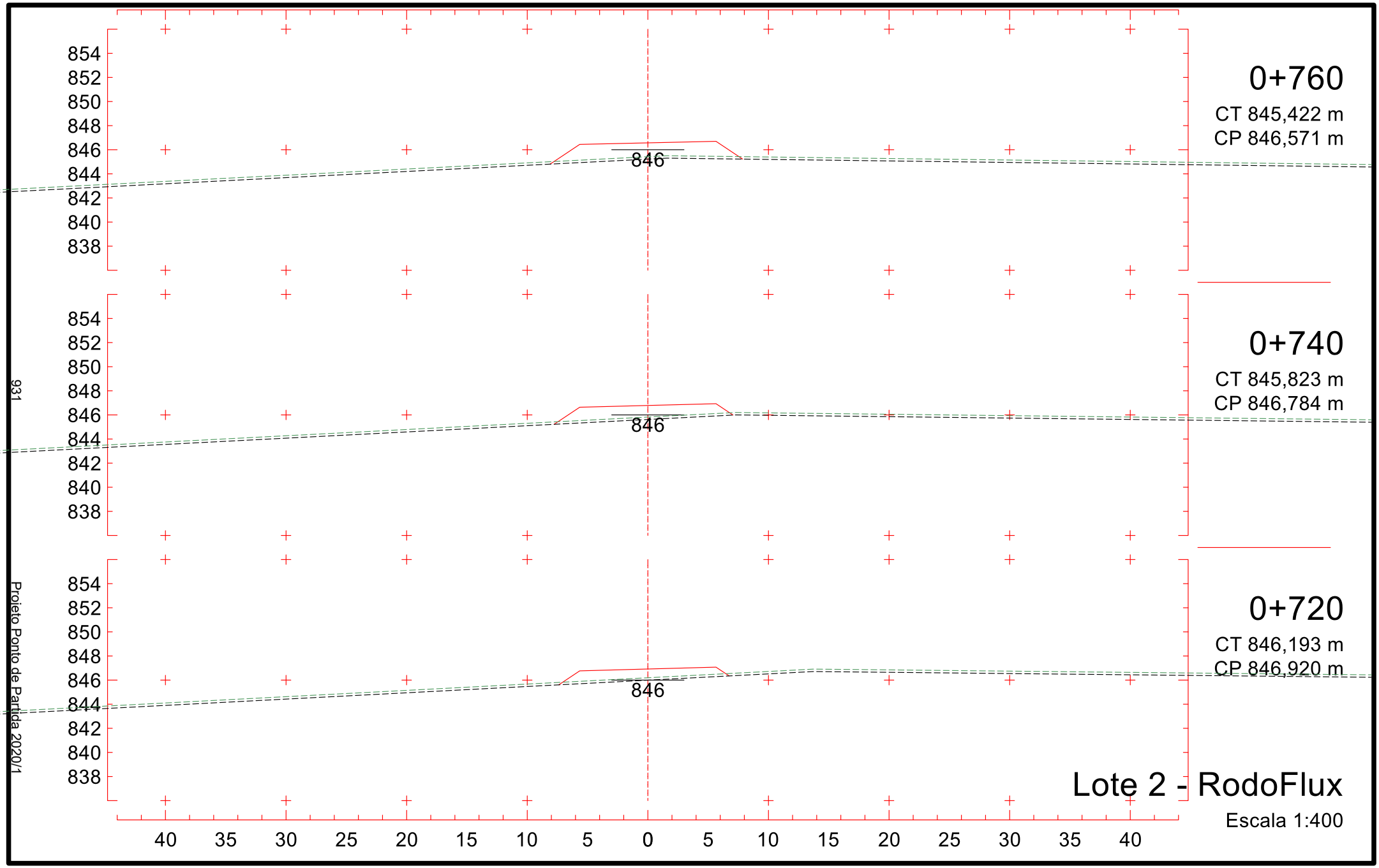

0+460
CT 844,597 m
CP 845,723 m
0+440
CT 844,896 m
CP 845,625 m
0+420
CT 845,269 m
CP 845,527 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
845
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
926
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

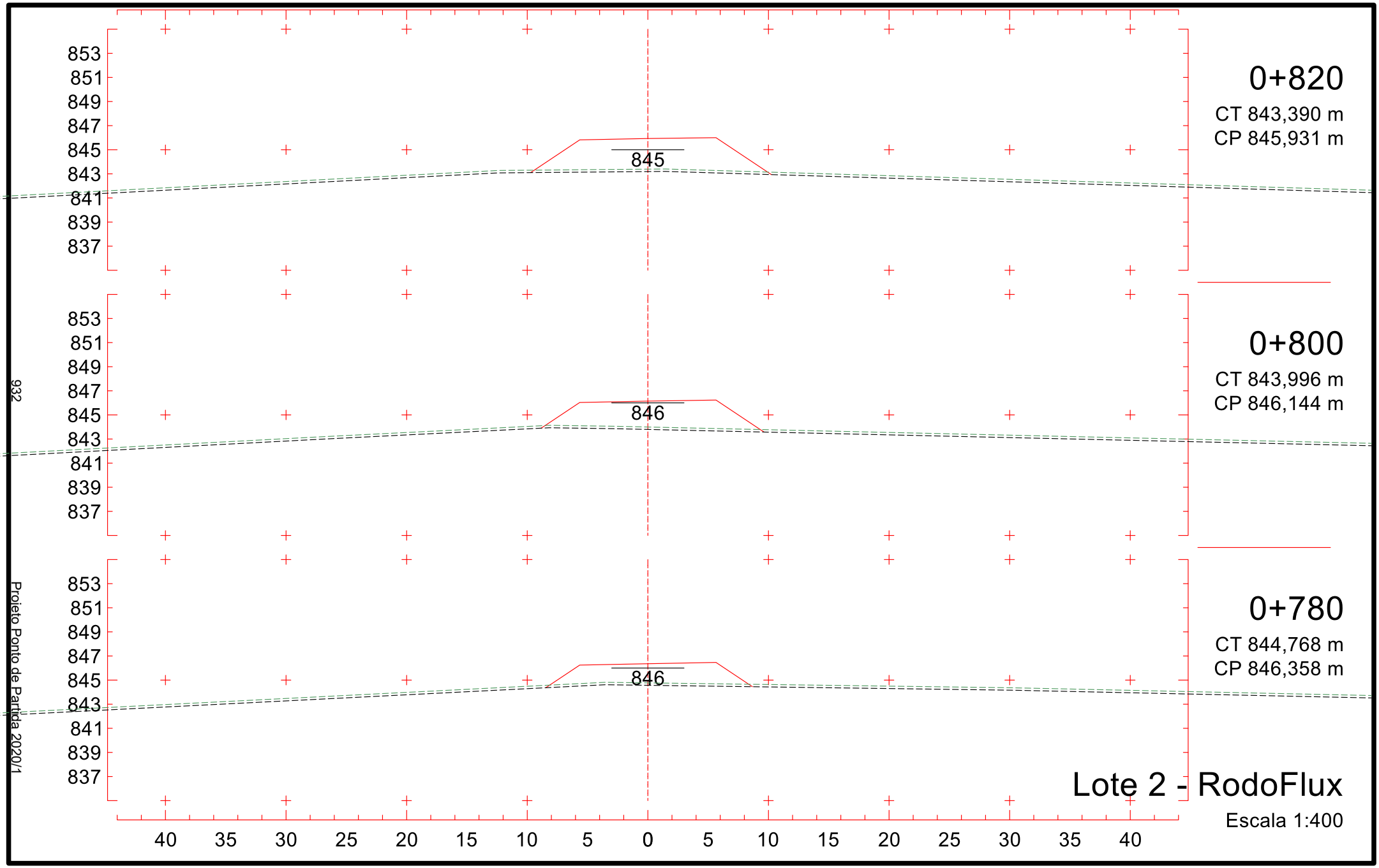

0+520
CT 845,791 m
CP 846,017 m
846
0+500
CT 845,643 m
CP 845,919 m
845
0+480
CT 845,131 m
CP 845,821 m
845
853
851
849
847
845
843
841
839
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
927
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

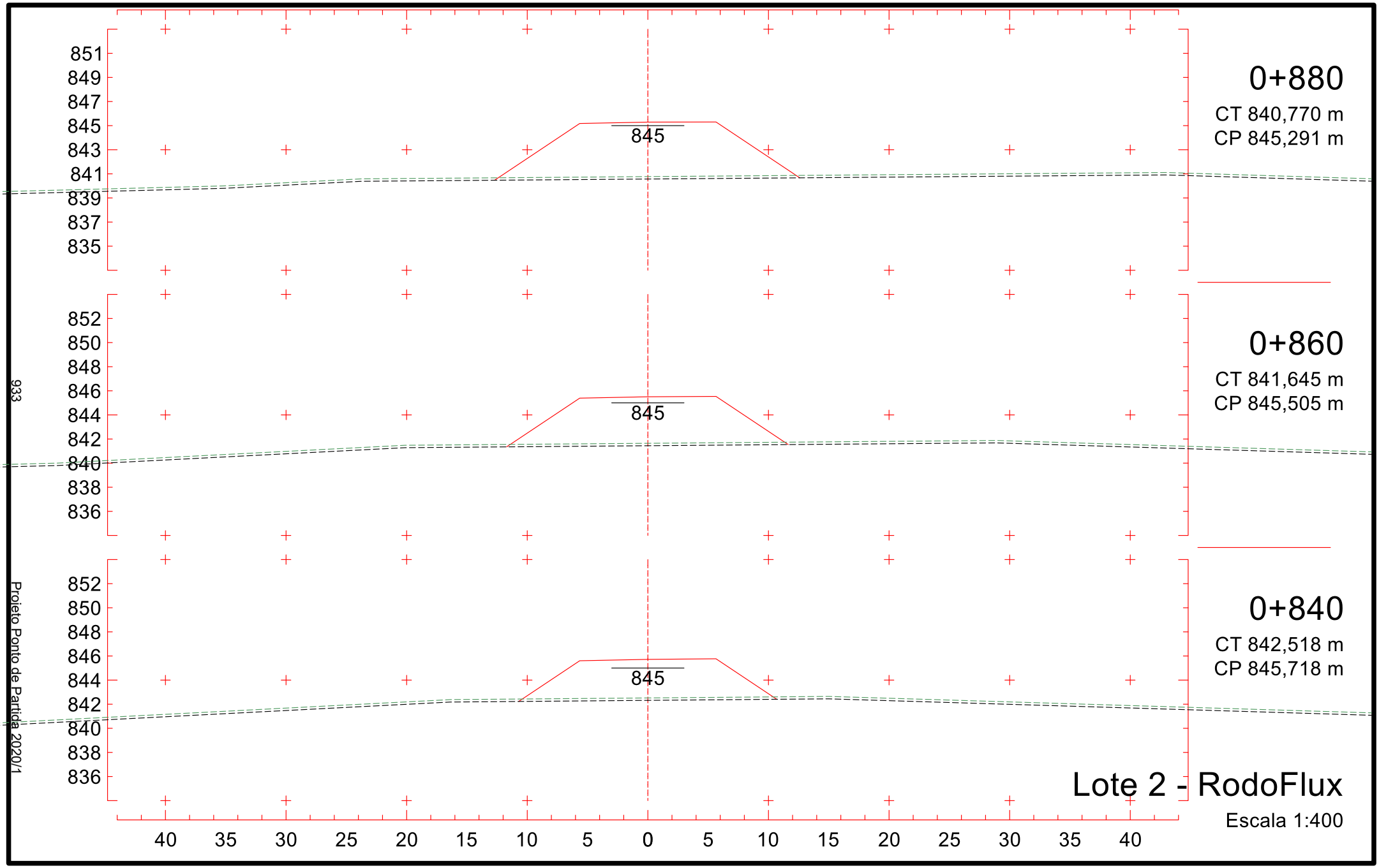

0+580
CT 845,614 m
CP 846,311 m
0+560
CT 845,672 m
CP 846,213 m
0+540
CT 845,704 m
CP 846,115 m
853
851
849
847
845
843
841
839
837
846
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
928
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

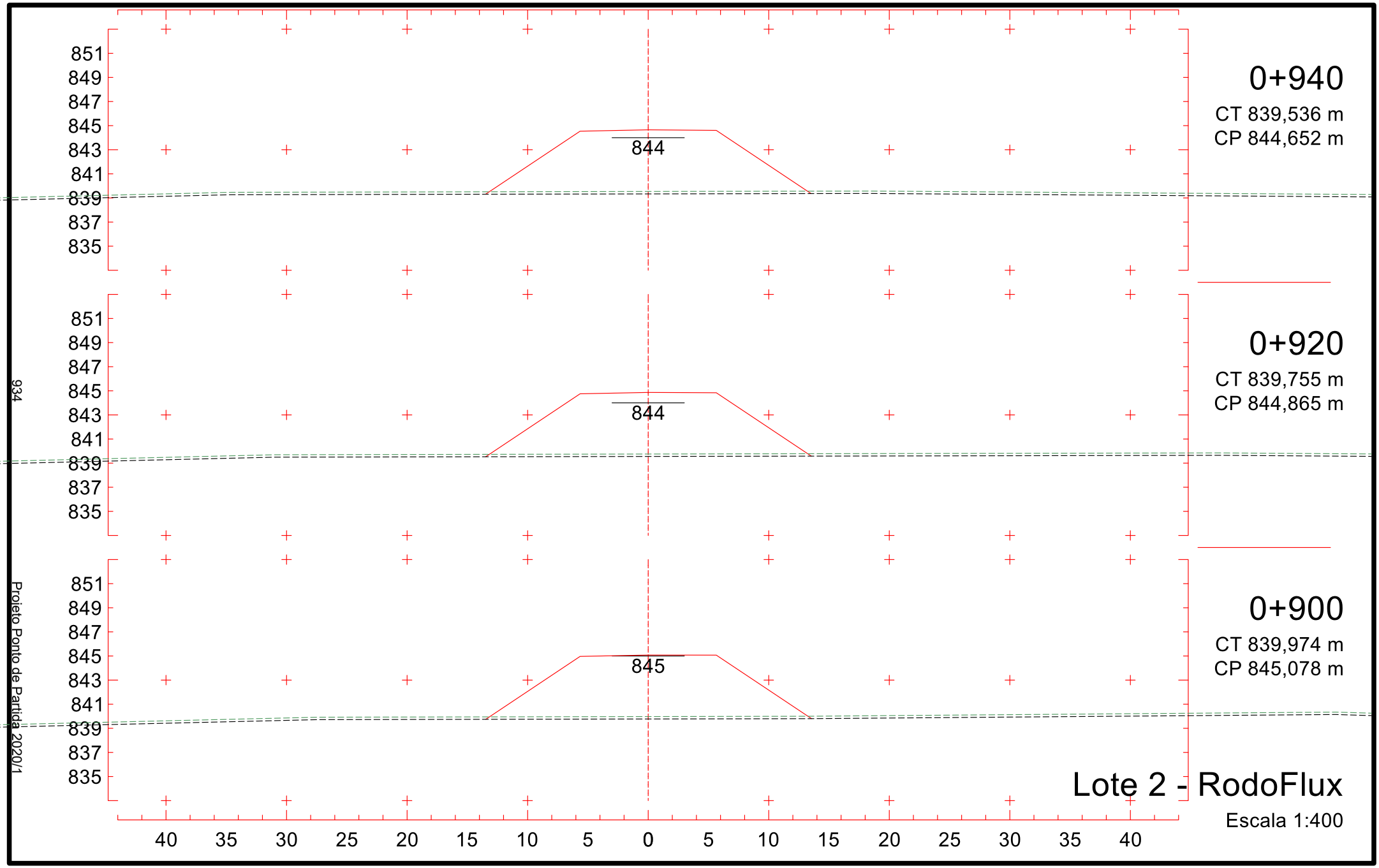

0+640
CT 846,161 m
CP 846,605 m
0+620
CT 845,572 m
CP 846,507 m
0+600
CT 845,507 m
CP 846,409 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
846
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
929
Projeto Ponto de Partida 2020/1

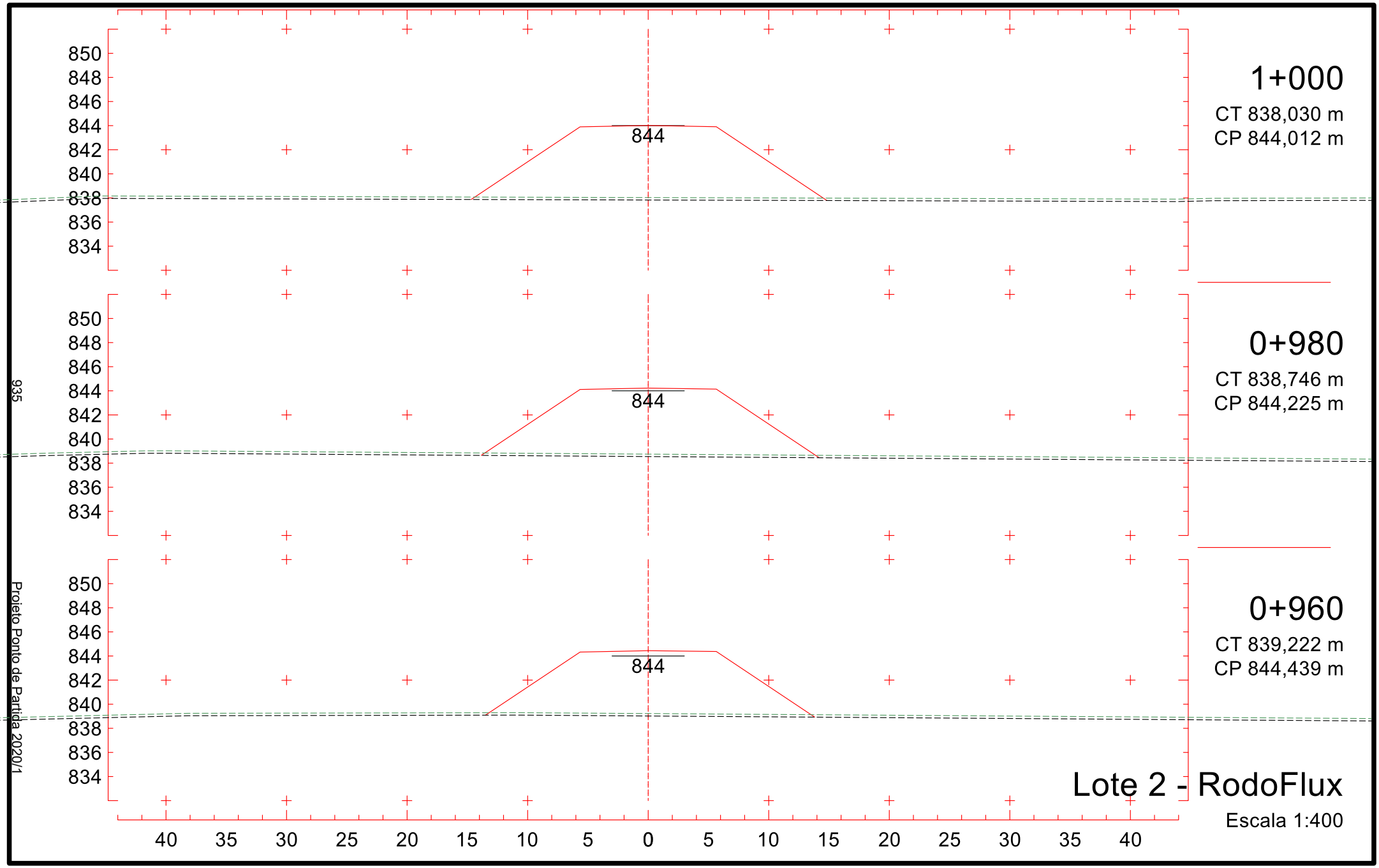

0+700
CT 846,399 m
CP 846,899 m
0+680
CT 846,496 m
CP 846,801 m
0+660
CT 846,563 m
CP 846,703 m
854
852
850
848
846
844
842
840
838
846
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
930
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

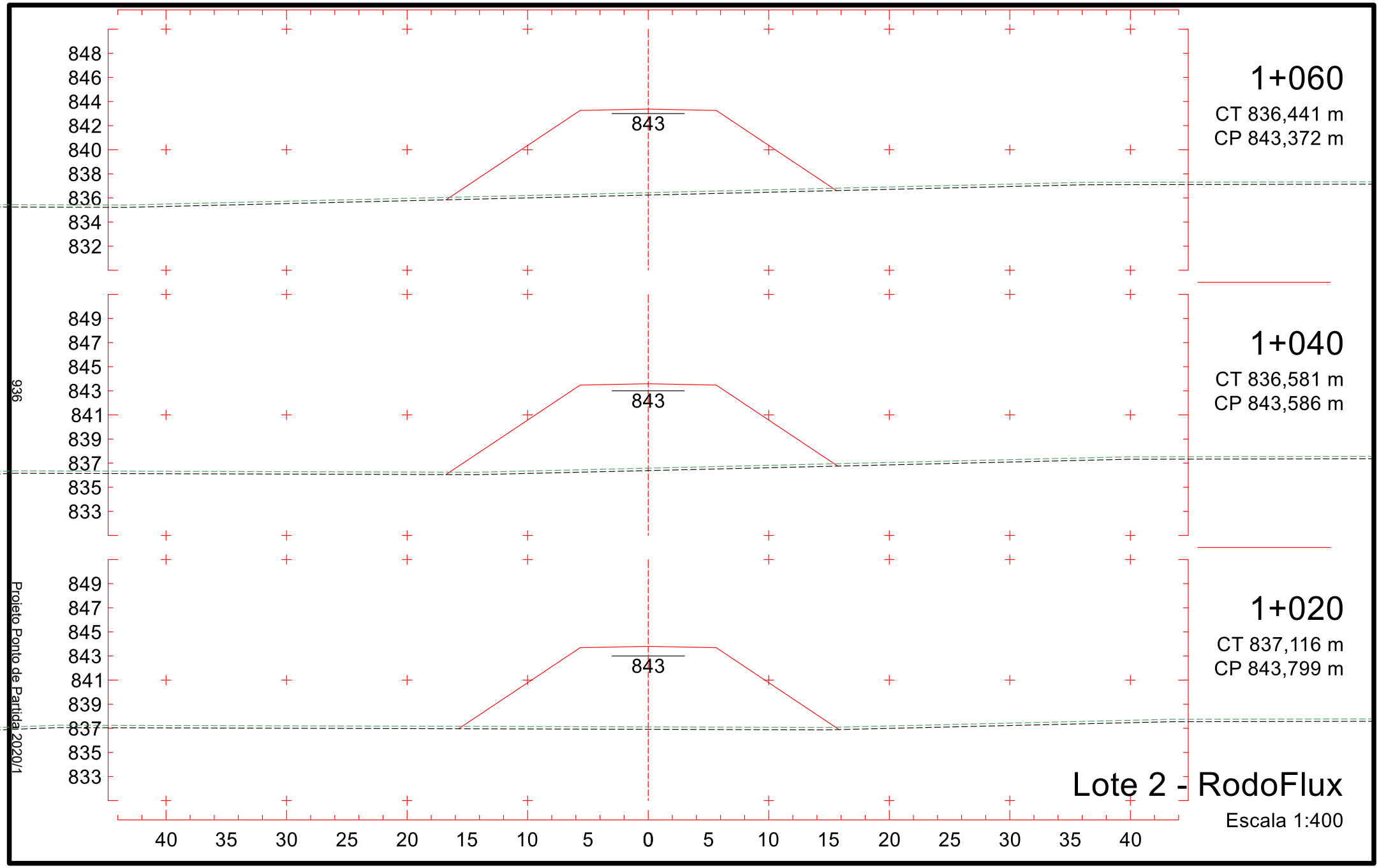

0+760
CT 845,422 m
CP 846,571 m
0+740
CT 845,823 m
CP 846,784 m
0+720
CT 846,193 m
CP 846,920 m
846
854
852
850
848
846
844
842
840
838
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
931
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

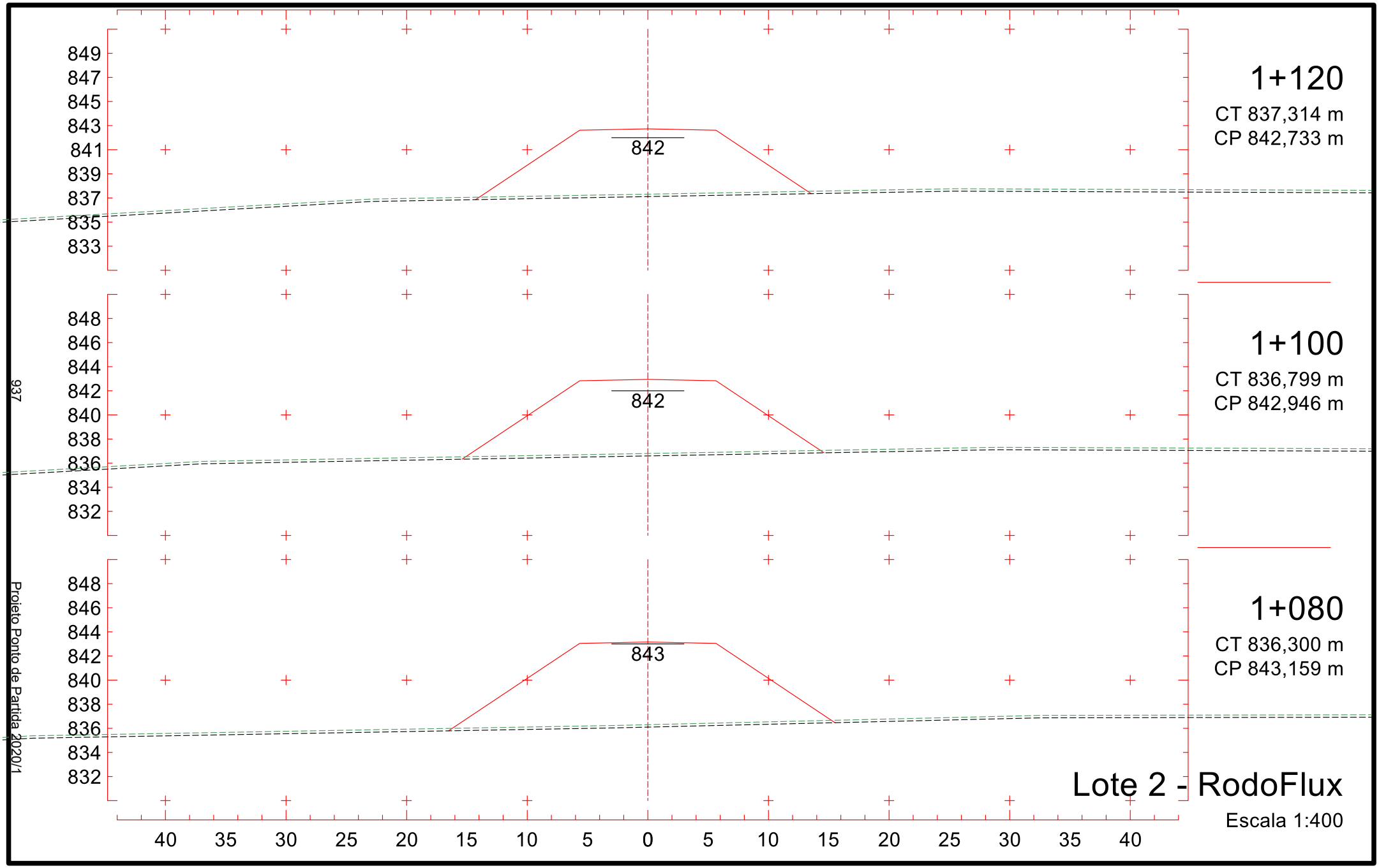

0+820
CT 843,390 m
CP 845,931 m
845
0+800
CT 843,996 m
CP 846,144 m
846
0+780
CT 844,768 m
CP 846,358 m
846
853
851
849
847
845
843
841
839
837
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
932

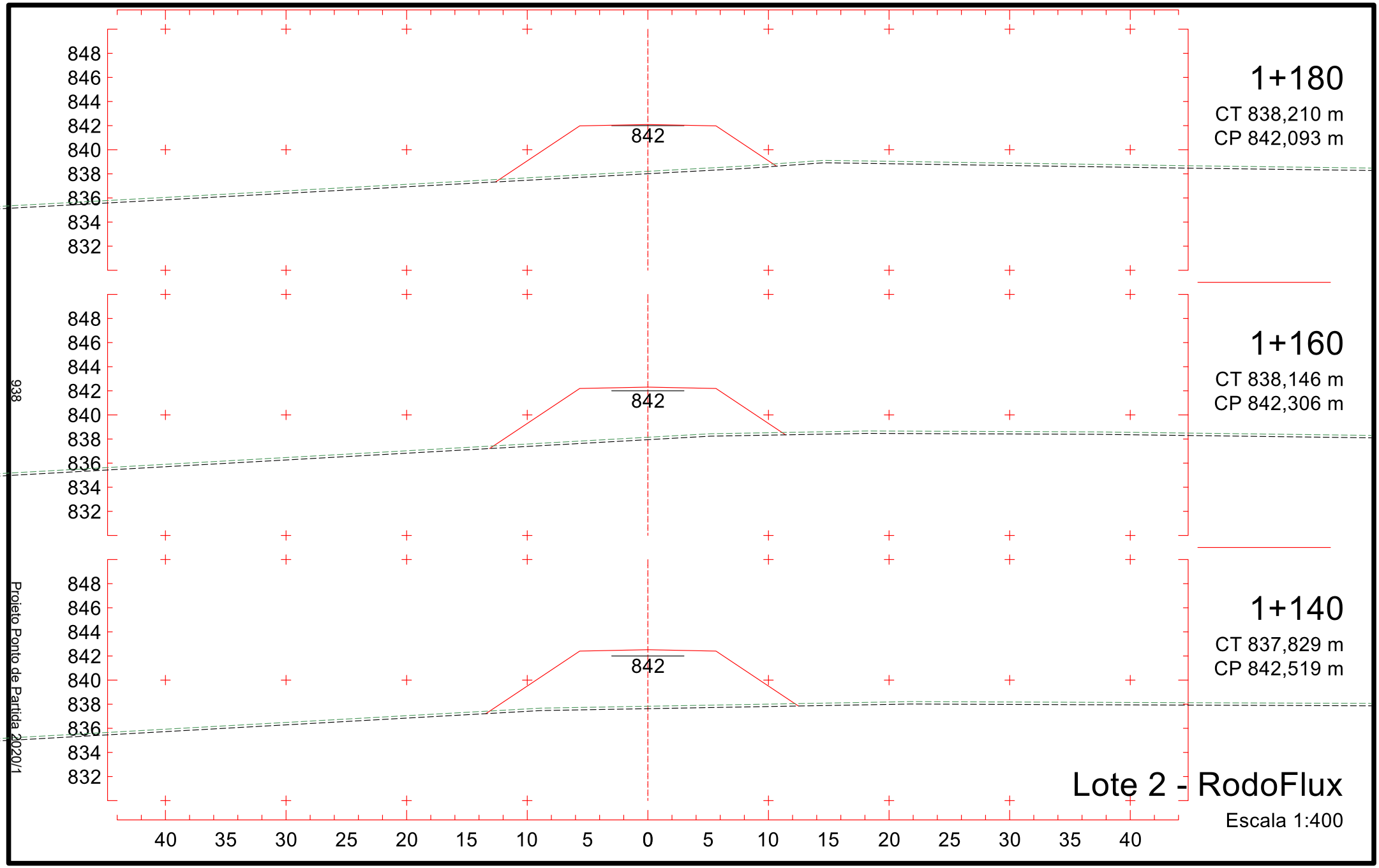

0+880
CT 840,770 m
CP 845,291 m
0+860
CT 841,645 m
CP 845,505 m
0+840
CT 842,518 m
CP 845,718 m
845
851
849
847
845
843
841
839
837
835
852
850
848
846
844
842
840
838
836
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
933
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

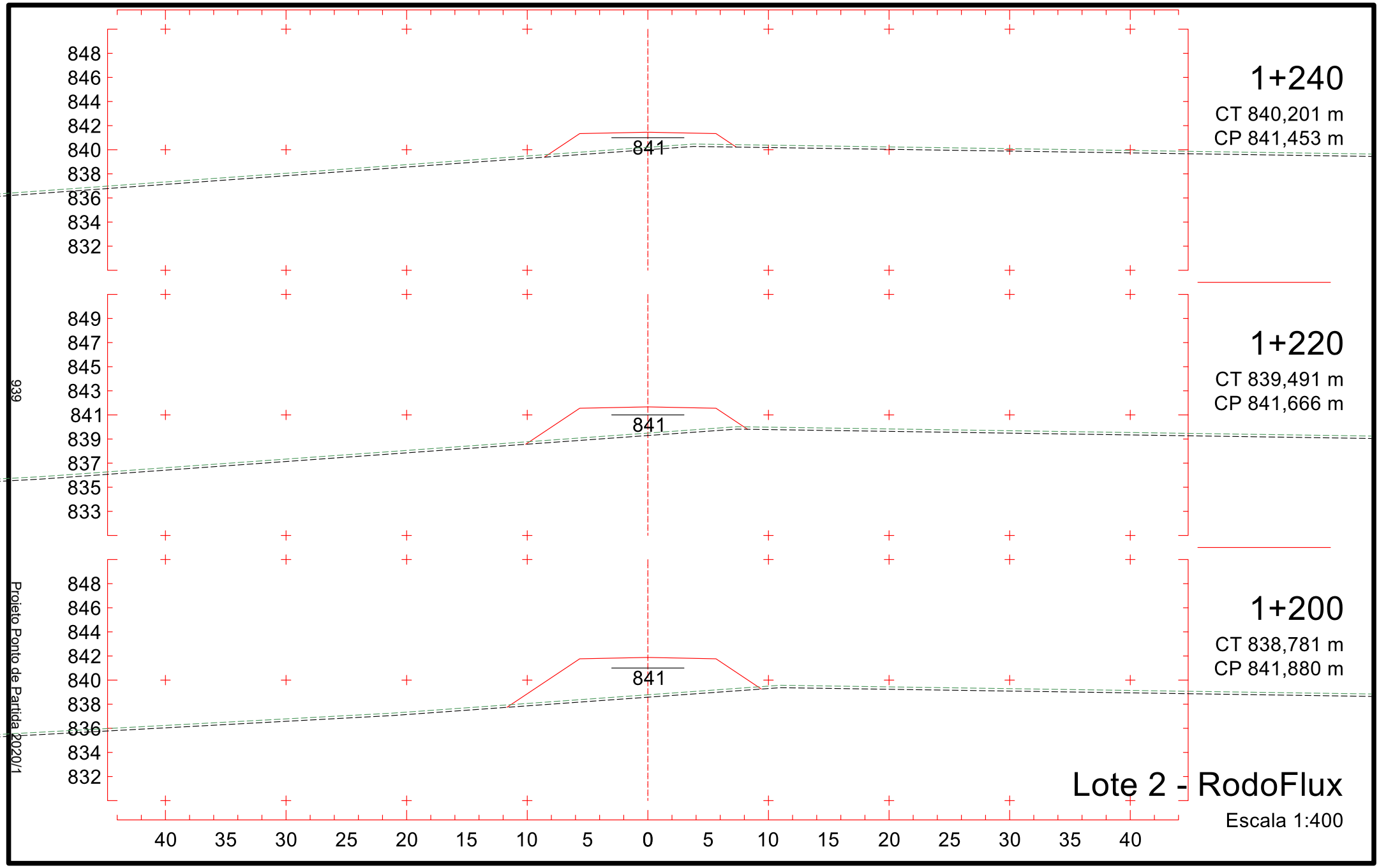

0+940
CT 839,536 m
CP 844,652 m
0+920
CT 839,755 m
CP 844,865 m
0+900
CT 839,974 m
CP 845,078 m
844
844
845
851
849
847
845
843
841
839
837
835
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
934
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

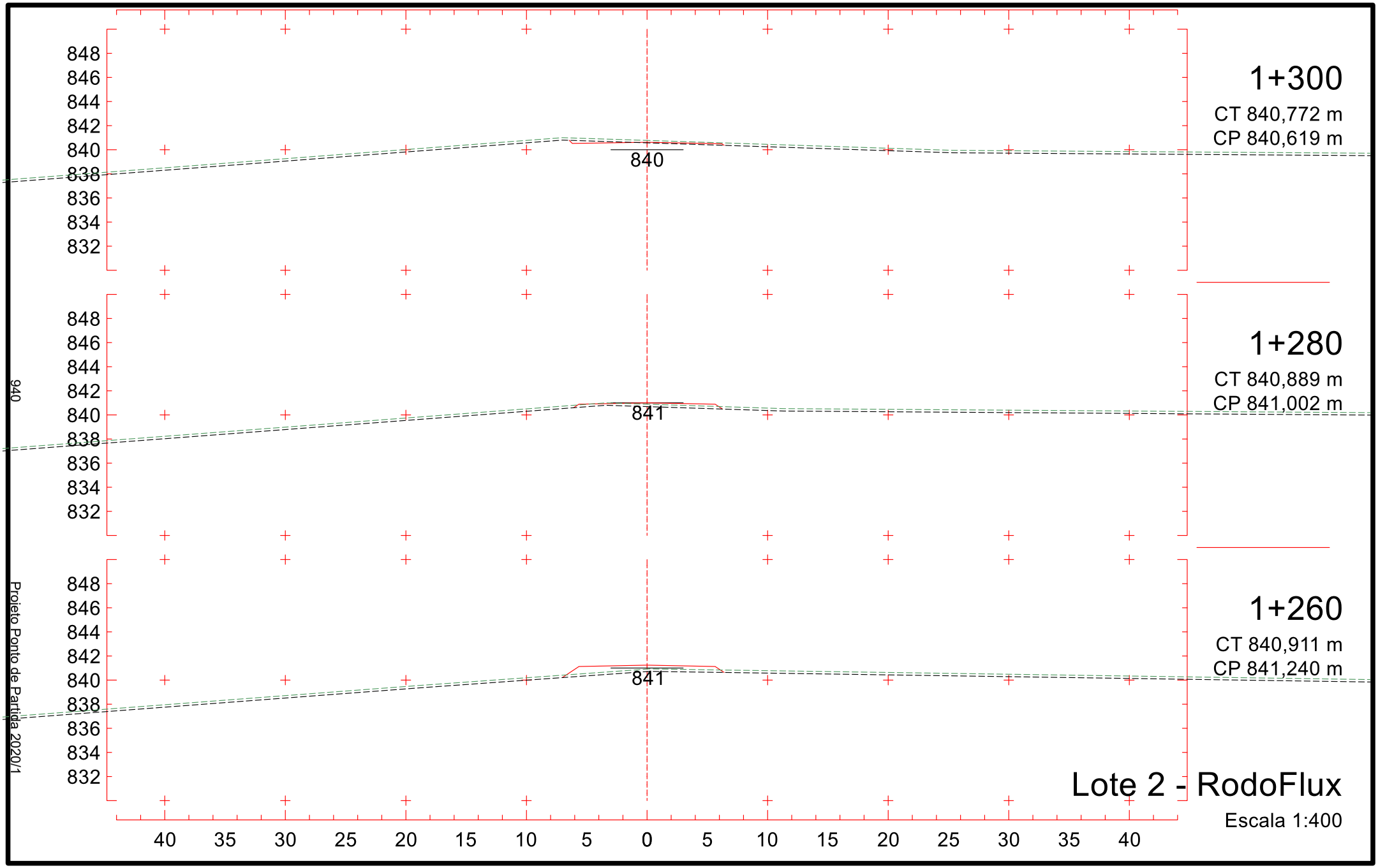

850
848
846
844
842
840
838
836
834
844
1+000
CT 838,030 m
CP 844,012 m
0+980
CT 838,746 m
CP 844,225 m
0+960
CT 839,222 m
CP 844,439 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
935
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

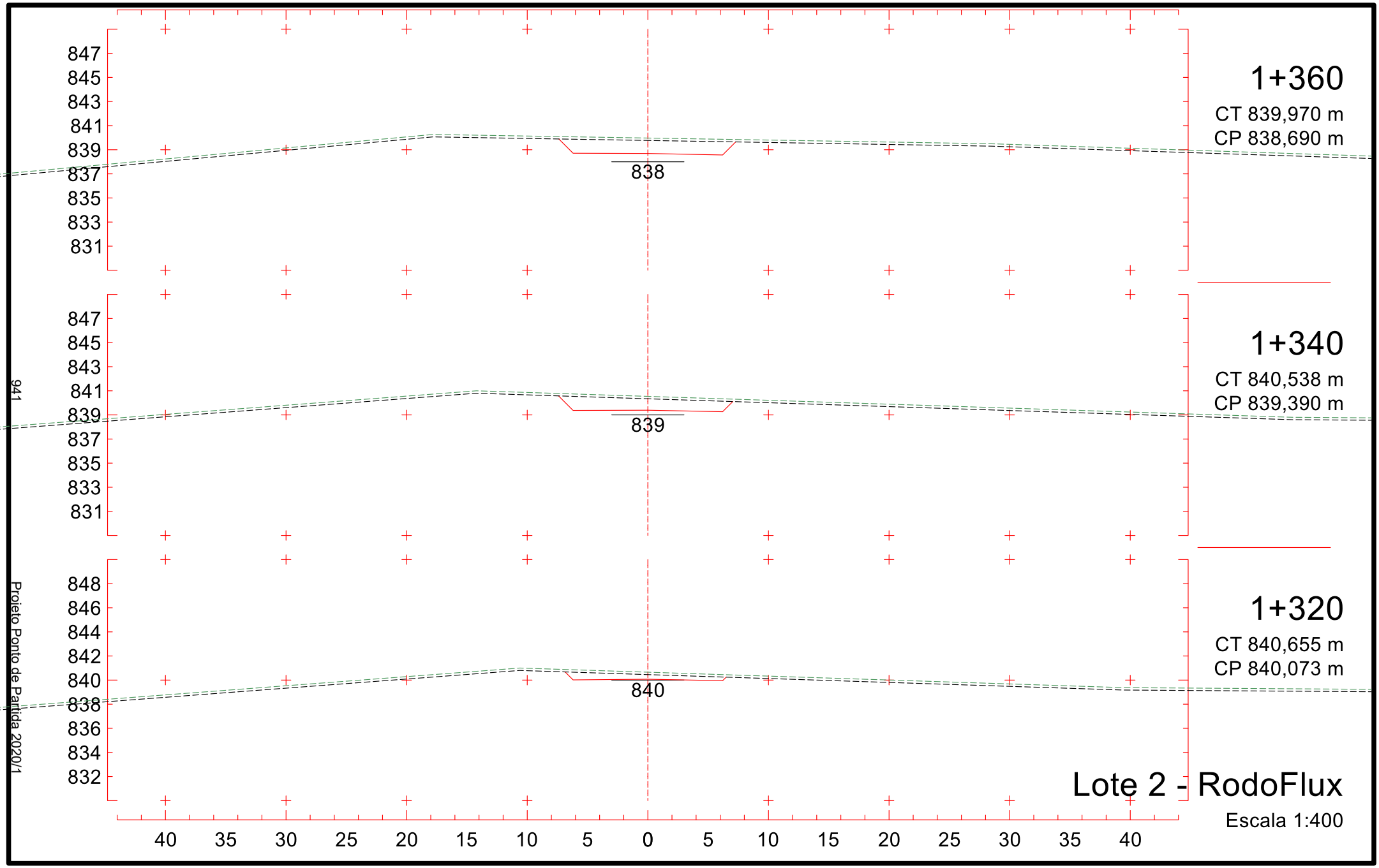

1+060
CT 836,441 m
CP 843,372 m
1+040
CT 836,581 m
CP 843,586 m
1+020
CT 837,116 m
CP 843,799 m
843
848
846
844
842
840
838
836
834
832
849
847
845
843
841
839
837
835
833
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
936
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

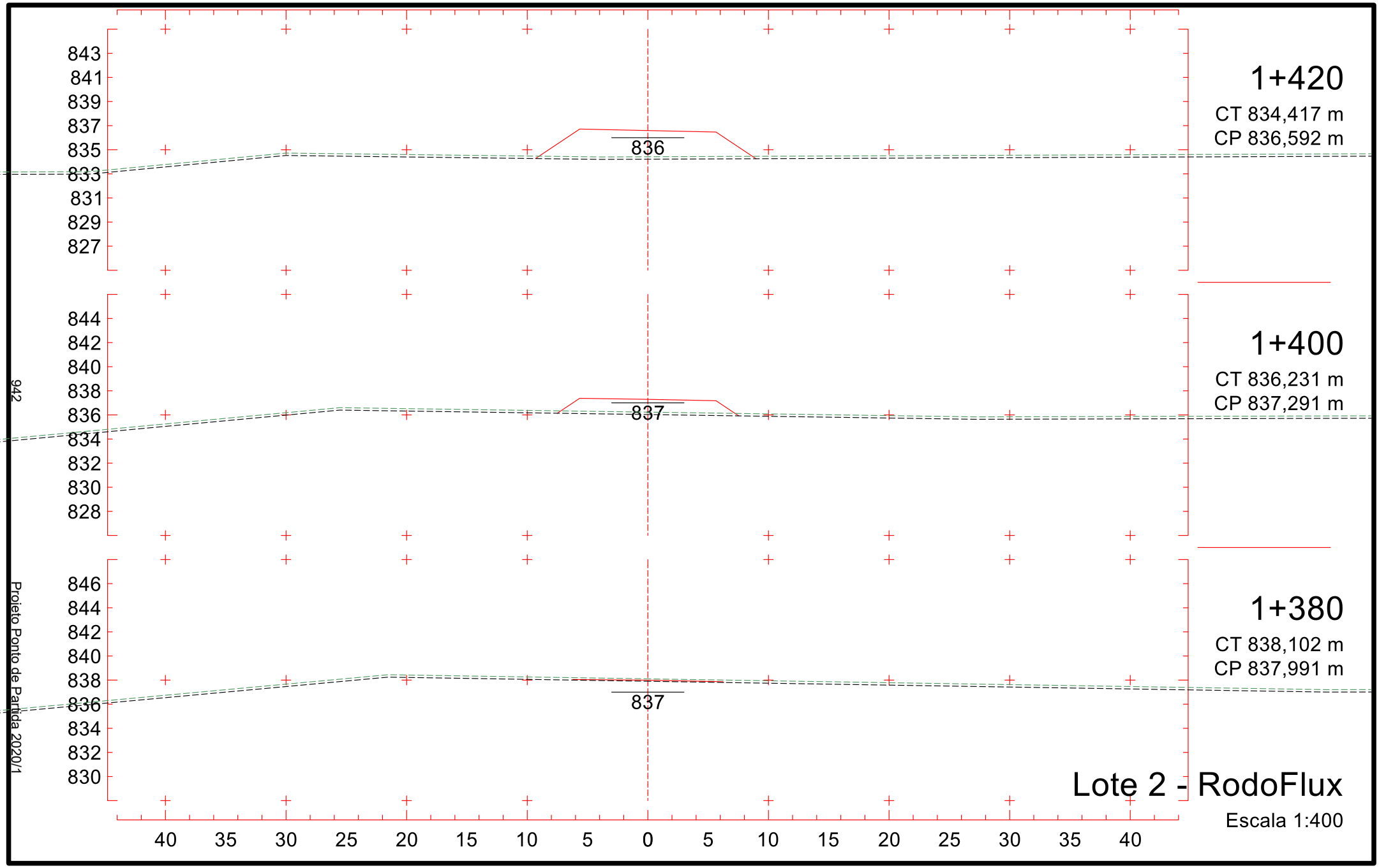

1+120
CT 837,314 m
CP 842,733 m
1+100
CT 836,799 m
CP 842,946 m
1+080
CT 836,300 m
CP 843,159 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
937
Projeto Ponto de Partida 2020/1

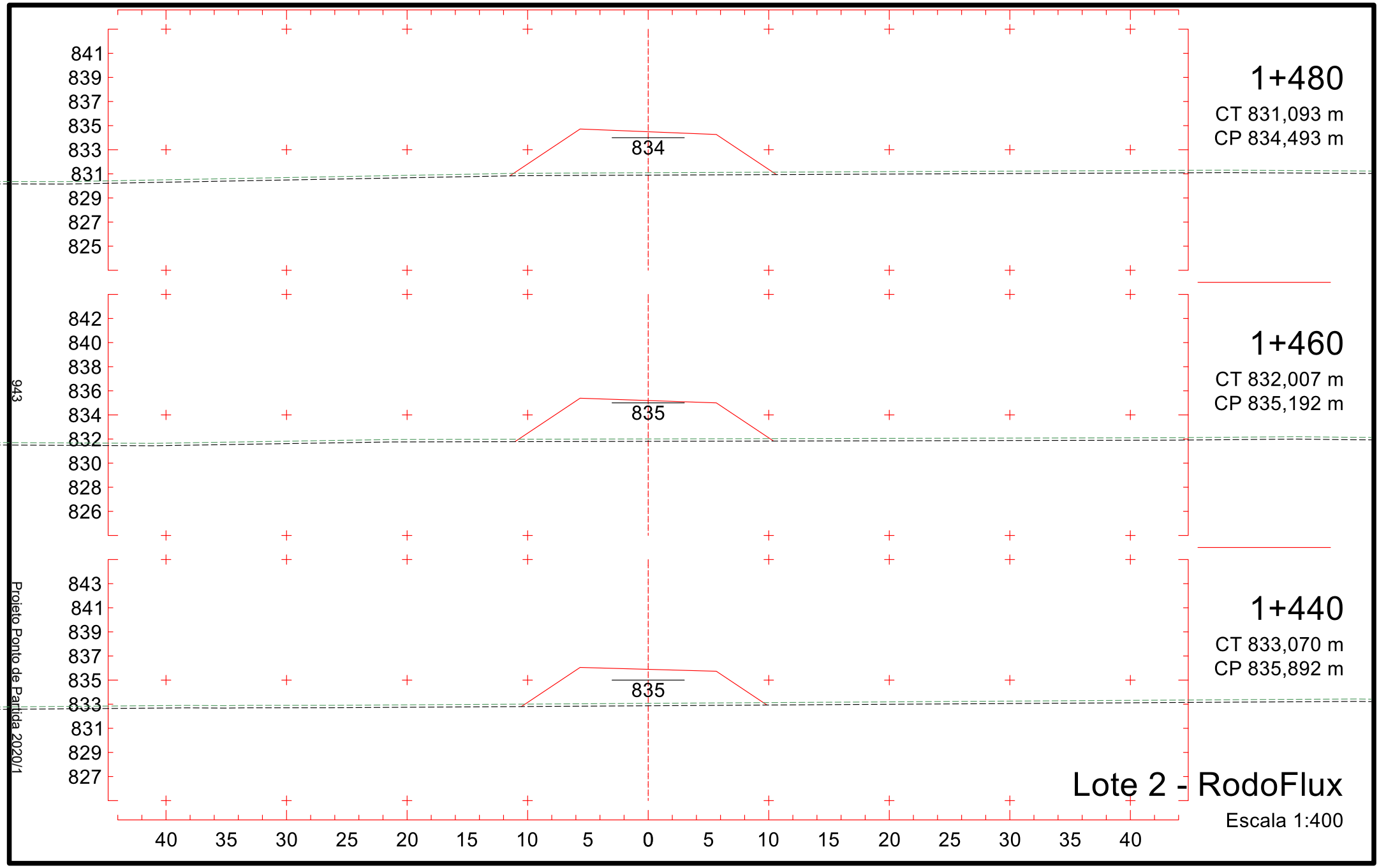

848
846
844
842
840
838
836
834
832
842
1+180
CT 838,210 m
CP 842,093 m
1+160
CT 838,146 m
CP 842,306 m
1+140
CT 837,829 m
CP 842,519 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
938
Projeto Ponto de Partida 2020/1

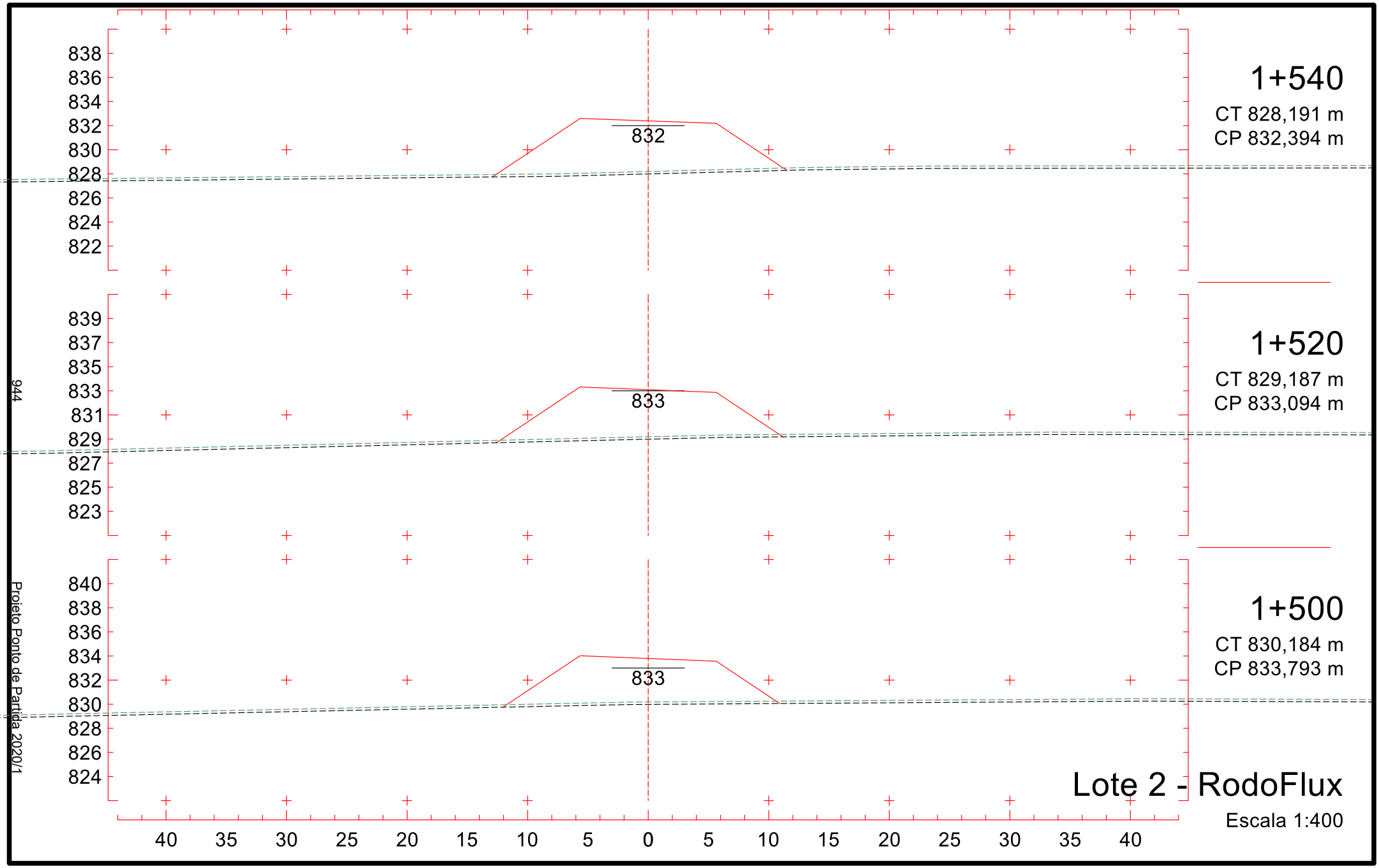

1+240
CT 840,201 m
CP 841,453 m
1+220
CT 839,491 m
CP 841,666 m
1+200
CT 838,781 m
CP 841,880 m
841
841
841
848
846
844
842
840
838
836
834
832
849
847
845
843
841
839
837
835
833
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
939
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

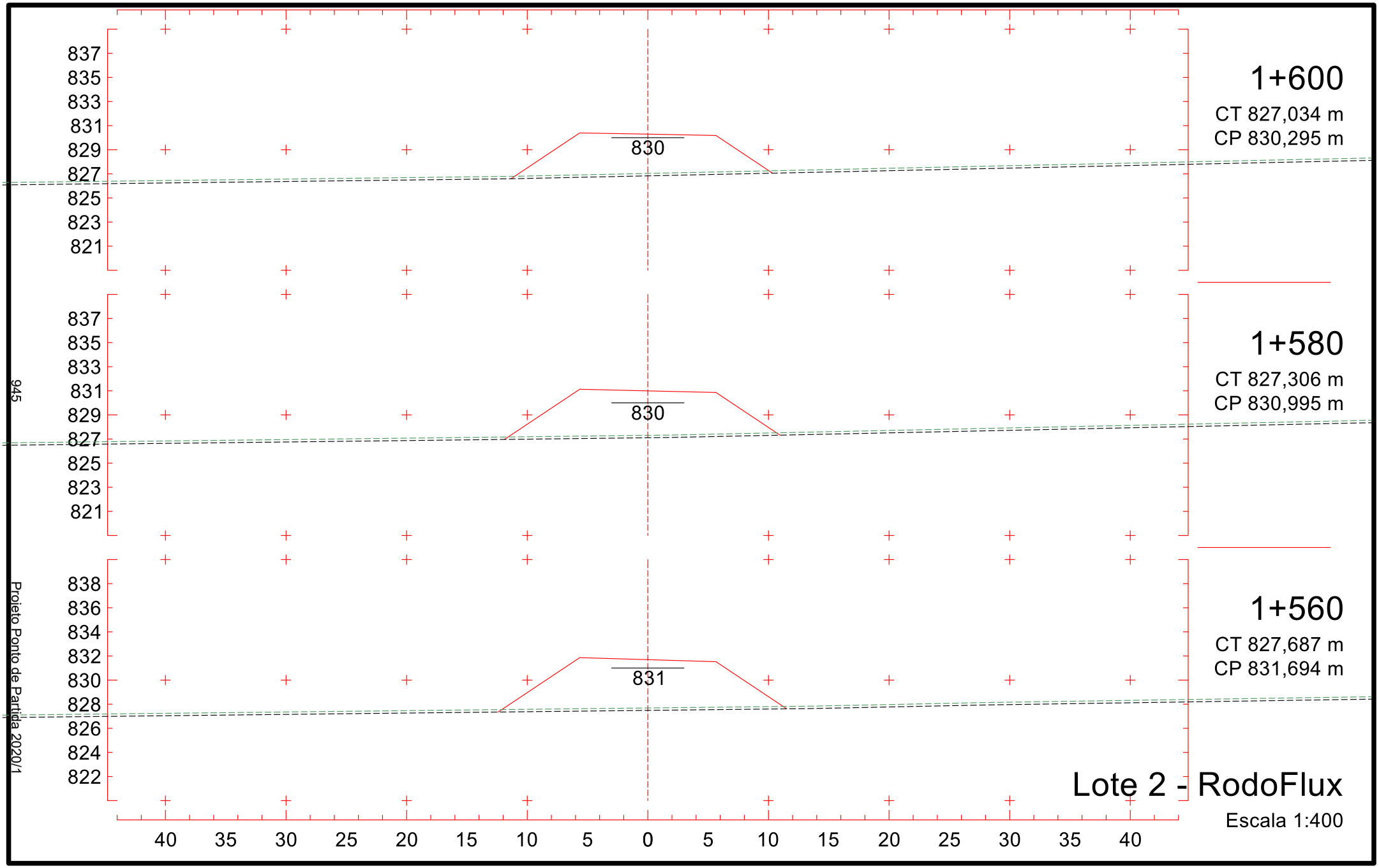

1+300
CT 840,772 m
CP 840,619 m
840
1+280
CT 840,889 m
CP 841,002 m
841
1+260
CT 840,911 m
CP 841,240 m
841
848
846
844
842
840
838
836
834
832
940
Projeto Ponto de Partida 2020/1
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

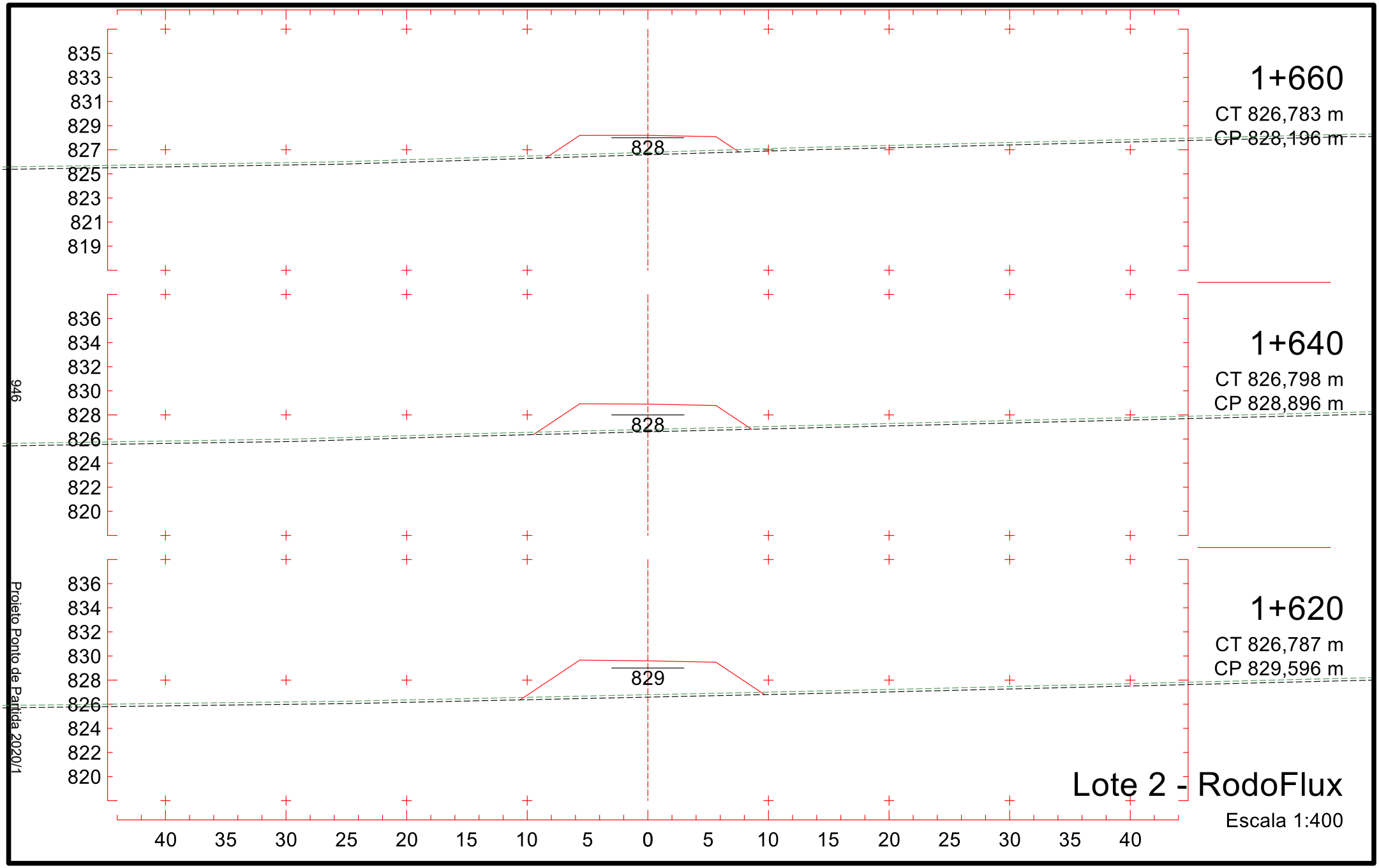

1+360
CT 839,970 m
CP 838,690 m
838
1+340
CT 840,538 m
CP 839,390 m
839
1+320
CT 840,655 m
CP 840,073 m
840
847
845
843
841
839
837
835
833
831
848
846
844
842
840
838
836
834
832
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
941
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

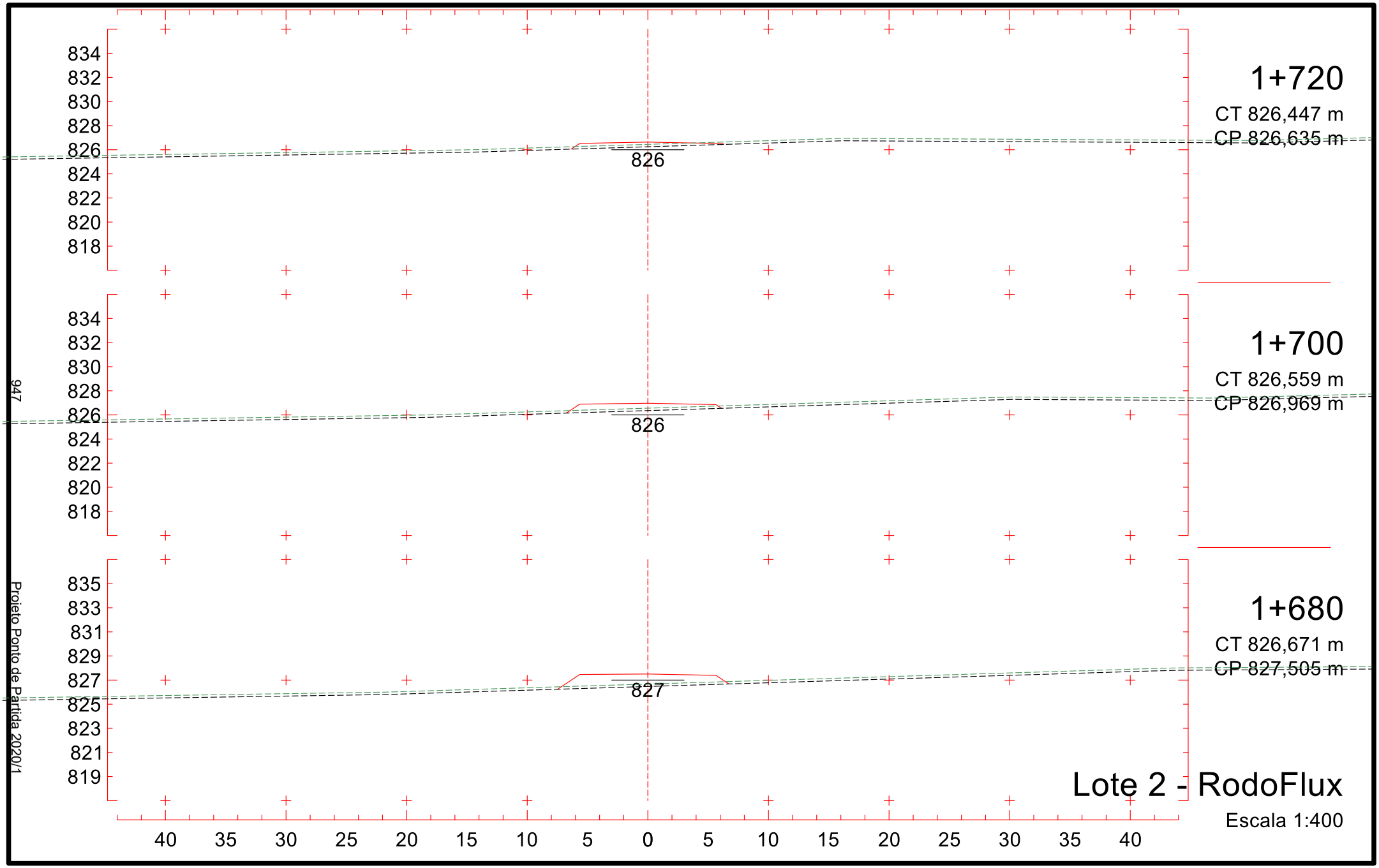

1+420
CT 834,417 m
CP 836,592 m
836
843
841
839
837
835
833
831
829
827
1+400
CT 836,231 m
CP 837,291 m
837
844
842
840
838
836
834
832
830
828
1+380
CT 838,102 m
CP 837,991 m
837
846
844
842
840
838
836
834
832
830
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
942
Projeto Ponto de Partida 2020/1

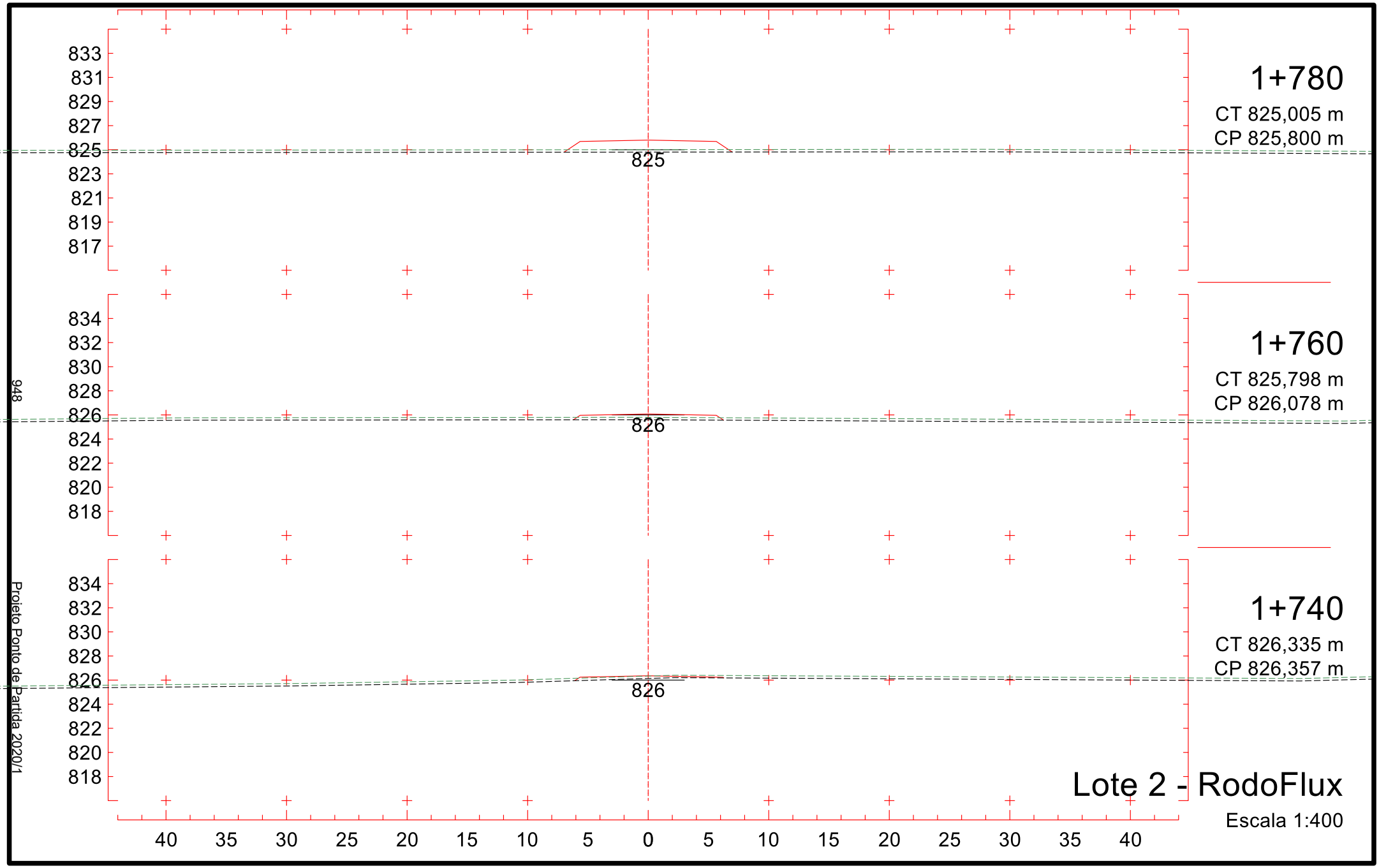

841
839
837
835
833
831
829
827
825
834
1+480
CT 831,093 m
CP 834,493 m
842
840
838
836
834
832
830
828
826
835
1+460
CT 832,007 m
CP 835,192 m
843
841
839
837
835
833
831
829
827
835
1+440
CT 833,070 m
CP 835,892 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
943
Projeto Ponto de Partida 2020/1

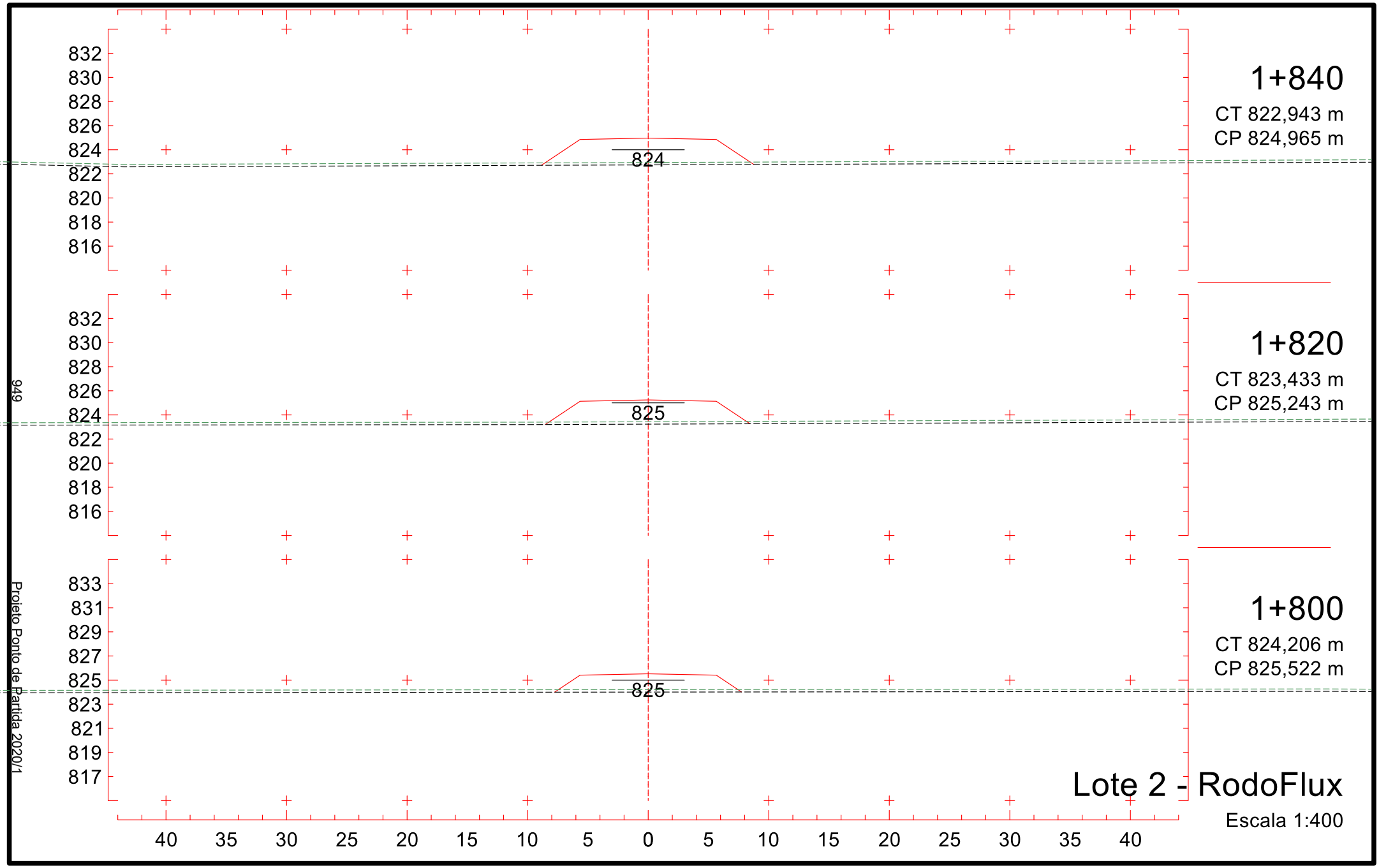

1+540
CT 828,191 m
CP 832,394 m
832
838
836
834
832
830
828
826
824
822
1+520
CT 829,187 m
CP 833,094 m
833
839
837
835
833
831
829
827
825
823
1+500
CT 830,184 m
CP 833,793 m
833
840
838
836
834
832
830
828
826
824
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
944
Projeto Ponto de Partida 2020/1

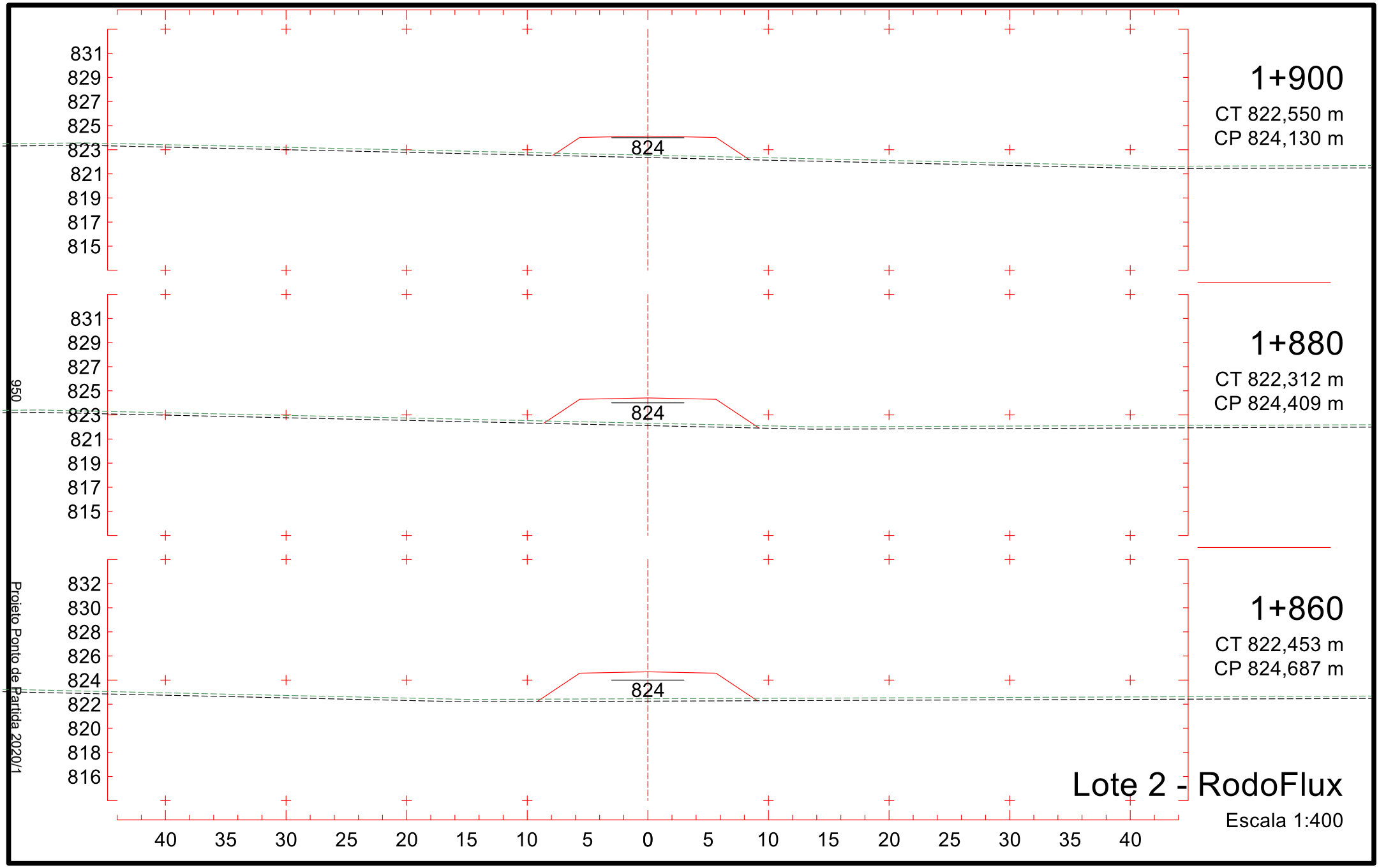

1+600
CT 827,034 m
CP 830,295 m
1+580
CT 827,306 m
CP 830,995 m
1+560
CT 827,687 m
CP 831,694 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
945
837
835
833
831
829
827
825
823
821
830
838
836
834
832
830
828
826
824
822
831
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

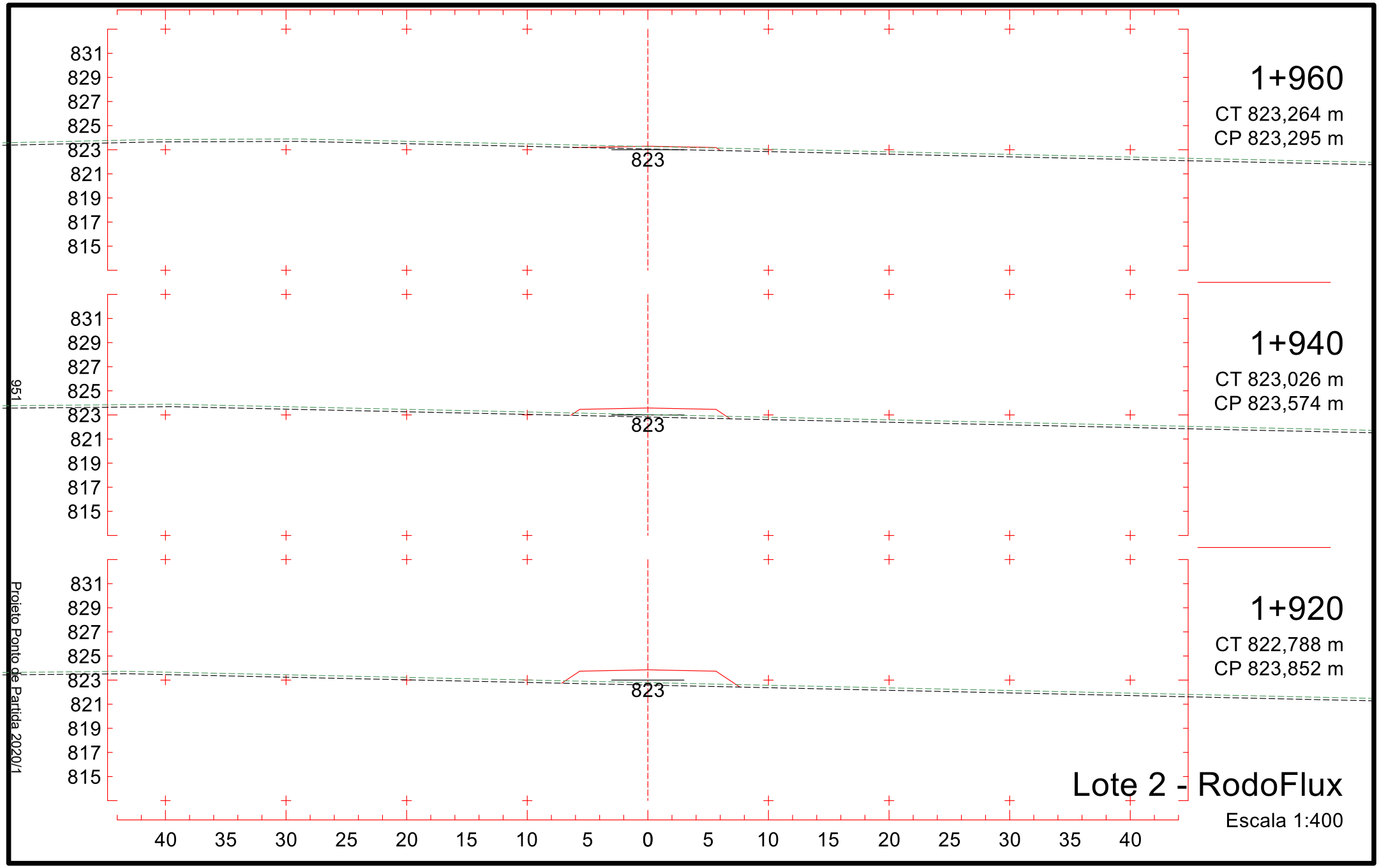

1+660
CT 826,783 m
CP 828,196 m
828
835
833
831
829
827
825
823
821
819
1+640
CT 826,798 m
CP 828,896 m
828
836
834
832
830
828
826
824
822
820
1+620
CT 826,787 m
CP 829,596 m
829
836
834
832
830
828
826
824
822
820
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
946
Projeto Ponto de Partida 2020/1

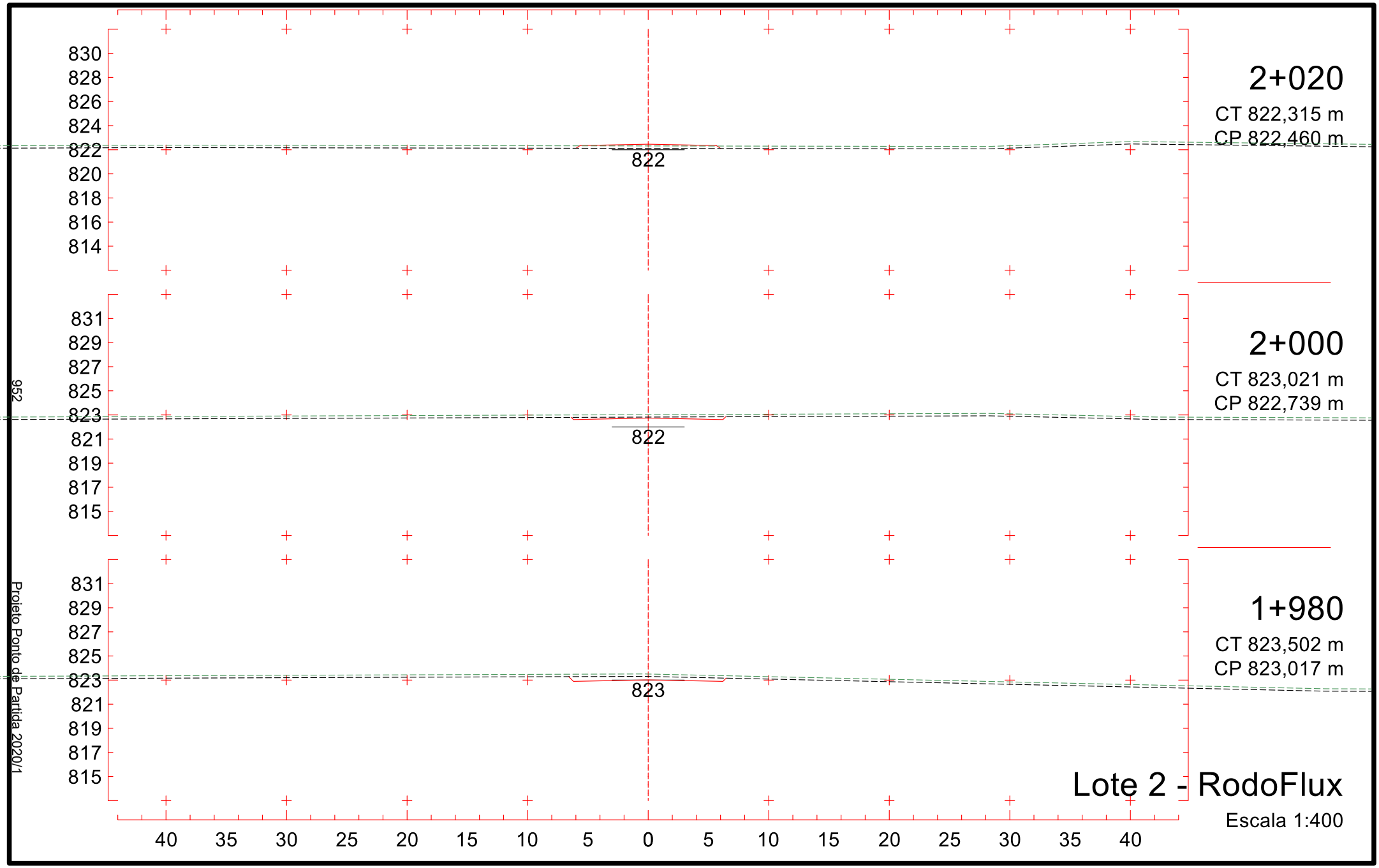

1+720
CT 826,447 m
CP 826,635 m
826
834
832
830
828
826
824
822
820
818
1+700
CT 826,559 m
CP 826,969 m
826
834
832
830
828
826
824
822
820
818
1+680
CT 826,671 m
CP 827,505 m
827
835
833
831
829
827
825
823
821
819
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
947
Projeto Ponto de Partida 2020/1

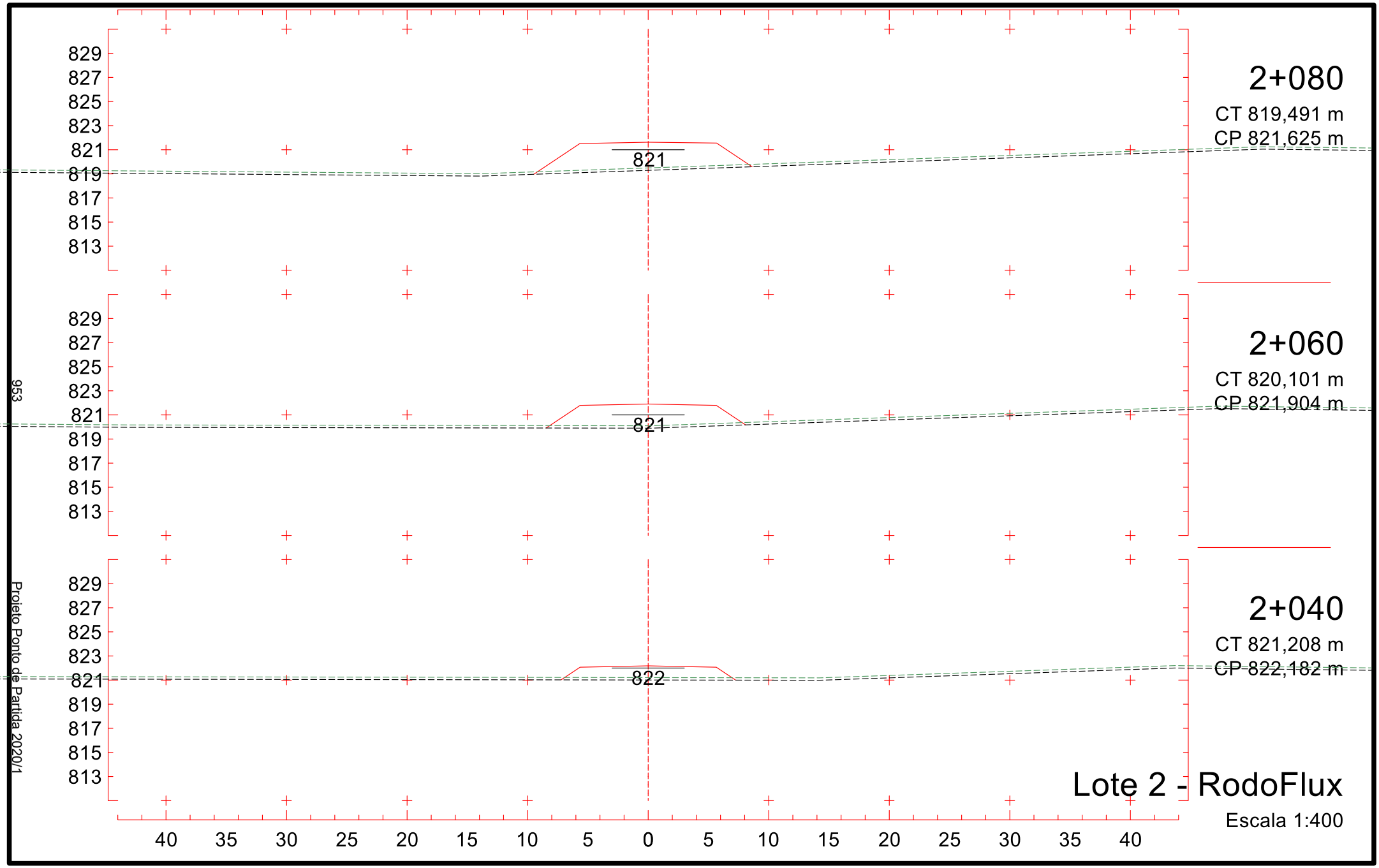

1+780
CT 825,005 m
CP 825,800 m
825
1+760
CT 825,798 m
CP 826,078 m
826
1+740
CT 826,335 m
CP 826,357 m
826
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
948
Projeto Ponto de Partida 2020/1

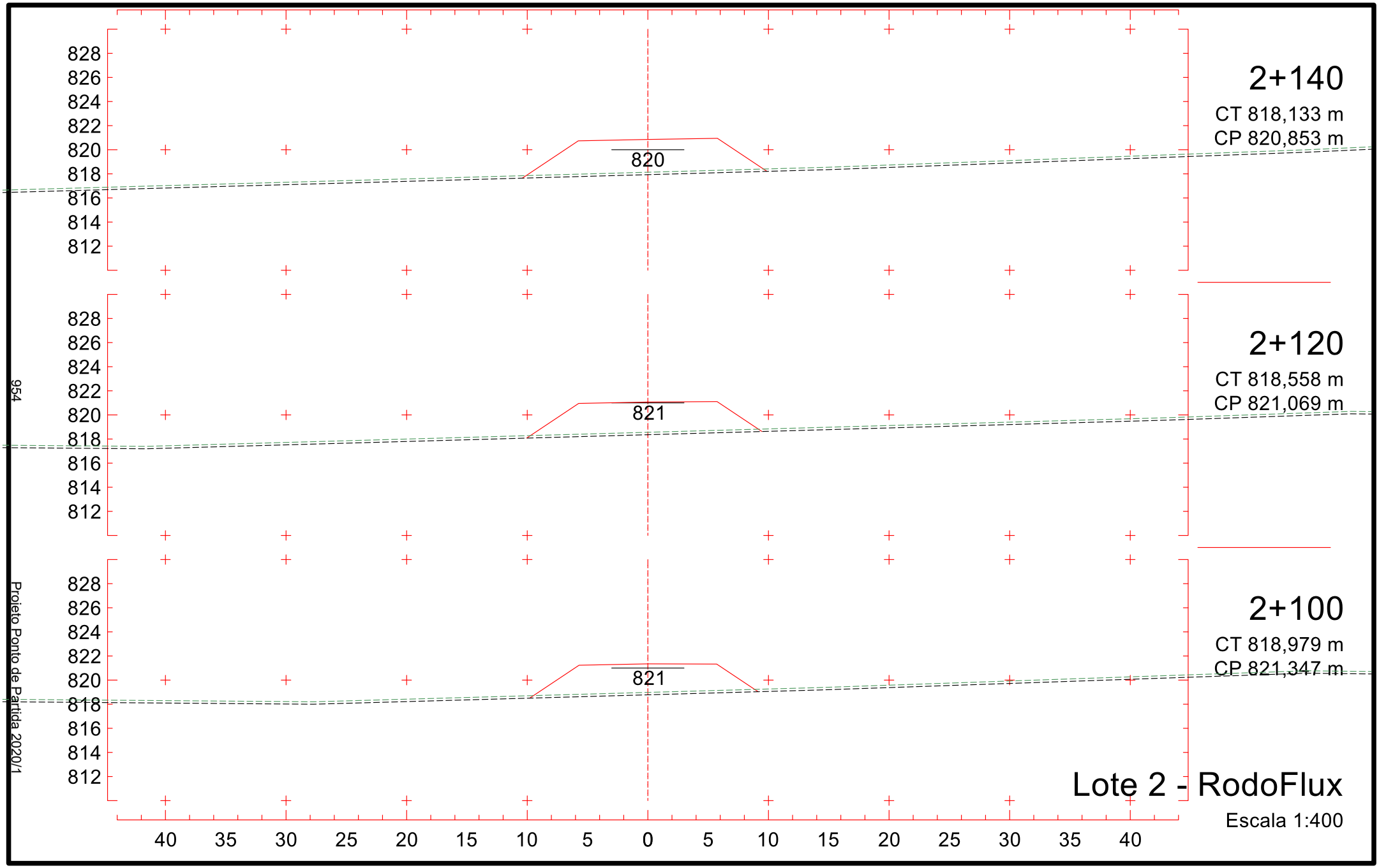

1+840
CT 822,943 m
CP 824,965 m
824
1+820
CT 823,433 m
CP 825,243 m
825
1+800
CT 824,206 m
CP 825,522 m
825
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
949
Projeto Ponto de Partida 2020/1

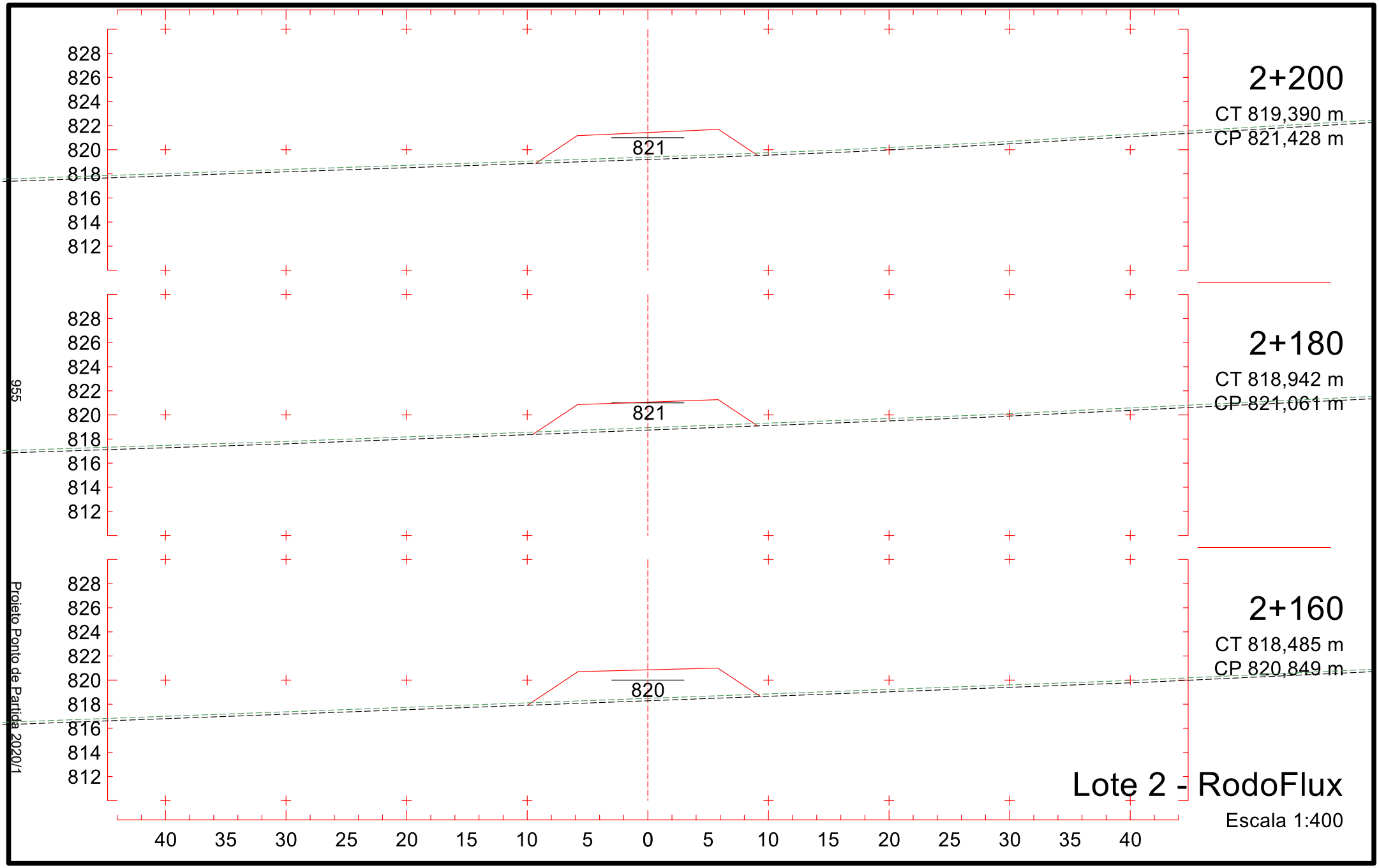

1+900
CT 822,550 m
CP 824,130 m
1+880
CT 822,312 m
CP 824,409 m
1+860
CT 822,453 m
CP 824,687 m
824
824
824
831
829
827
825
823
821
819
817
815
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
950
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

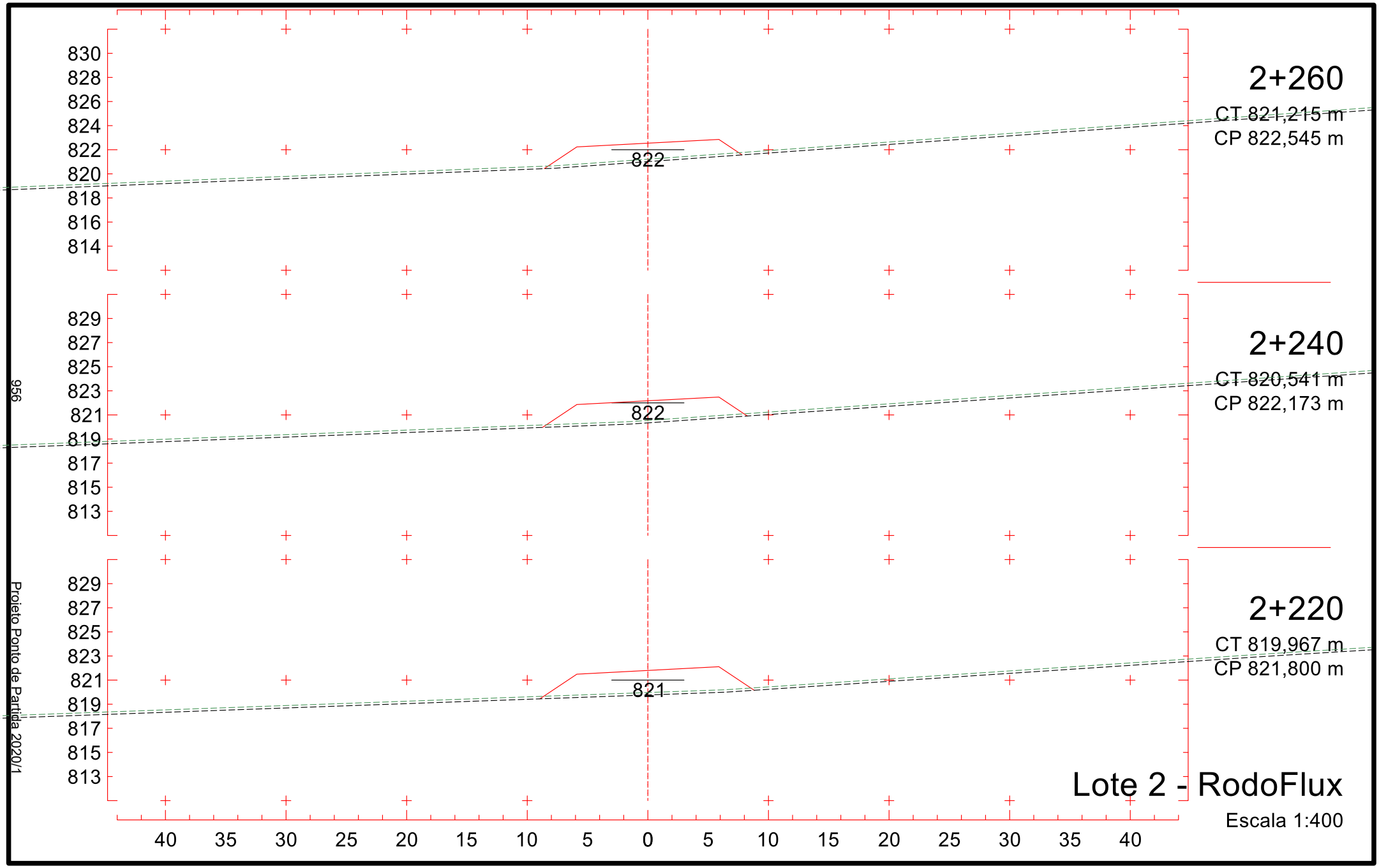

1+960
CT 823,264 m
CP 823,295 m
1+940
CT 823,026 m
CP 823,574 m
1+920
CT 822,788 m
CP 823,852 m
831
829
827
825
823
821
819
817
815
823
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
951
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

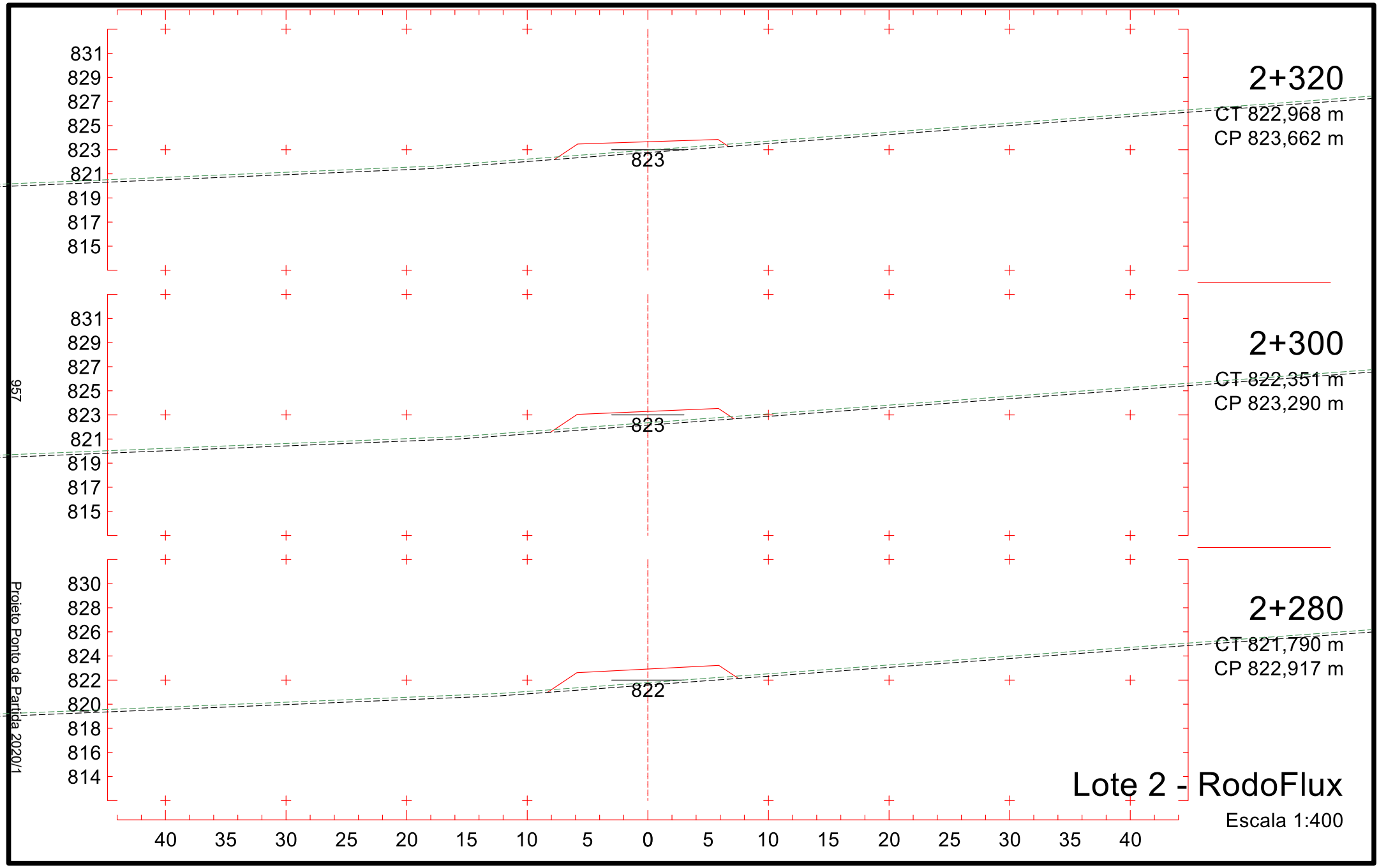

2+020
CT 822,315 m
CP 822,460 m
822
2+000
CT 823,021 m
CP 822,739 m
822
1+980
CT 823,502 m
CP 823,017 m
823
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
952
Projeto Ponto de Partida 2020/1

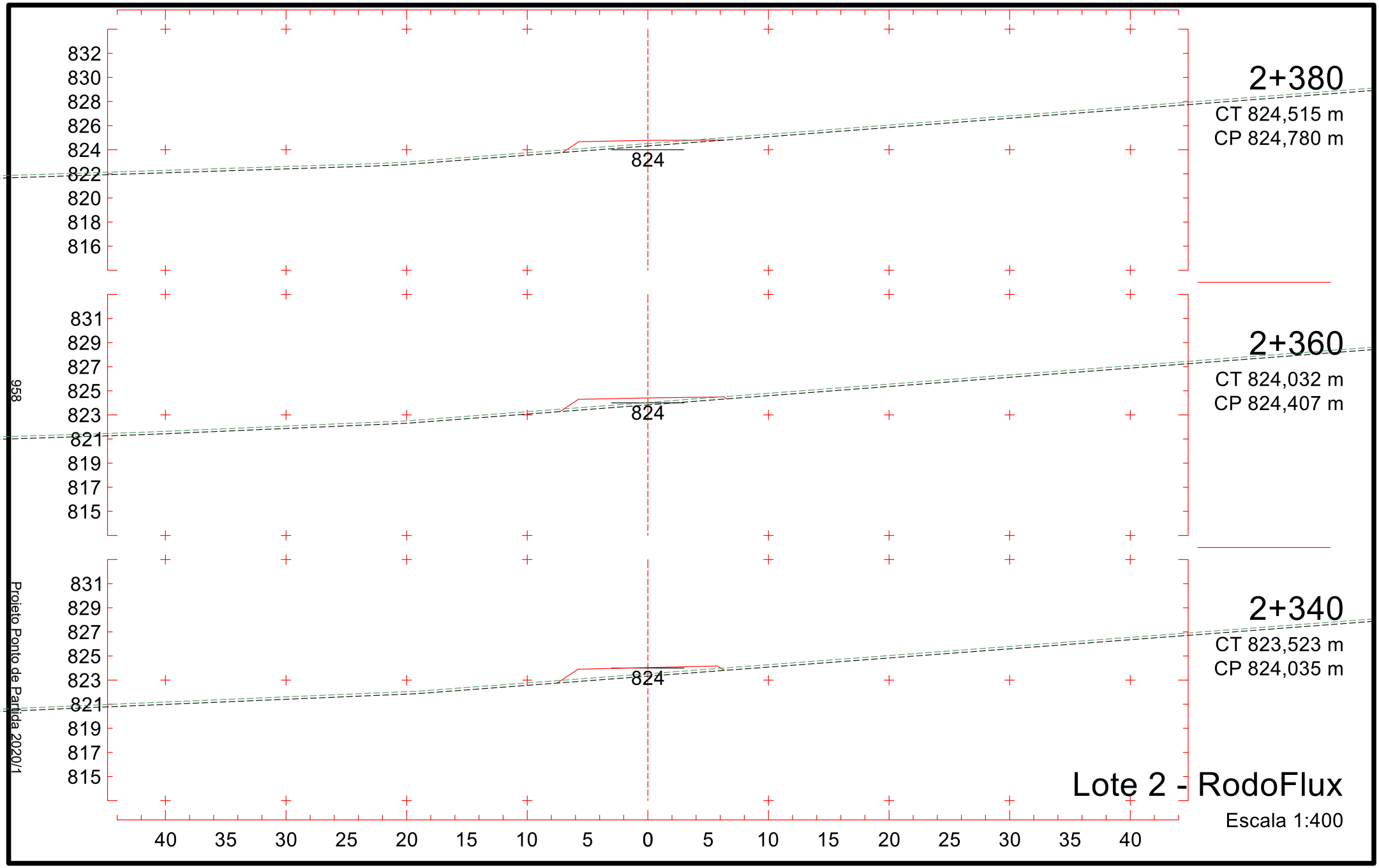

2+080
CT 819,491 m
CP 821,625 m
2+060
CT 820,101 m
CP 821,904 m
2+040
CT 821,208 m
CP 822,182 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
821
822
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
953
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

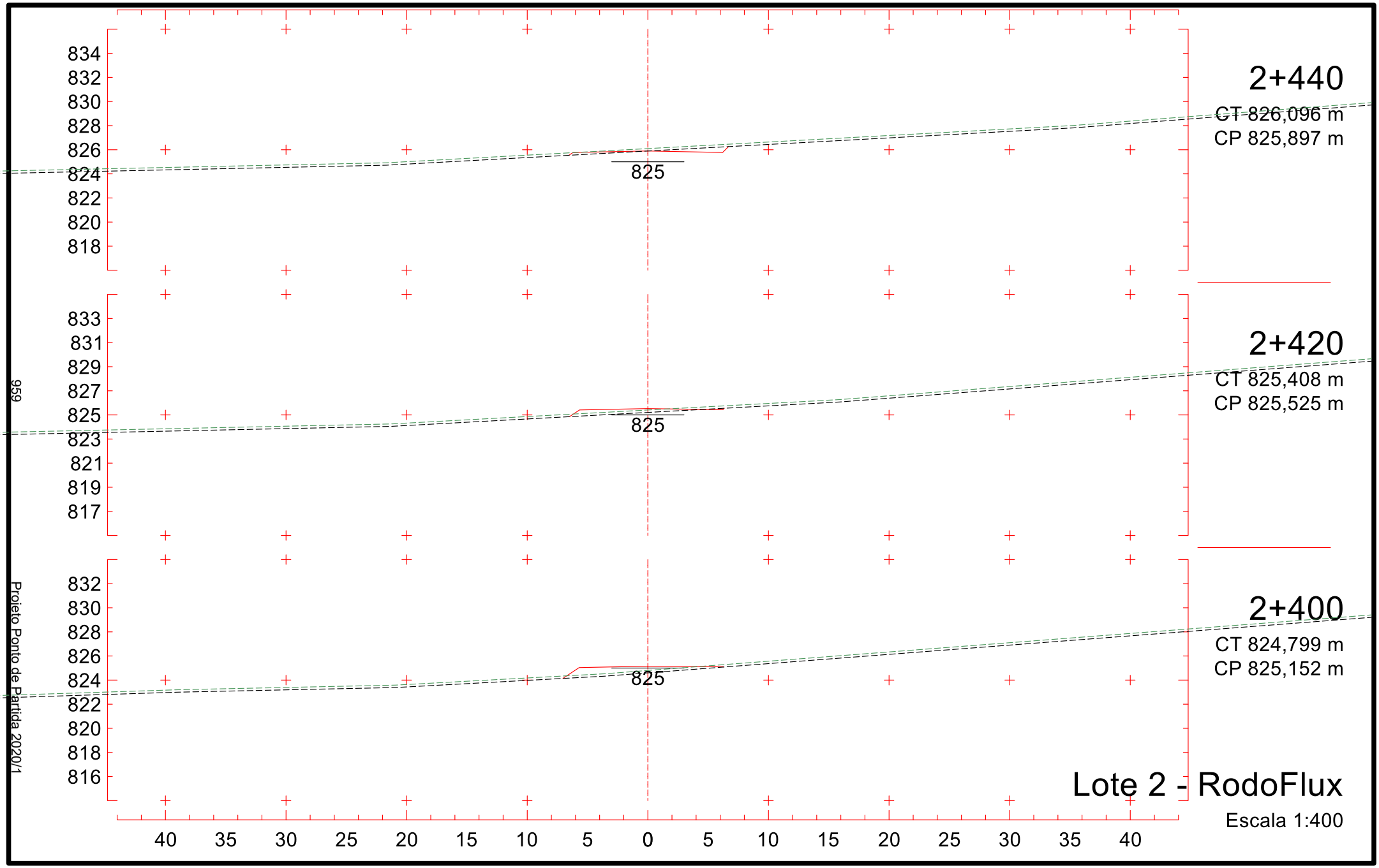

828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
2+140
CT 818,133 m
CP 820,853 m
821
2+120
CT 818,558 m
CP 821,069 m
821
2+100
CT 818,979 m
CP 821,347 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
954
Projeto Ponto de Partida 2020/1

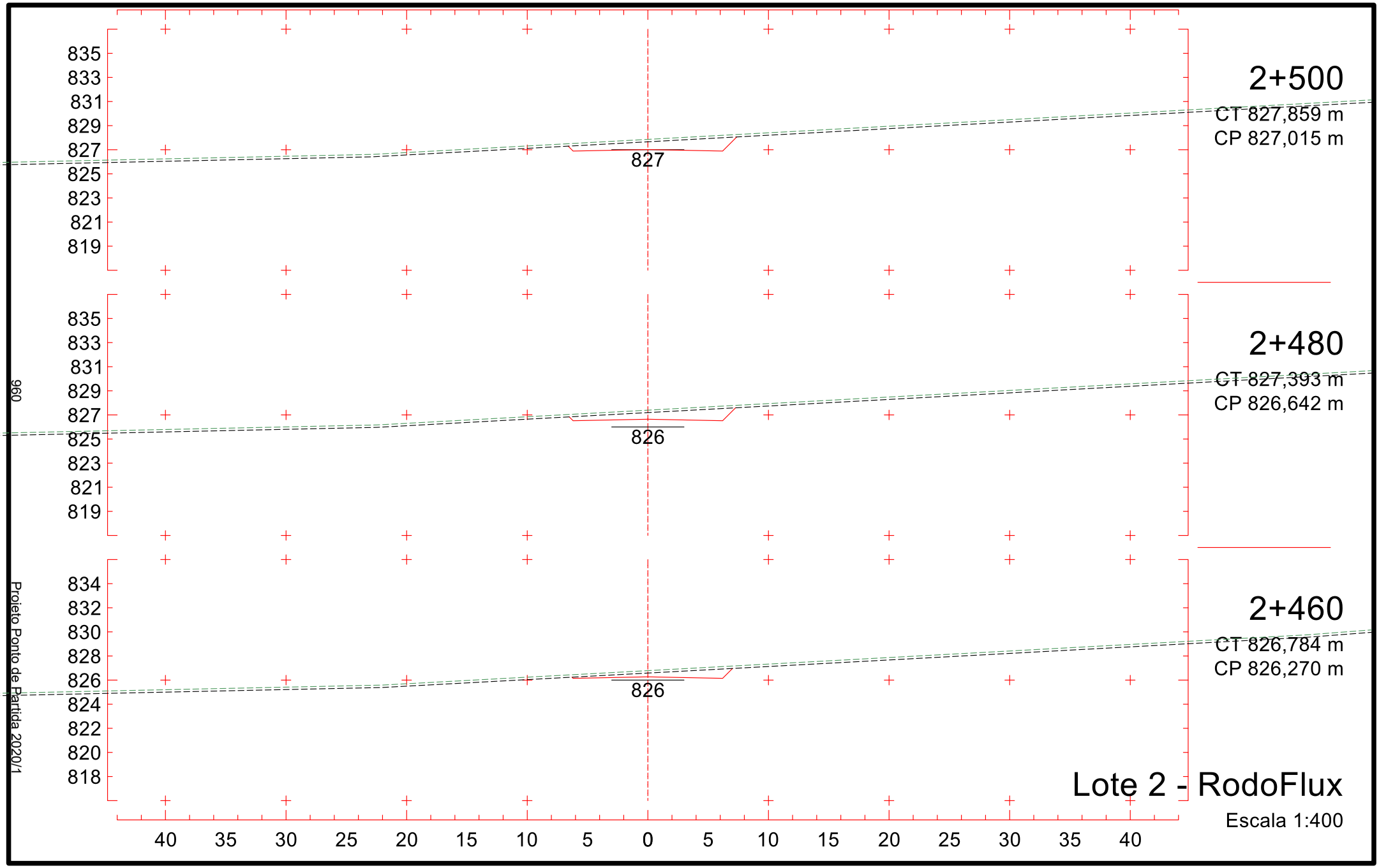

828
826
824
822
820
818
816
814
812
821
2+200
CT 819,390 m
CP 821,428 m
821
2+180
CT 818,942 m
CP 821,061 m
820
2+160
CT 818,485 m
CP 820,849 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
955
Projeto Ponto de Partida 2020/1

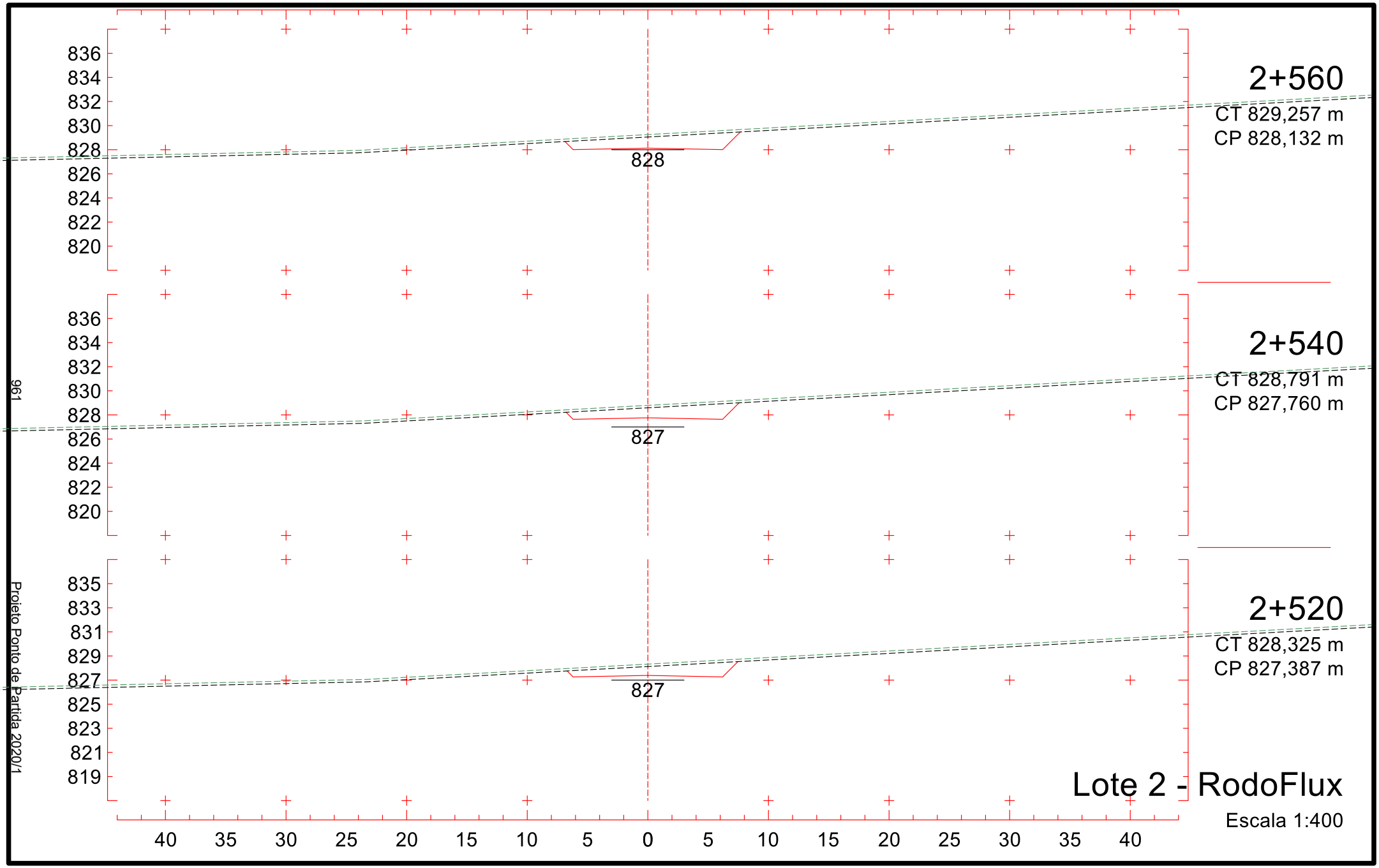

2+260
CT 821,215 m
CP 822,545 m
822
830
828
826
824
822
820
818
816
814
2+240
CT 820,541 m
CP 822,173 m
822
829
827
825
823
821
819
817
815
813
2+220
CT 819,967 m
CP 821,800 m
821
829
827
825
823
821
819
817
815
813
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
956
Projeto Ponto de Partida 2020/1

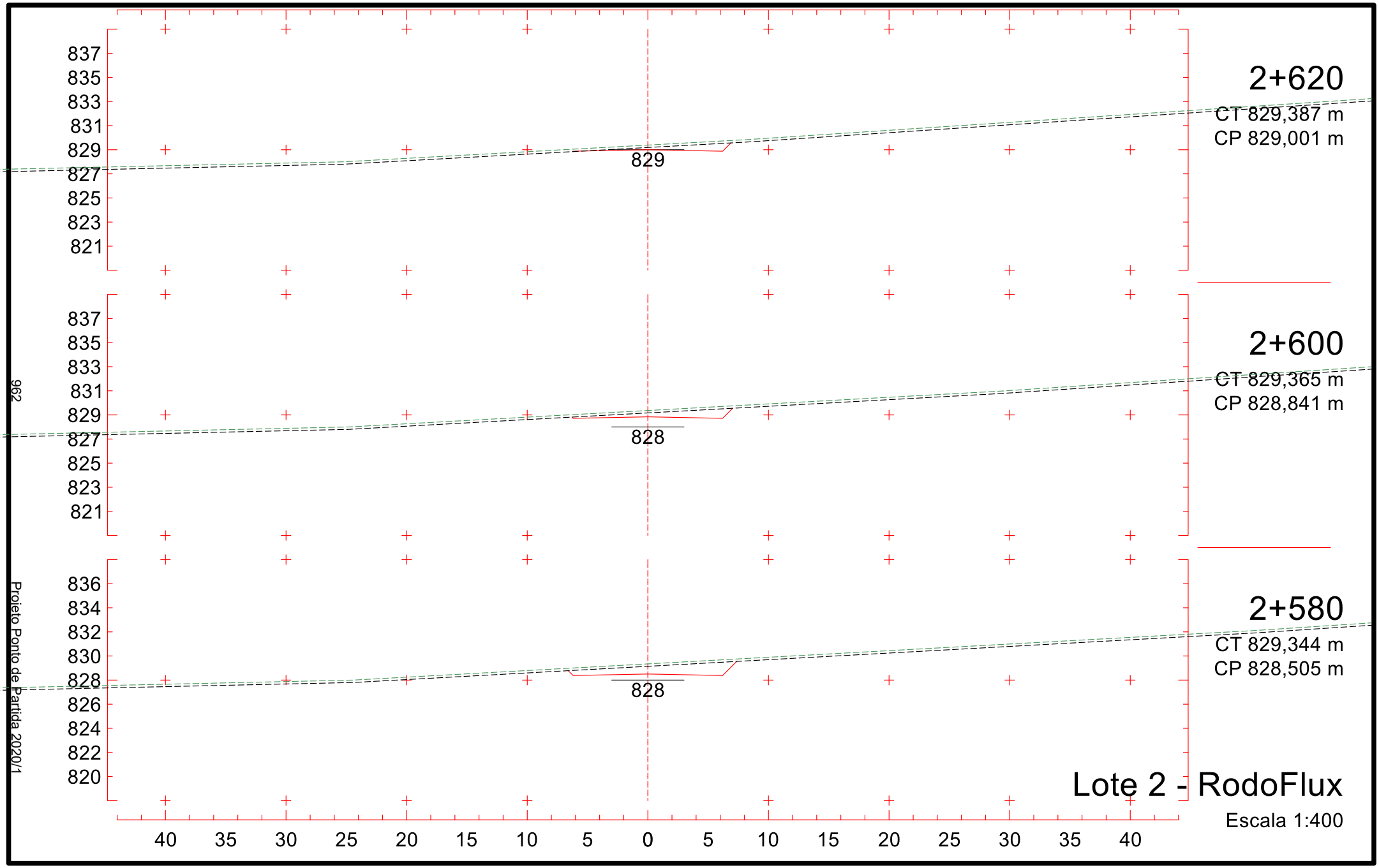

2+320
CT 822,968 m
CP 823,662 m
2+300
CT 822,351 m
CP 823,290 m
2+280
CT 821,790 m
CP 822,917 m
823
823
822
831
829
827
825
823
821
819
817
815
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
957
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

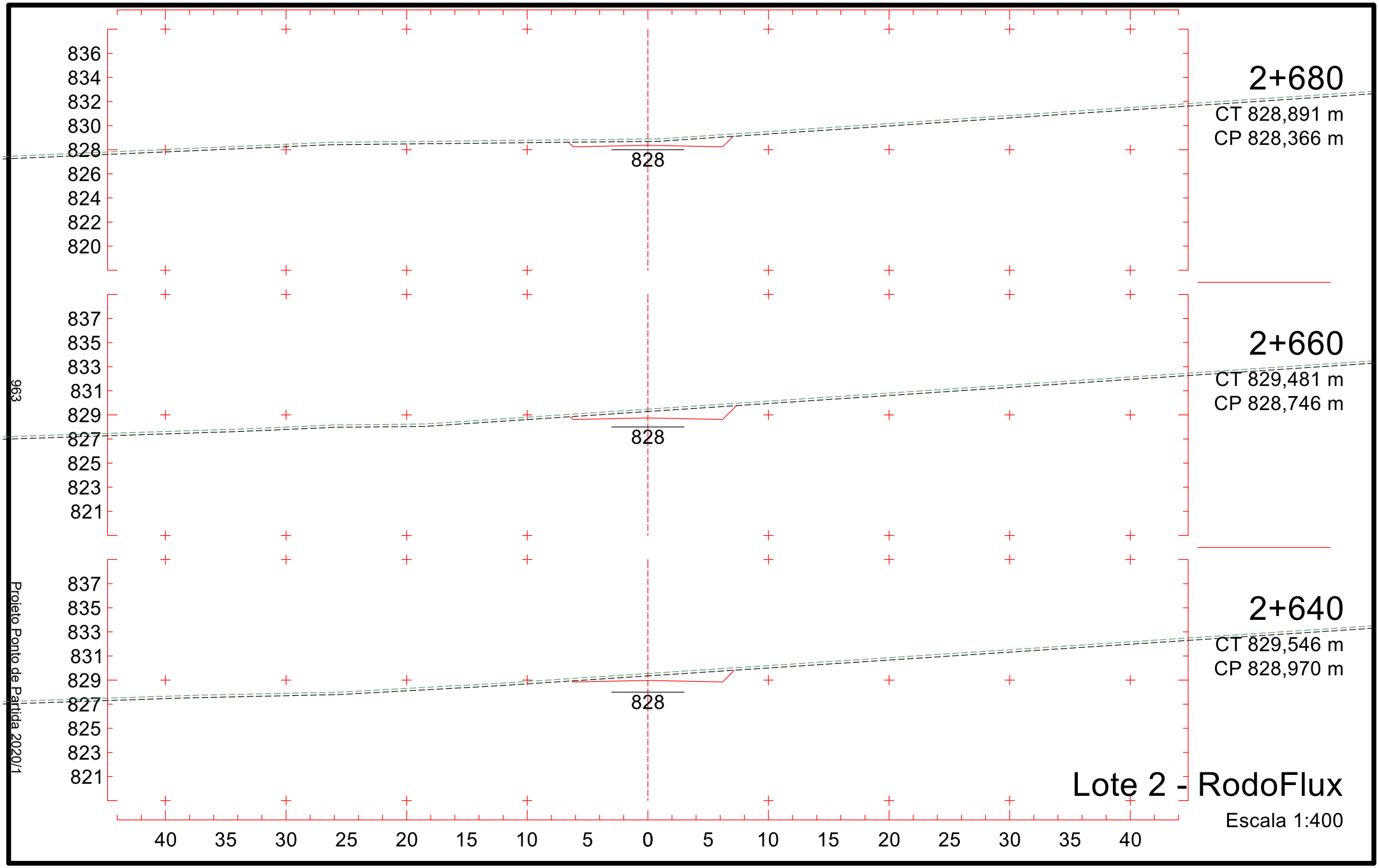

2+380
CT 824,515 m
CP 824,780 m
2+360
CT 824,032 m
CP 824,407 m
2+340
CT 823,523 m
CP 824,035 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
831
829
827
825
823
821
819
817
815
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
958

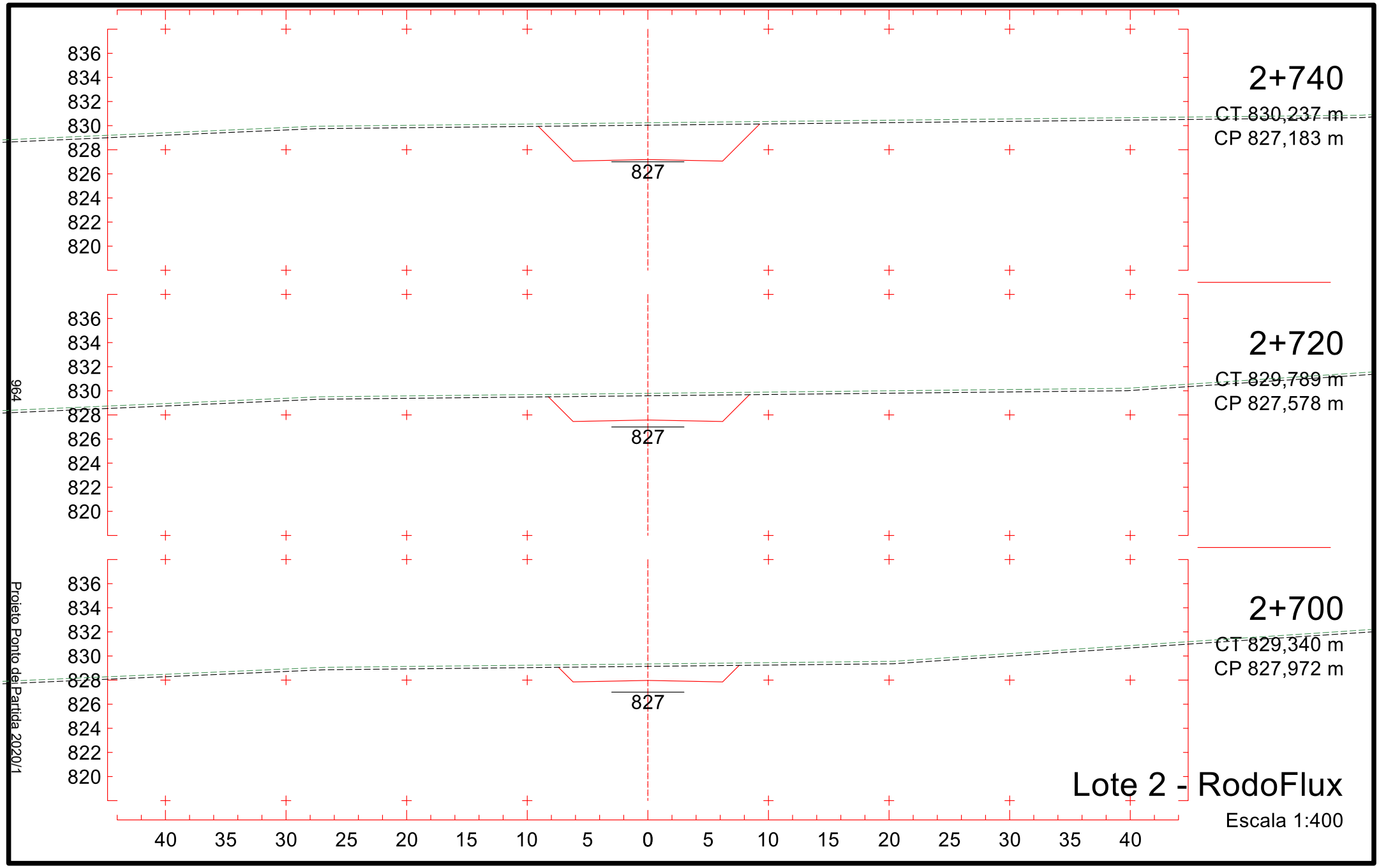

2+440
CT 826,096 m
CP 825,897 m
825
834
832
830
828
826
824
822
820
818
2+420
CT 825,408 m
CP 825,525 m
825
833
831
829
827
825
823
821
819
817
2+400
CT 824,799 m
CP 825,152 m
825
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
959
Projeto Ponto de Partida 2020/1

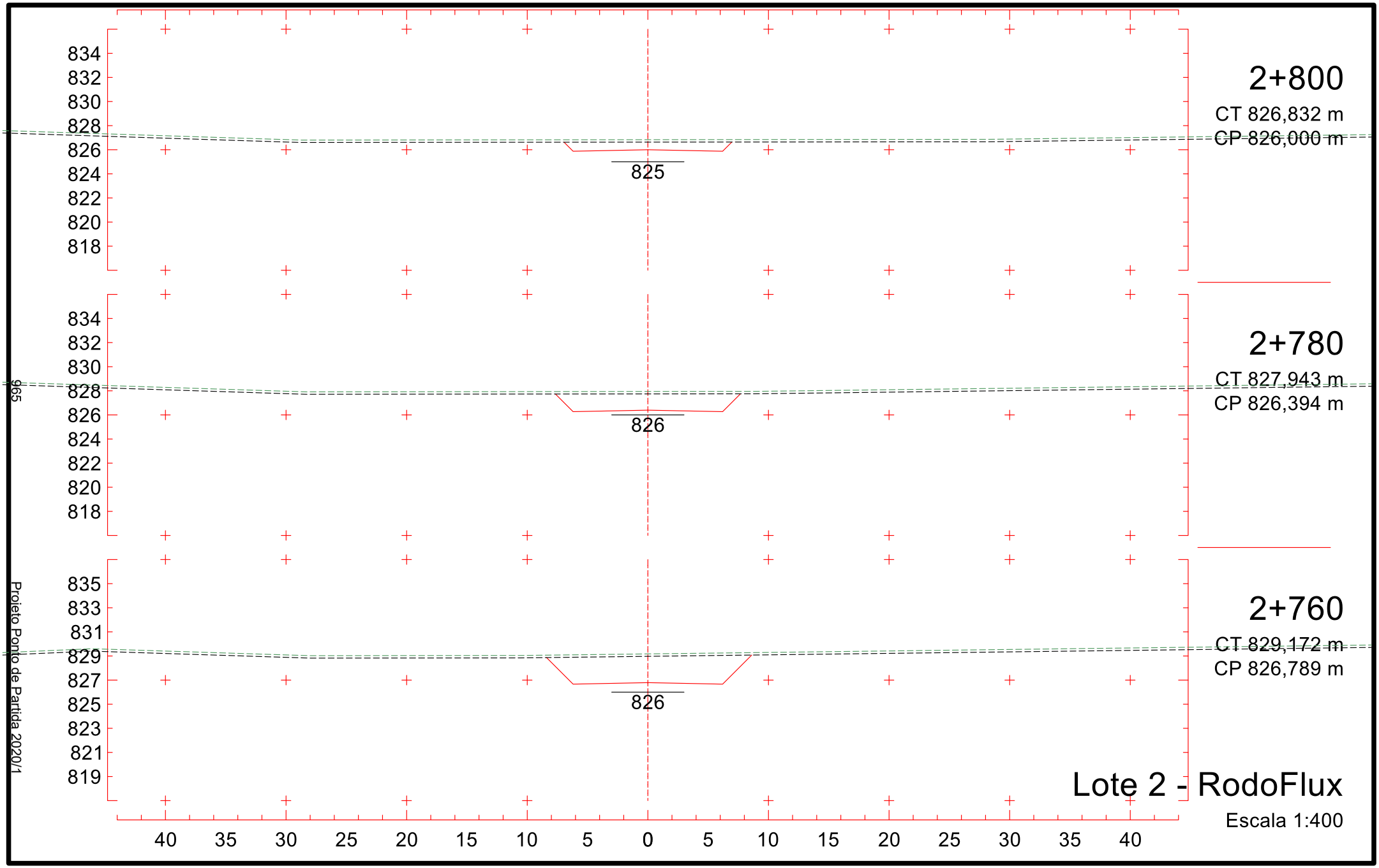

2+500
CT 827,859 m
CP 827,015 m
827
2+480
CT 827,393 m
CP 826,642 m
826
2+460
CT 826,784 m
CP 826,270 m
826
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
960
835
833
831
829
827
825
823
821
819
834
832
830
828
826
824
822
820
818
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

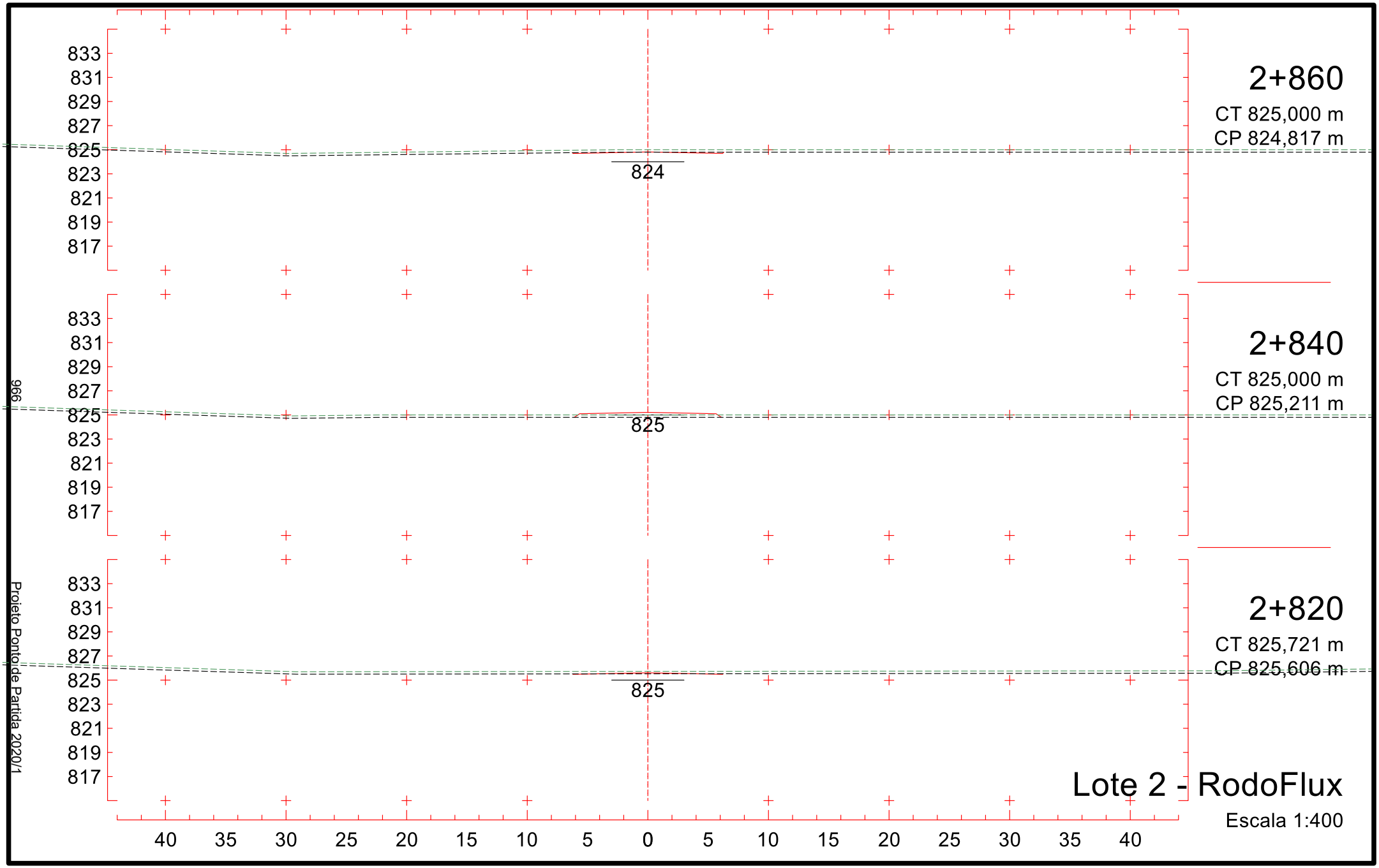

2+560
CT 829,257 m
CP 828,132 m
828
836
834
832
830
828
826
824
822
820
2+540
CT 828,791 m
CP 827,760 m
827
836
834
832
830
828
826
824
822
820
2+520
CT 828,325 m
CP 827,387 m
827
835
833
831
829
827
825
823
821
819
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
961
Projeto Ponto de Partida 2020/1

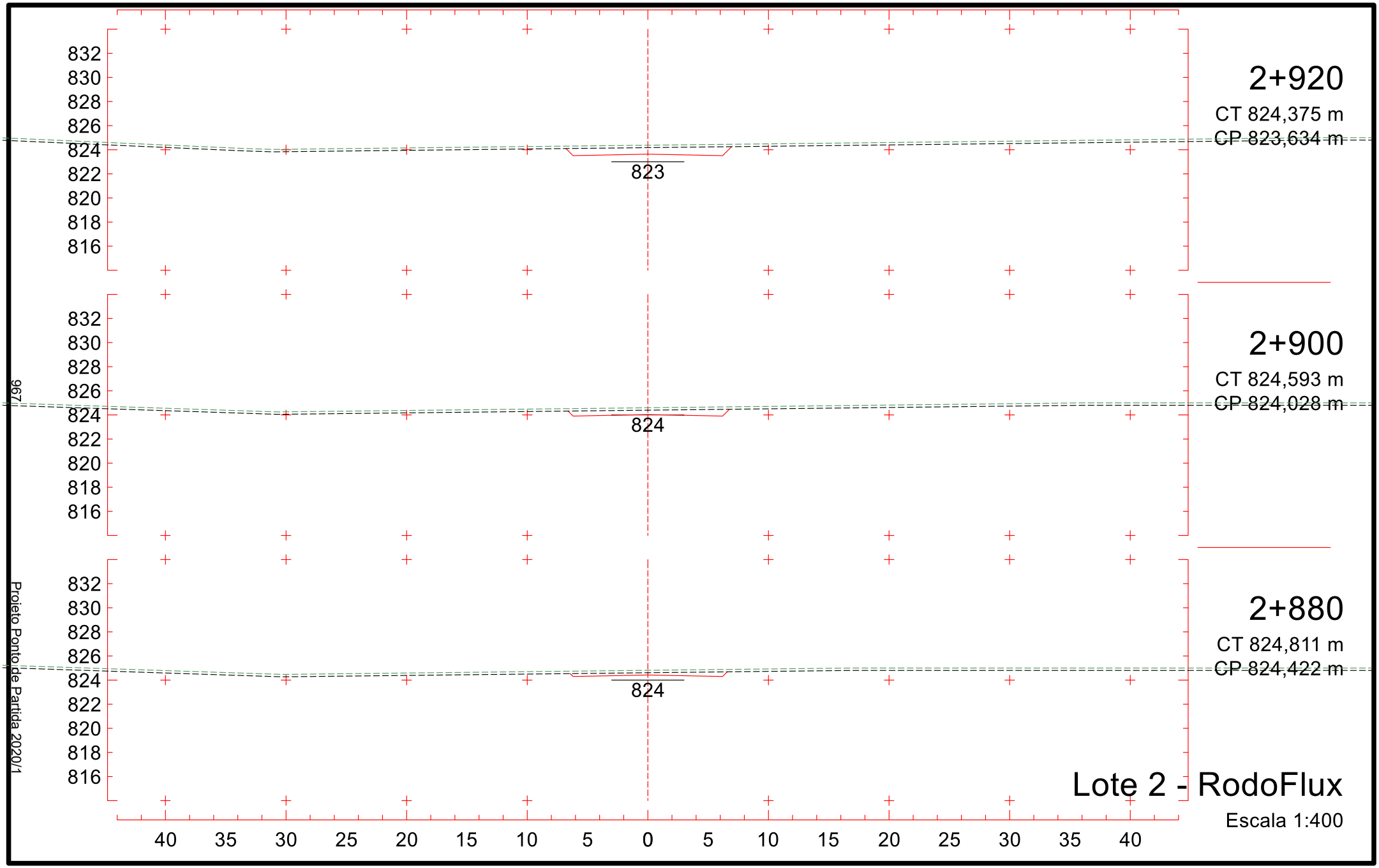

2+620
CT 829,387 m
CP 829,001 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
829
2+600
CT 829,365 m
CP 828,841 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
828
2+580
CT 829,344 m
CP 828,505 m
836
834
832
830
828
826
824
822
820
828
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
962
Projeto Ponto de Partida 2020/1

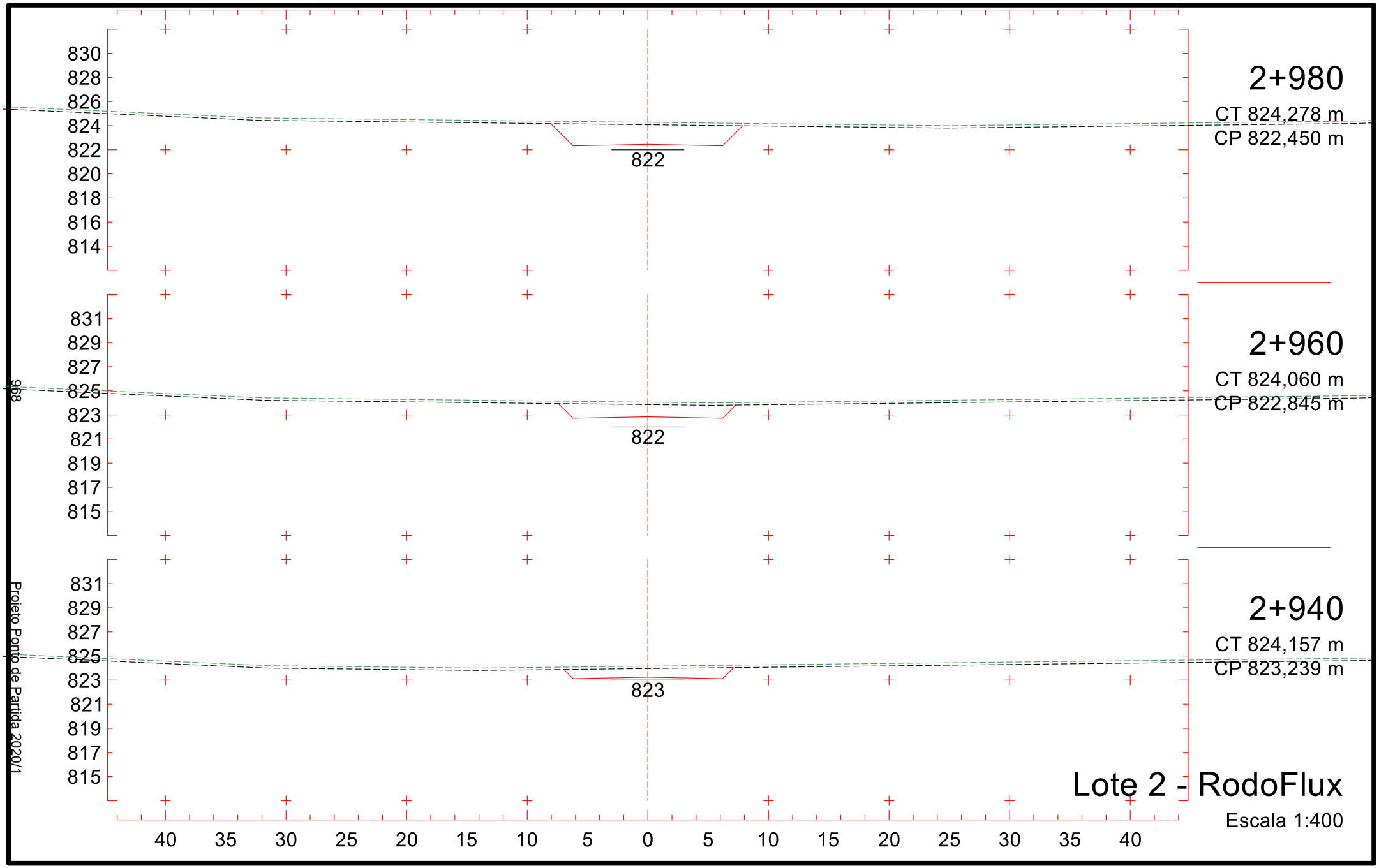

2+680
CT 828,891 m
CP 828,366 m
2+660
CT 829,481 m
CP 828,746 m
2+640
CT 829,546 m
CP 828,970 m
828
836
834
832
830
828
826
824
822
820
837
835
833
831
829
827
825
823
821
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
963
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

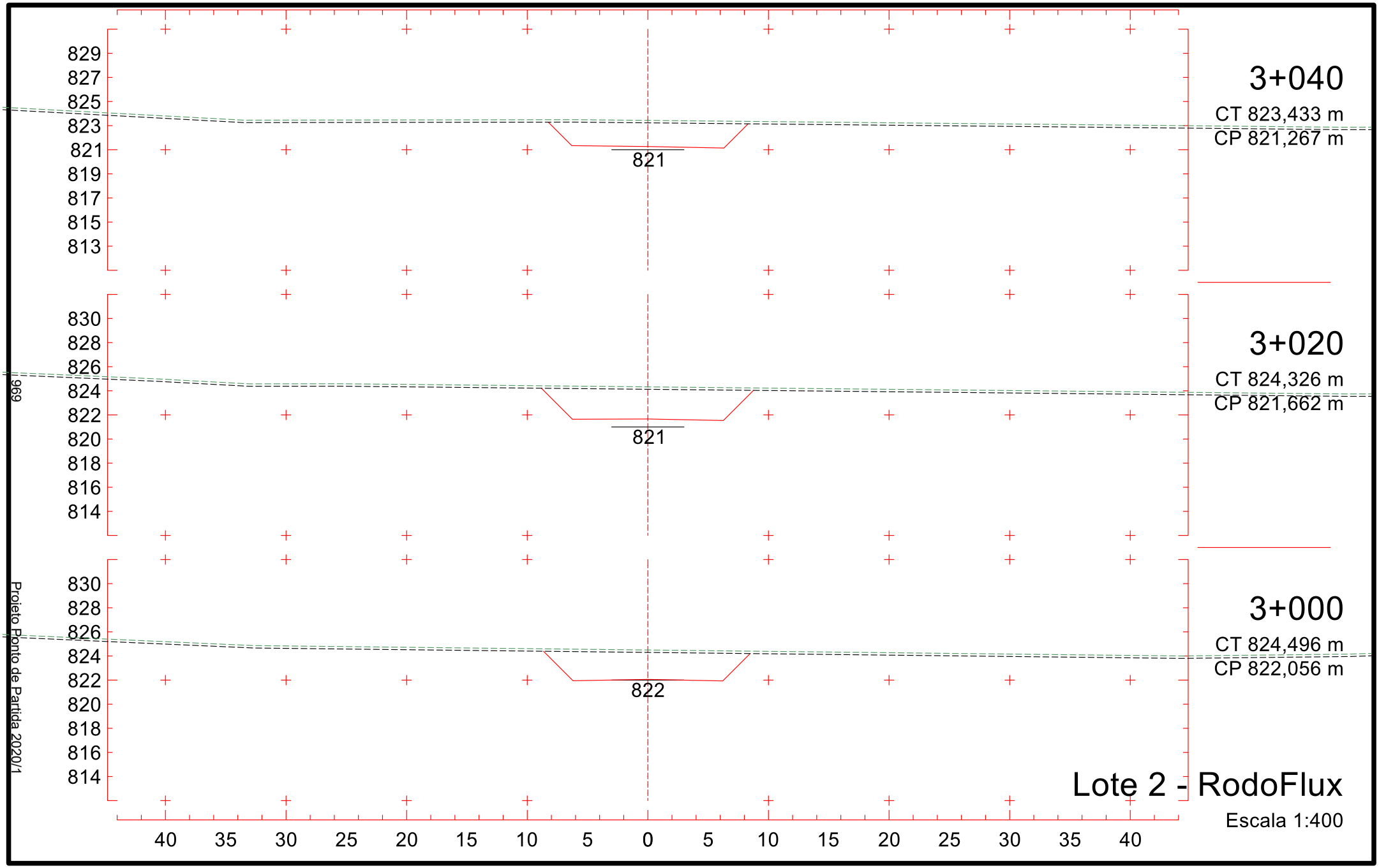

836
834
832
830
828
826
824
822
820
827
2+740
CT 830,237 m
CP 827,183 m
2+720
CT 829,789 m
CP 827,578 m
2+700
CT 829,340 m
CP 827,972 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
964
Projeto Ponto de Partida 2020/1

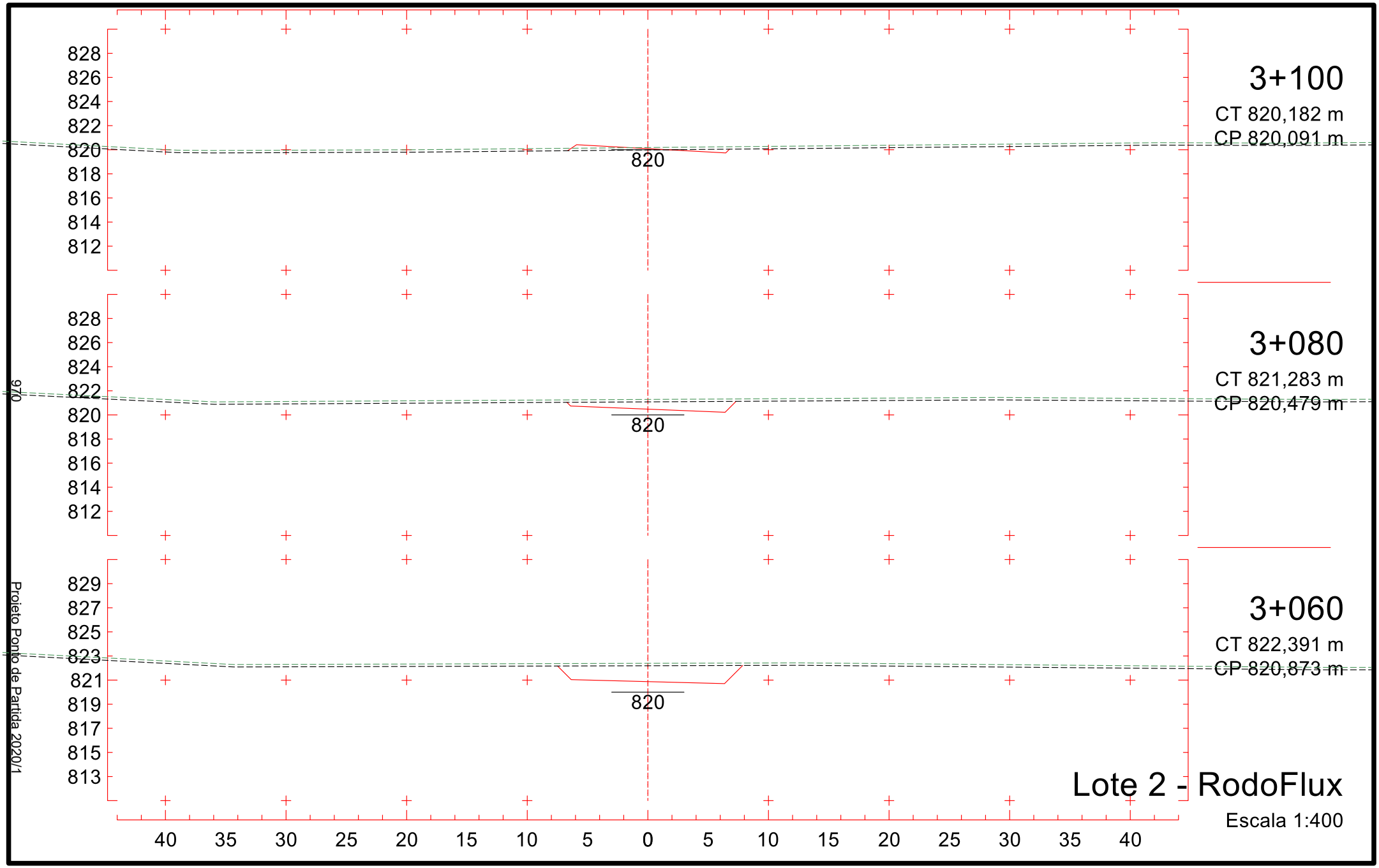

2+800
CT 826,832 m
CP 826,000 m
825
2+780
CT 827,943 m
CP 826,394 m
826
2+760
CT 829,172 m
CP 826,789 m
826
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
965
834
832
830
828
826
824
822
820
818
835
833
831
829
827
825
823
821
819
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

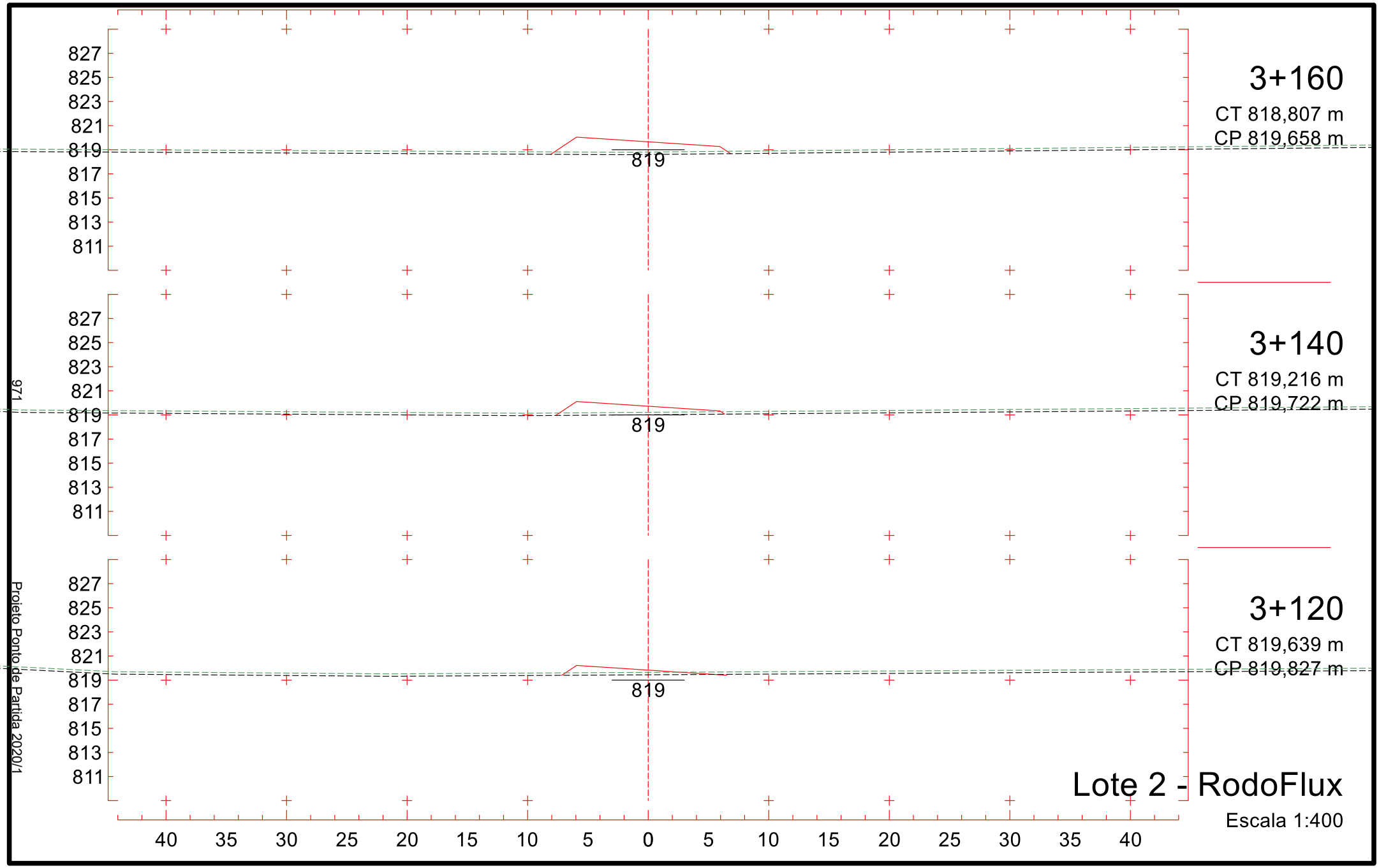

2+860
CT 825,000 m
CP 824,817 m
824
2+840
CT 825,000 m
CP 825,211 m
825
2+820
CT 825,721 m
CP 825,606 m
825
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
966
Projeto Pontoide Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

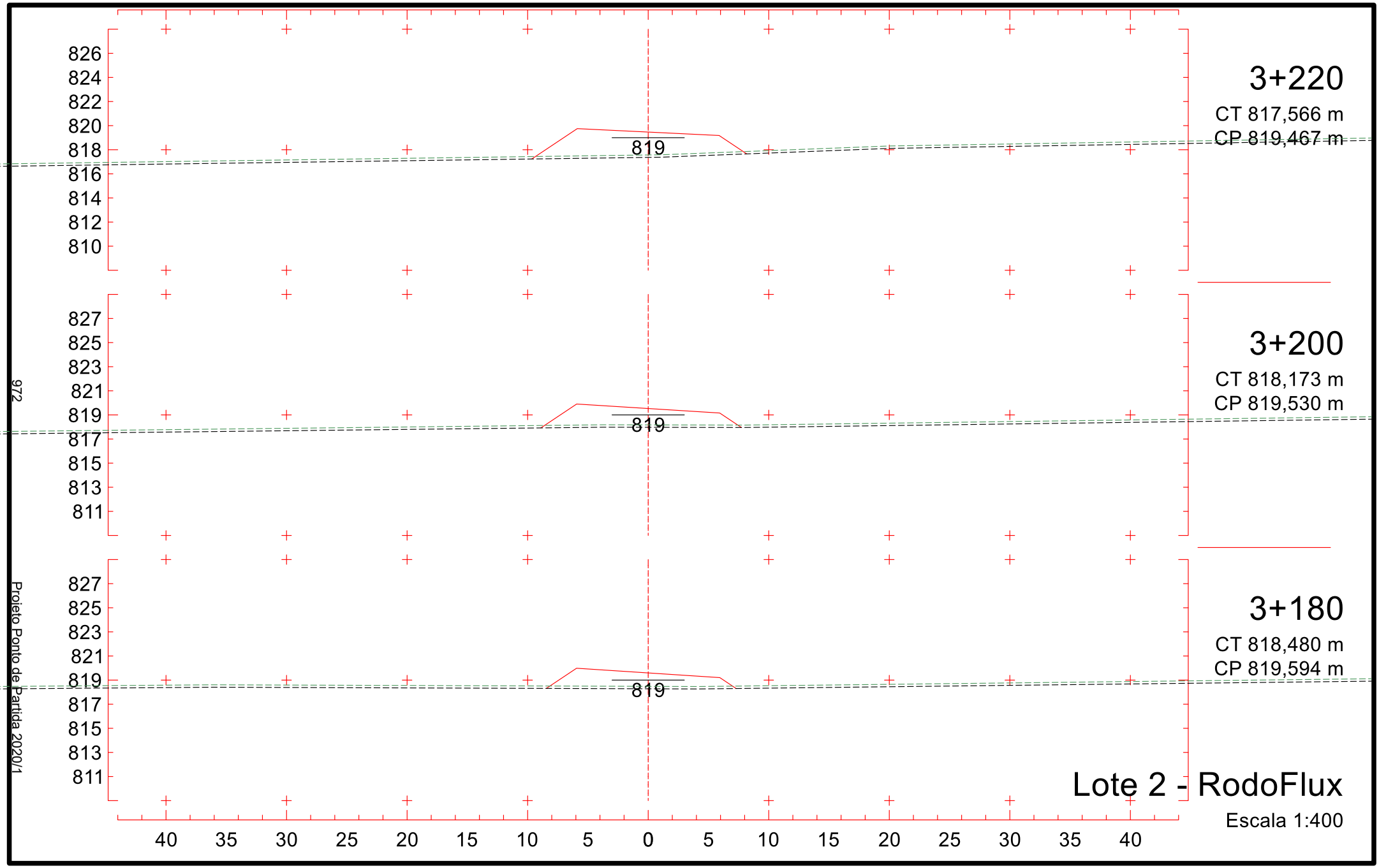

2+920
CT 824,375 m
CP 823,634 m
823
2+900
CT 824,593 m
CP 824,028 m
824
2+880
CT 824,811 m
CP 824,422 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
967
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

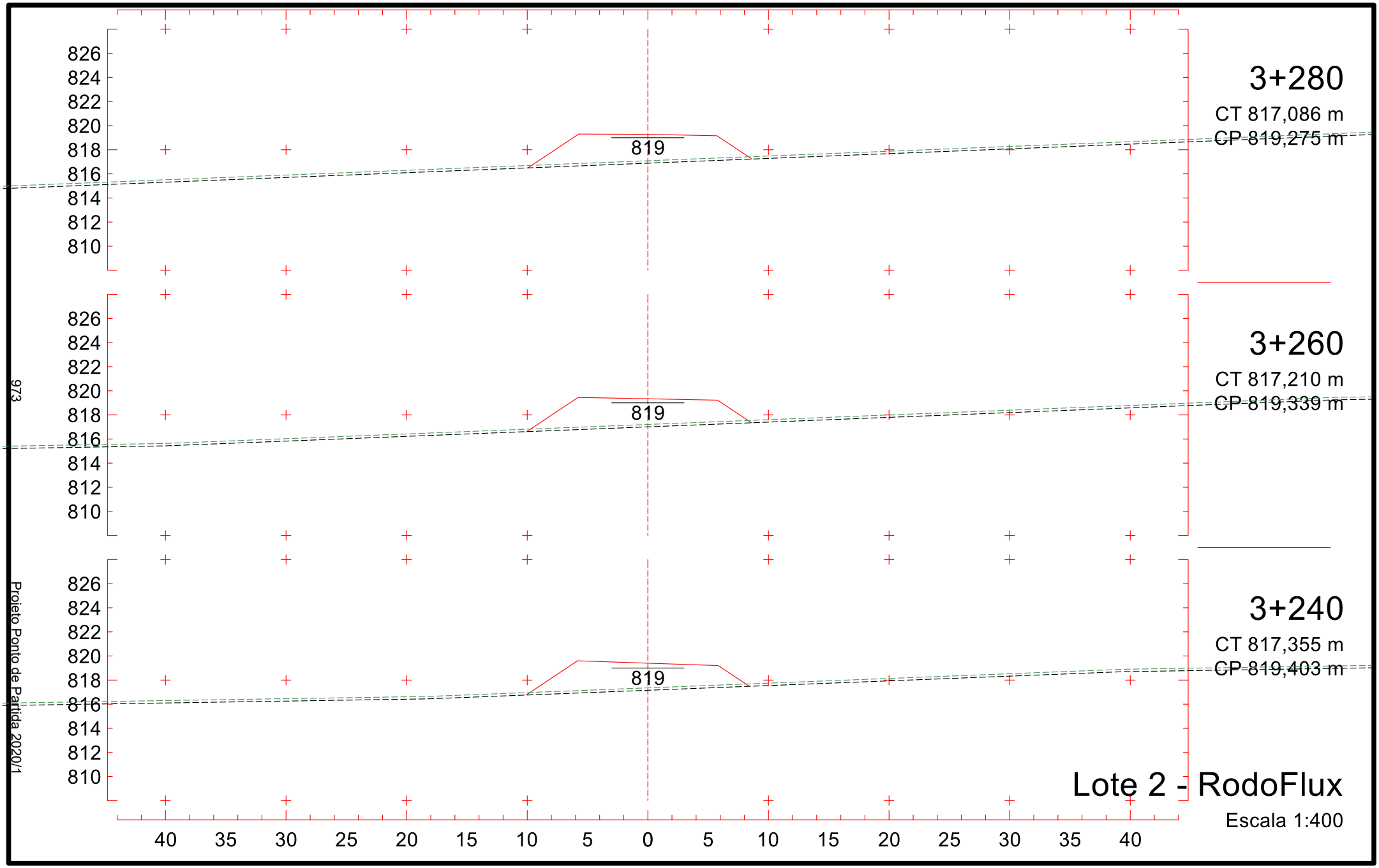

2+980
CT 824,278 m
CP 822,450 m
822
2+960
CT 824,060 m
CP 822,845 m
822
2+940
CT 824,157 m
CP 823,239 m
823
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
968
Projeto Ponto de Partida 2020/1
830 828 826 824 822 820 818 816 814
831 829 827 825 823 821 819 817 815
831 829 827 825 823 821 819 817 815
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

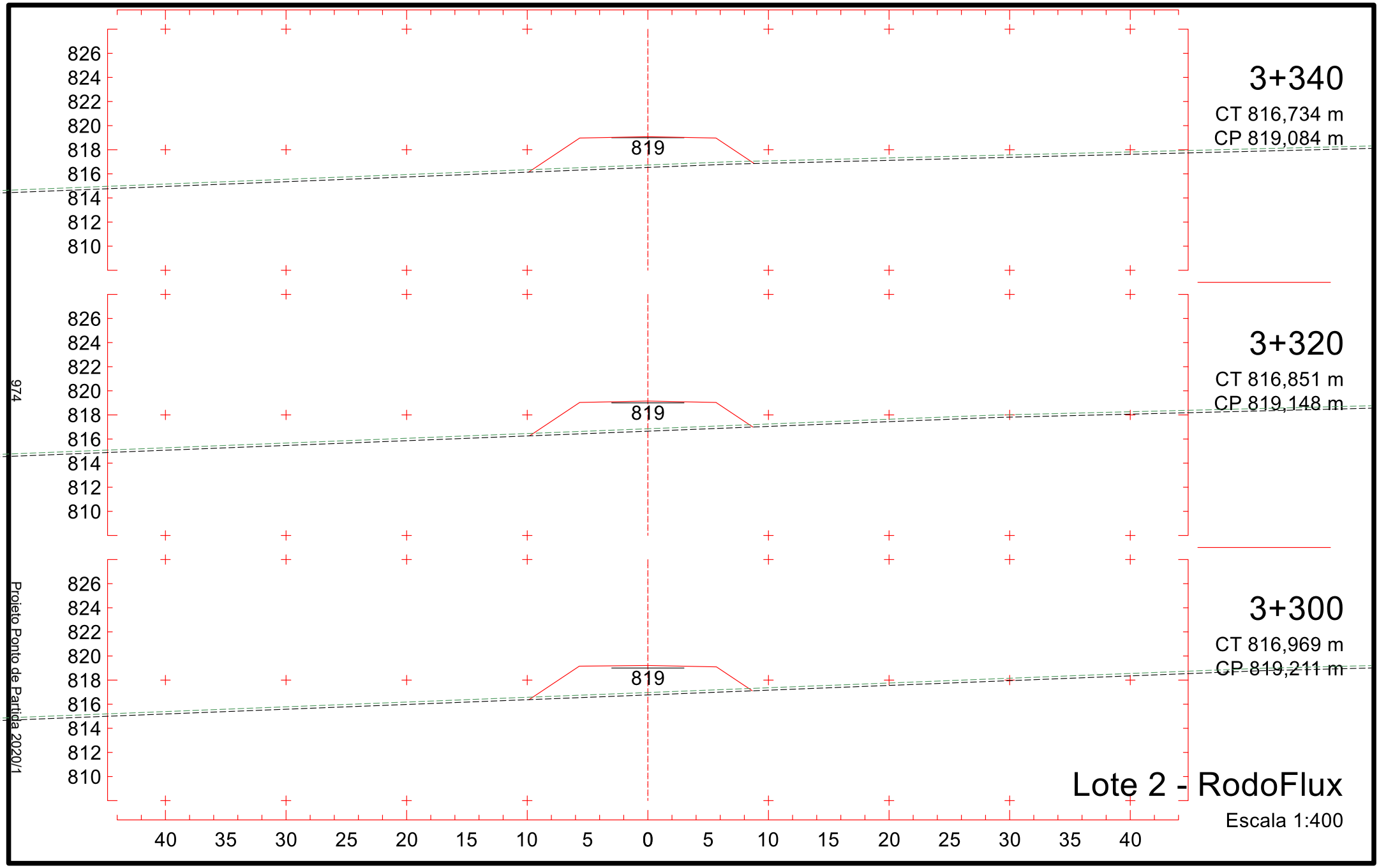

3+040
CT 823,433 m
CP 821,267 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
821
3+020
CT 824,326 m
CP 821,662 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
821
3+000
CT 824,496 m
CP 822,056 m
830
828
826
824
822
820
818
816
814
822
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
969
Projeto Ponto de Partida 2020/1

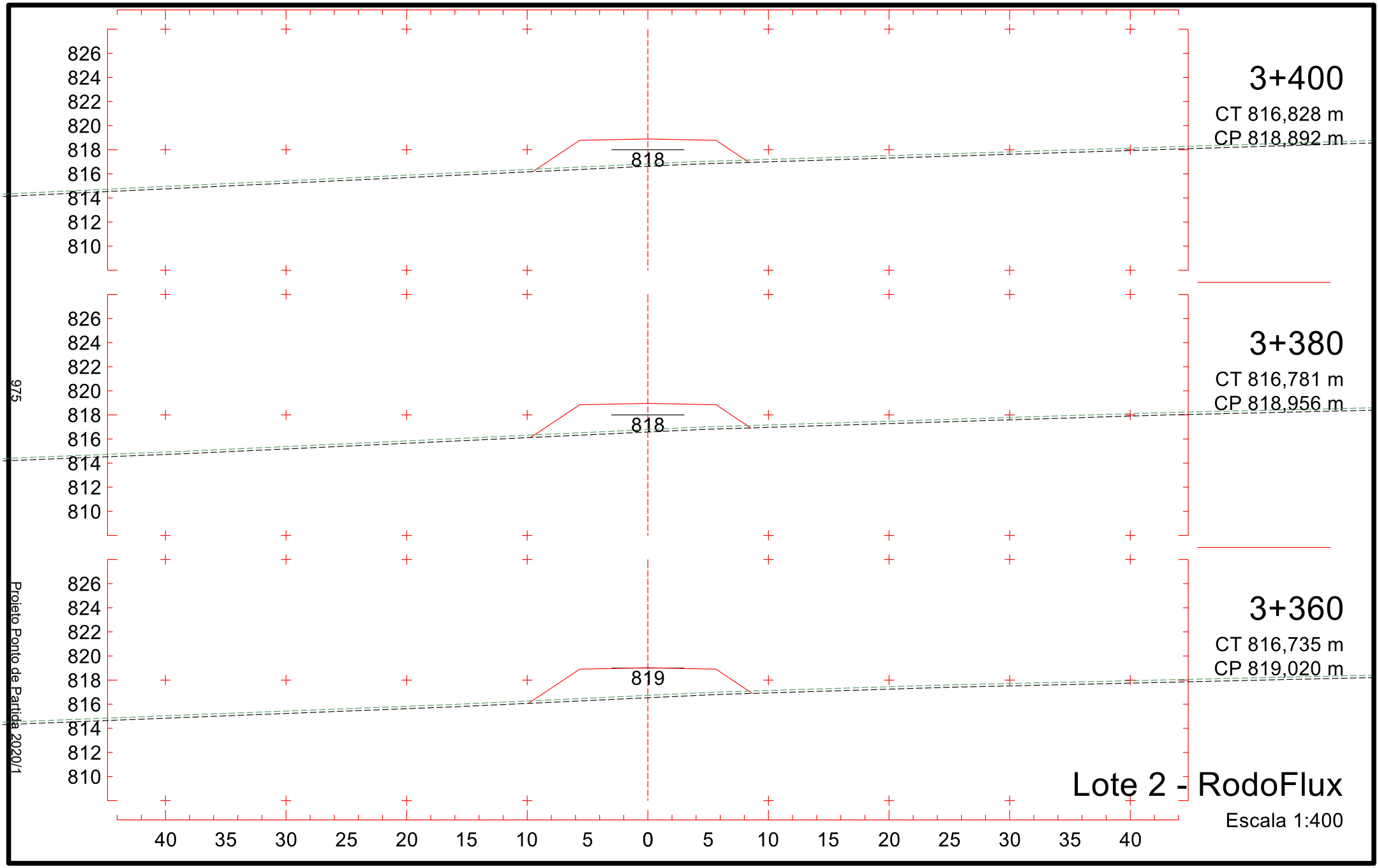

828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
3+100
CT 820,182 m
CP 820,091 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
820
3+080
CT 821,283 m
CP 820,479 m
829
827
825
823
821
819
817
815
813
820
3+060
CT 822,391 m
CP 820,873 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
970
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

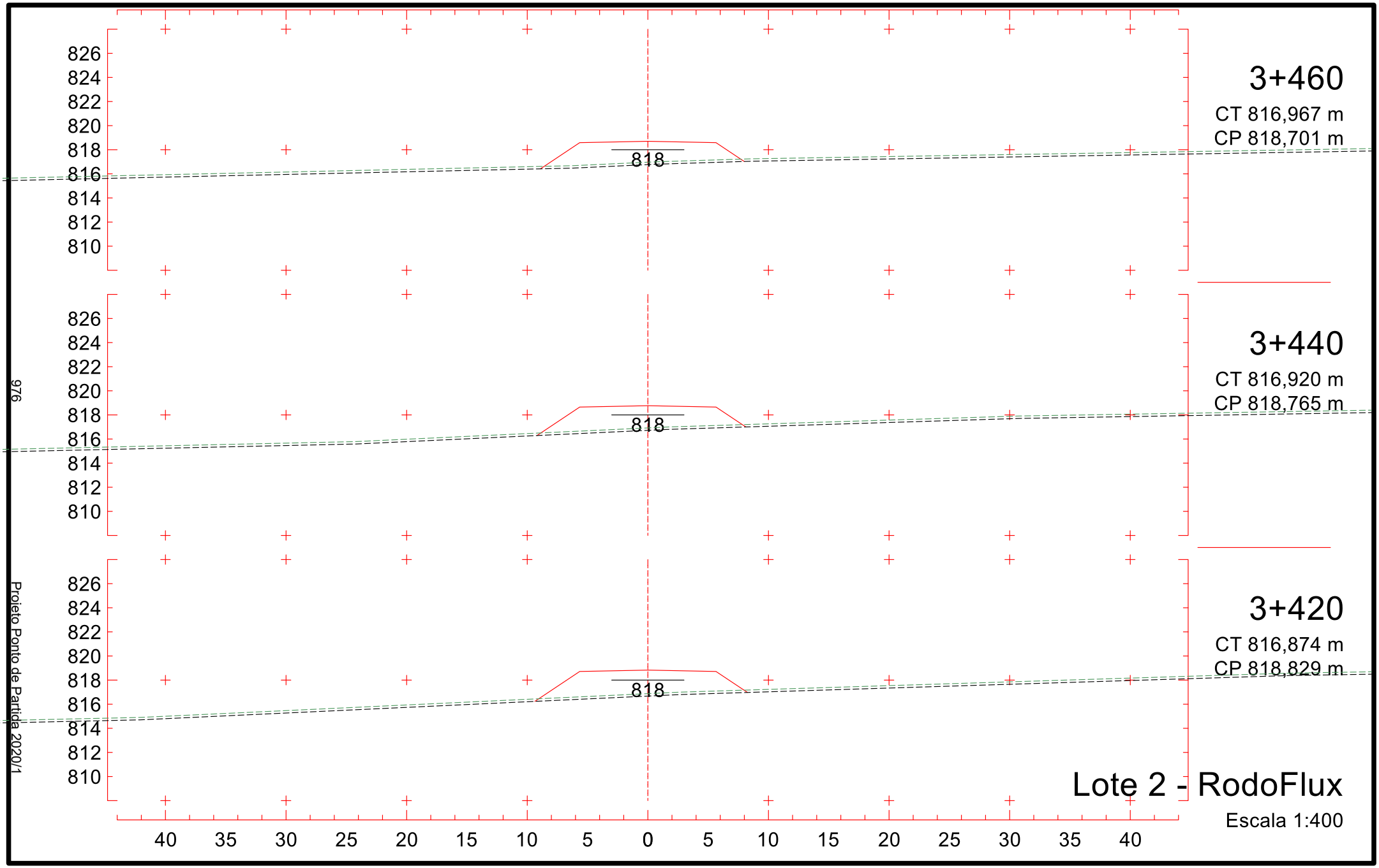

827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
3+160
CT 818,807 m
CP 819,658 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
3+140
CT 819,216 m
CP 819,722 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
3+120
CT 819,639 m
CP 819,827 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
971
Projeto Ponto de Partida 2020/1

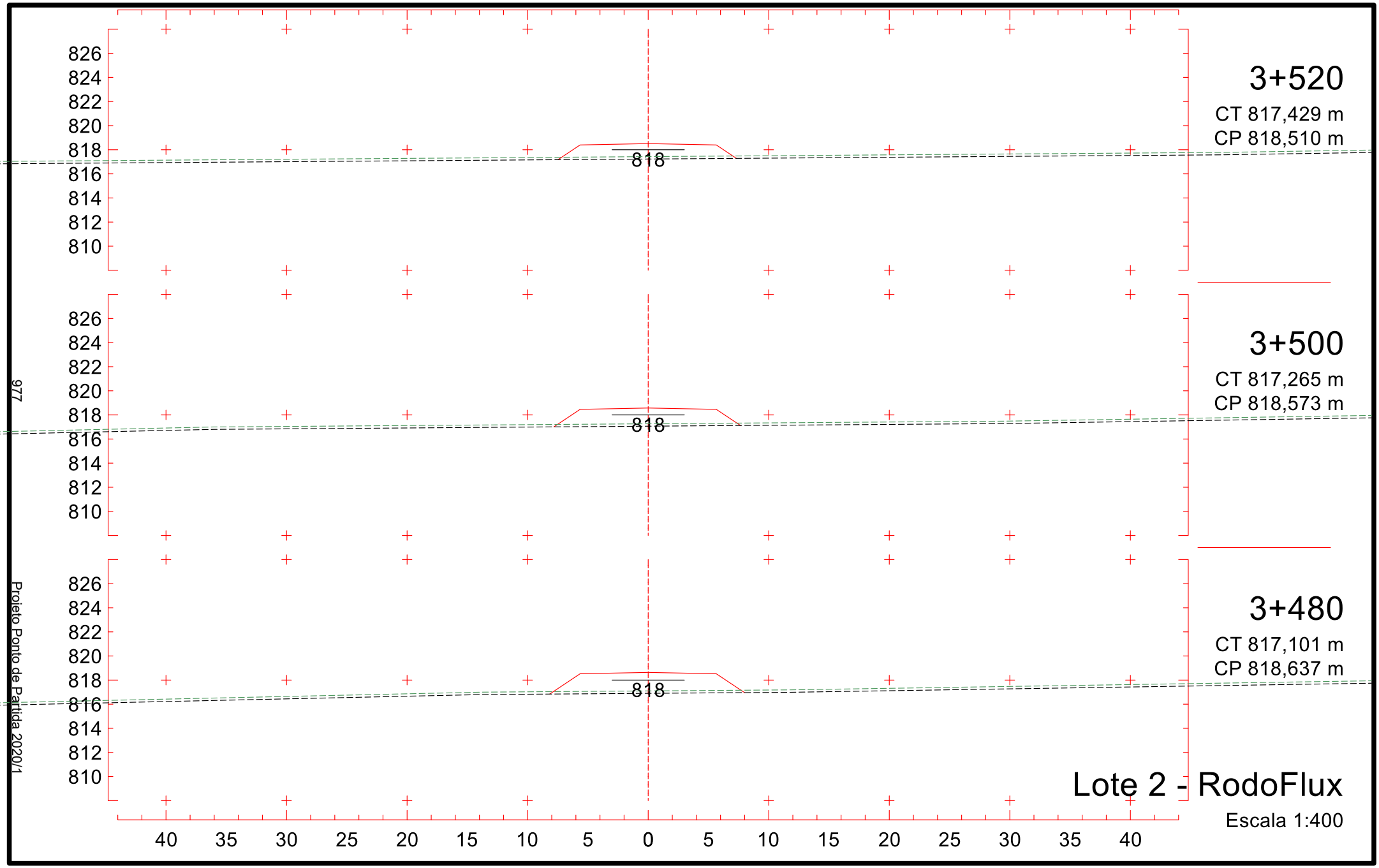

826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+220
CT 817,566 m
CP 819,467 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
3+200
CT 818,173 m
CP 819,530 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
819
3+180
CT 818,480 m
CP 819,594 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
972

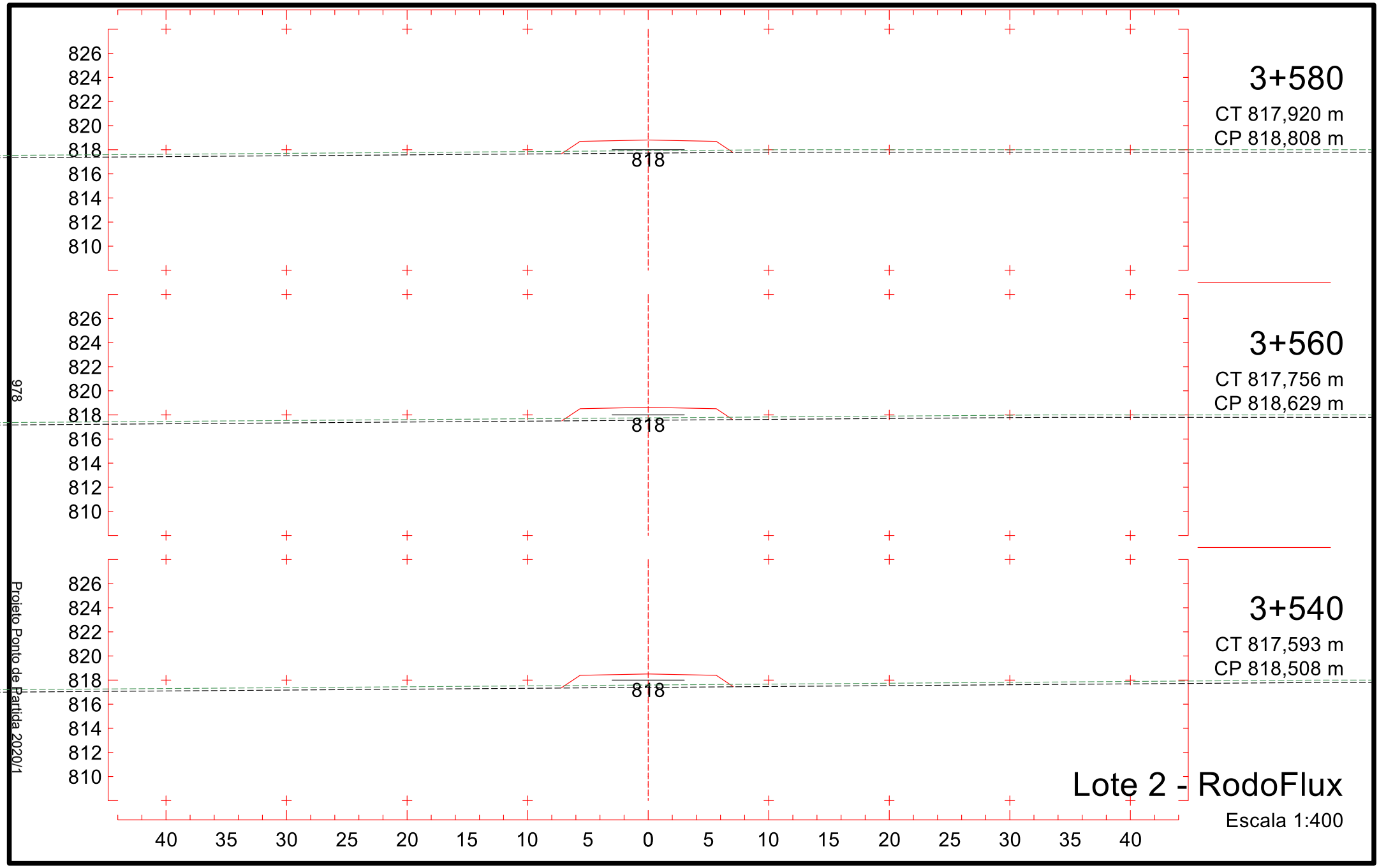

826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+280
CT 817,086 m
CP 819,275 m
3+260
CT 817,210 m
CP 819,339 m
3+240
CT 817,355 m
CP 819,403 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
973
Projeto Ponto de Partida 2020/1

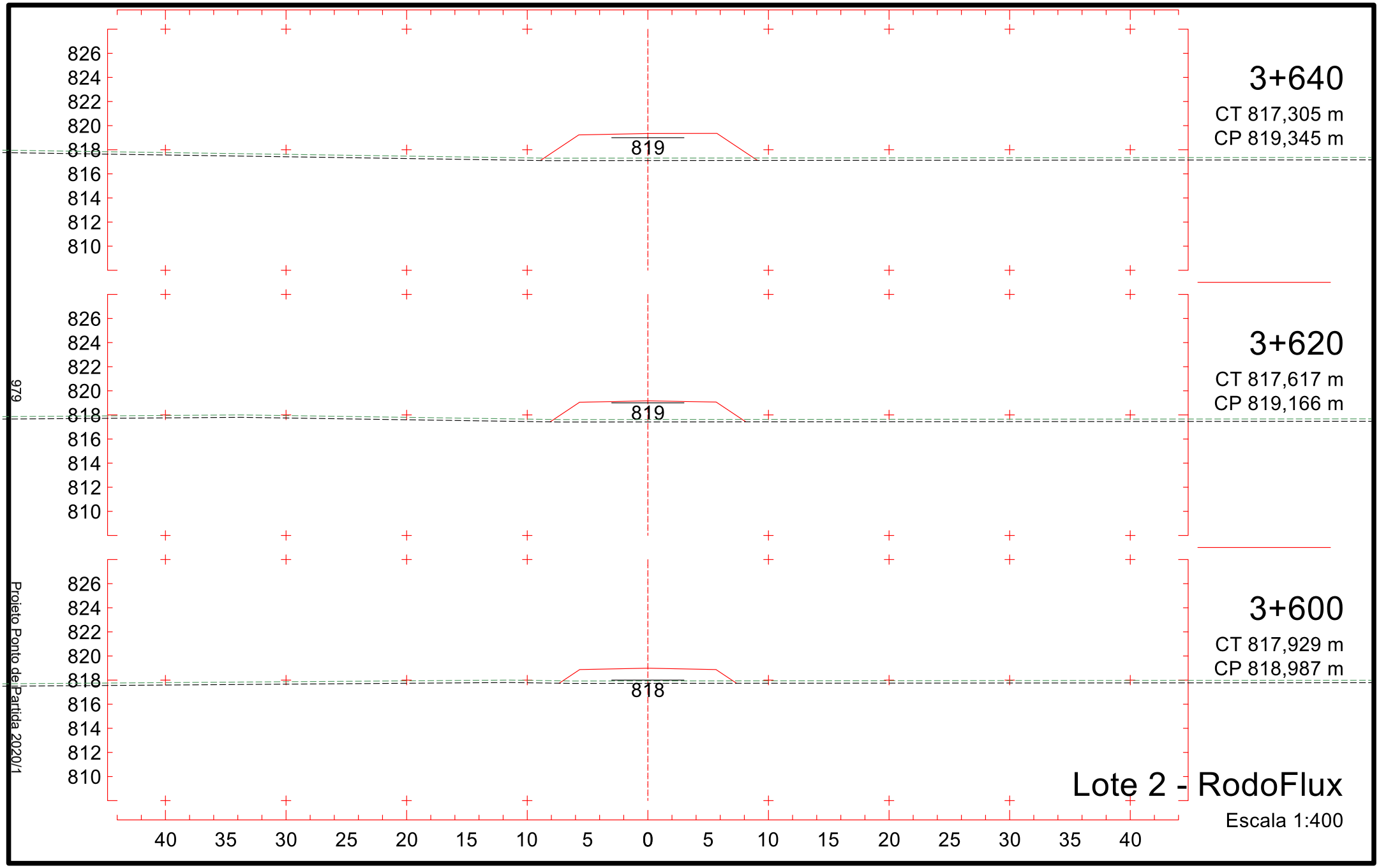

826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+340
CT 816,734 m
CP 819,084 m
3+320
CT 816,851 m
CP 819,148 m
3+300
CT 816,969 m
CP 819,211 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
974
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

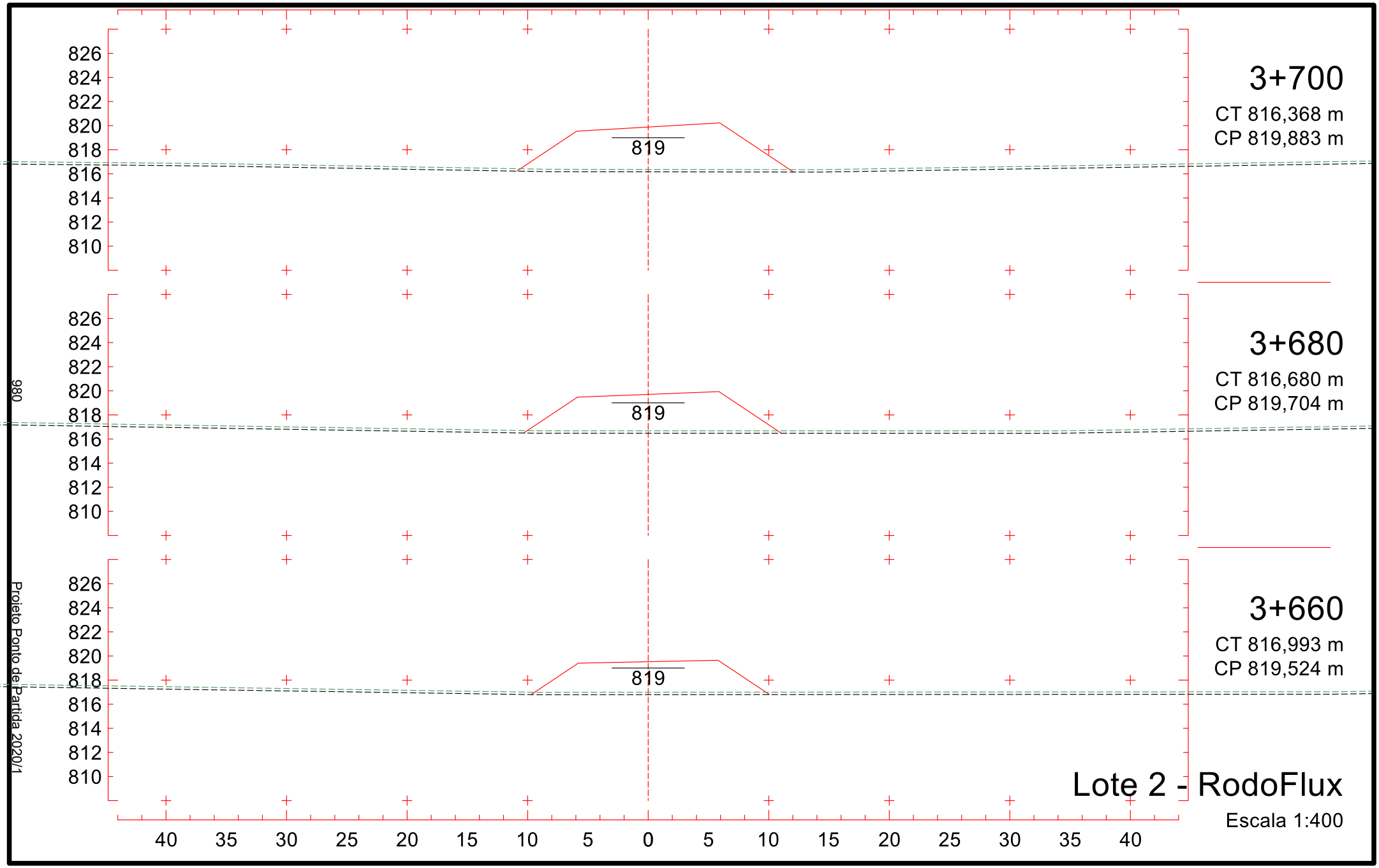

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+400
CT 816,828 m
CP 818,892 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+380
CT 816,781 m
CP 818,956 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+360
CT 816,735 m
CP 819,020 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
975
Projeto Ponto de Partida 2020/1

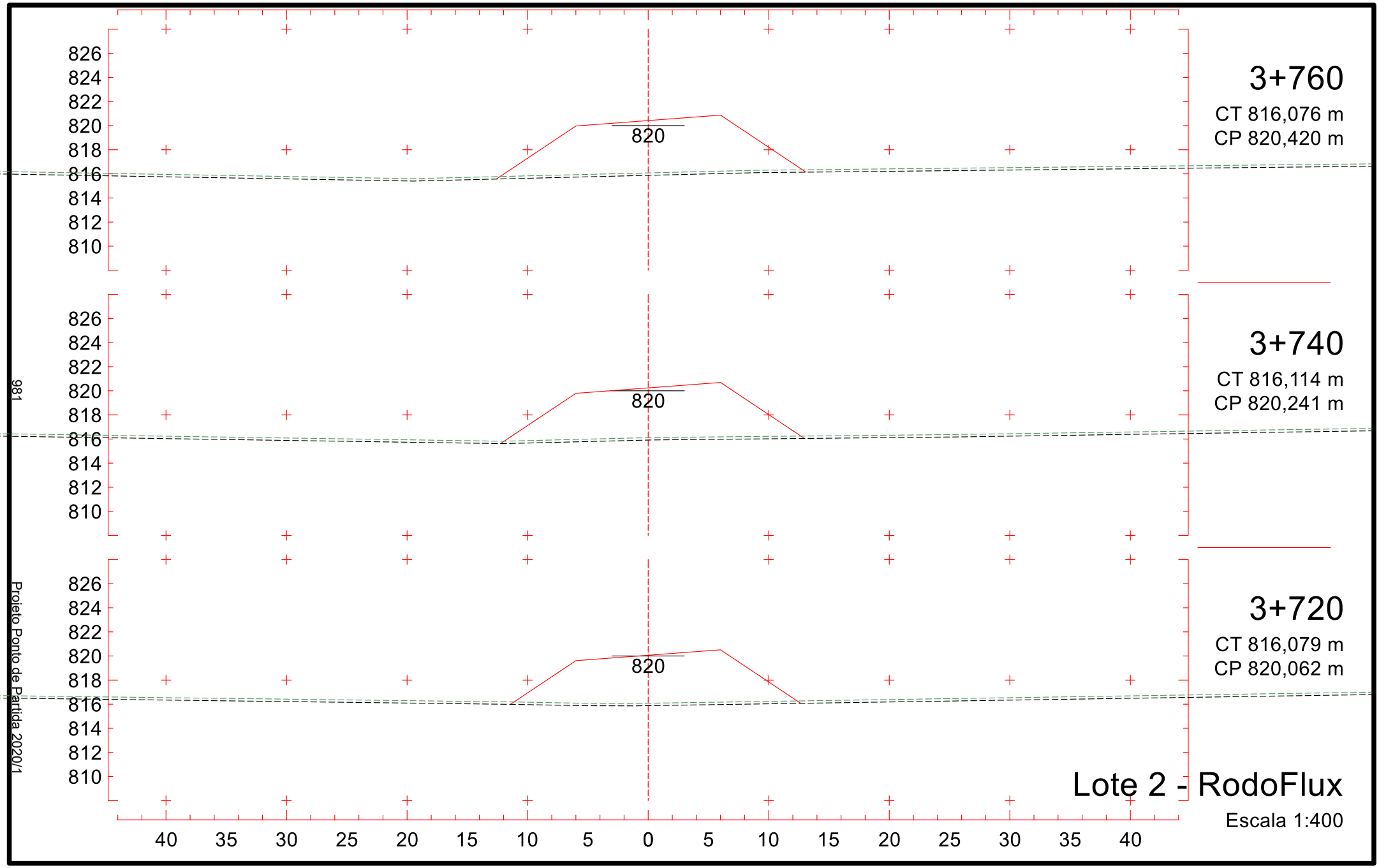

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+460
CT 816,967 m
CP 818,701 m
3+440
CT 816,920 m
CP 818,765 m
3+420
CT 816,874 m
CP 818,829 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
976
Projeto Ponto de Partida 2020/1

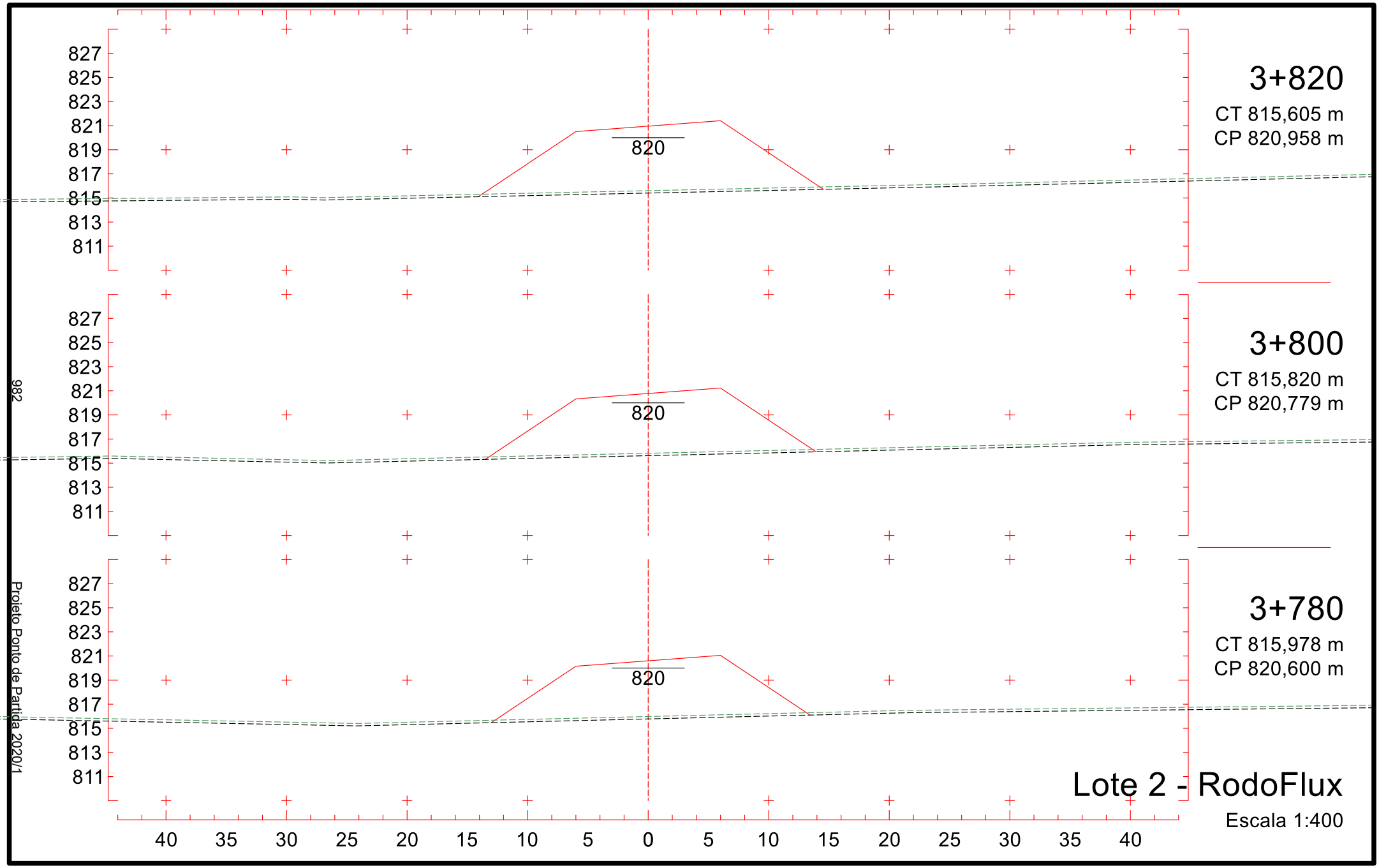

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+520
CT 817,429 m
CP 818,510 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+500
CT 817,265 m
CP 818,573 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+480
CT 817,101 m
CP 818,637 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
977
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

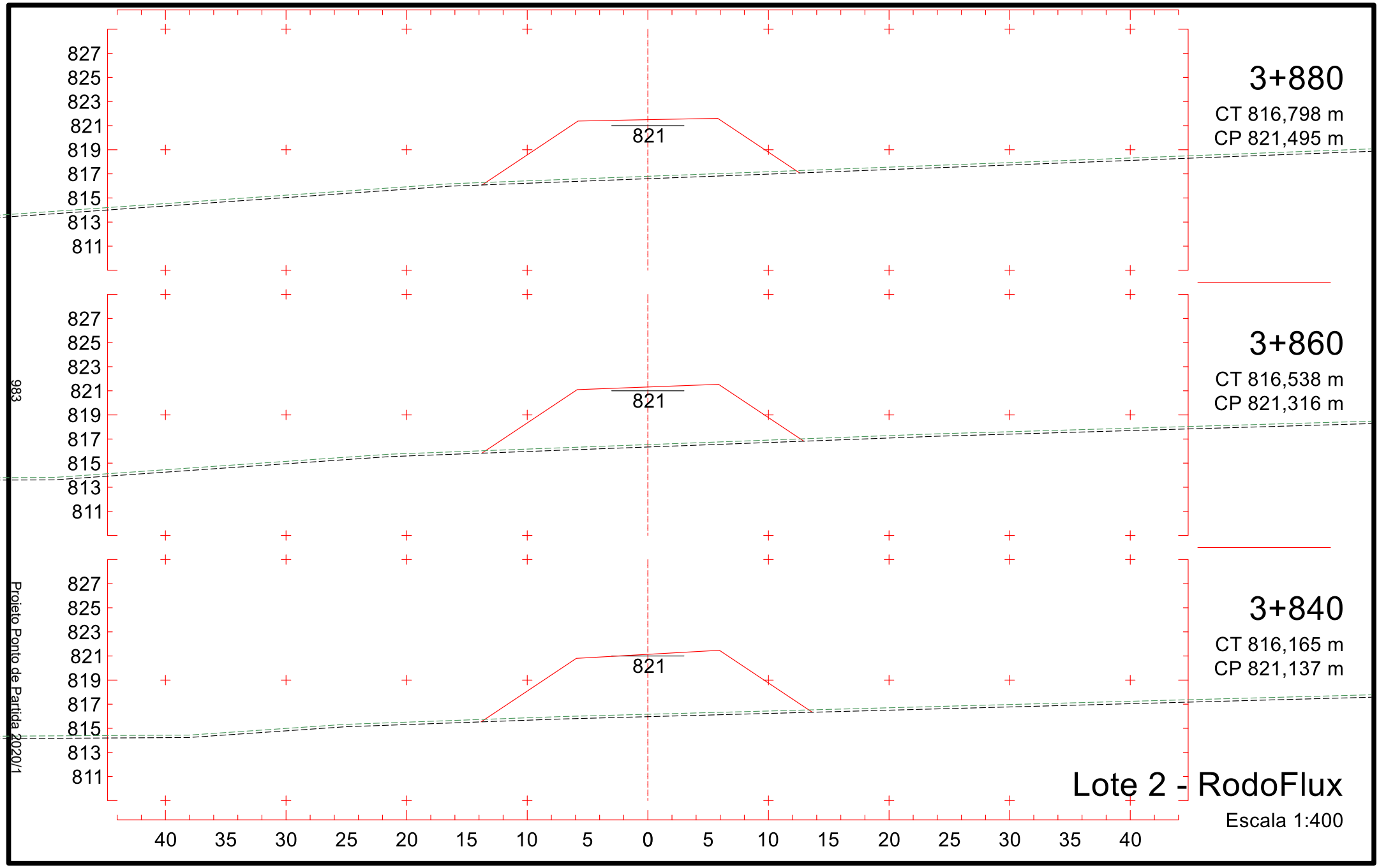

826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+580
CT 817,920 m
CP 818,808 m
3+560
CT 817,756 m
CP 818,629 m
3+540
CT 817,593 m
CP 818,508 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
978
Projeto Ponto de Partida 2020/1

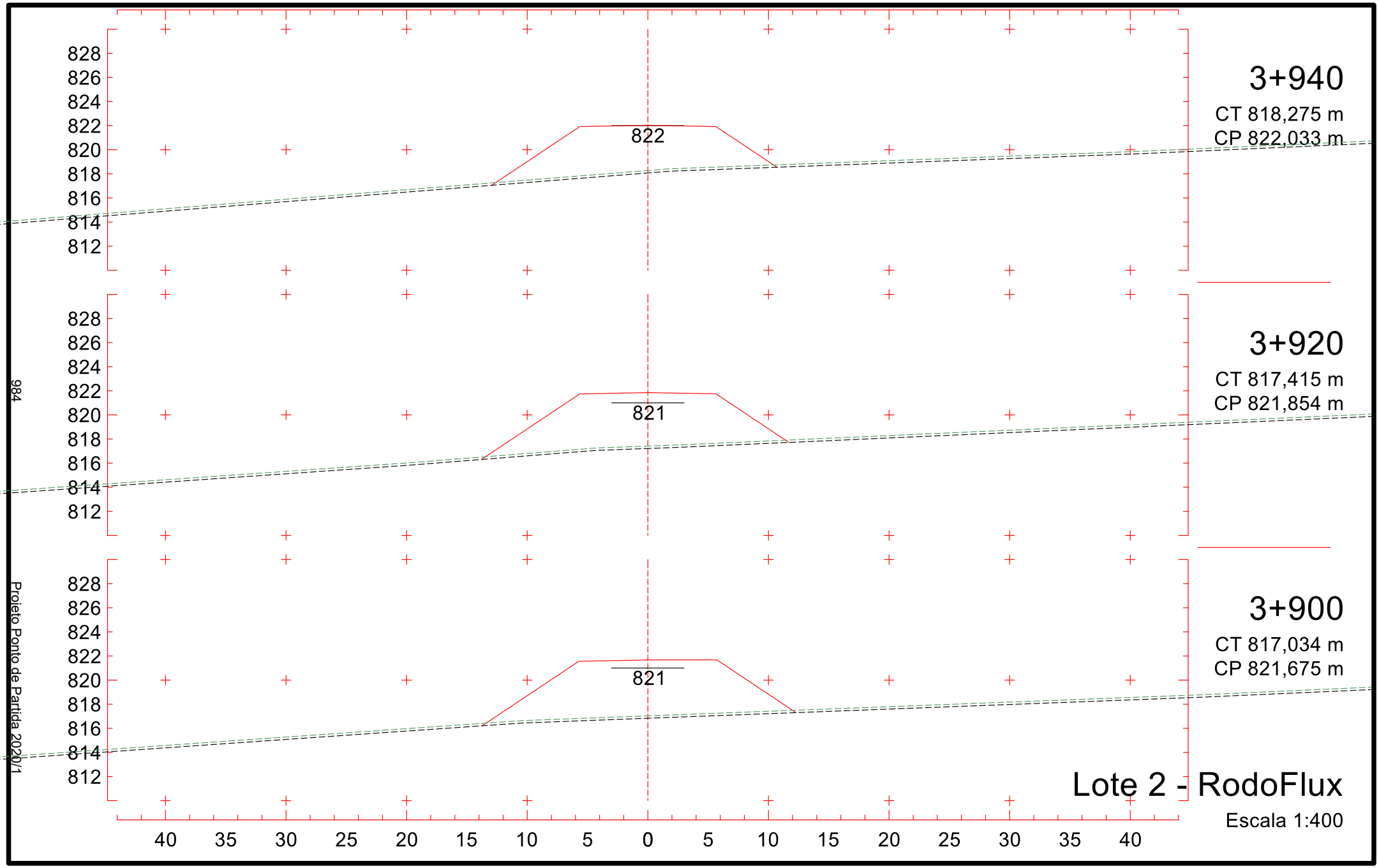

826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+640
CT 817,305 m
CP 819,345 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+620
CT 817,617 m
CP 819,166 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
818
3+600
CT 817,929 m
CP 818,987 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
979
Projeto Ponto de Partida 2020/1

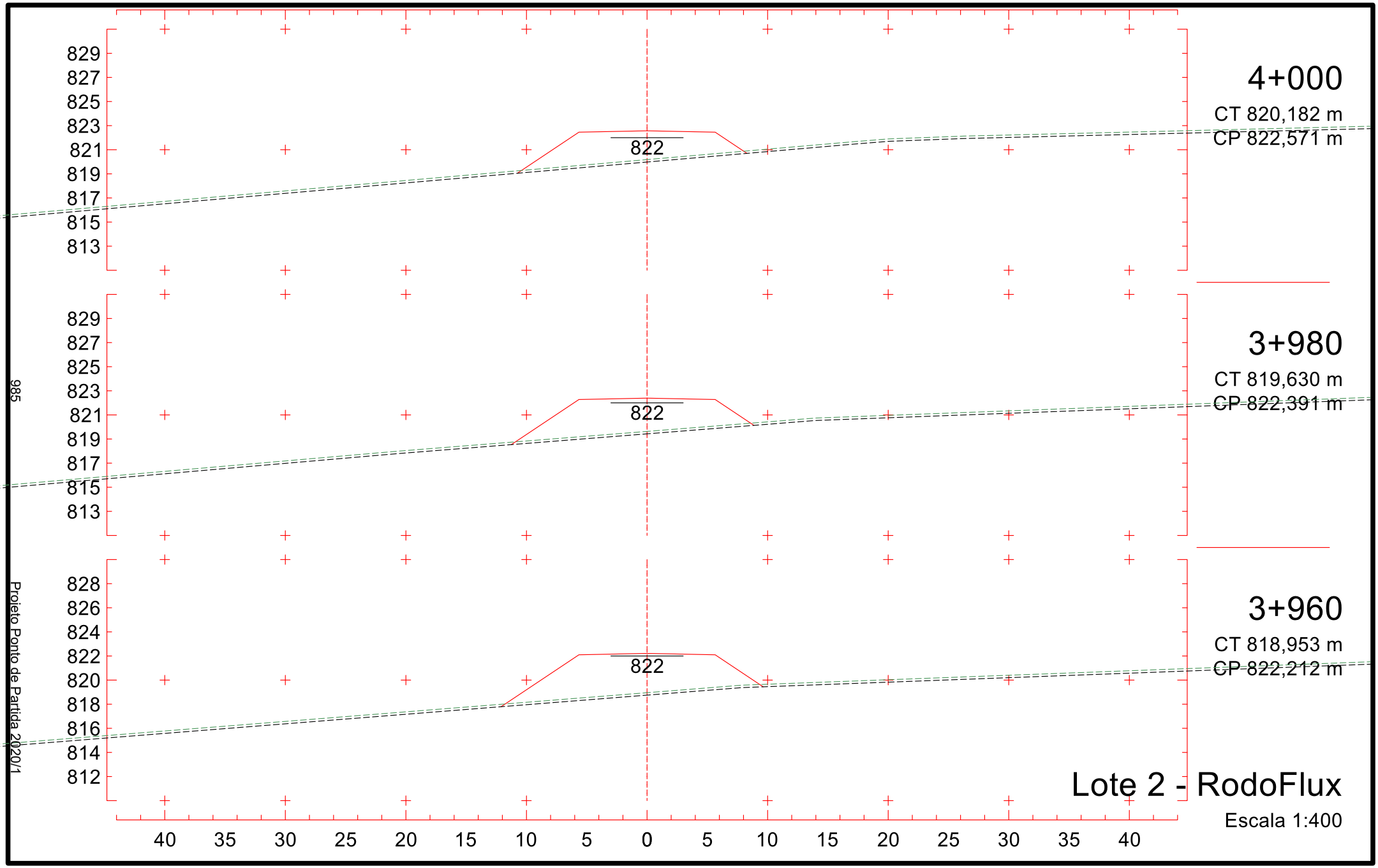

826
824
822
820
818
816
814
812
810
819
3+700
CT 816,368 m
CP 819,883 m
3+680
CT 816,680 m
CP 819,704 m
3+660
CT 816,993 m
CP 819,524 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
980
Projeto Ponto de Partida 2020/1

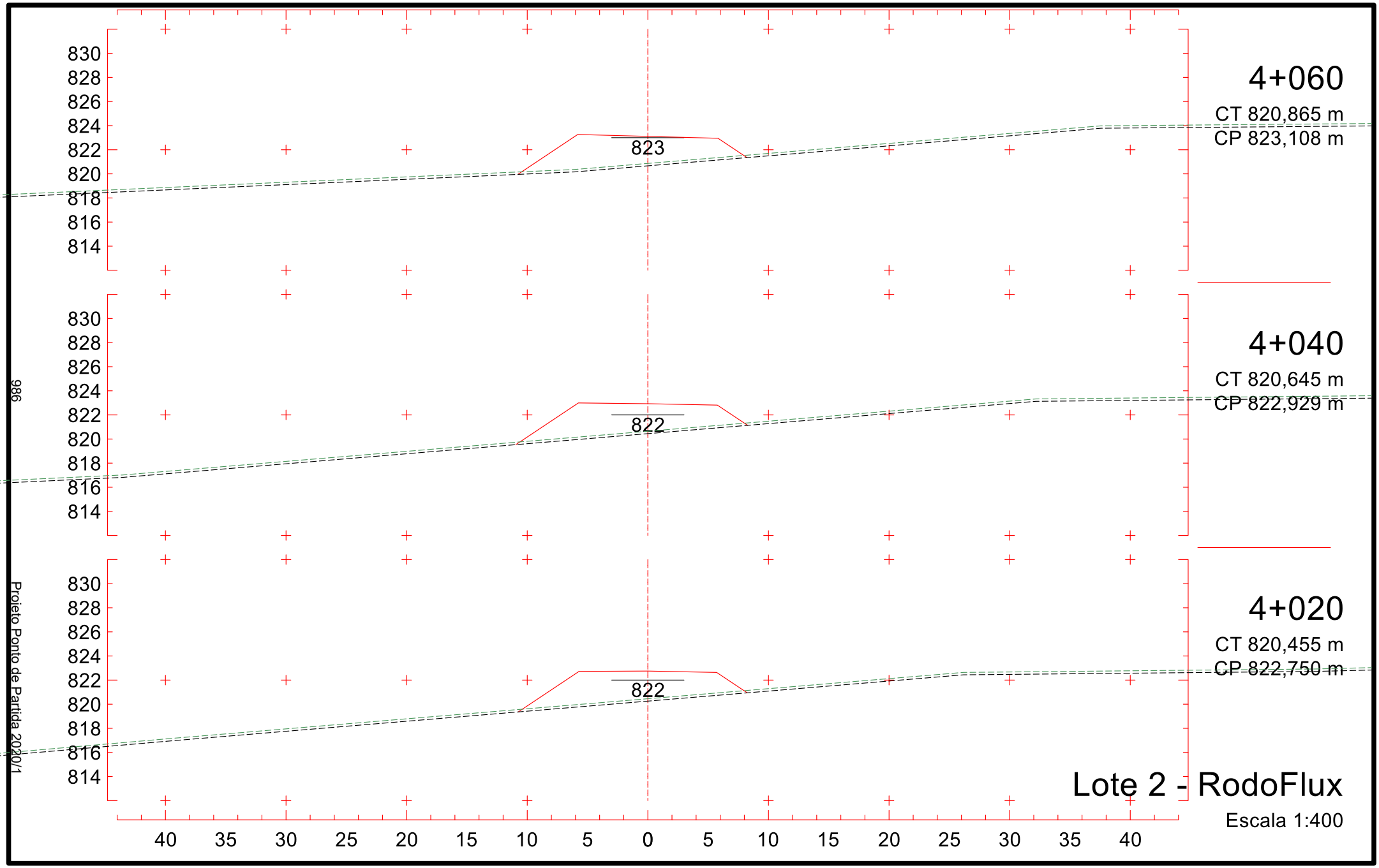

826
824
822
820
818
816
814
812
810
820
3+760
CT 816,076 m
CP 820,420 m
3+740
CT 816,114 m
CP 820,241 m
3+720
CT 816,079 m
CP 820,062 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
981
Projeto Ponto de Partida 2020/1

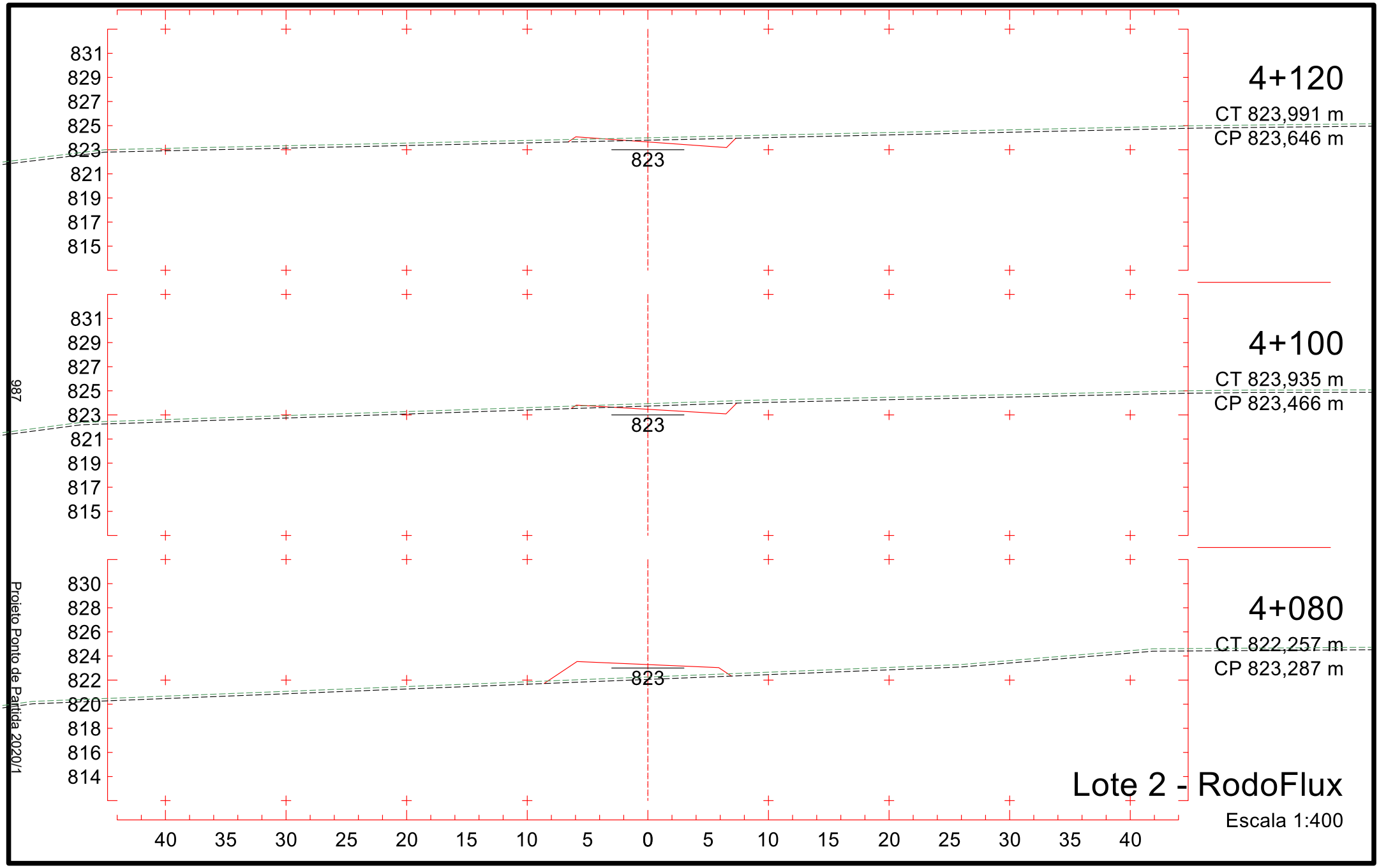

827
825
823
821
819
817
815
813
811
820
3+820
CT 815,605 m
CP 820,958 m
3+800
CT 815,820 m
CP 820,779 m
3+780
CT 815,978 m
CP 820,600 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
982
Projeto Ponto de Partida 2020/1

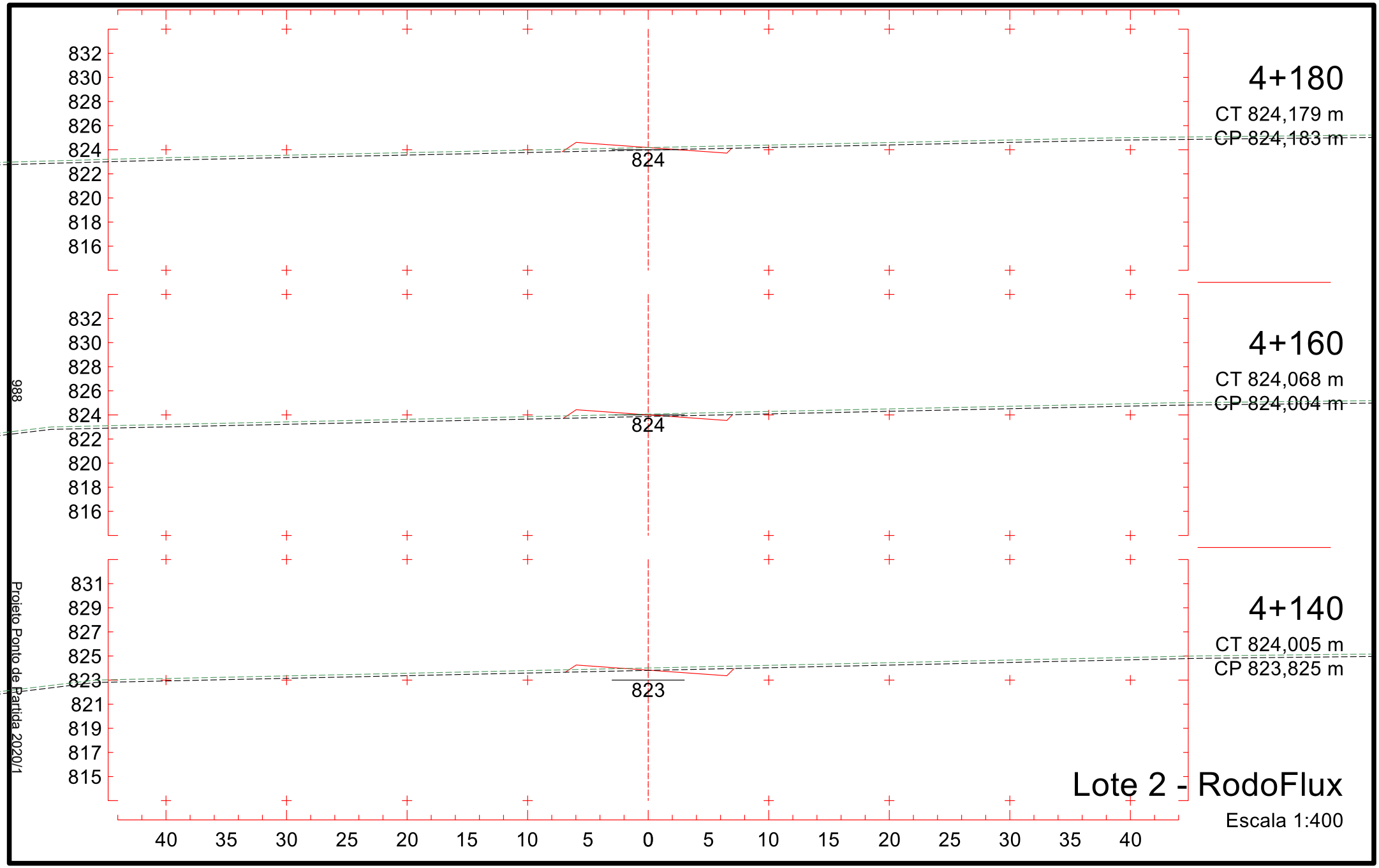

827
825
823
821
819
817
815
813
811
821
3+880
CT 816,798 m
CP 821,495 m
3+860
CT 816,538 m
CP 821,316 m
3+840
CT 816,165 m
CP 821,137 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
983
Projeto Ponto de Partida 2020/1

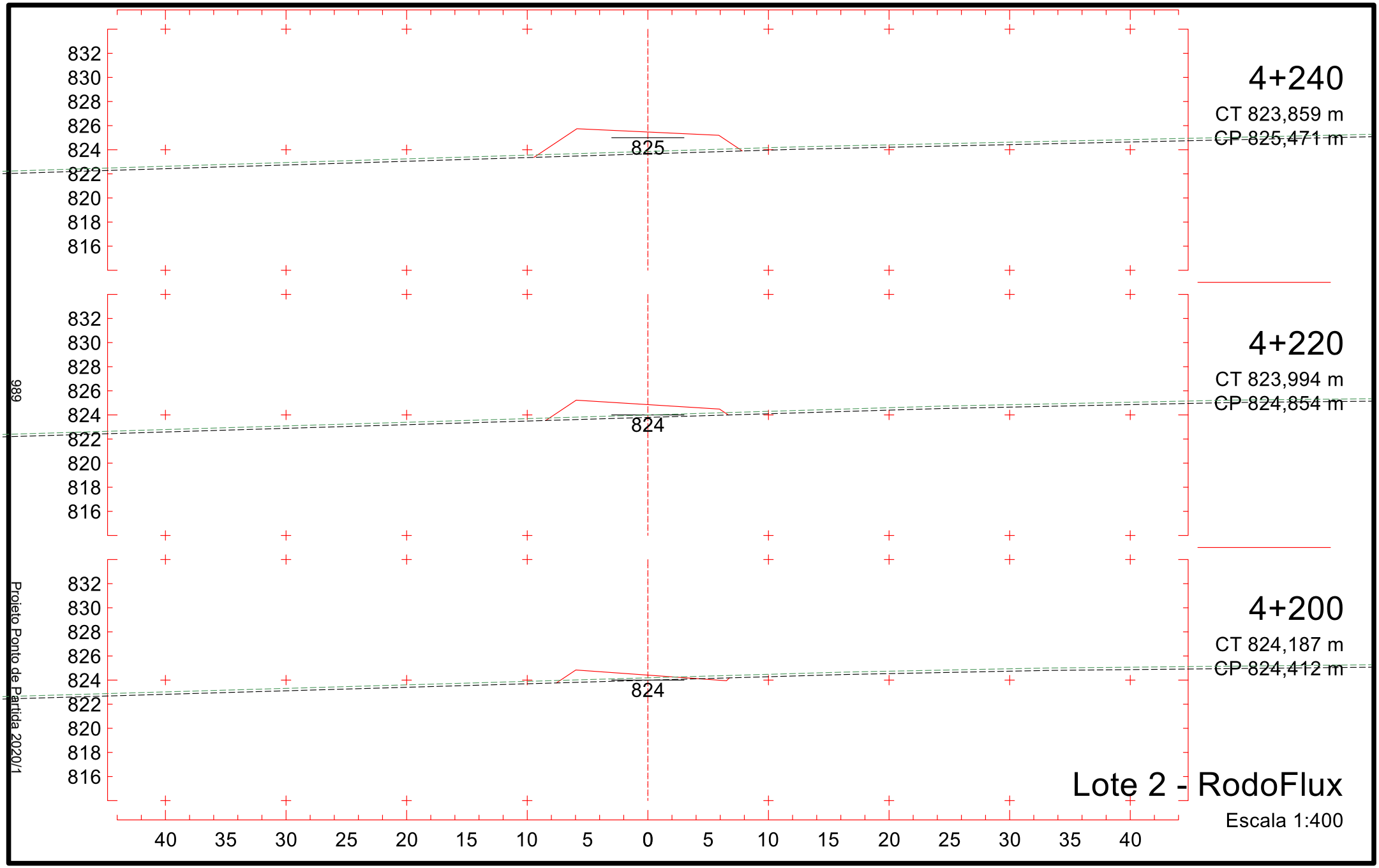

828
826
824
822
820
818
816
814
812
822
3+940
CT 818,275 m
CP 822,033 m
821
3+920
CT 817,415 m
CP 821,854 m
821
3+900
CT 817,034 m
CP 821,675 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
984
Projeto Ponto de Partida 2020/1

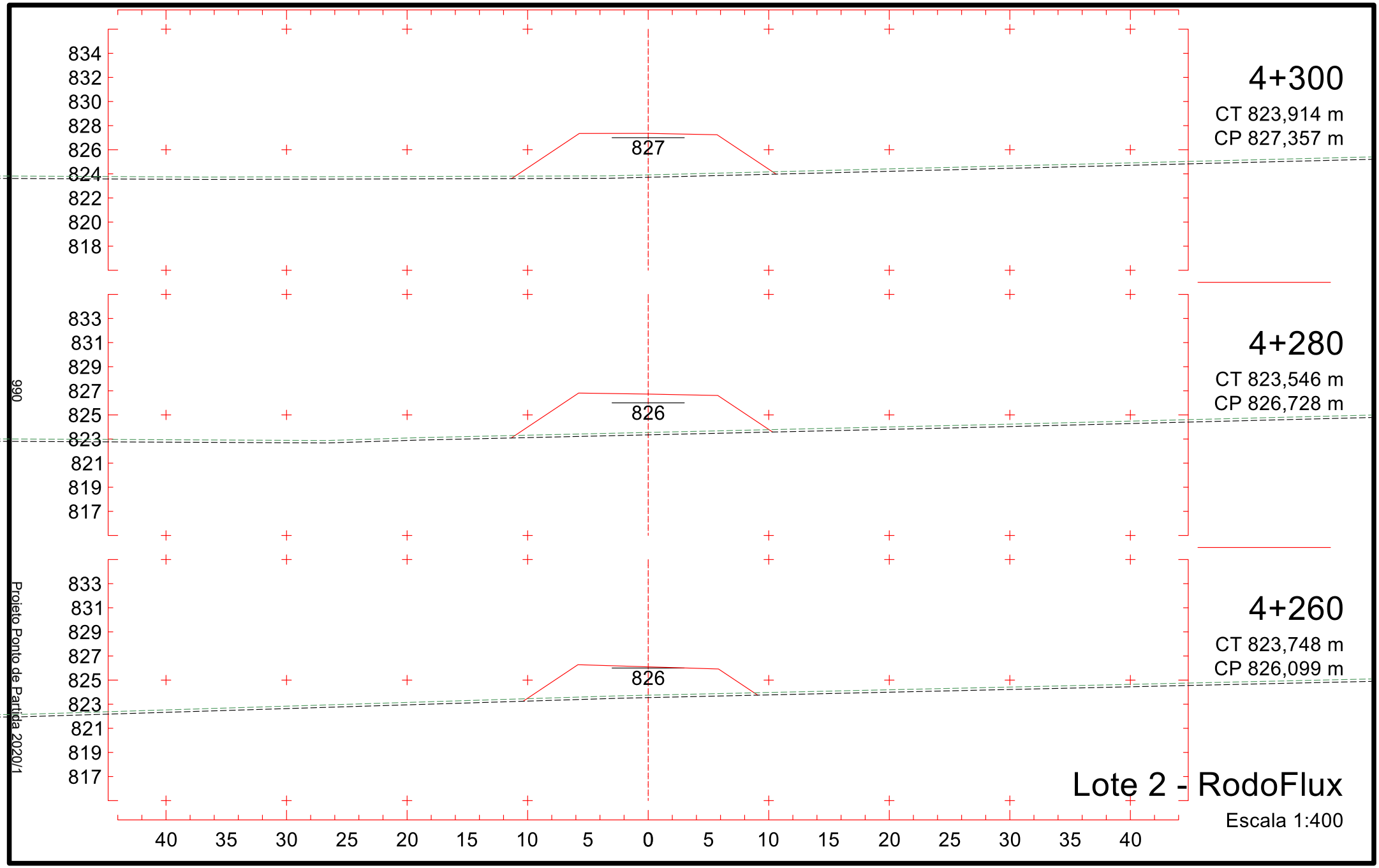

4+000
CT 820,182 m
CP 822,571 m
3+980
CT 819,630 m
CP 822,391 m
3+960
CT 818,953 m
CP 822,212 m
822
829
827
825
823
821
819
817
815
813
828
826
824
822
820
818
816
814
812
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
985
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

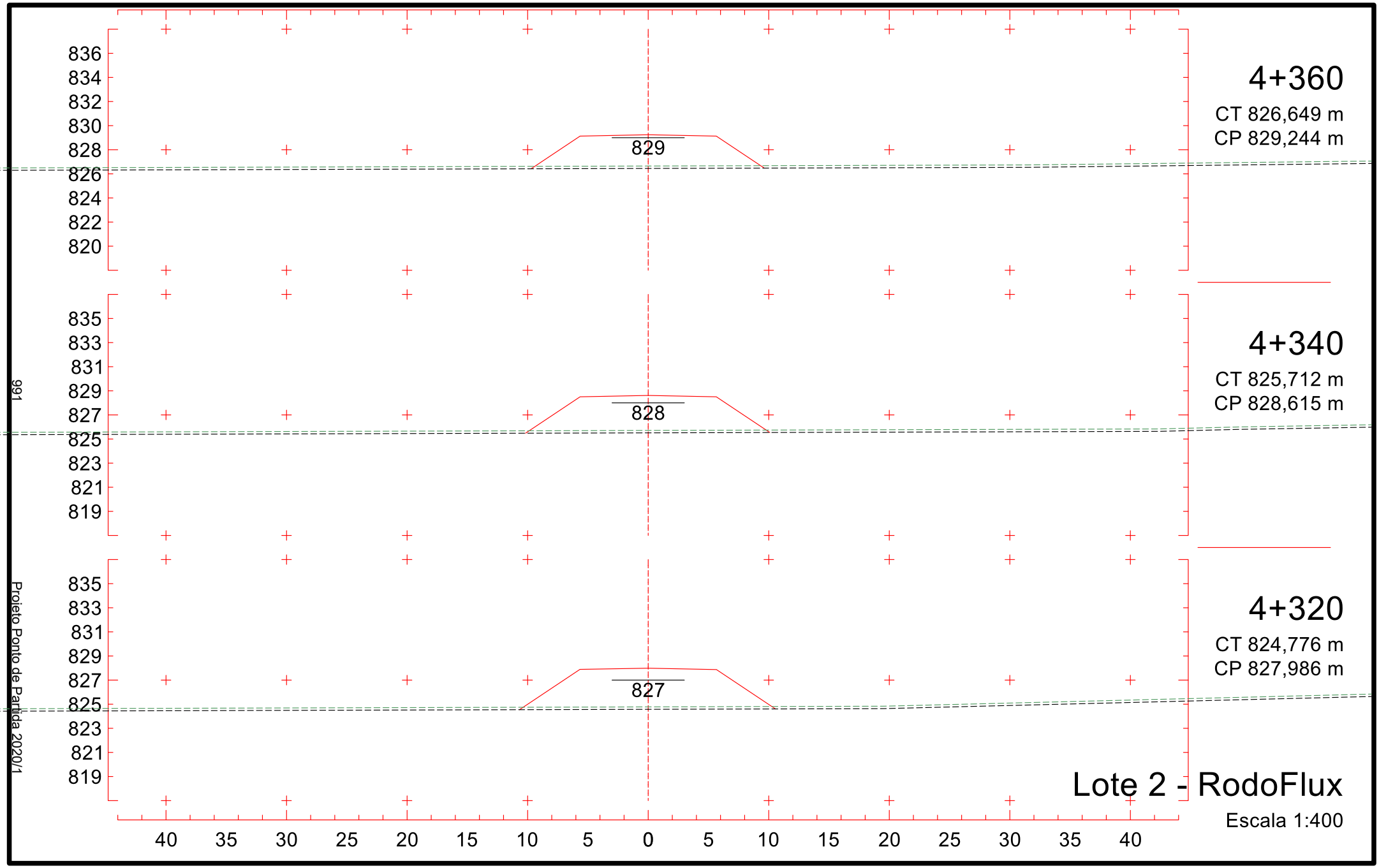

4+060
CT 820,865 m
CP 823,108 m
823
4+040
CT 820,645 m
CP 822,929 m
822
4+020
CT 820,455 m
CP 822,750 m
822
830
828
826
824
822
820
818
816
814
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
986
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

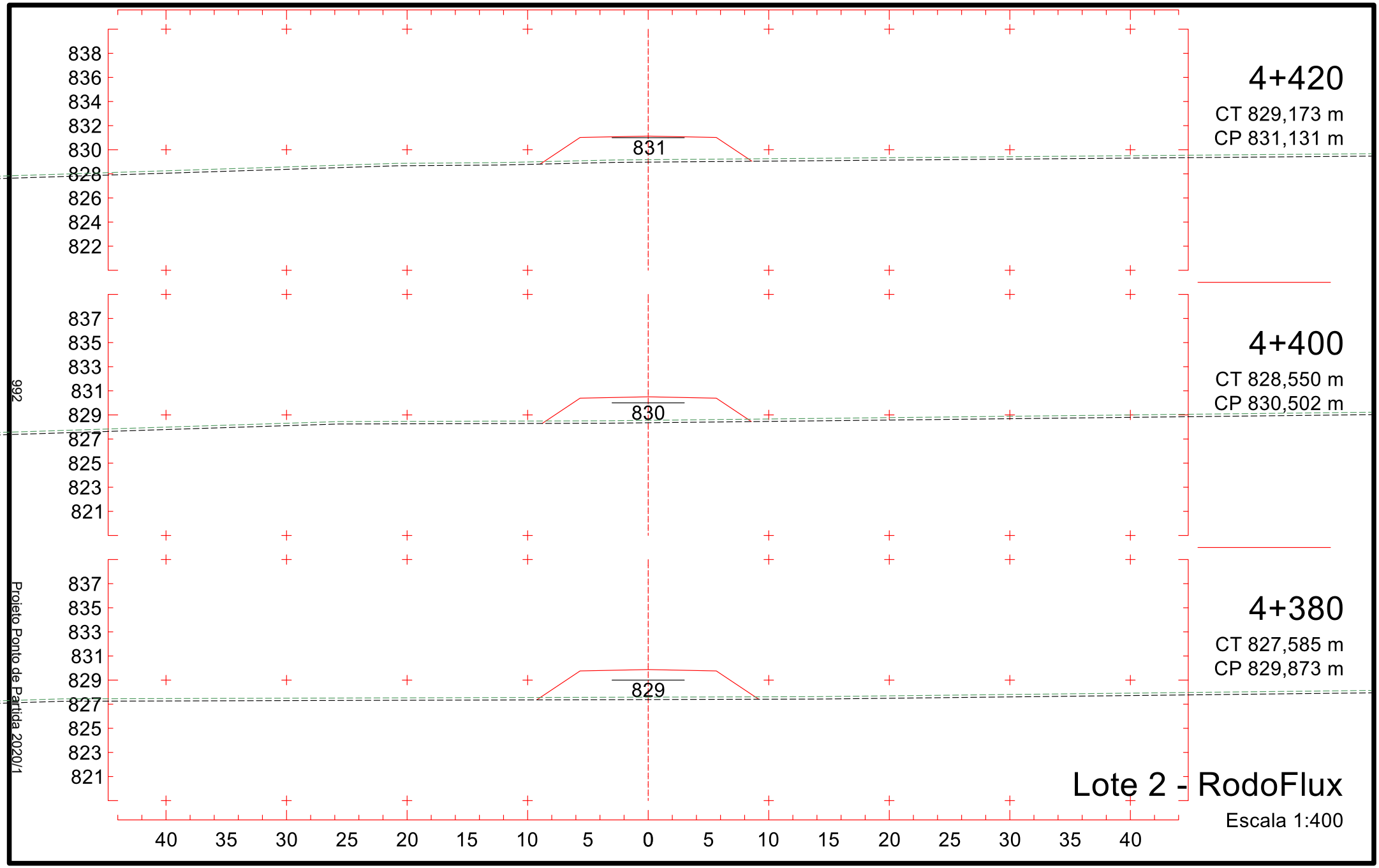

4+120
CT 823,991 m
CP 823,646 m
4+100
CT 823,935 m
CP 823,466 m
4+080
CT 822,257 m
CP 823,287 m
823
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
987

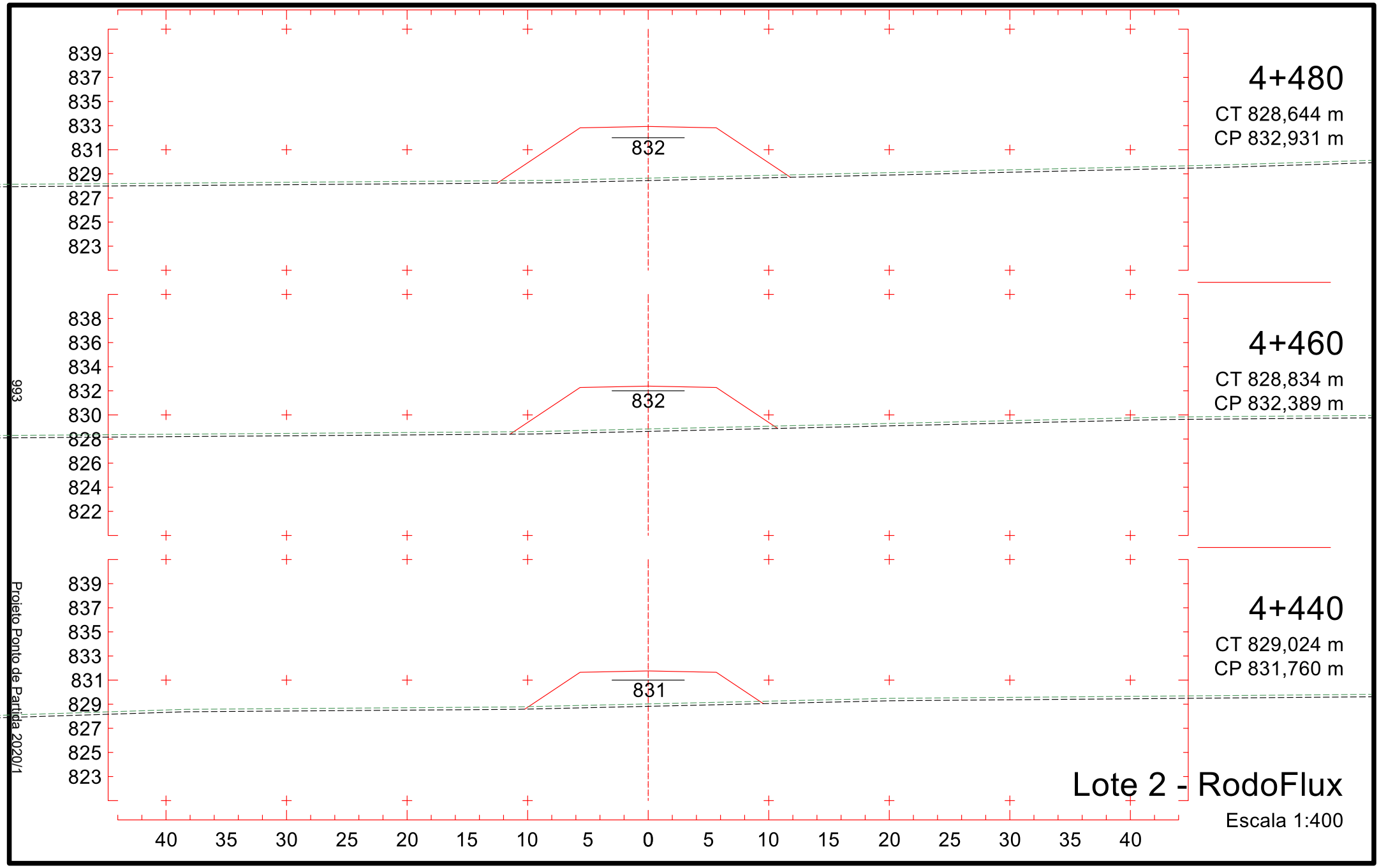

4+180
CT 824,179 m
CP 824,183 m
824
4+160
CT 824,068 m
CP 824,004 m
824
4+140
CT 824,005 m
CP 823,825 m
823
832
830
828
826
824
822
820
818
816
831
829
827
825
823
821
819
817
815
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
988
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

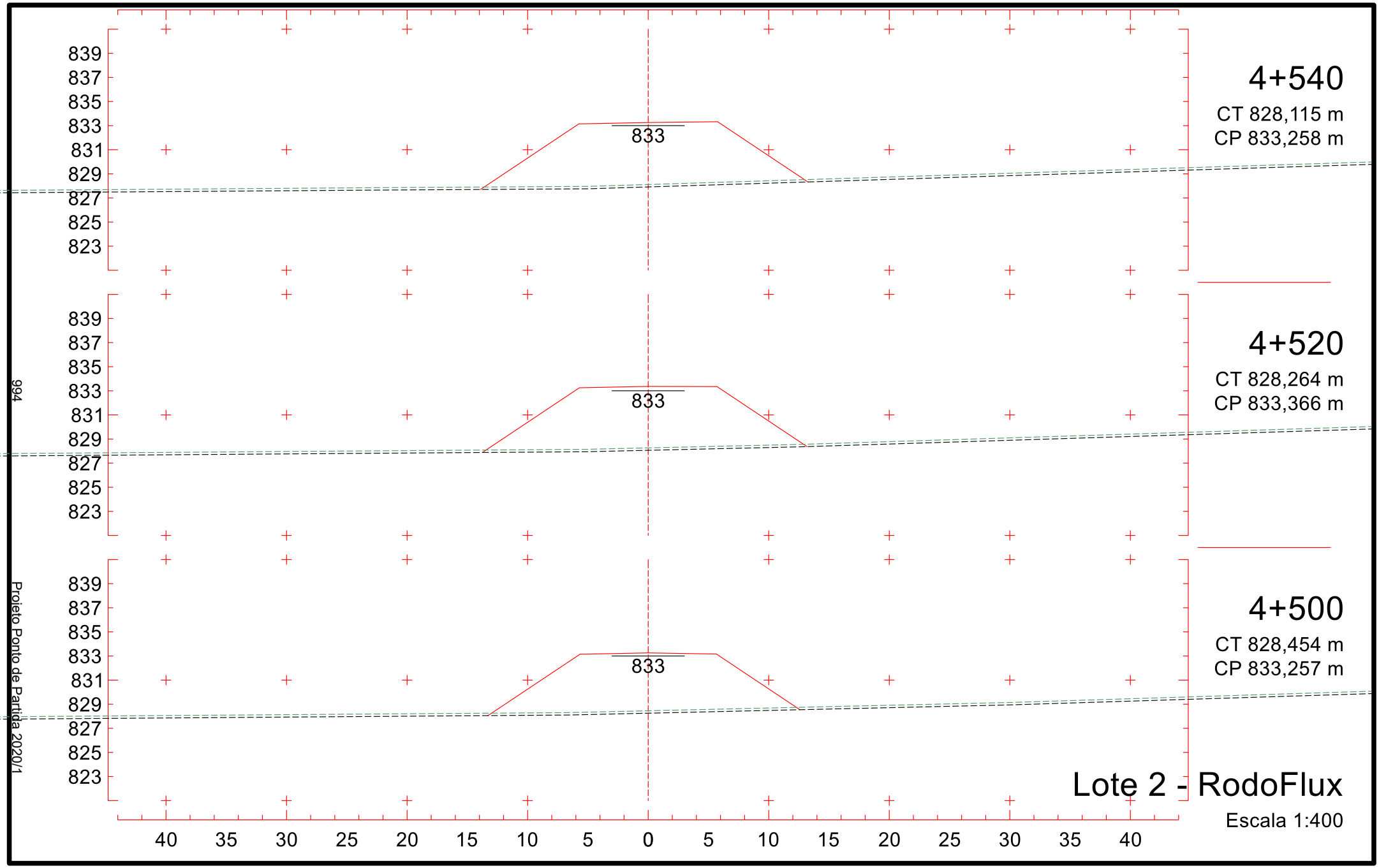

4+240
CT 823,859 m
CP 825,471 m
825
4+220
CT 823,994 m
CP 824,854 m
824
4+200
CT 824,187 m
CP 824,412 m
824
832
830
828
826
824
822
820
818
816
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
989
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

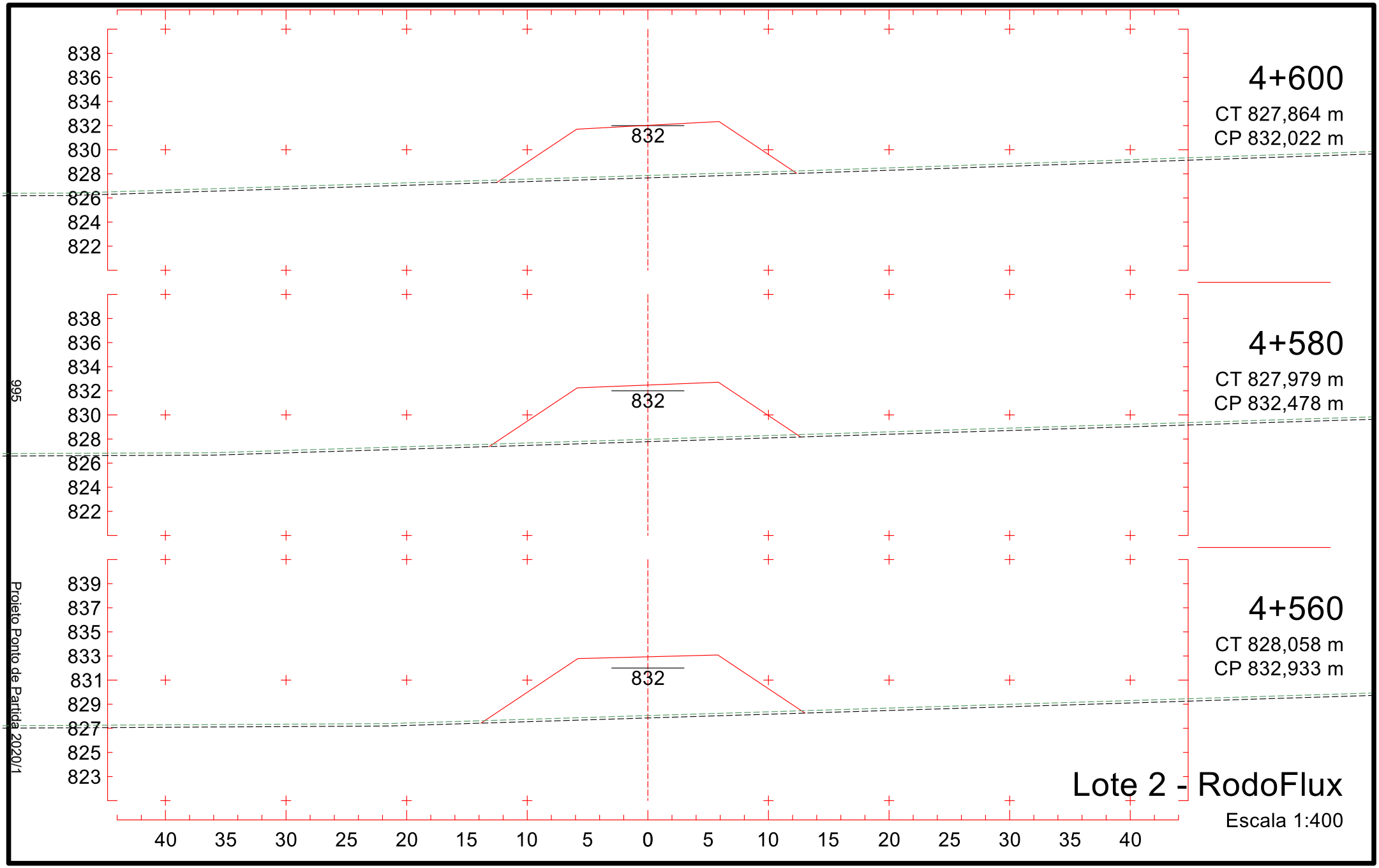

4+300
CT 823,914 m
CP 827,357 m
827
834
832
830
828
826
824
822
820
818
4+280
CT 823,546 m
CP 826,728 m
826
833
831
829
827
825
823
821
819
817
4+260
CT 823,748 m
CP 826,099 m
826
833
831
829
827
825
823
821
819
817
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
990
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

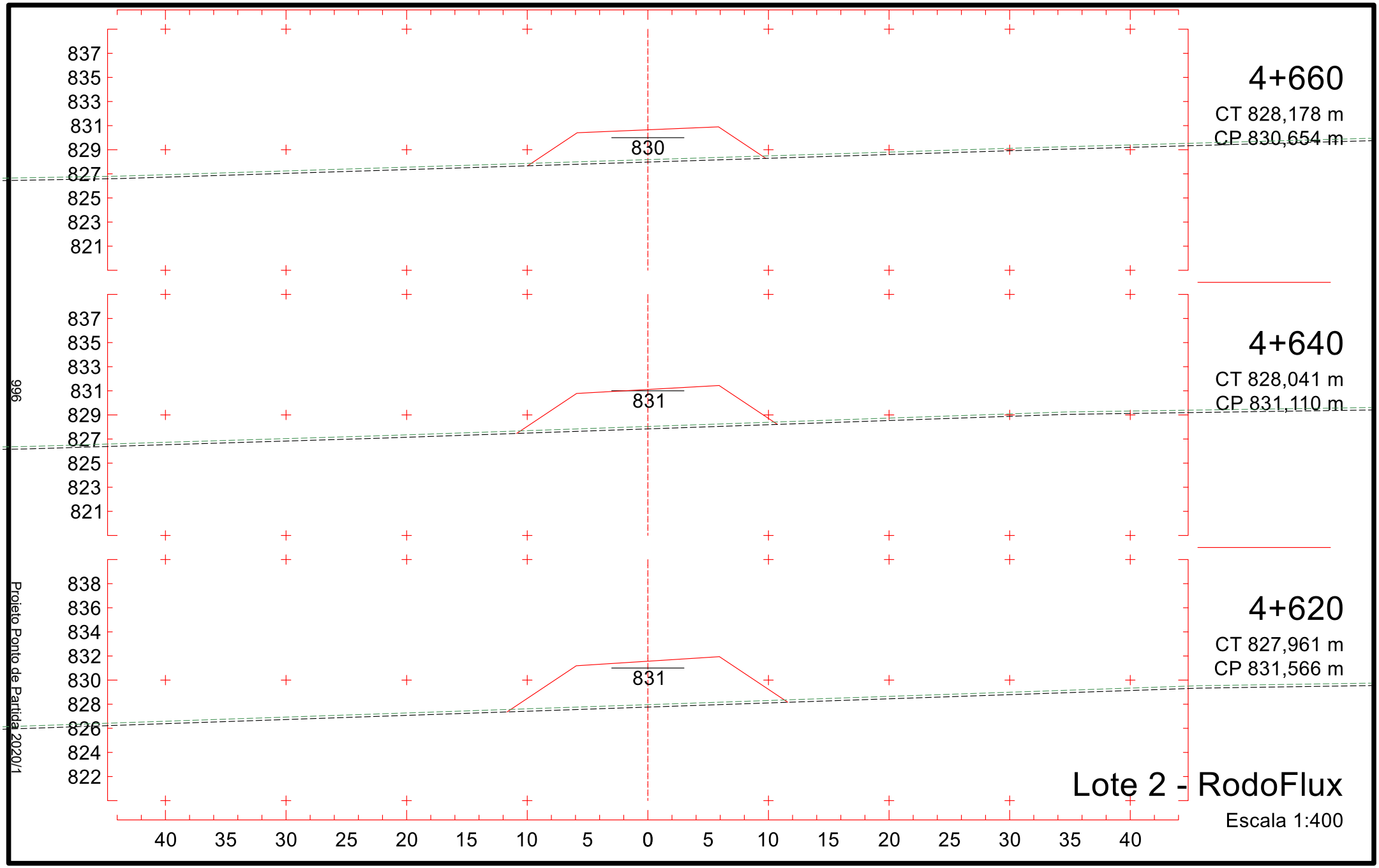

4+360
CT 826,649 m
CP 829,244 m
829
836
834
832
830
828
826
824
822
820
4+340
CT 825,712 m
CP 828,615 m
828
835
833
831
829
827
825
823
821
819
4+320
CT 824,776 m
CP 827,986 m
827
835
833
831
829
827
825
823
821
819
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
991
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

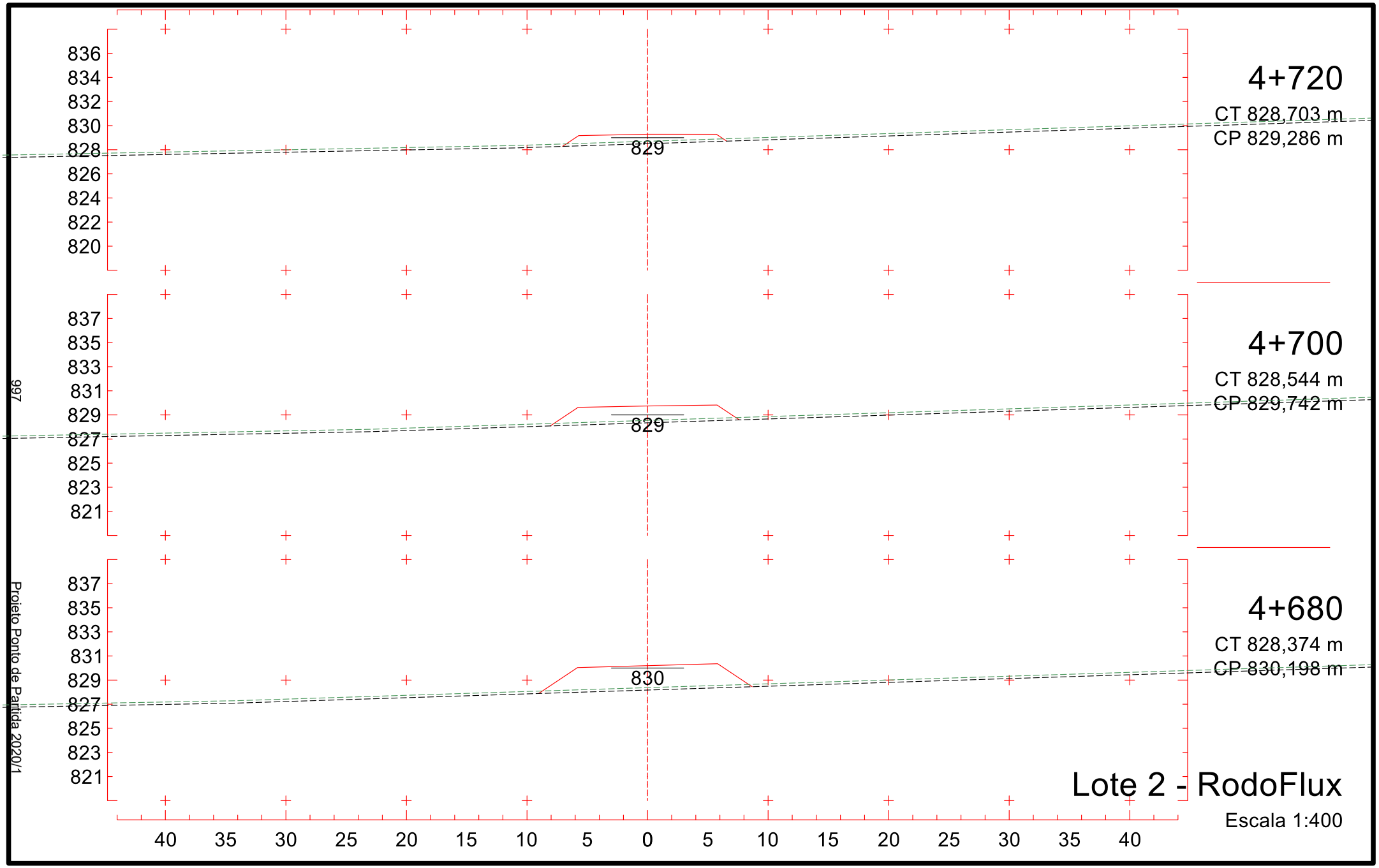

4+420
CT 829,173 m
CP 831,131 m
838
836
834
832
830
828
826
824
822
831
4+400
CT 828,550 m
CP 830,502 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
830
4+380
CT 827,585 m
CP 829,873 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
829
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
992
Projeto Ponto de Partida 2020/1

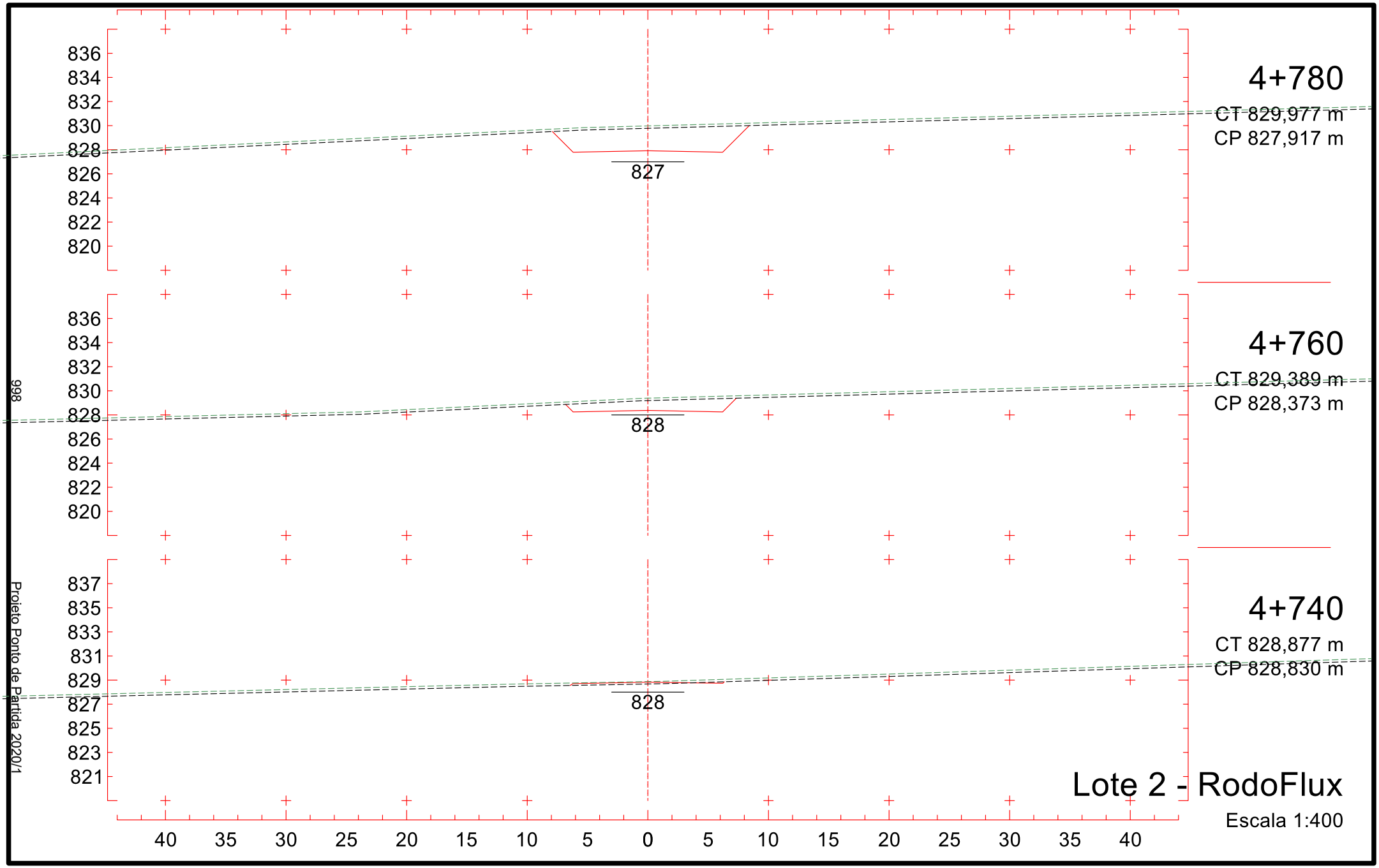

4+480
CT 828,644 m
CP 832,931 m
832
839
837
835
833
831
829
827
825
823
4+460
CT 828,834 m
CP 832,389 m
832
838
836
834
832
830
828
826
824
822
4+440
CT 829,024 m
CP 831,760 m
831
839
837
835
833
831
829
827
825
823
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
993
Projeto Ponto de Partida 2020/1

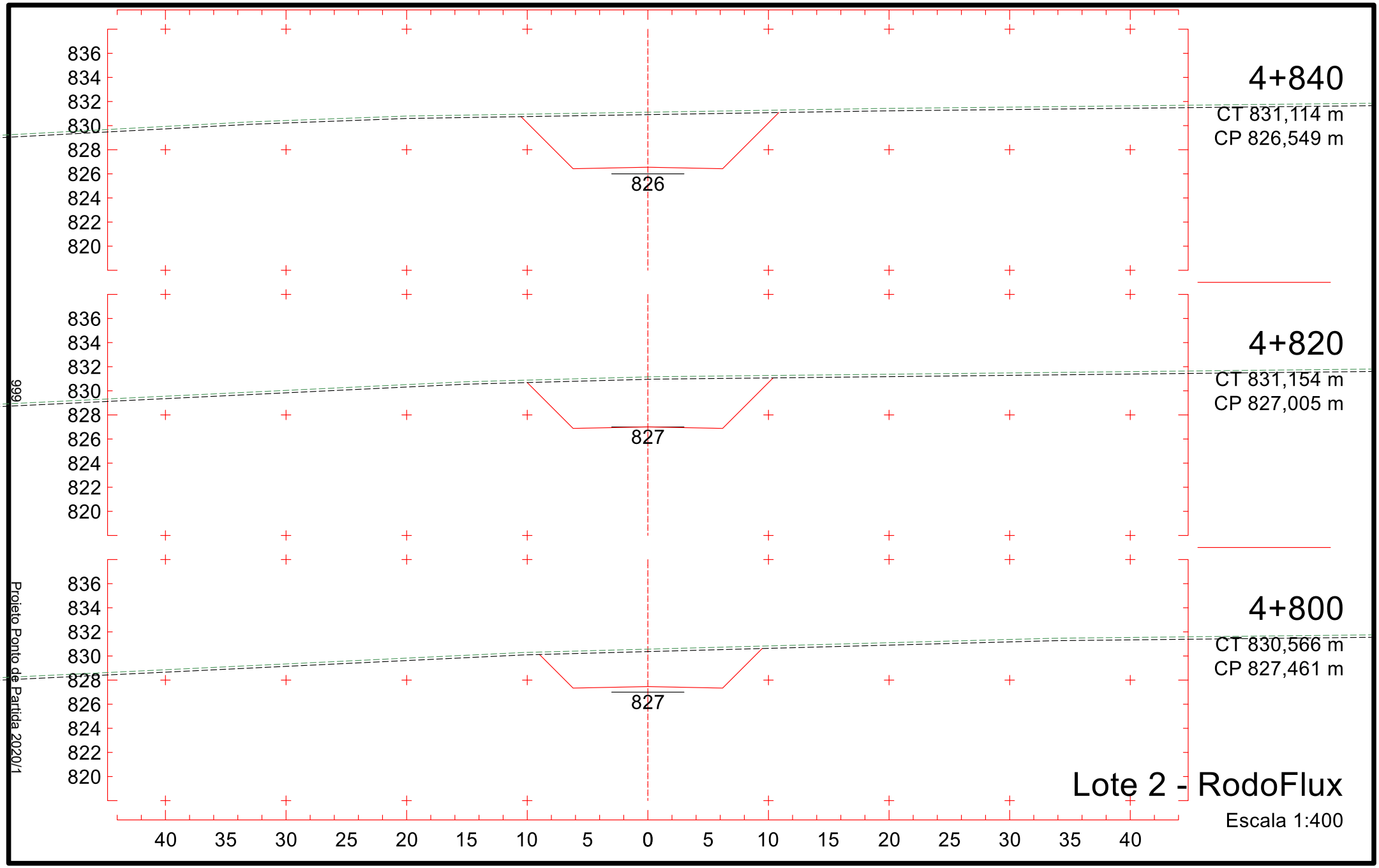

4+540
CT 828,115 m
CP 833,258 m
4+520
CT 828,264 m
CP 833,366 m
4+500
CT 828,454 m
CP 833,257 m
833
839
837
835
833
831
829
827
825
823
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
994
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

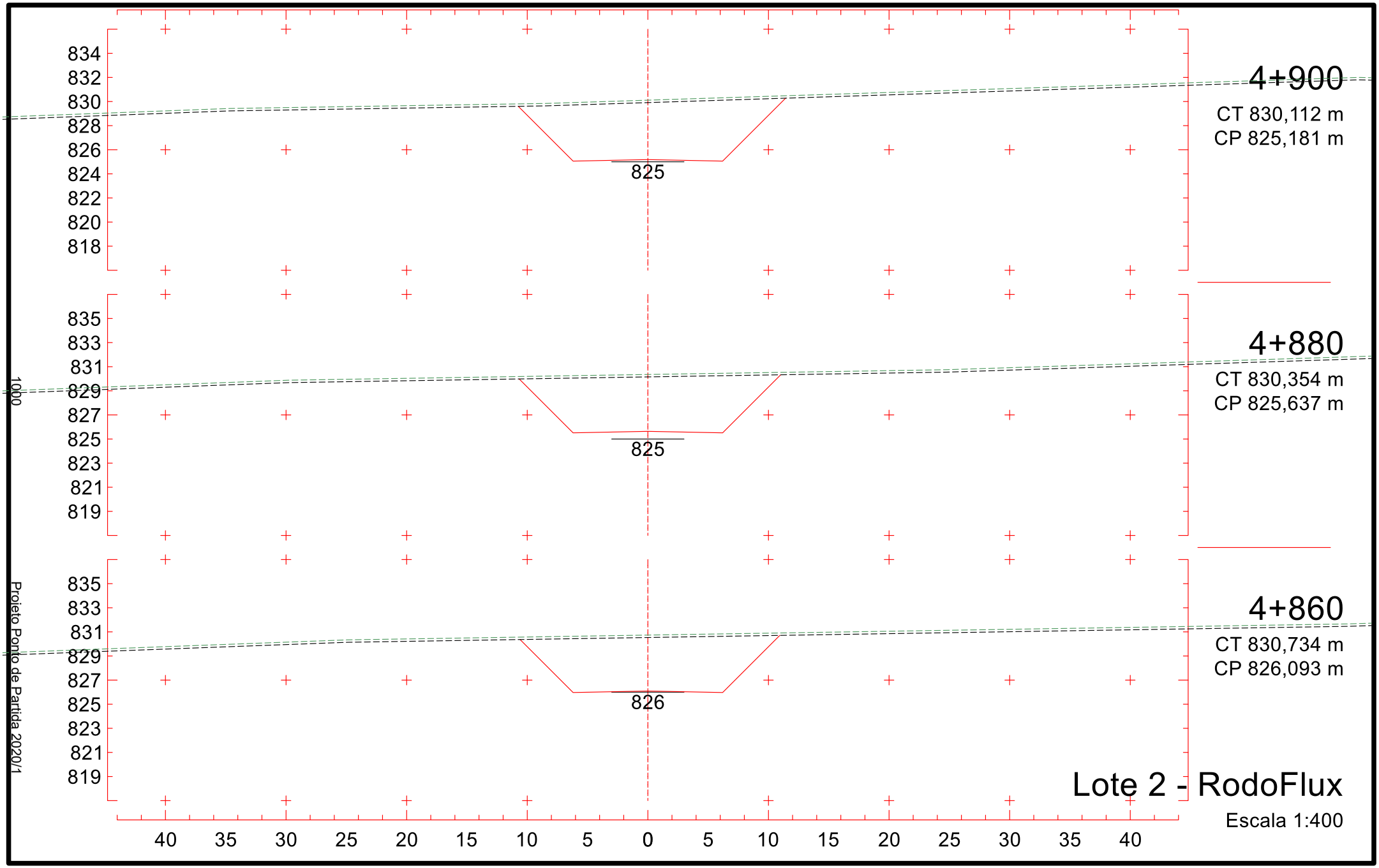

4+600
CT 827,864 m
CP 832,022 m
4+580
CT 827,979 m
CP 832,478 m
4+560
CT 828,058 m
CP 832,933 m
832
838
836
834
832
830
828
826
824
822
839
837
835
833
831
829
827
825
823
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
995
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

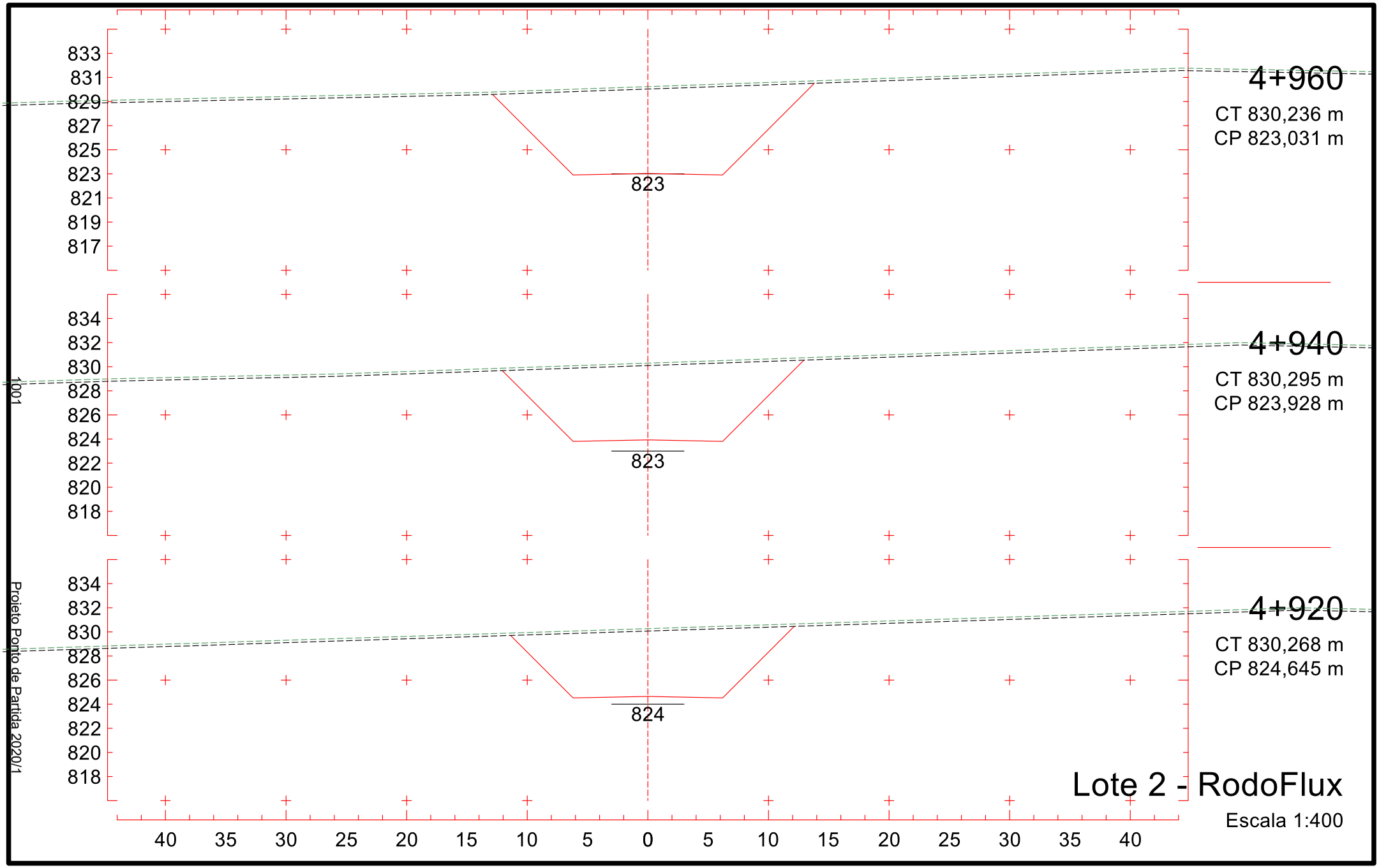

4+660
CT 828,178 m
CP 830,654 m
830
837
835
833
831
829
827
825
823
821
4+640
CT 828,041 m
CP 831,110 m
831
837
835
833
831
829
827
825
823
821
4+620
CT 827,961 m
CP 831,566 m
831
838
836
834
832
830
828
826
824
822
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
996
Projeto Ponto de Partida 2020/1

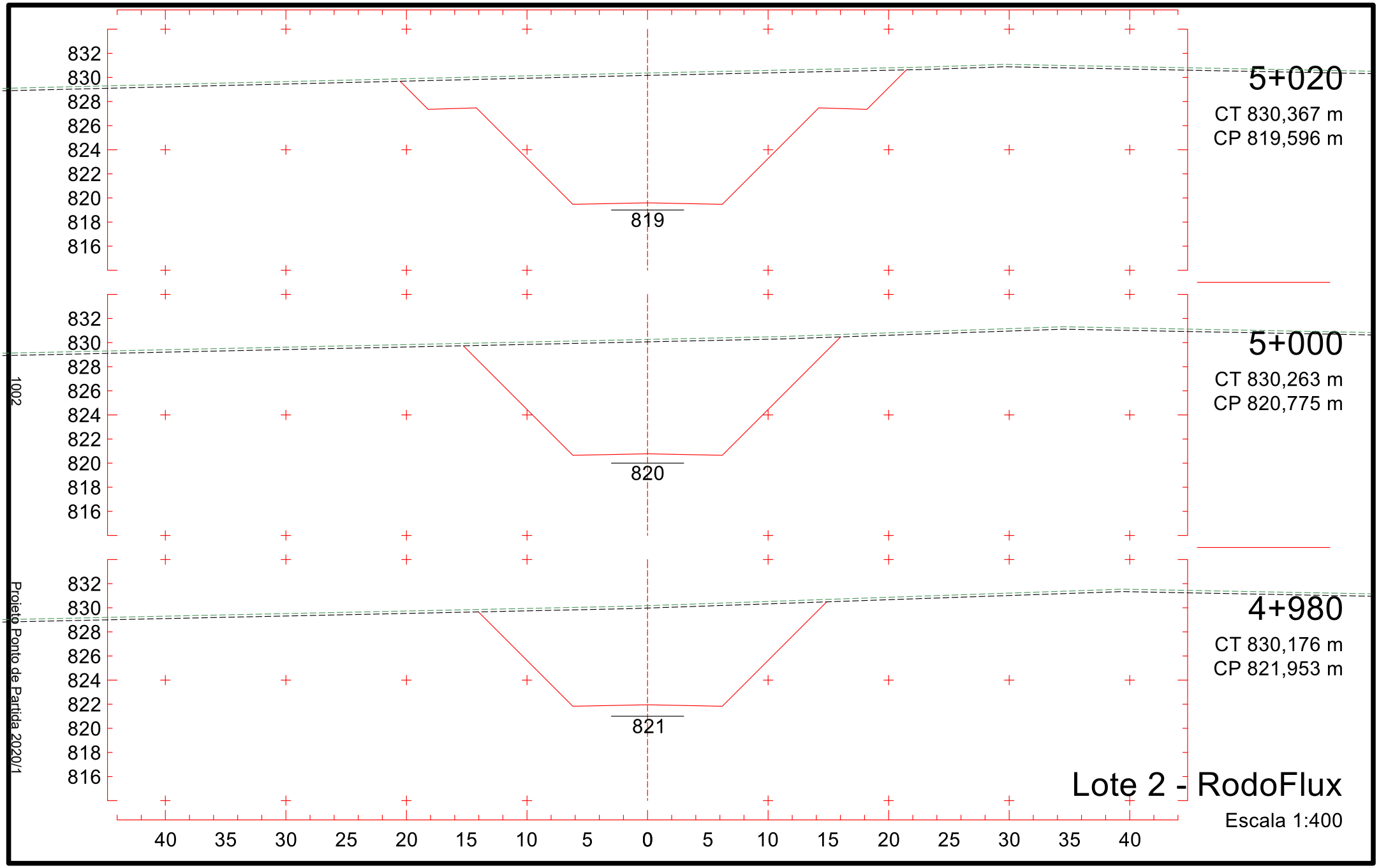

4+720
CT 828,703 m
CP 829,286 m
829
836
834
832
830
828
826
824
822
820
4+700
CT 828,544 m
CP 829,742 m
829
837
835
833
831
829
827
825
823
821
4+680
CT 828,374 m
CP 830,198 m
830
837
835
833
831
829
827
825
823
821
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
997
Projeto Ponto de Partida 2020/1

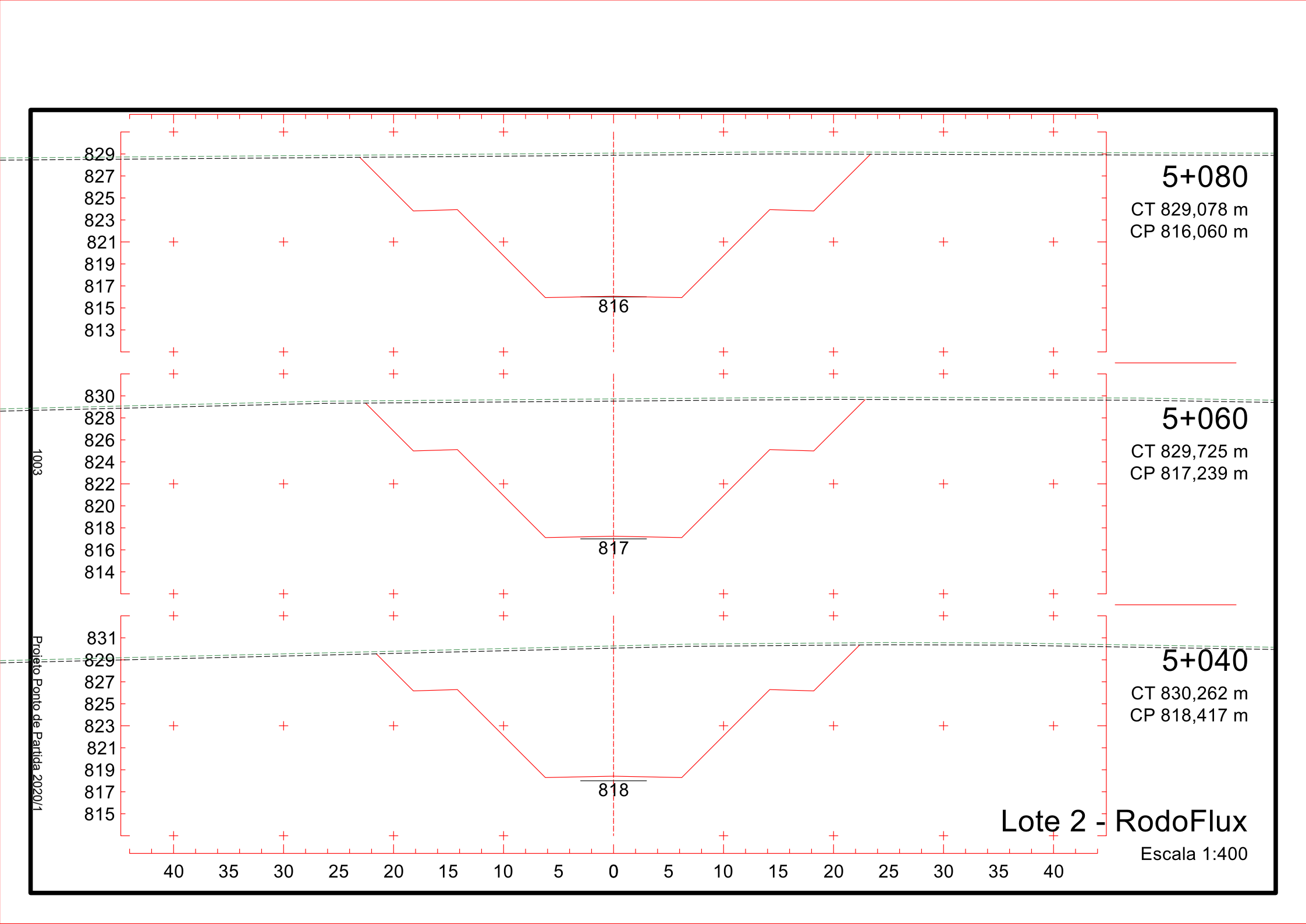

836
834
832
830
828
826
824
822
820
827
4+780
CT 829,977 m
CP 827,917 m
836
834
832
830
828
826
824
822
820
828
4+760
CT 829,389 m
CP 828,373 m
837
835
833
831
829
827
825
823
821
828
4+740
CT 828,877 m
CP 828,830 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
998
Projeto Ponto de Partida 2020/1

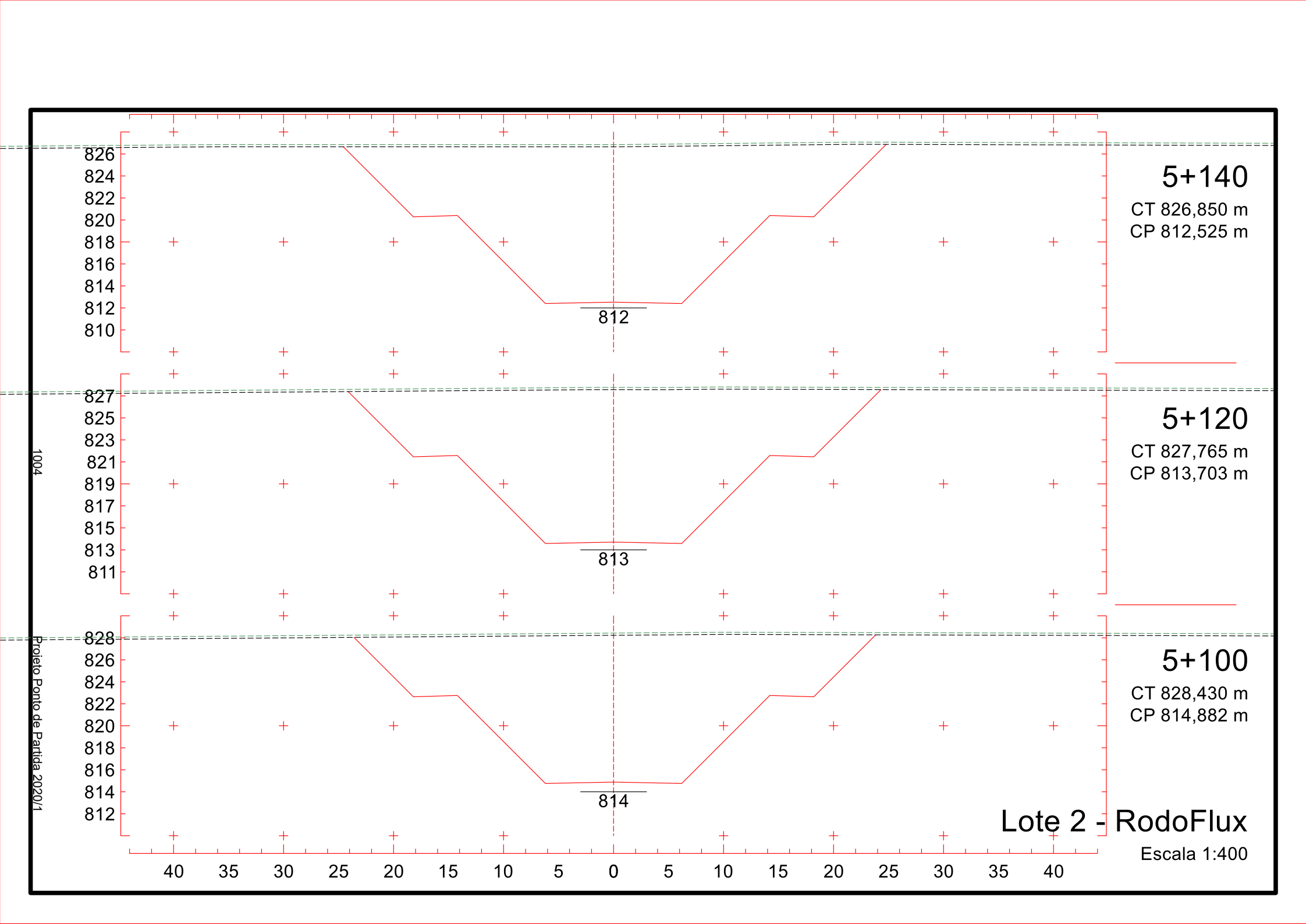

4+840
CT 831,114 m
CP 826,549 m
826
4+820
CT 831,154 m
CP 827,005 m
827
4+800
CT 830,566 m
CP 827,461 m
827
836
834
832
830
828
826
824
822
820
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

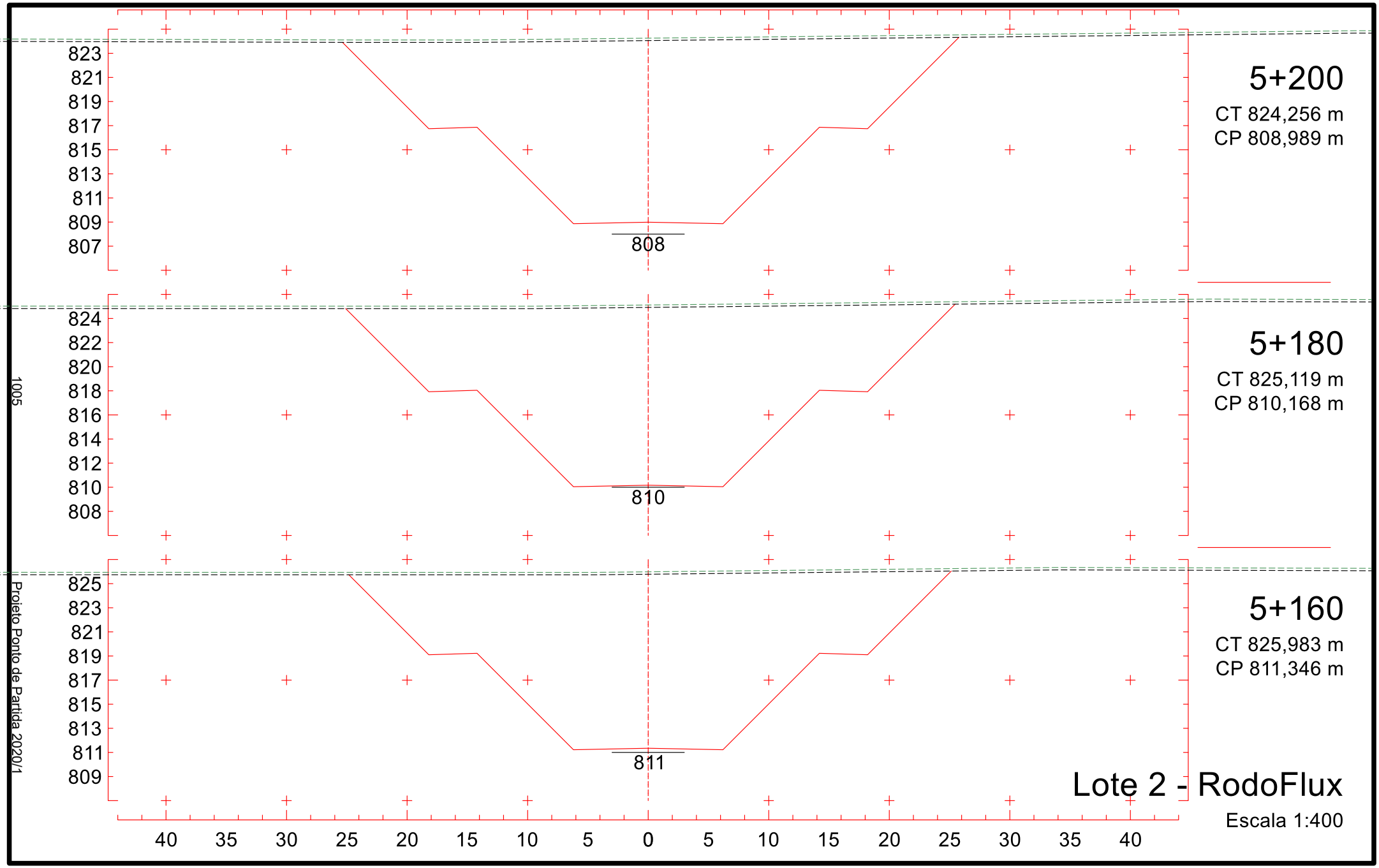

4+900
CT 830,112 m
CP 825,181 m
825
4+880
CT 830,354 m
CP 825,637 m
825
4+860
CT 830,734 m
CP 826,093 m
826
834
832
830
828
826
824
822
820
818
835
833
831
829
827
825
823
821
819
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1000
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

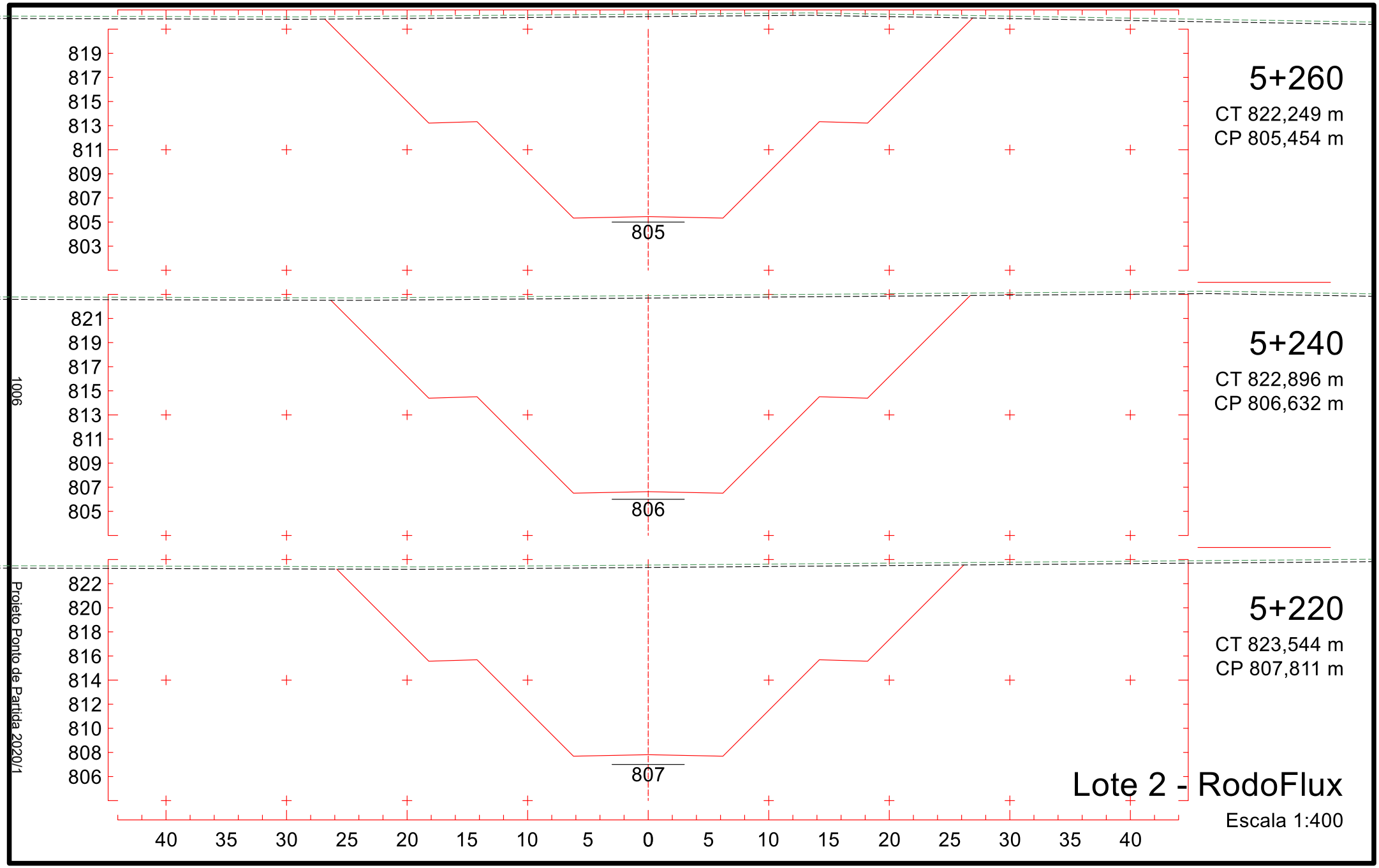

4+960
CT 830,236 m
CP 823,031 m
823
4+940
CT 830,295 m
CP 823,928 m
823
4+920
CT 830,268 m
CP 824,645 m
824
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1001
Projeto Ponto de Partida 2020/1

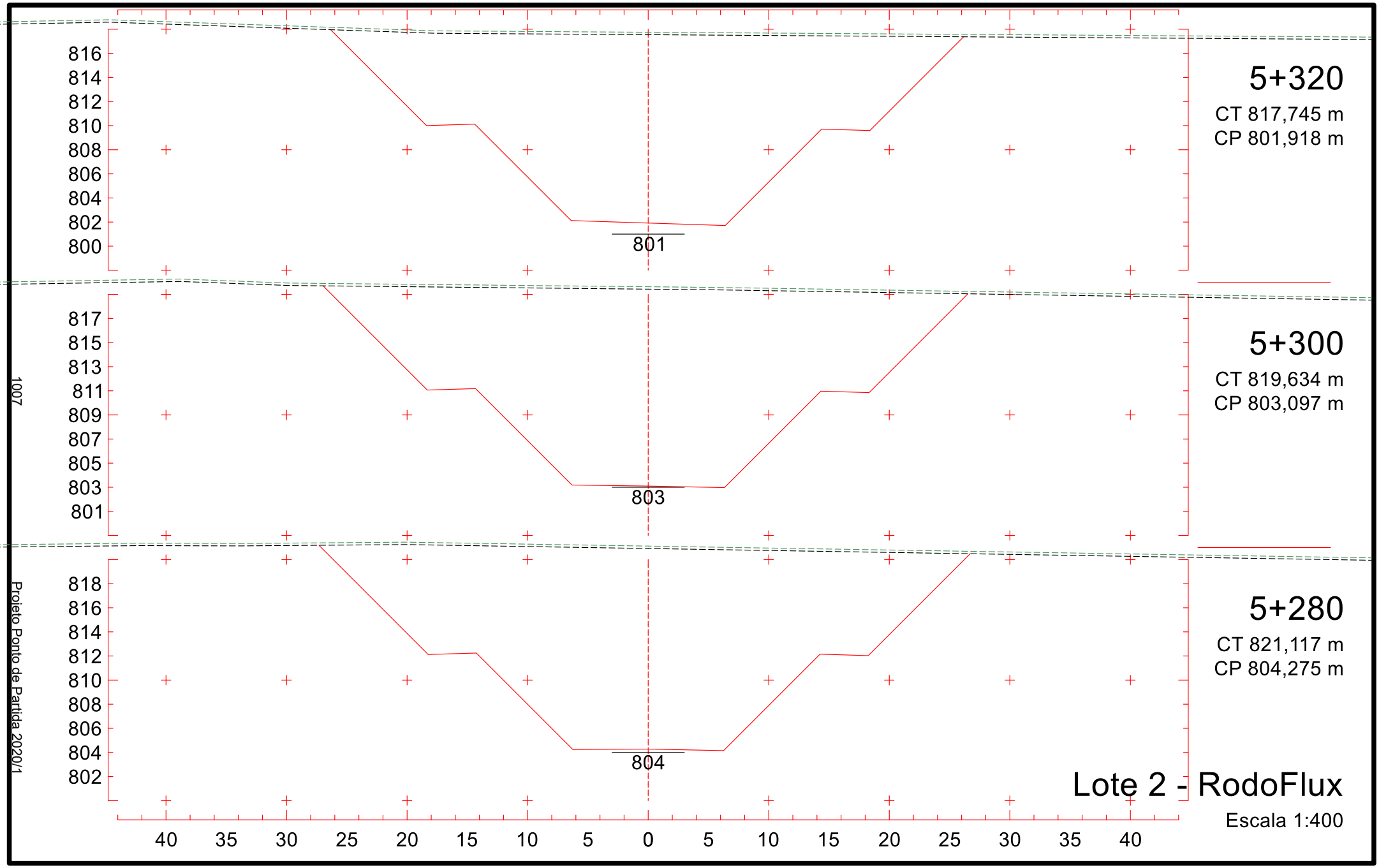

832
830
828
826
824
822
820
818
816
819
5+020
CT 830,367 m
CP 819,596 m
820
5+000
CT 830,263 m
CP 820,775 m
821
4+980
CT 830,176 m
CP 821,953 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1002
Projeto Ponto de Partida 2020/1

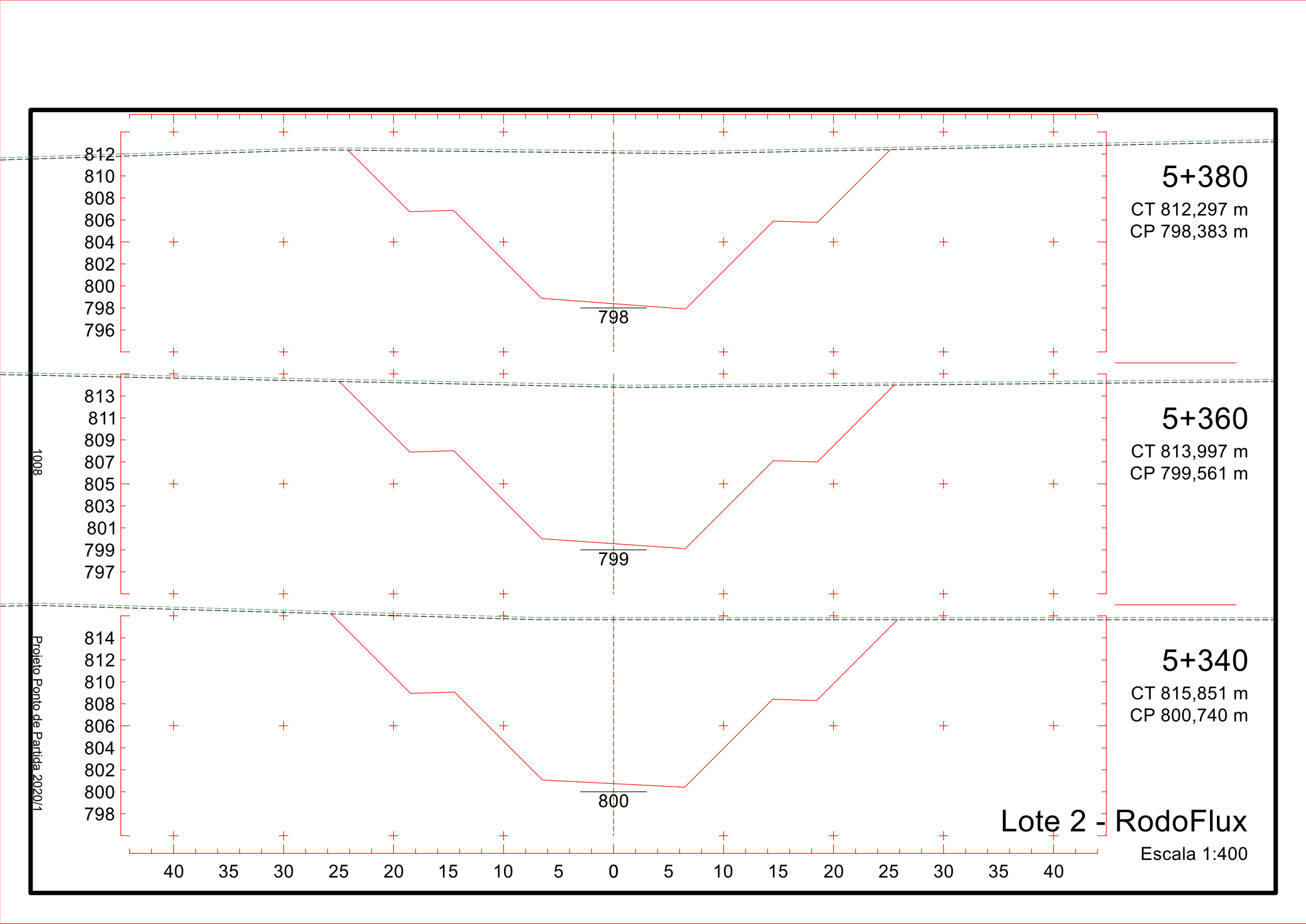

5+080
CT 829,078 m
CP 816,060 m
816
5+060
CT 829,725 m
CP 817,239 m
817
5+040
CT 830,262 m
CP 818,417 m
818
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1003
Projeto Ponto de Partida 2020/1
829 827 825 823 821 819 817 815 813
830 828 826 824 822 820 818 816 814
831 829 827 825 823 821 819 817 815
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

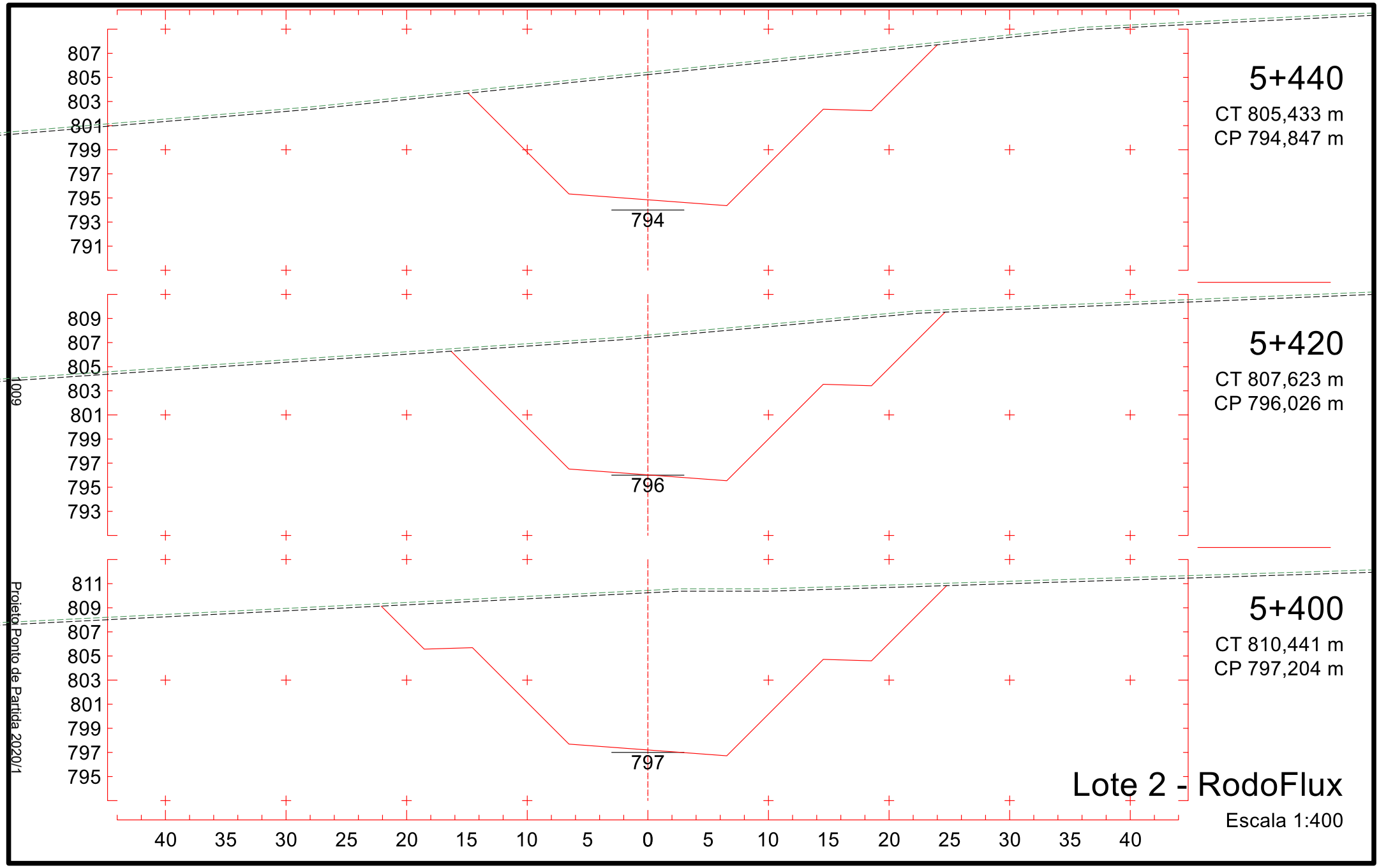

5+140
CT 826,850 m
CP 812,525 m
826
824
822
820
818
816
814
812
810
812
5+120
CT 827,765 m
CP 813,703 m
827
825
823
821
819
817
815
813
811
813
5+100
CT 828,430 m
CP 814,882 m
828
826
824
822
820
818
816
814
812
814
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1004
Projeto Ponto de Partida 2020/1

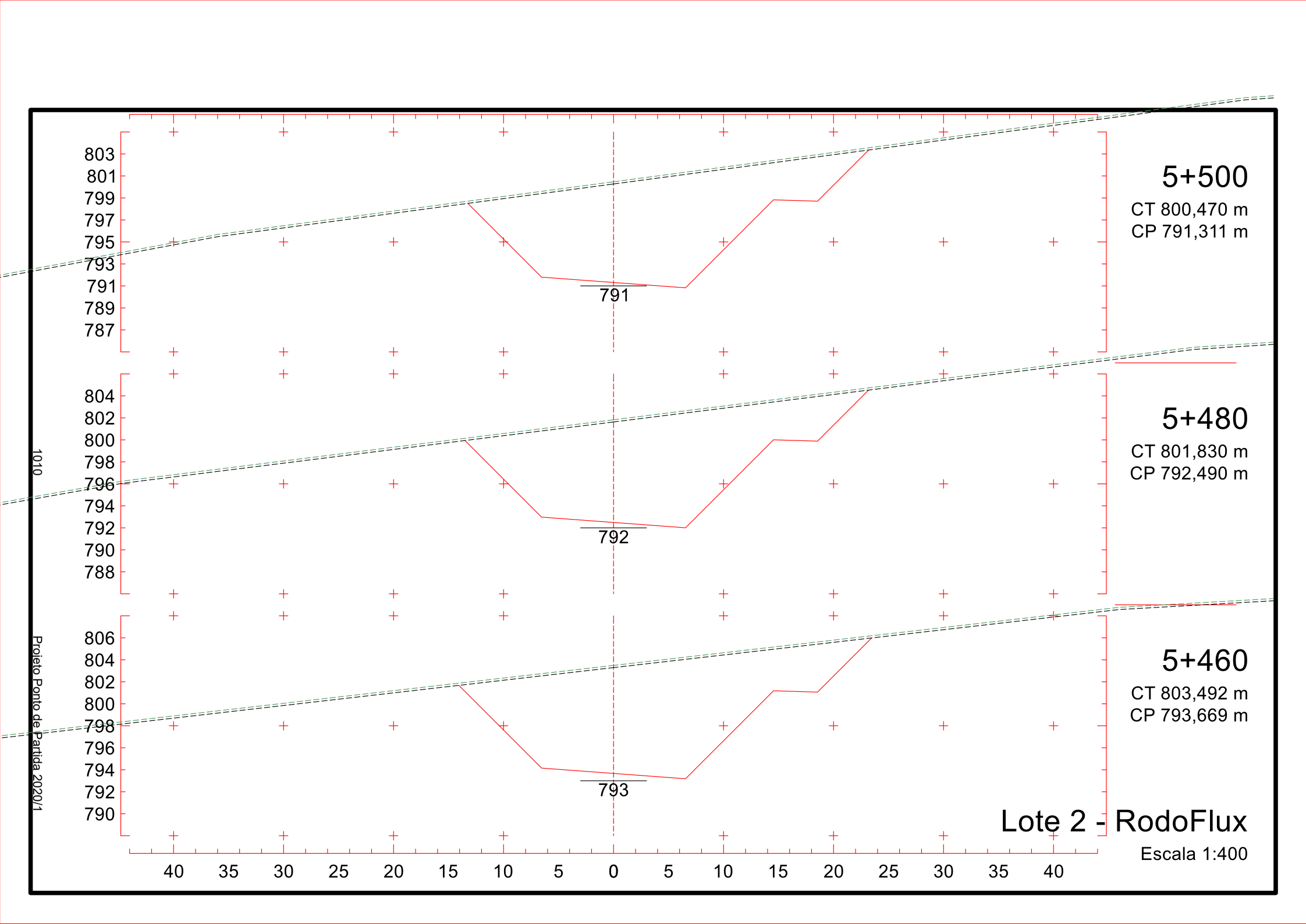

5+200
CT 824,256 m
CP 808,989 m
823
821
819
817
815
813
811
809
807
808
5+180
CT 825,119 m
CP 810,168 m
824
822
820
818
816
814
812
810
808
810
5+160
CT 825,983 m
CP 811,346 m
825
823
821
819
817
815
813
811
809
811
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1005
Projeto Ponto de Partida 2020/1

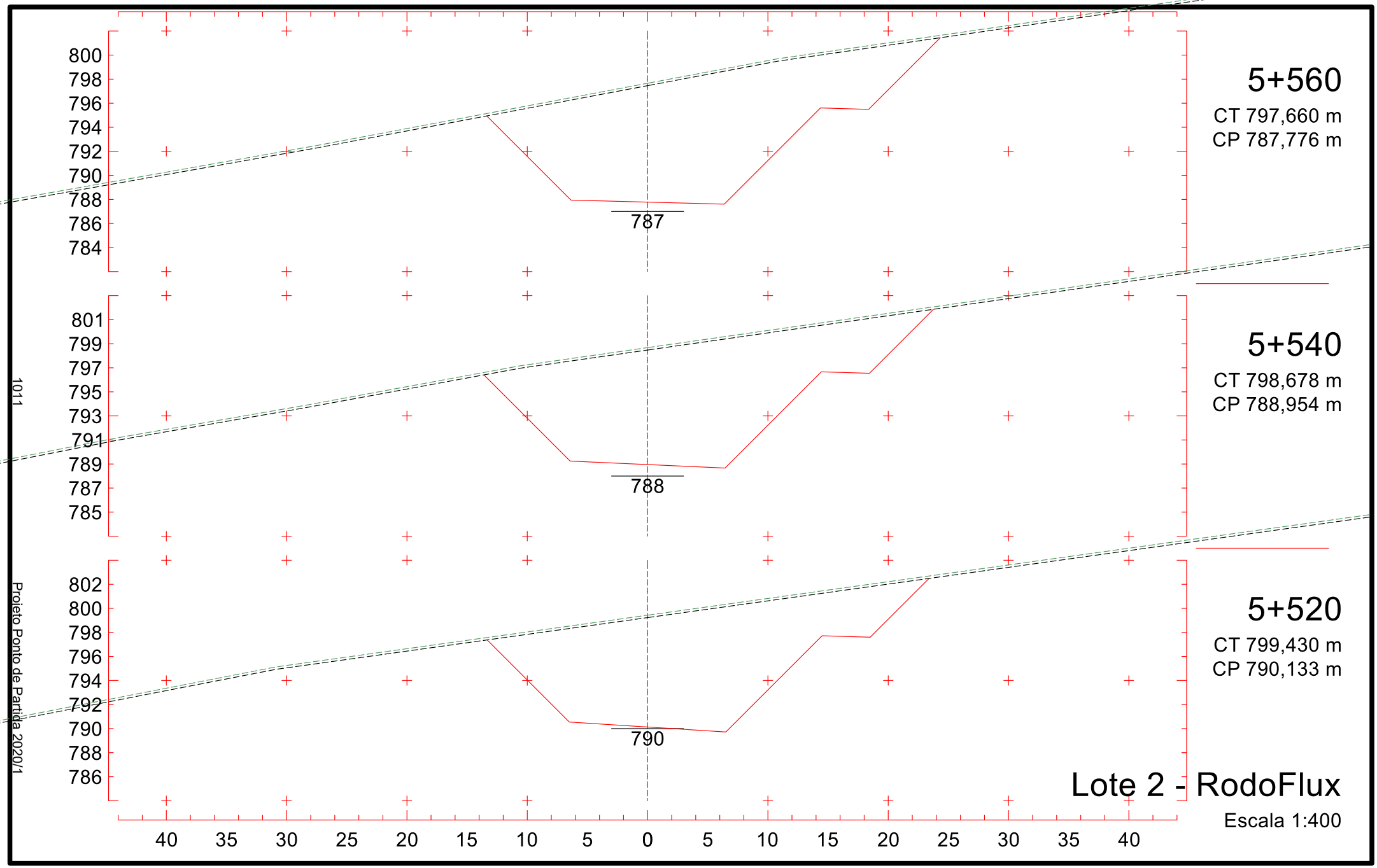

819
817
815
813
811
809
807
805
803
805
5+260
CT 822,249 m
CP 805,454 m
821
819
817
815
813
811
809
807
805
806
5+240
CT 822,896 m
CP 806,632 m
822
820
818
816
814
812
810
808
806
807
5+220
CT 823,544 m
CP 807,811 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1006
Projeto Ponto de Partida 2020/1

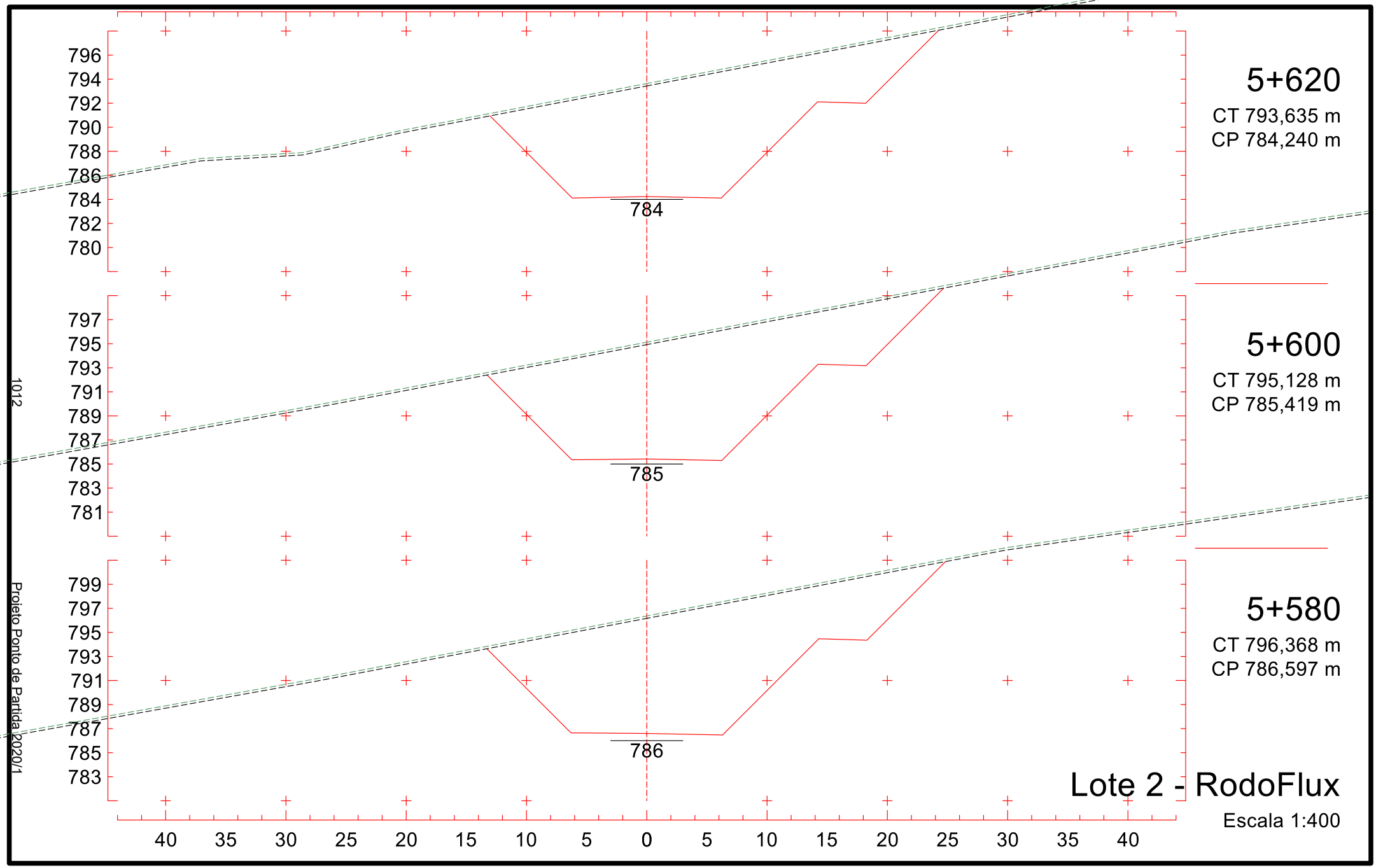

816
814
812
810
808
806
804
802
800
801
5+320
CT 817,745 m
CP 801,918 m
817
815
813
811
809
807
805
803
801
803
5+300
CT 819,634 m
CP 803,097 m
818
816
814
812
810
808
806
804
802
804
5+280
CT 821,117 m
CP 804,275 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1007
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

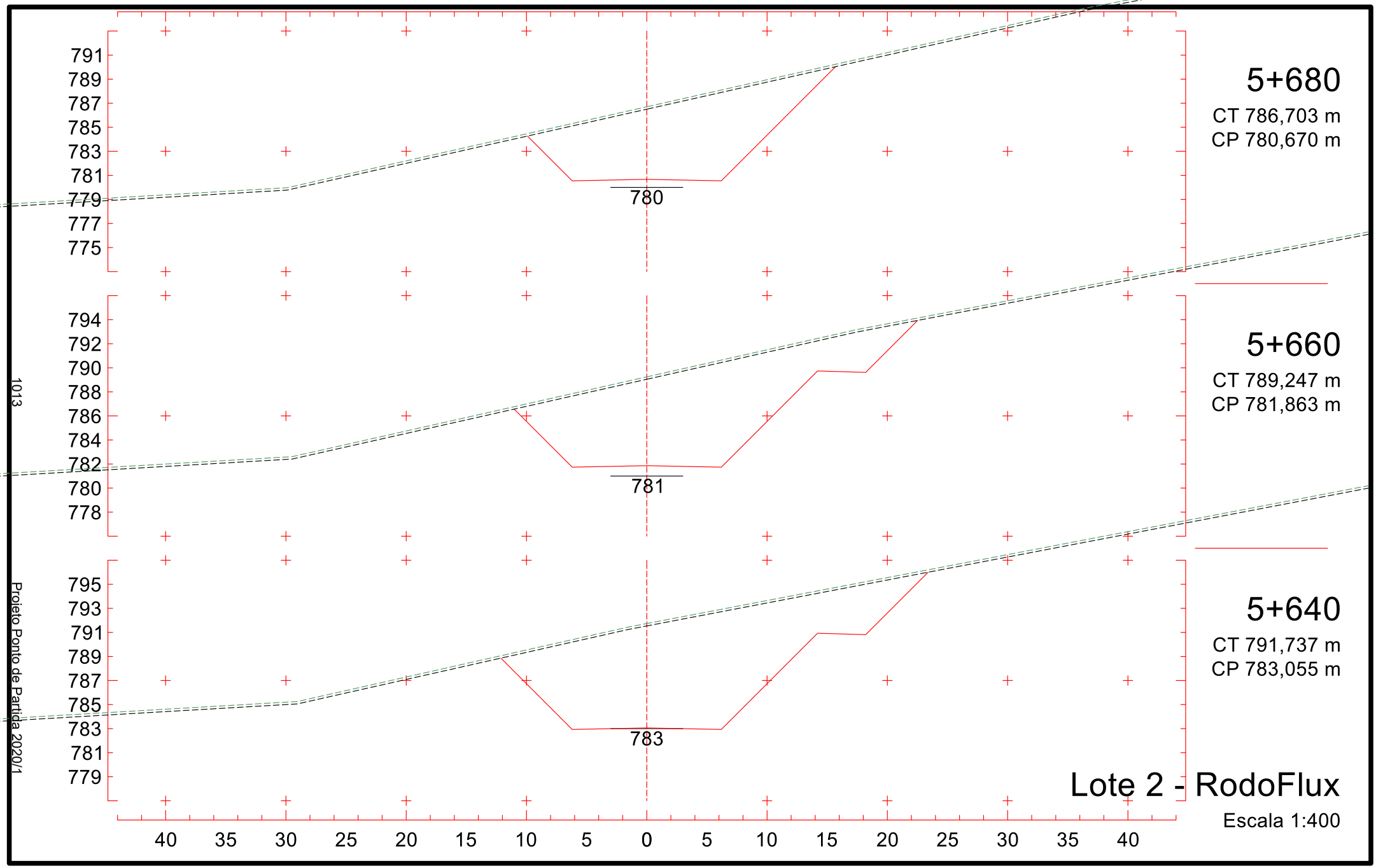

812
810
808
806
804
802
800
798
796
798
5+380
CT 812,297 m
CP 798,383 m
813
811
809
807
805
803
801
799
797
799
5+360
CT 813,997 m
CP 799,561 m
814
812
810
808
806
804
802
800
798
800
5+340
CT 815,851 m
CP 800,740 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1008
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

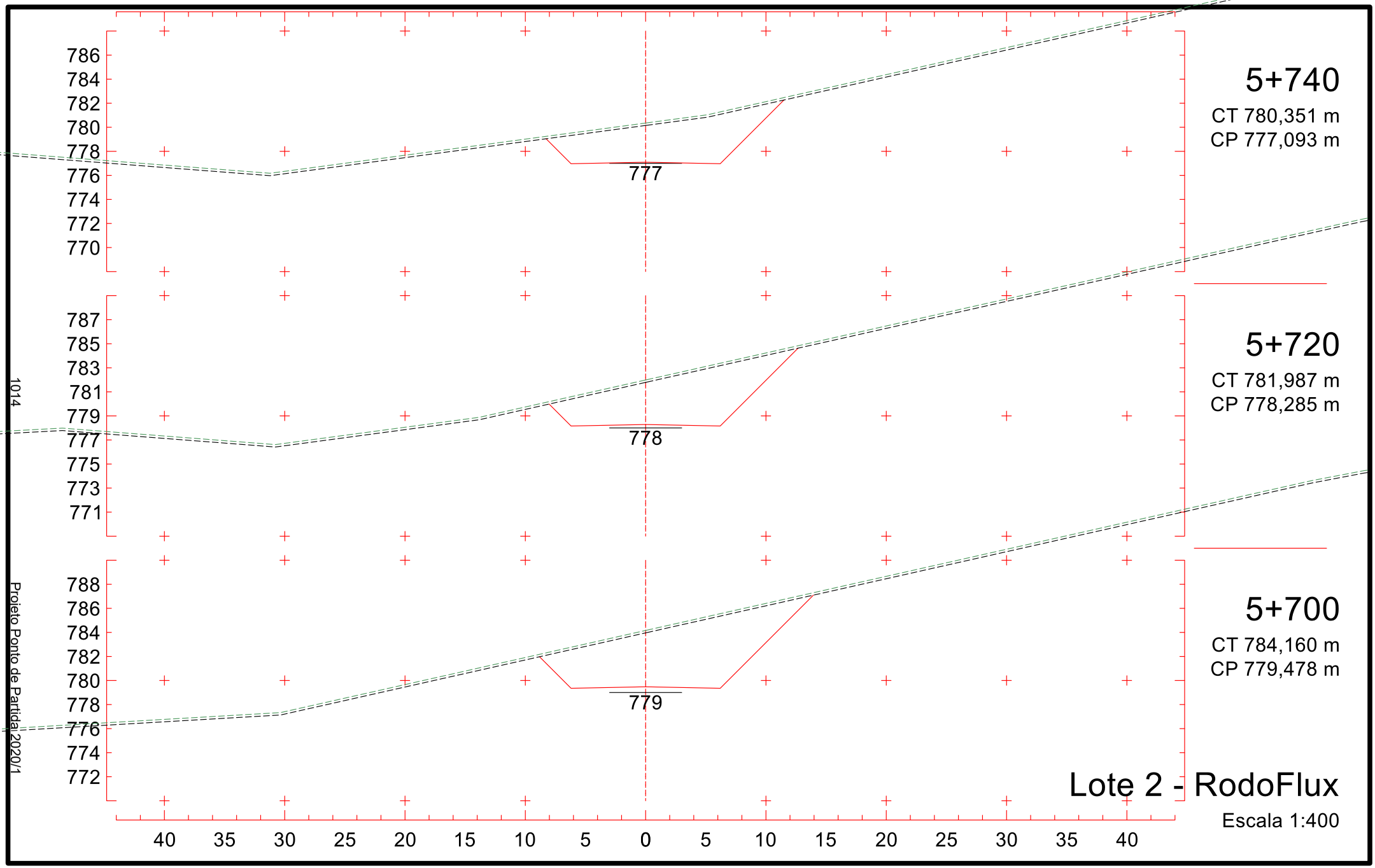

807
805
803
801
799
797
795
793
791
794
5+440
CT 805,433 m
CP 794,847 m
809
807
805
803
801
799
797
795
793
796
5+420
CT 807,623 m
CP 796,026 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
797
5+400
CT 810,441 m
CP 797,204 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1009
Projeto Ponto de Partida 2020/1

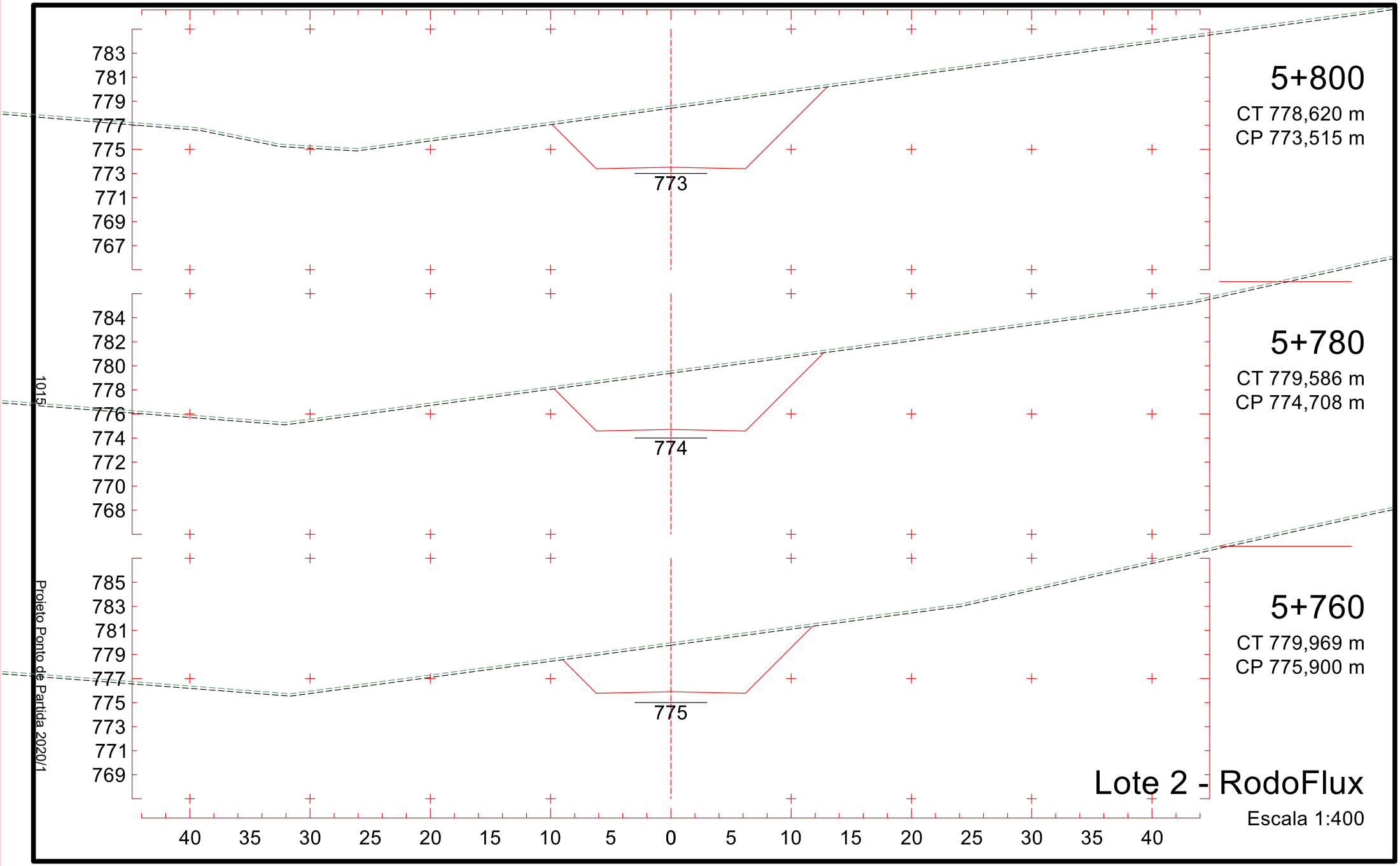

5+500
CT 800,470 m
CP 791,311 m
791
5+480
CT 801,830 m
CP 792,490 m
792
5+460
CT 803,492 m
CP 793,669 m
793
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1010
Projeto Ponto de Partida 2020/1

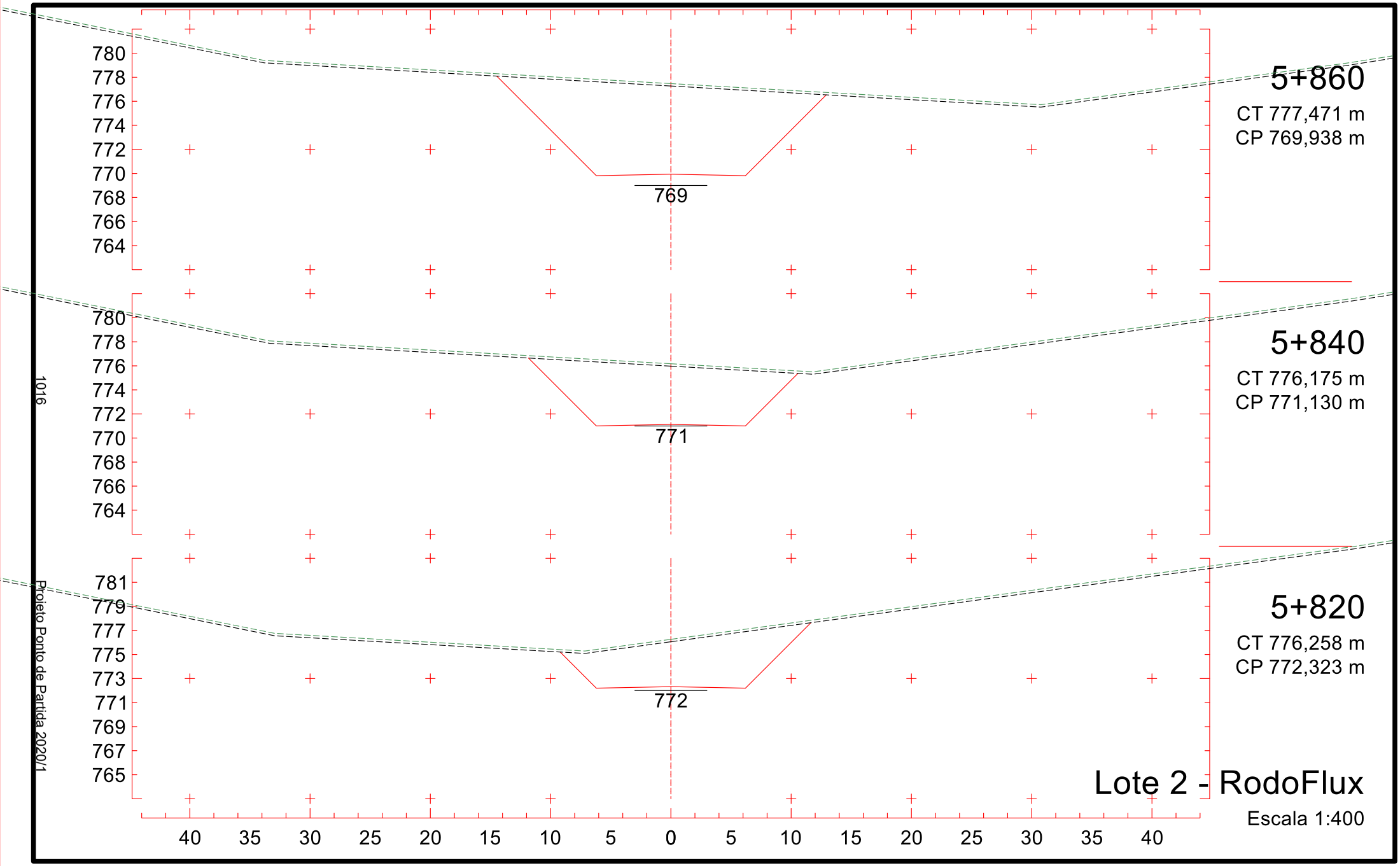

800
798
796
794
792
790
788
786
784
787
5+560
CT 797,660 m
CP 787,776 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
788
5+540
CT 798,678 m
CP 788,954 m
802
800
798
796
794
792
790
788
786
790
5+520
CT 799,430 m
CP 790,133 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1011
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

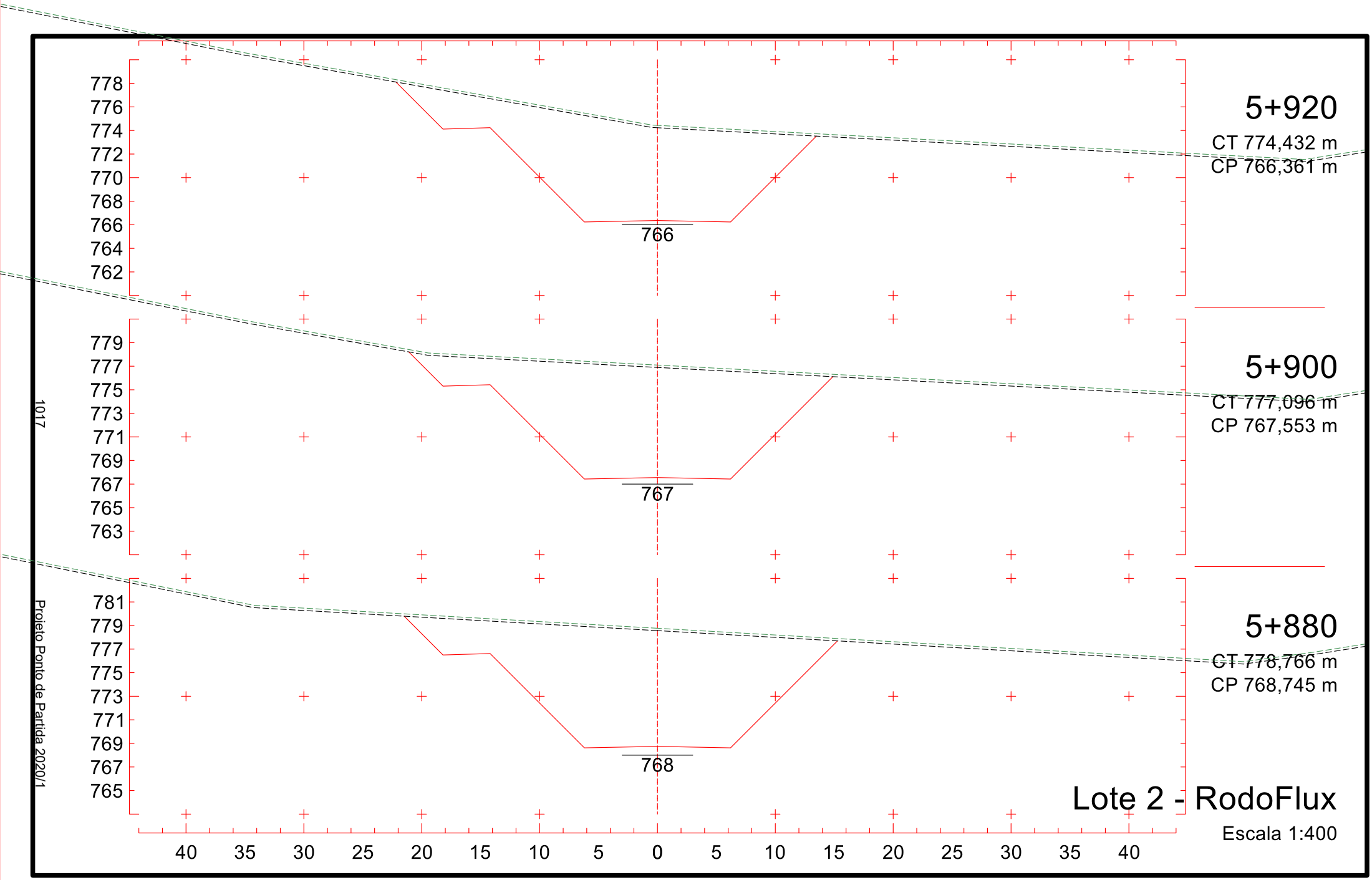

796
794
792
790
788
786
784
782
780
784
5+620
CT 793,635 m
CP 784,240 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
785
5+600
CT 795,128 m
CP 785,419 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
786
5+580
CT 796,368 m
CP 786,597 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1012
Projeto Ponto de Partida 2020/1

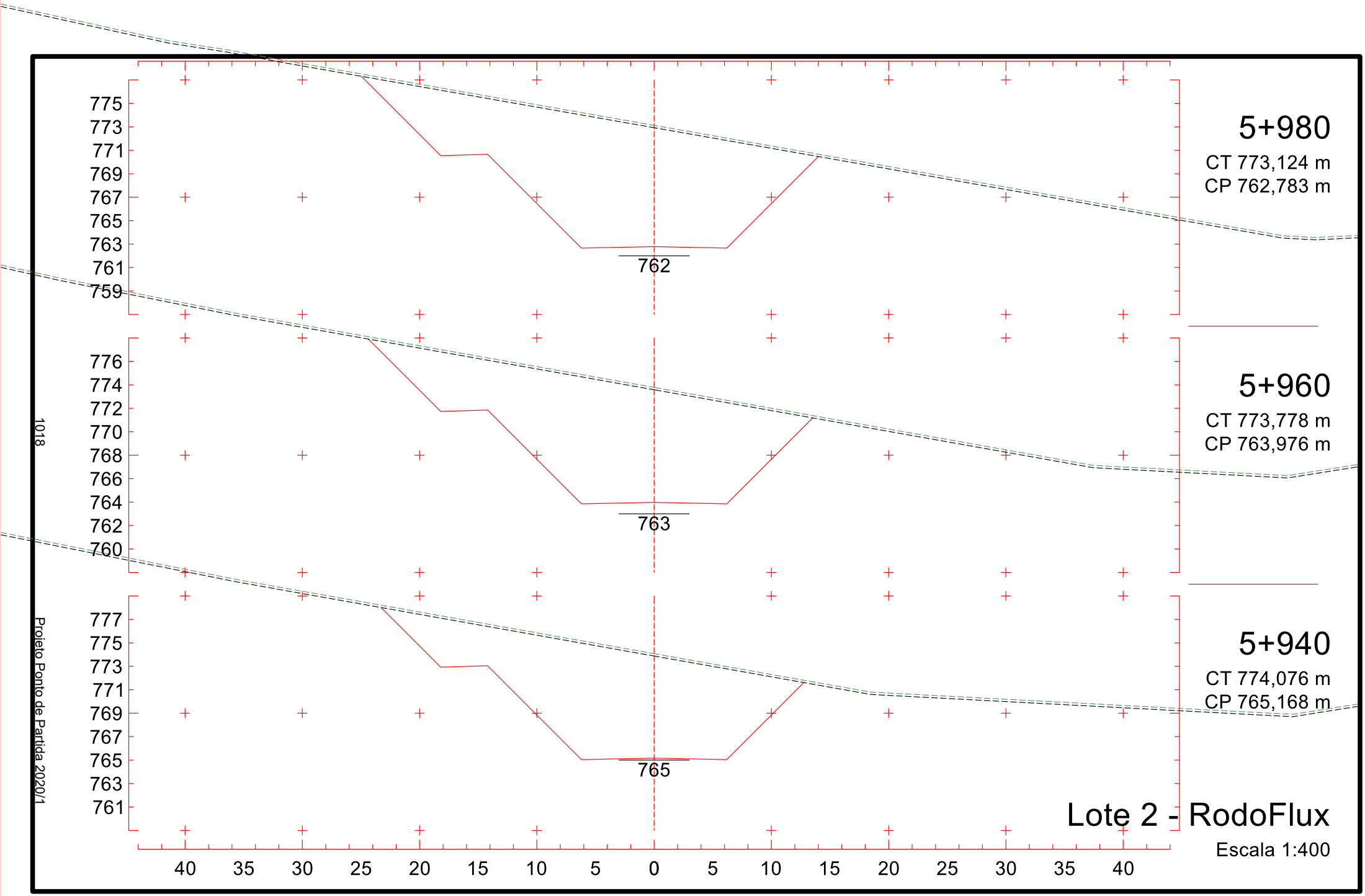

5+680
CT 786,703 m
CP 780,670 m
780
5+660
CT 789,247 m
CP 781,863 m
781
5+640
CT 791,737 m
CP 783,055 m
783
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1013
Projeto Ponto de Partida 2020/1

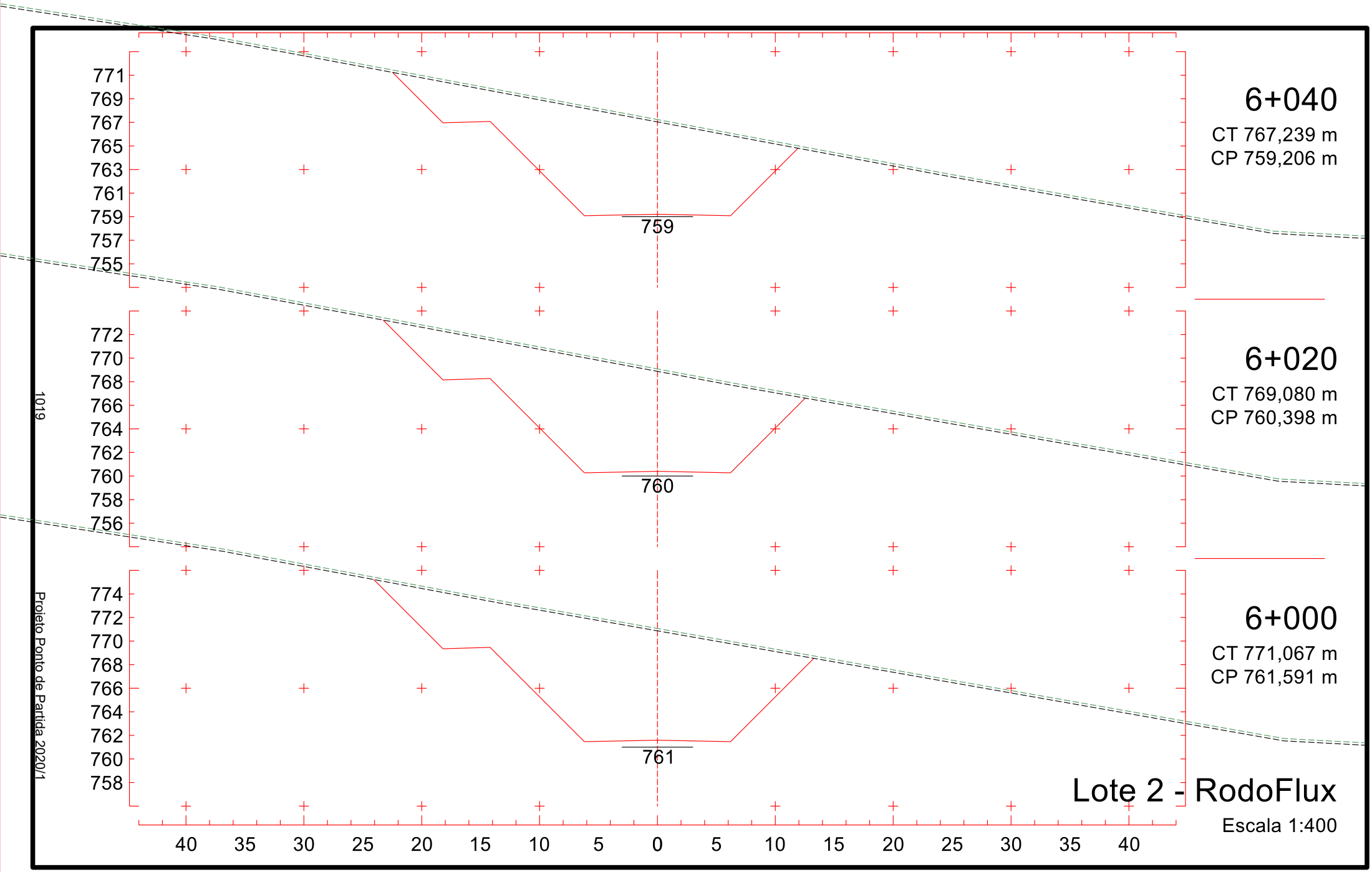

5+740
CT 780,351 m
CP 777,093 m
786
784
782
780
778
776
774
772
770
777
5+720
CT 781,987 m
CP 778,285 m
787
785
783
781
779
777
775
773
771
778
5+700
CT 784,160 m
CP 779,478 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
779
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1014
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

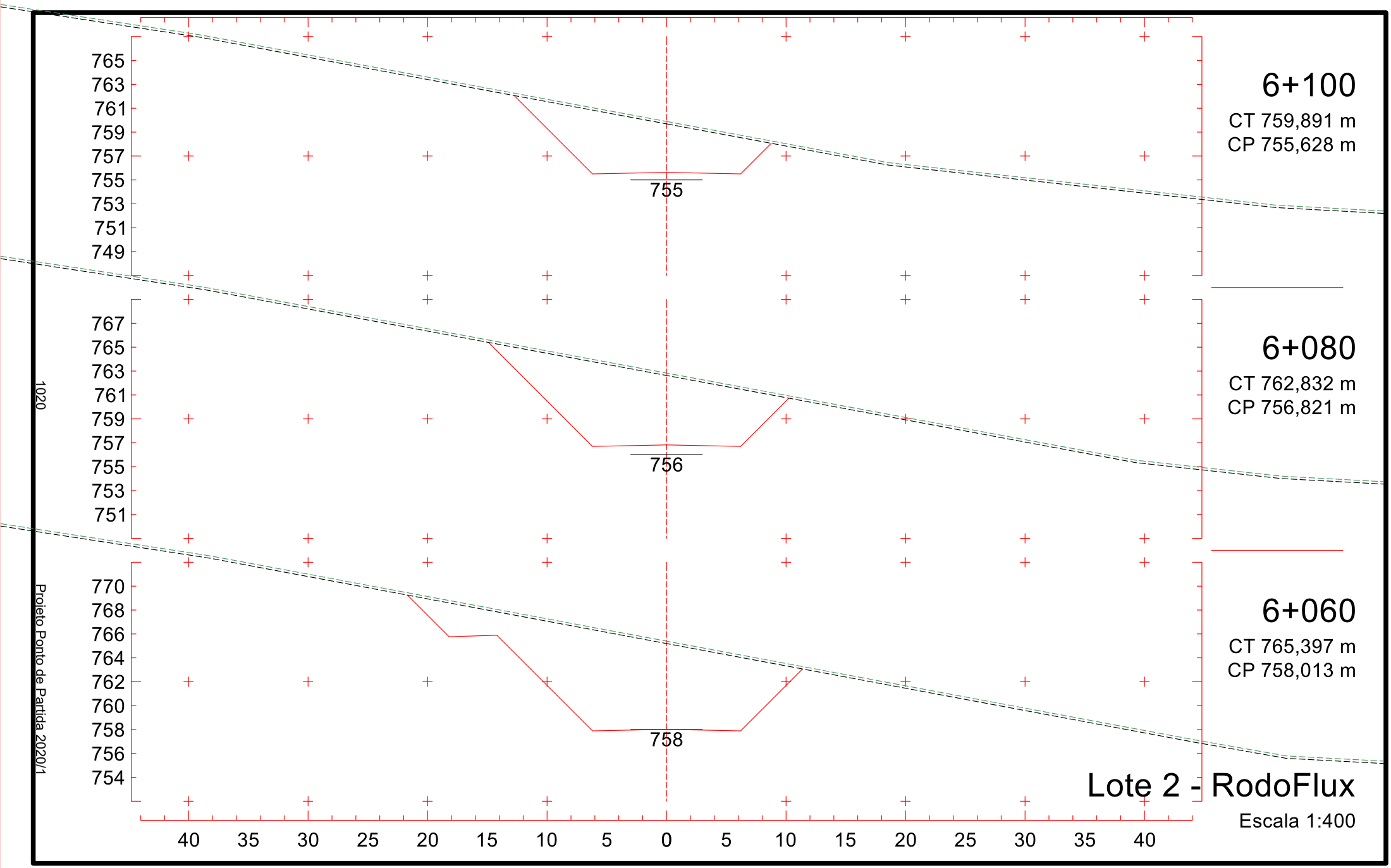

783
781
779
777
775
773
771
769
767
773
5+800
CT 778,620 m
CP 773,515 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
774
5+780
CT 779,586 m
CP 774,708 m
785
783
781
779
777
775
773
771
769
775
5+760
CT 779,969 m
CP 775,900 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1015
Projeto Ponto de Partida 2020/1

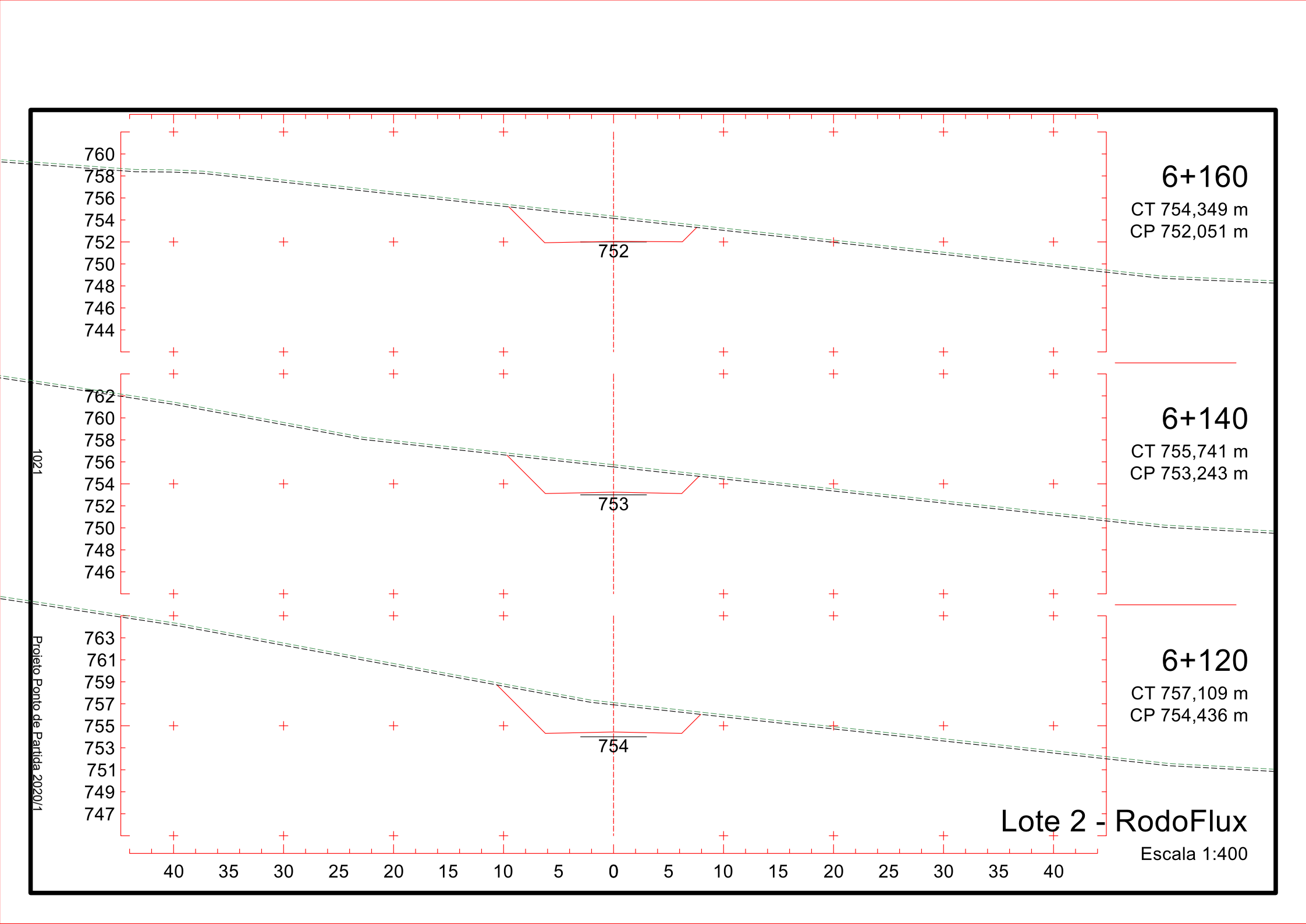

780
778
776
774
772
770
768
766
764
769
5+860
CT 777,471 m
CP 769,938 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
771
5+840
CT 776,175 m
CP 771,130 m
781
779
777
775
773
771
769
767
765
772
5+820
CT 776,258 m
CP 772,323 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1016
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

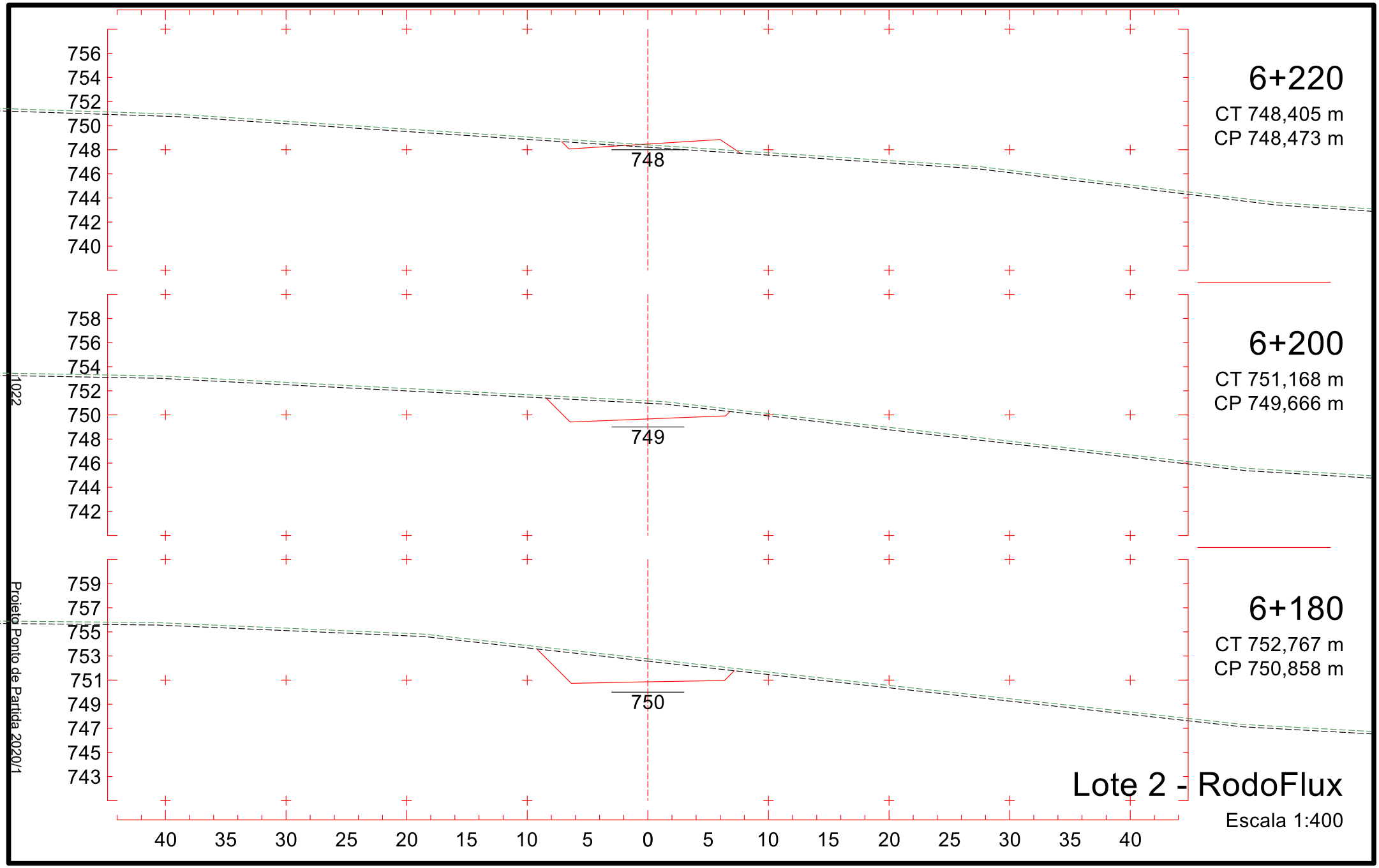

778
776
774
772
770
768
766
764
762
766
5+920
CT 774,432 m
CP 766,361 m
779
777
775
773
771
769
767
765
763
767
5+900
CT 777,096 m
CP 767,553 m
781
779
777
775
773
771
769
767
765
768
5+880
CT 778,766 m
CP 768,745 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1017
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

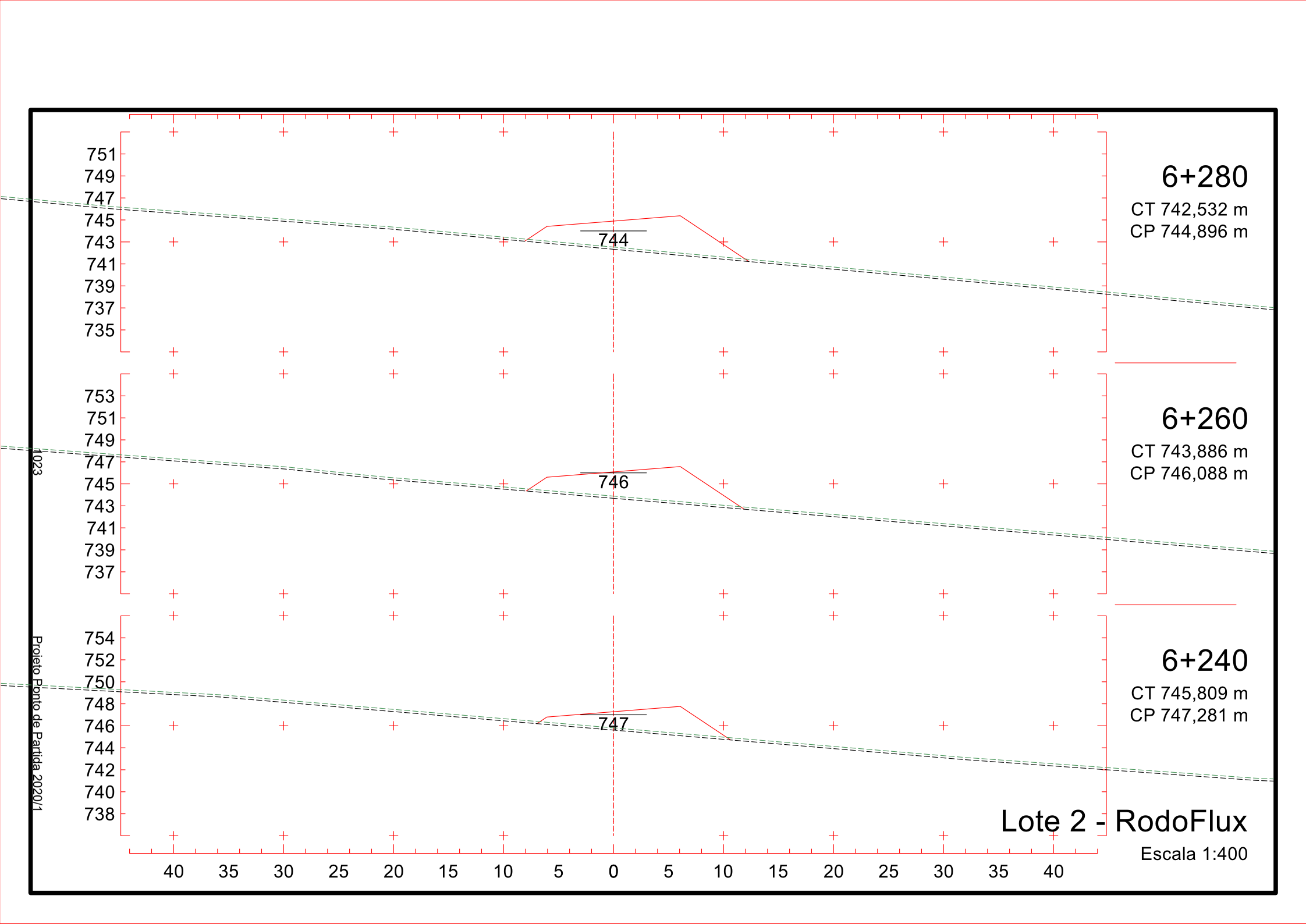

5+980
CT 773,124 m
CP 762,783 m
775
773
771
769
767
765
763
761
759
762
5+960
CT 773,778 m
CP 763,976 m
776
774
772
770
768
766
764
762
760
763
5+940
CT 774,076 m
CP 765,168 m
777
775
773
771
769
767
765
763
761
765
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1018
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

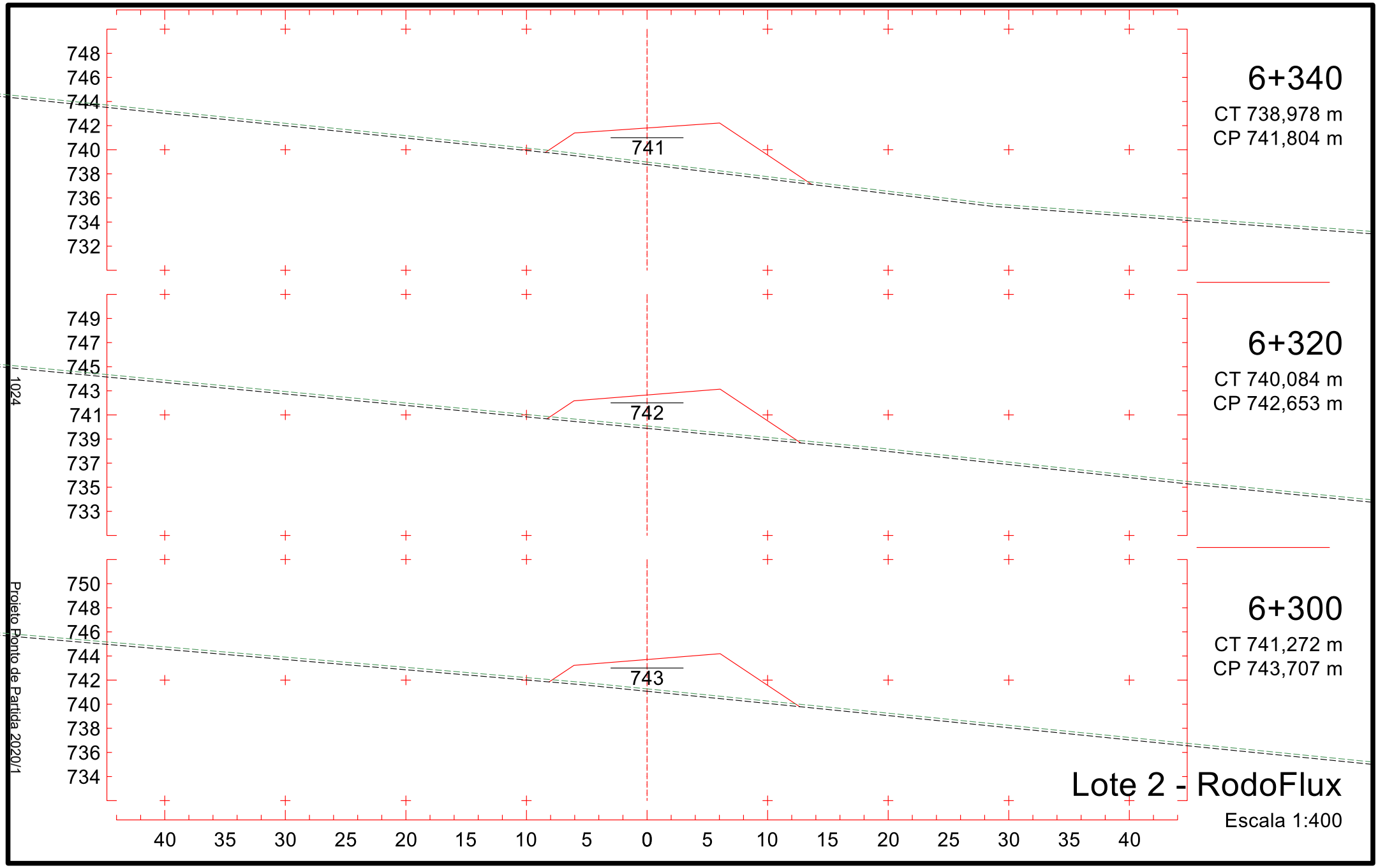

6+040
CT 767,239 m
CP 759,206 m
771
769
767
765
763
761
759
757
755
759
6+020
CT 769,080 m
CP 760,398 m
772
770
768
766
764
762
760
758
756
760
6+000
CT 771,067 m
CP 761,591 m
774
772
770
768
766
764
762
760
758
761
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1019
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

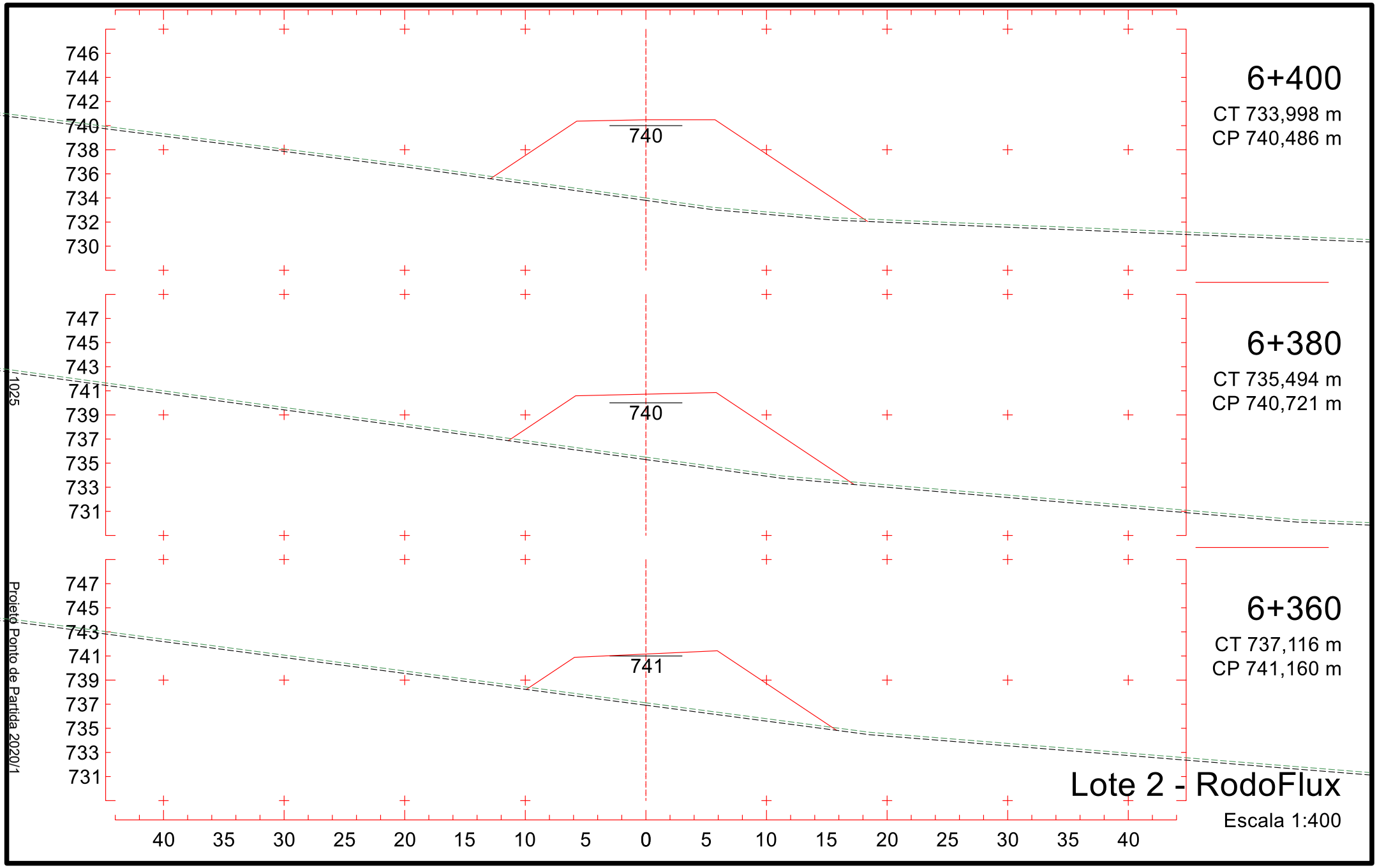

765
763
761
759
757
755
753
751
749
755
6+100
CT 759,891 m
CP 755,628 m
767
765
763
761
759
757
755
753
751
756
6+080
CT 762,832 m
CP 756,821 m
770
768
766
764
762
760
758
756
754
758
6+060
CT 765,397 m
CP 758,013 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1020
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

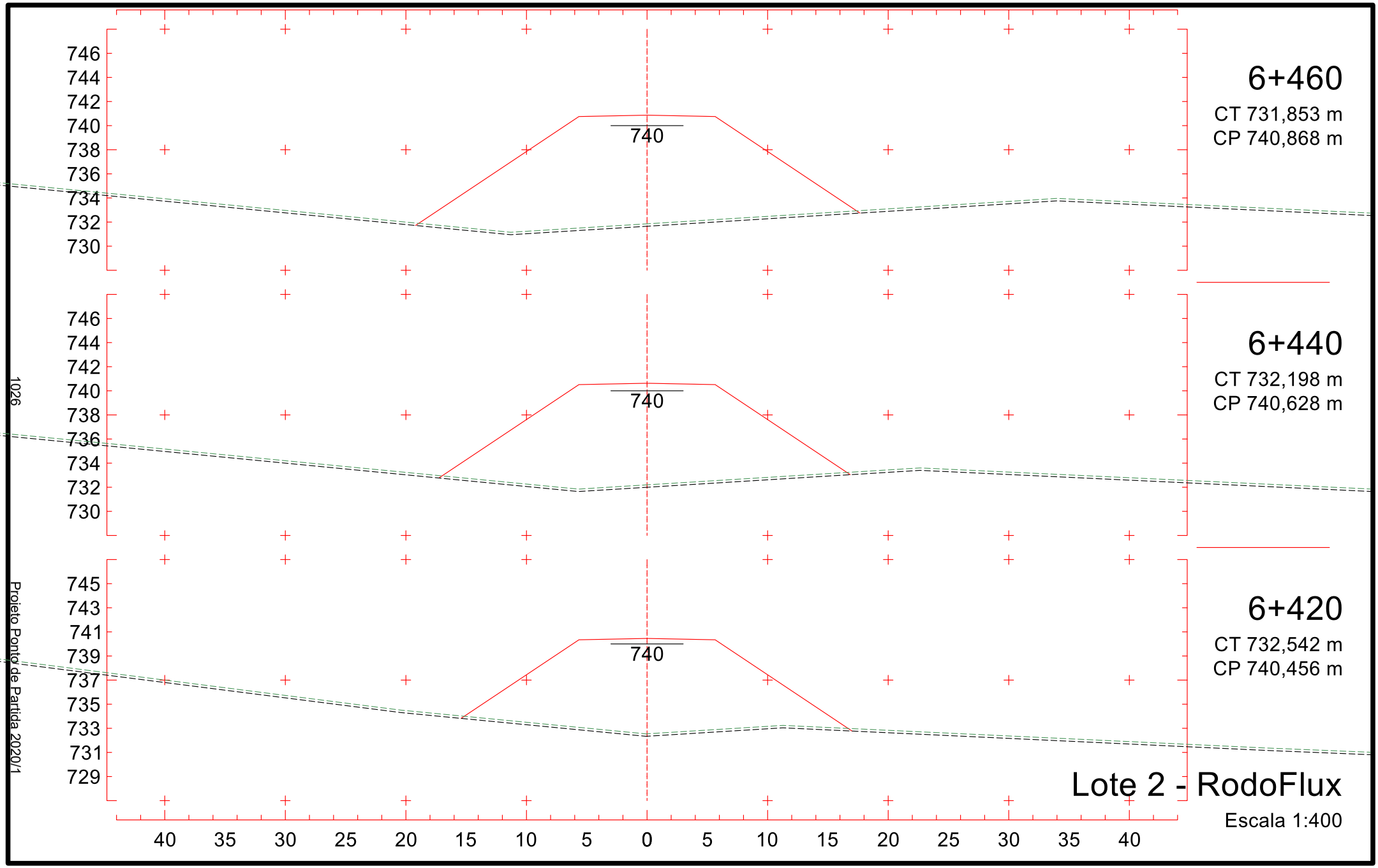

760
758
756
754
752
750
748
746
744
752
6+160
CT 754,349 m
CP 752,051 m
762
760
758
756
754
752
750
748
746
753
6+140
CT 755,741 m
CP 753,243 m
763
761
759
757
755
753
751
749
747
754
6+120
CT 757,109 m
CP 754,436 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1021
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

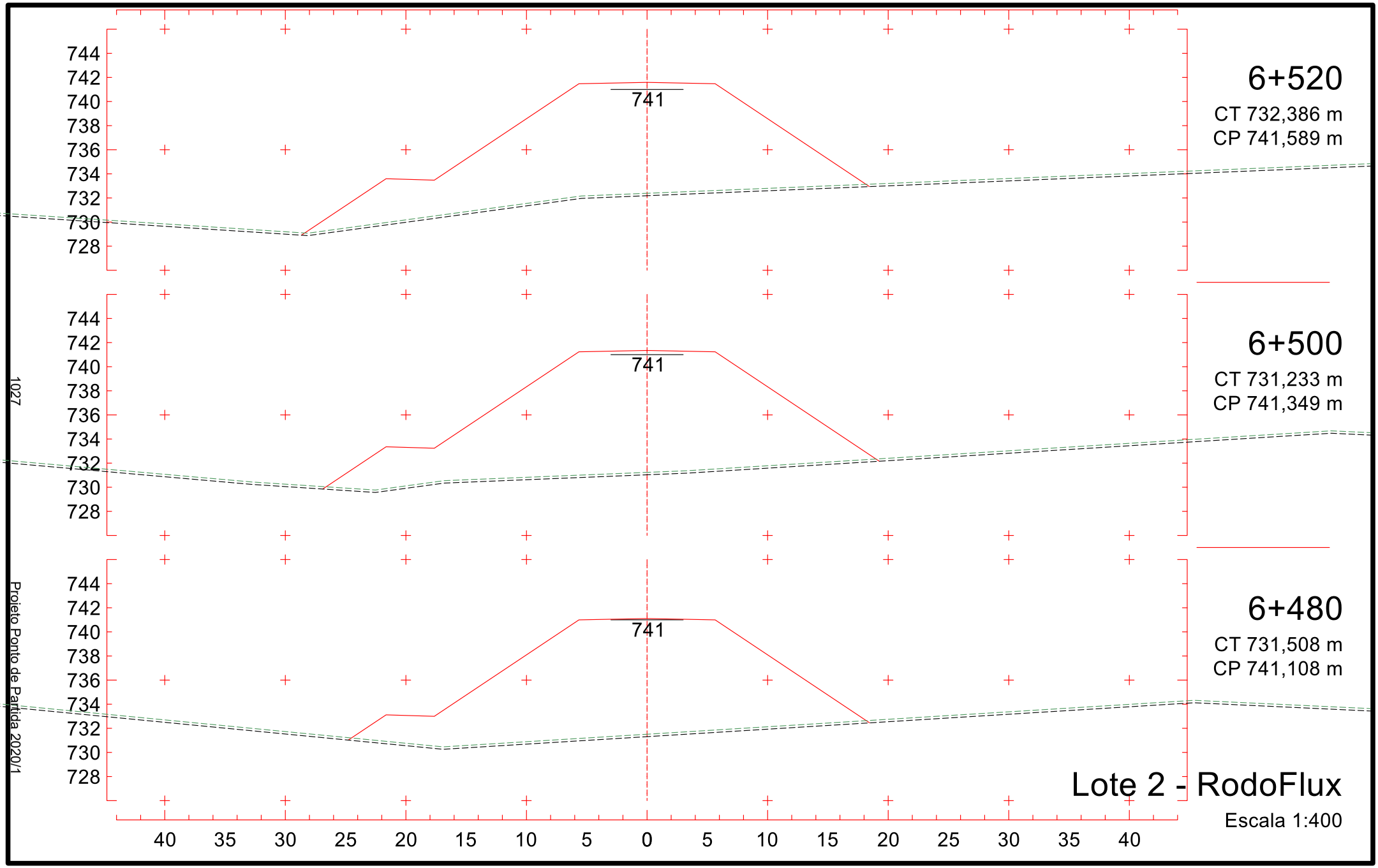

6+220
CT 748,405 m
CP 748,473 m
748
756
754
752
750
748
746
744
742
740
6+200
CT 751,168 m
CP 749,666 m
749
758
756
754
752
750
748
746
744
742
6+180
CT 752,767 m
CP 750,858 m
750
759
757
755
753
751
749
747
745
743
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1022
Projeto Ponto de Partida 2020/1

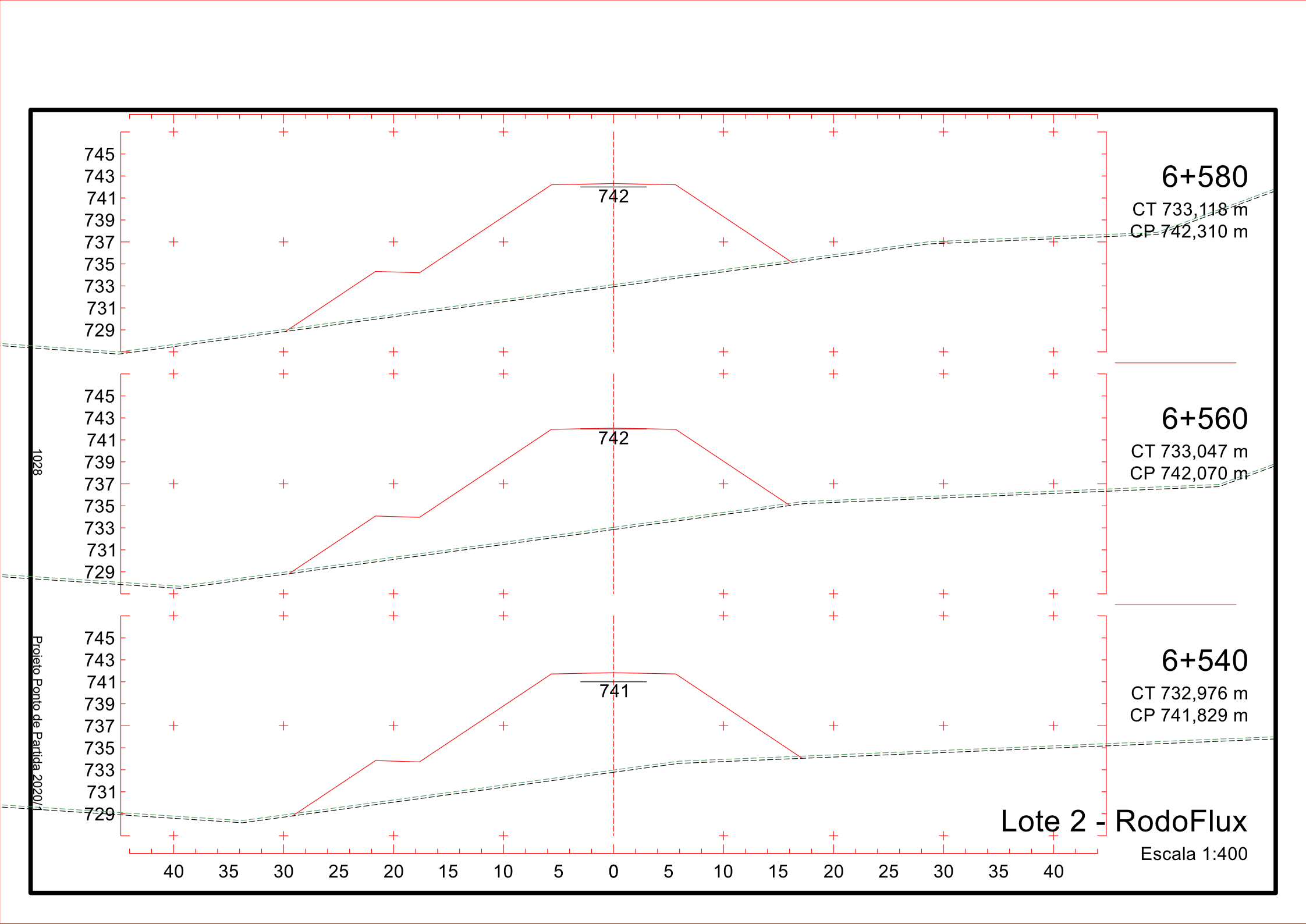

751
749
747
745
743
741
739
737
735
744
6+280
CT 742,532 m
CP 744,896 m
753
751
749
747
745
743
741
739
737
746
6+260
CT 743,886 m
CP 746,088 m
754
752
750
748
746
744
742
740
738
747
6+240
CT 745,809 m
CP 747,281 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1023
Projeto Ponto de Partida 2020/1

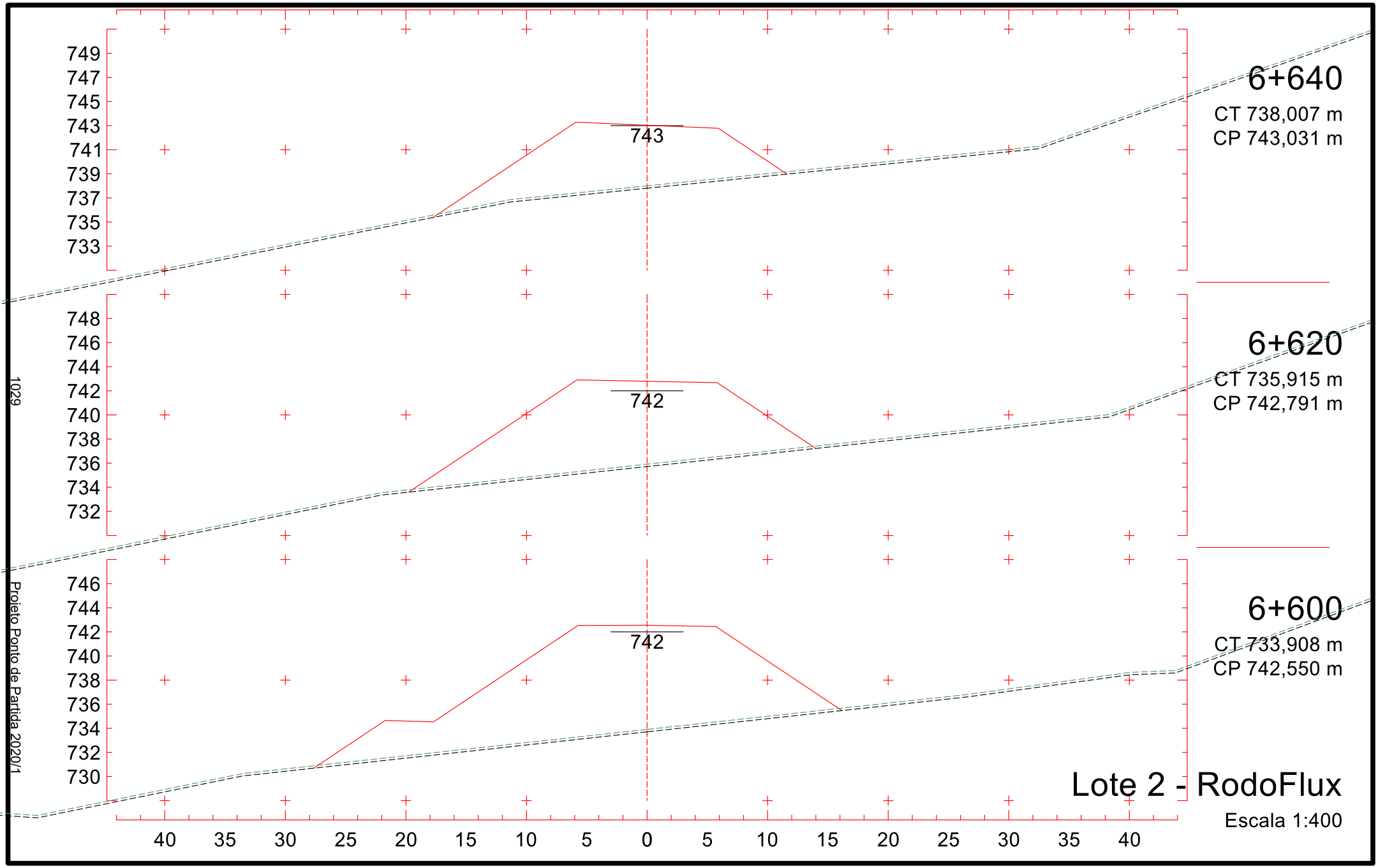

6+340
CT 738,978 m
CP 741,804 m
748
746
744
742
740
738
736
734
732
741
6+320
CT 740,084 m
CP 742,653 m
749
747
745
743
741
739
737
735
733
742
6+300
CT 741,272 m
CP 743,707 m
750
748
746
744
742
740
738
736
734
743
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1024
Projeto Ponto de Partida 2020/1

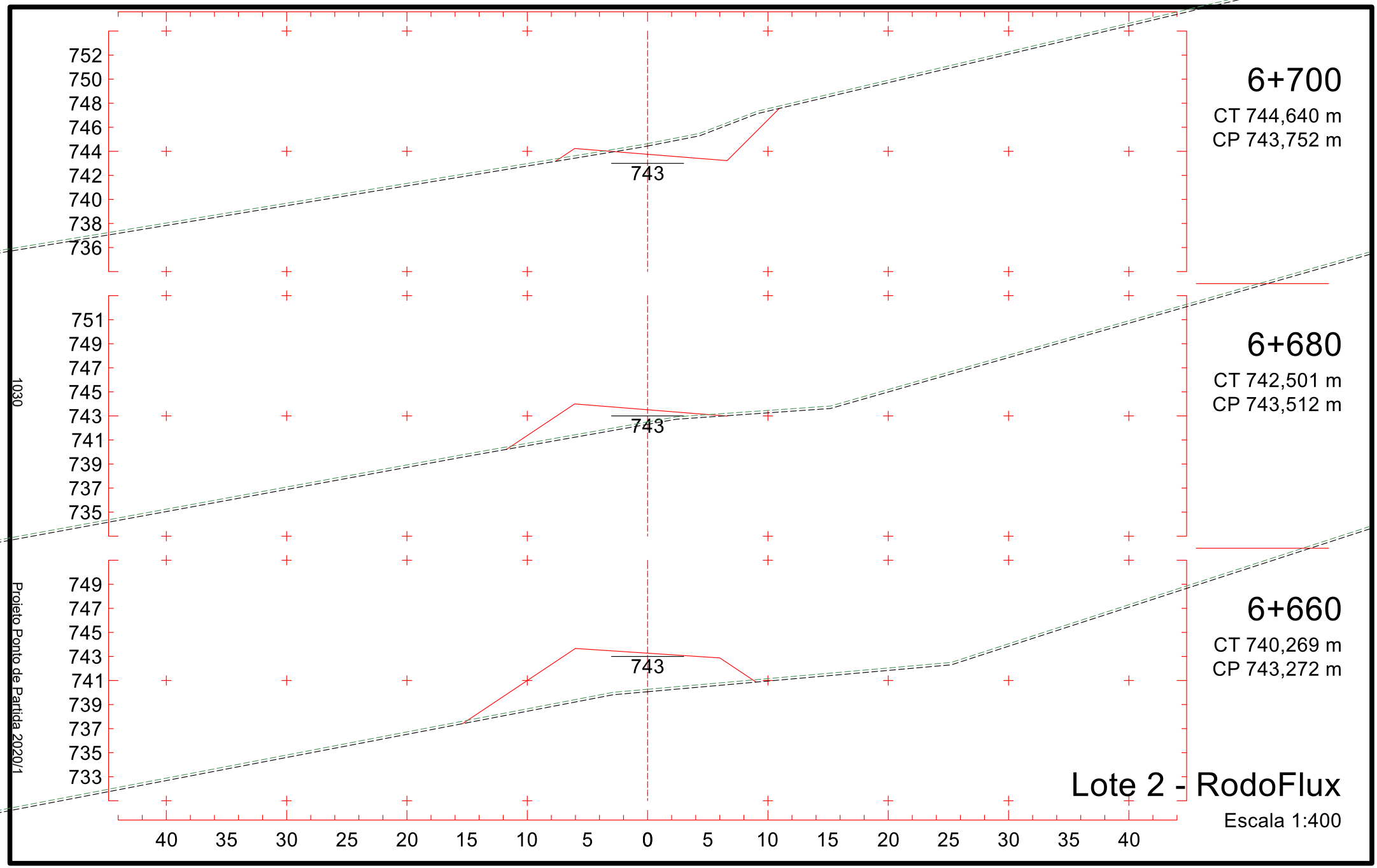

6+400
CT 733,998 m
CP 740,486 m
746
744
742
740
738
736
734
732
730
740
6+380
CT 735,494 m
CP 740,721 m
747
745
743
741
739
737
735
733
731
740
6+360
CT 737,116 m
CP 741,160 m
747
745
743
741
739
737
735
733
731
741
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1025
Projeto Ponto de Partida 2020/1

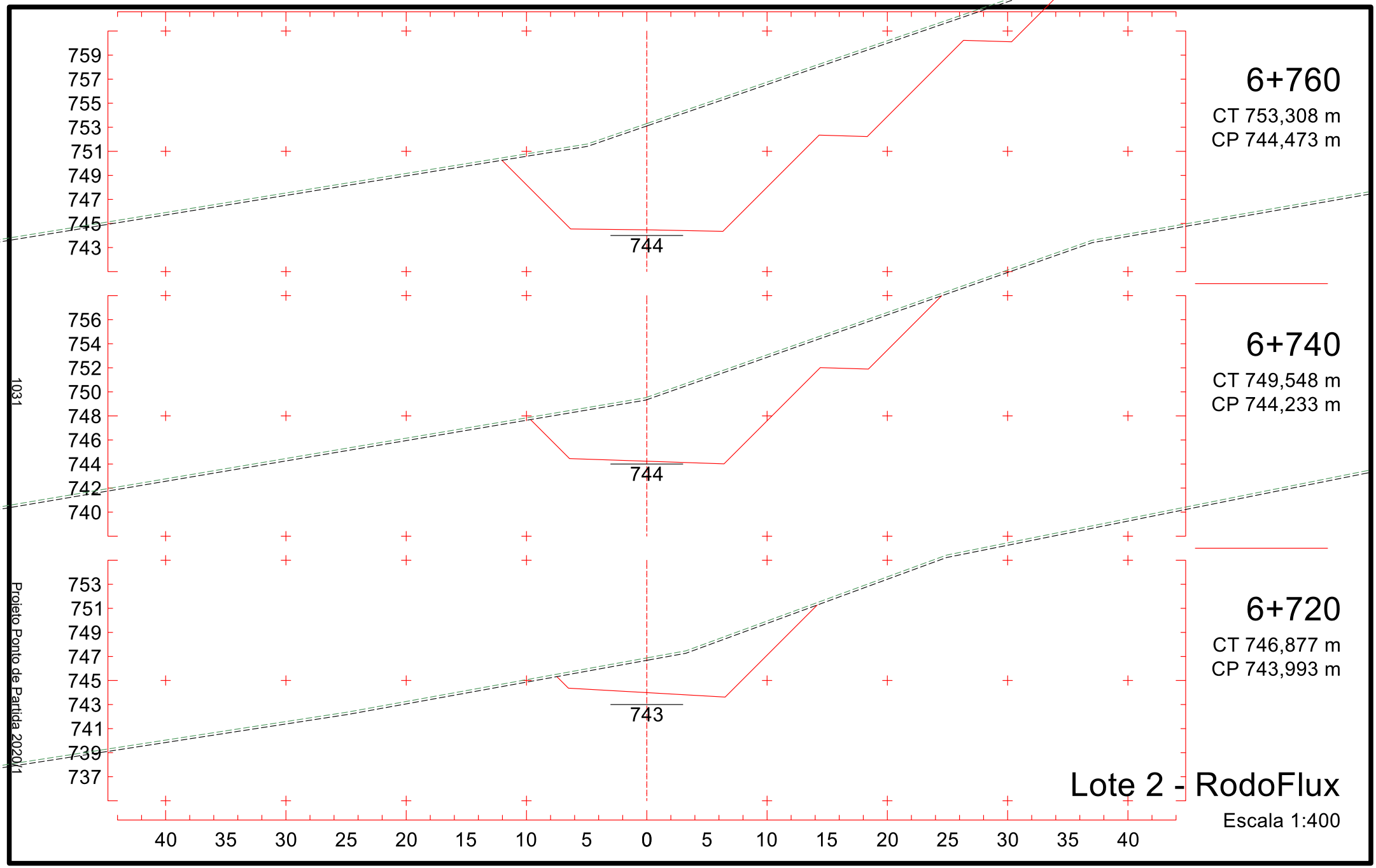

6+460
CT 731,853 m
CP 740,868 m
6+440
CT 732,198 m
CP 740,628 m
6+420
CT 732,542 m
CP 740,456 m
740
746
744
742
740
738
736
734
732
730
745
743
741
739
737
735
733
731
729
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1026
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

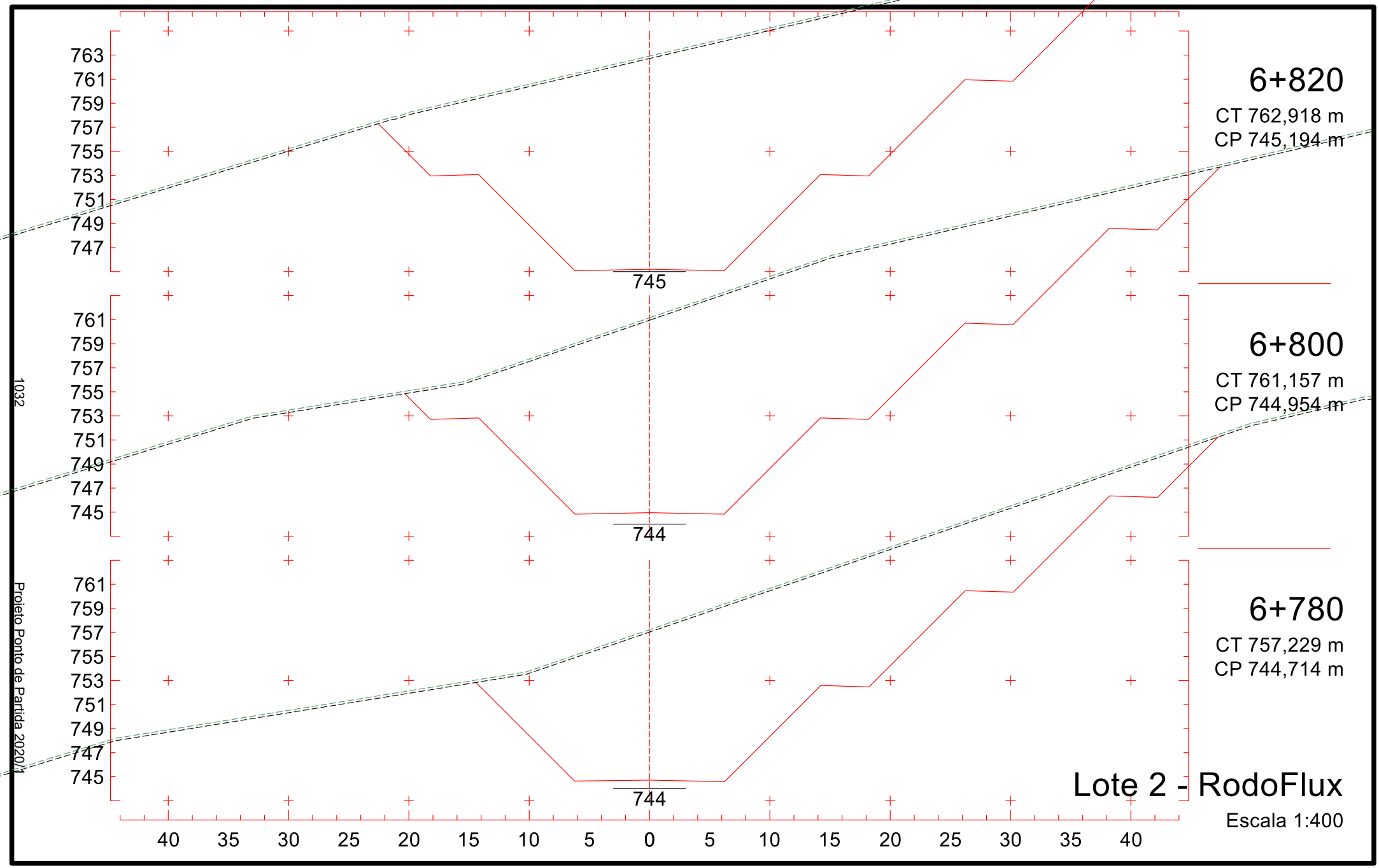

6+520
CT 732,386 m
CP 741,589 m
6+500
CT 731,233 m
CP 741,349 m
6+480
CT 731,508 m
CP 741,108 m
741
744
742
740
738
736
734
732
730
728
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1027
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

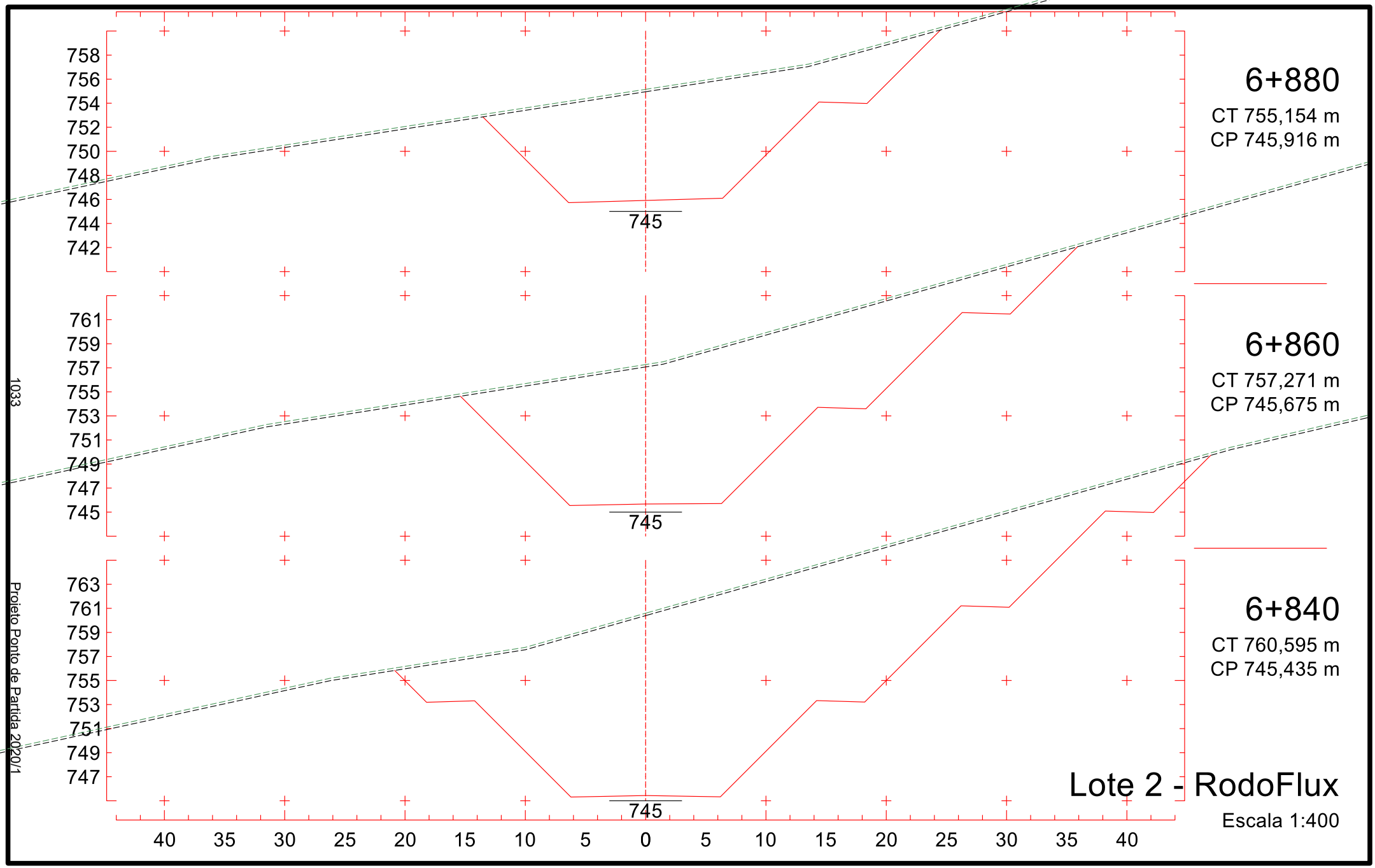

6+580
CT 733,118 m
CP 742,310 m
6+560
CT 733,047 m
CP 742,070 m
6+540
CT 732,976 m
CP 741,829 m
742
742
741
745
743
741
739
737
735
733
731
729
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1028
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

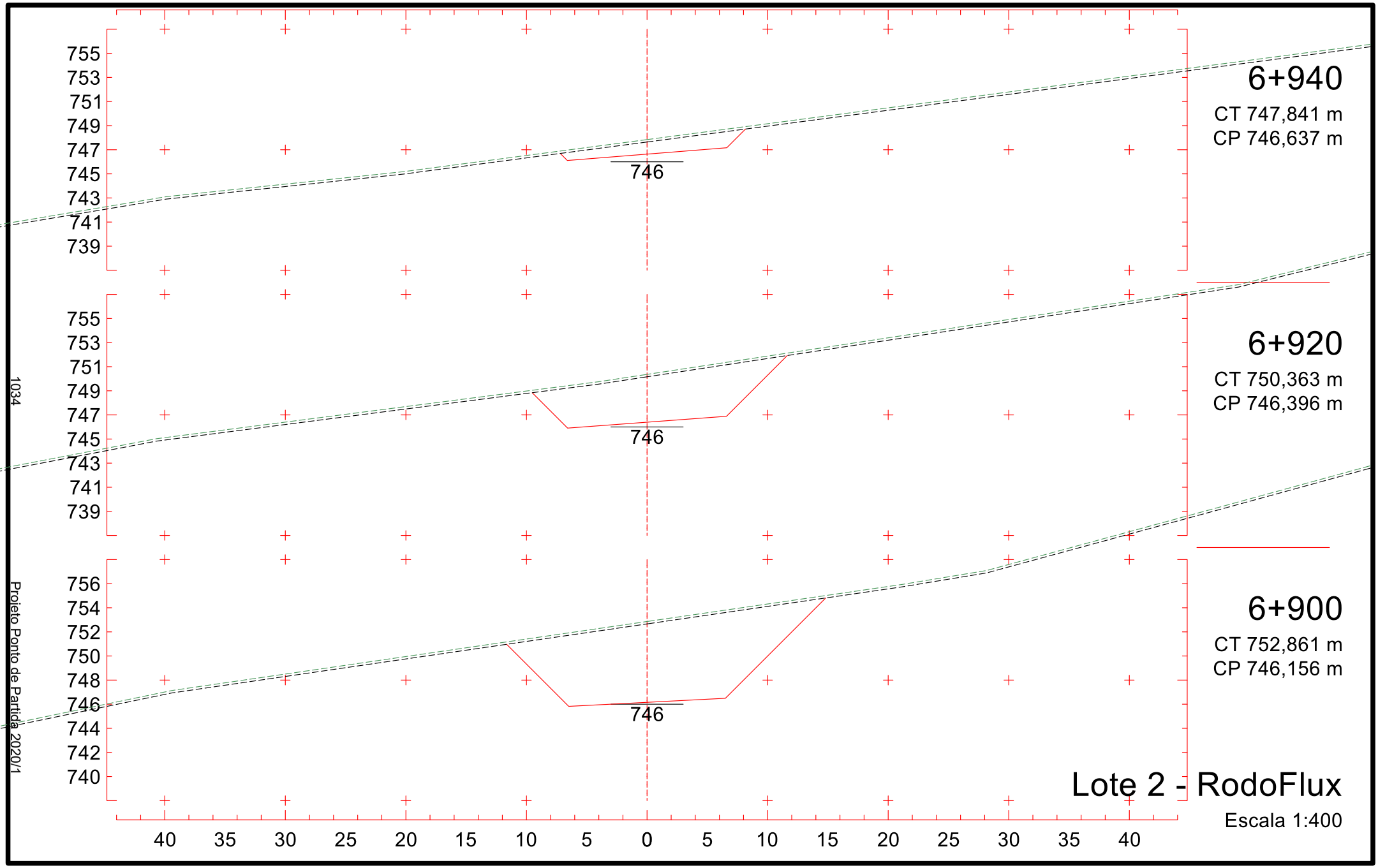

6+640
CT 738,007 m
CP 743,031 m
6+620
CT 735,915 m
CP 742,791 m
6+600
CT 733,908 m
CP 742,550 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1029
Projeto Ponto de Partida 2020/1

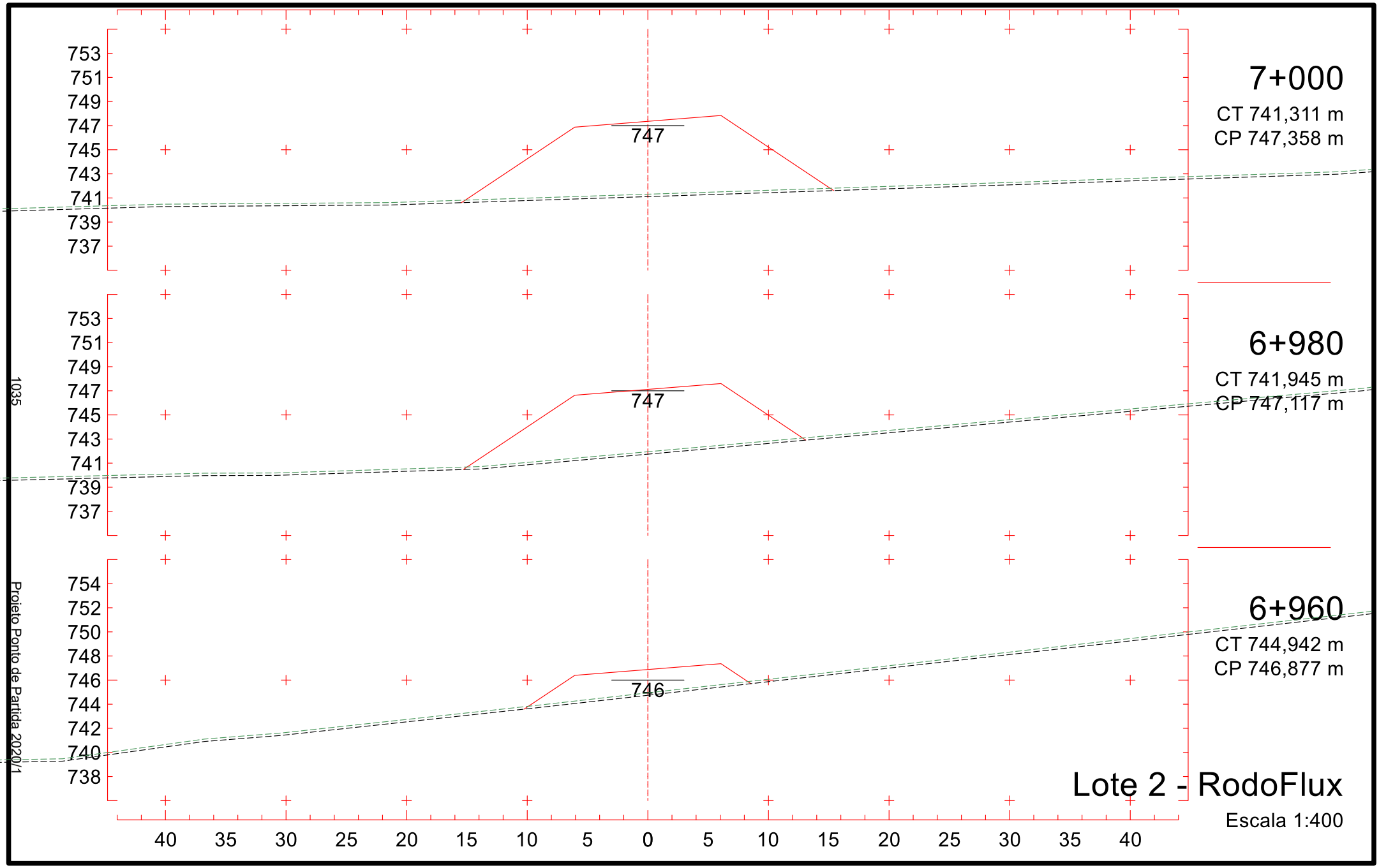

6+700
CT 744,640 m
CP 743,752 m
752
750
748
746
744
742
740
738
736
743
6+680
CT 742,501 m
CP 743,512 m
751
749
747
745
743
741
739
737
735
743
6+660
CT 740,269 m
CP 743,272 m
749
747
745
743
741
739
737
735
733
743
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1030
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

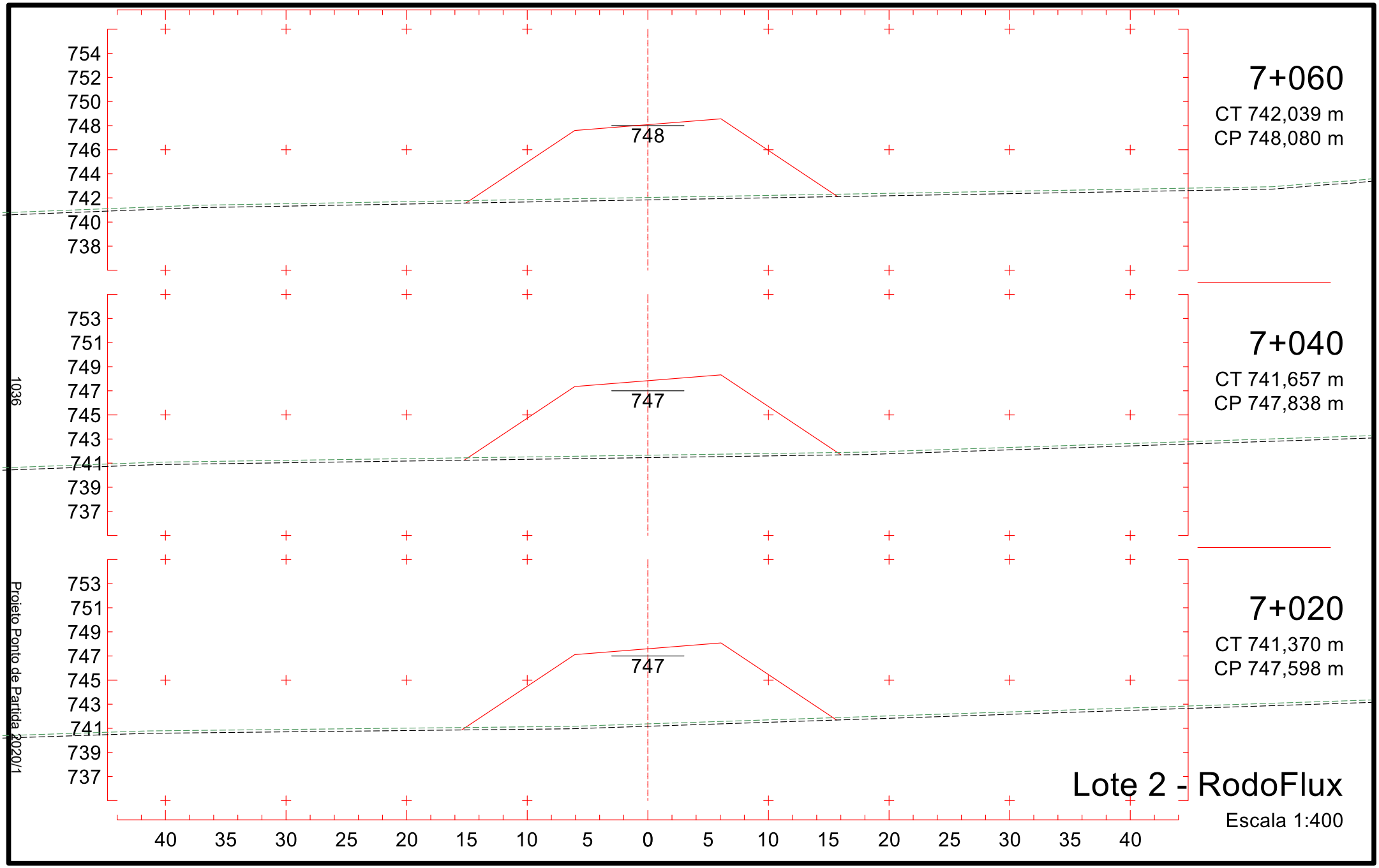

759
757
755
753
751
749
747
745
743
744
6+760
CT 753,308 m
CP 744,473 m
756
754
752
750
748
746
744
742
740
744
6+740
CT 749,548 m
CP 744,233 m
753
751
749
747
745
743
741
739
737
743
6+720
CT 746,877 m
CP 743,993 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1031
Projeto Ponto de Partida 2020/1

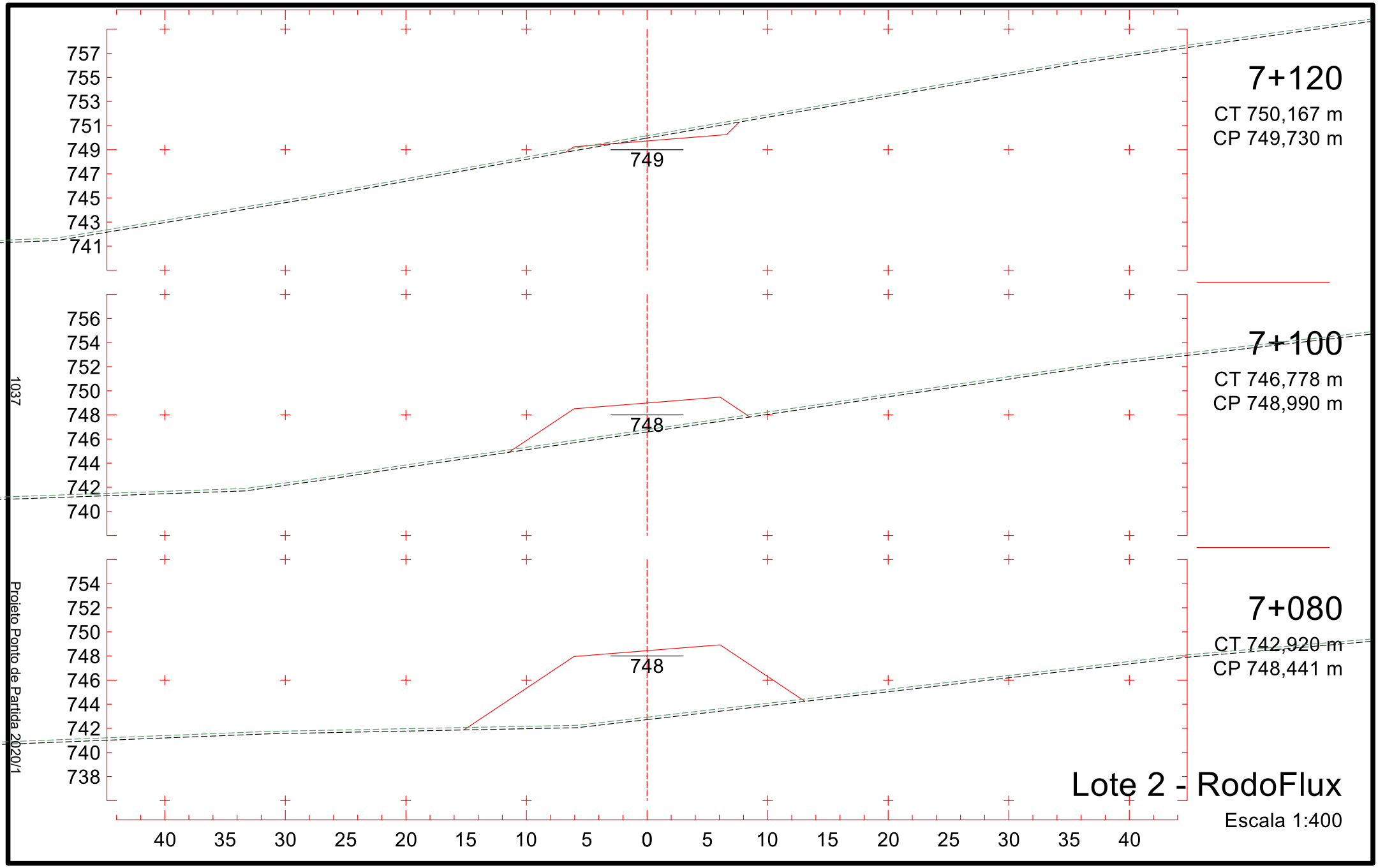

6+820
CT 762,918 m
CP 745,194 m
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
6+800
CT 761,157 m
CP 744,954 m
761
759
757
755
753
751
749
747
745
744
6+780
CT 757,229 m
CP 744,714 m
761
759
757
755
753
751
749
747
745
744
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1032
Projeto Ponto de Partida 2020/1

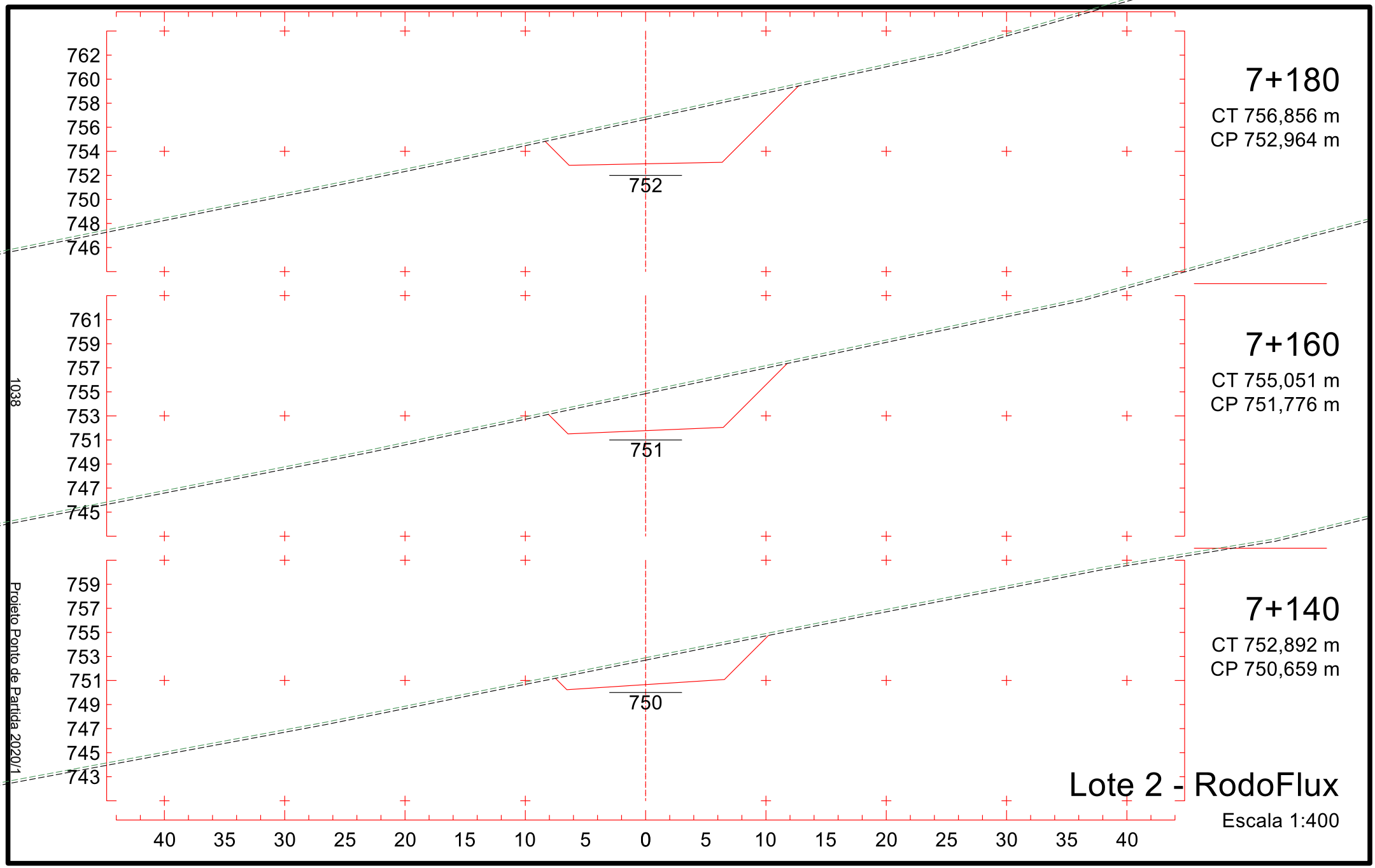

6+880
CT 755,154 m
CP 745,916 m
6+860
CT 757,271 m
CP 745,675 m
6+840
CT 760,595 m
CP 745,435 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1033
Projeto Ponto de Partida 2020/1
745
745
745
758
756
754
752
750
748
746
744
742
761
759
757
755
753
751
749
747
745
763
761
759
757
755
753
751
749
747
745
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

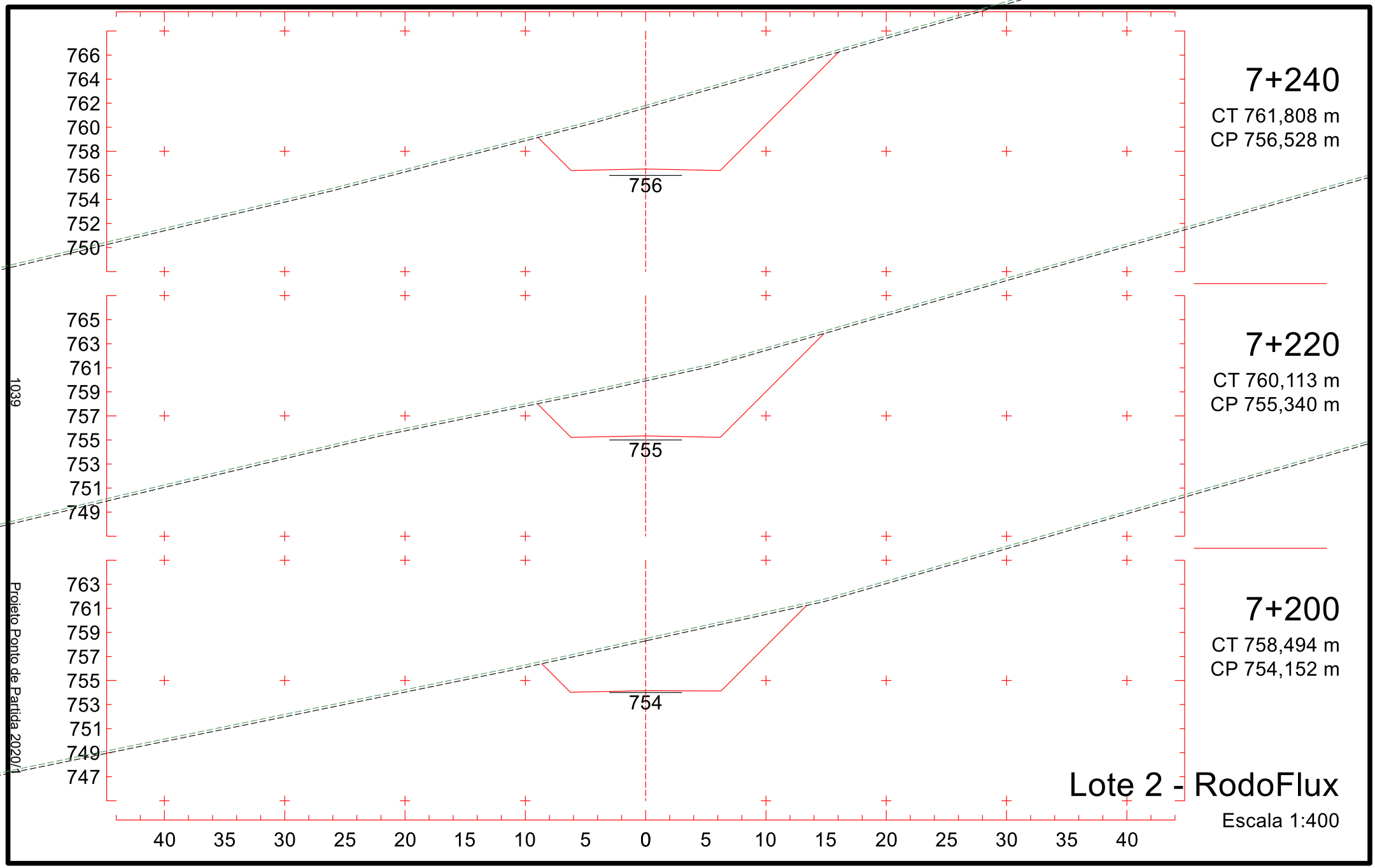

6+940
CT 747,841 m
CP 746,637 m
6+920
CT 750,363 m
CP 746,396 m
6+900
CT 752,861 m
CP 746,156 m
746
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1034
Projeto Ponto de Partida 2020/1

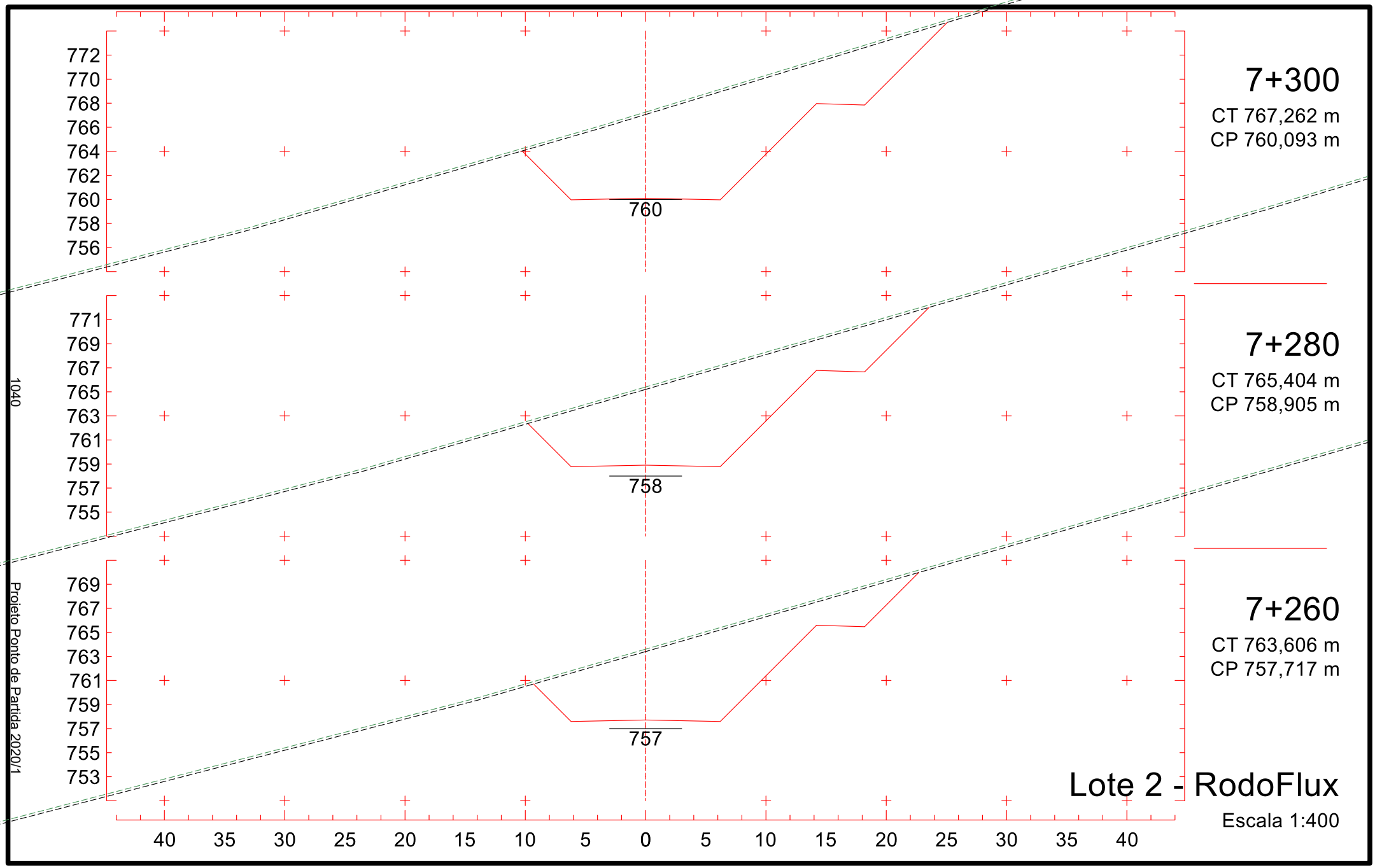

7+000
CT 741,311 m
CP 747,358 m
6+980
CT 741,945 m
CP 747,117 m
6+960
CT 744,942 m
CP 746,877 m
747
747
746
753
751
749
747
745
743
741
739
737
754
752
750
748
746
744
742
740
738
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1035
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

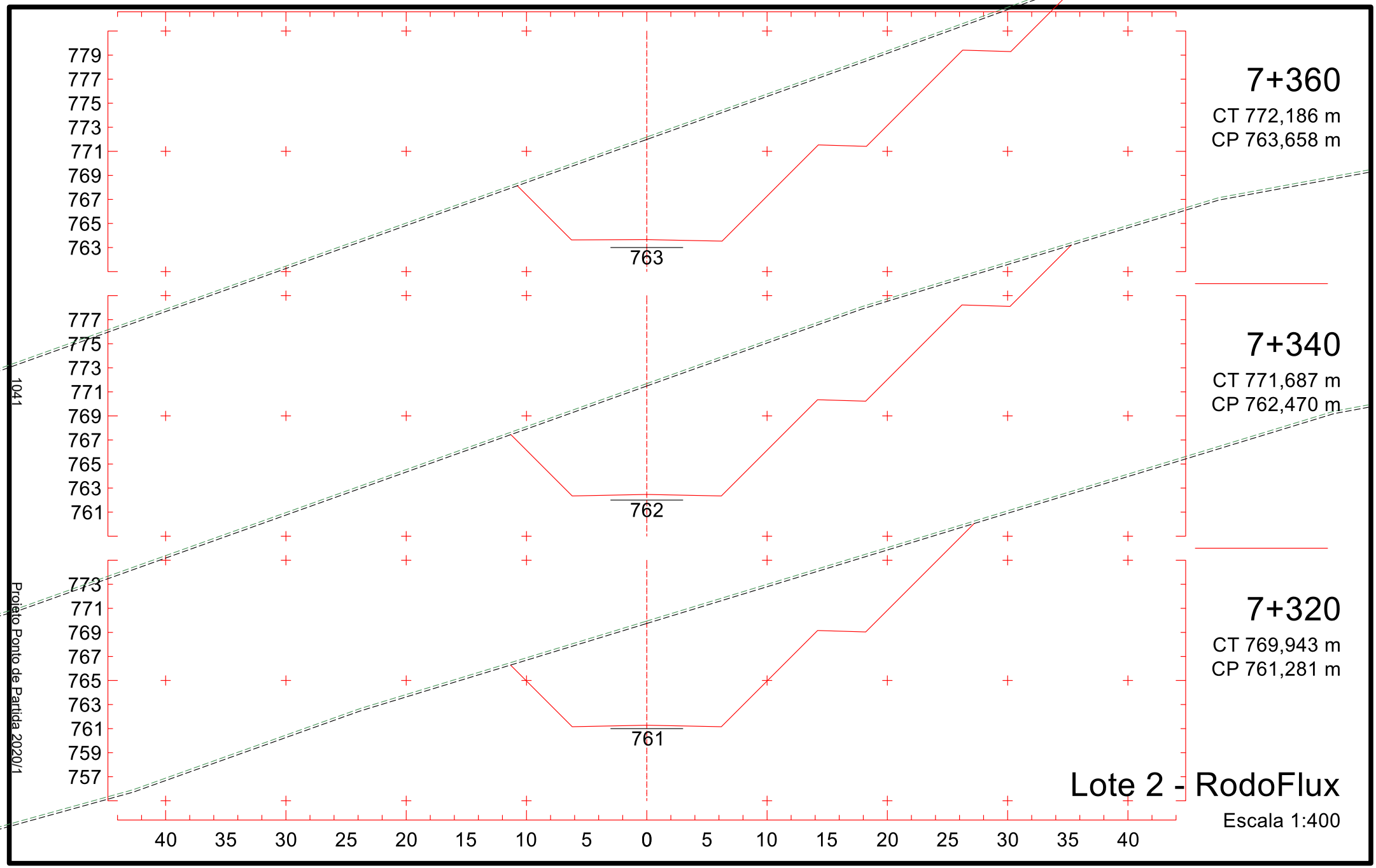

754
752
750
748
746
744
742
740
738
748
7+060
CT 742,039 m
CP 748,080 m
753
751
749
747
745
743
741
739
737
747
7+040
CT 741,657 m
CP 747,838 m
753
751
749
747
745
743
741
739
737
747
7+020
CT 741,370 m
CP 747,598 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1036
Projeto Ponto de Partida 2020/1

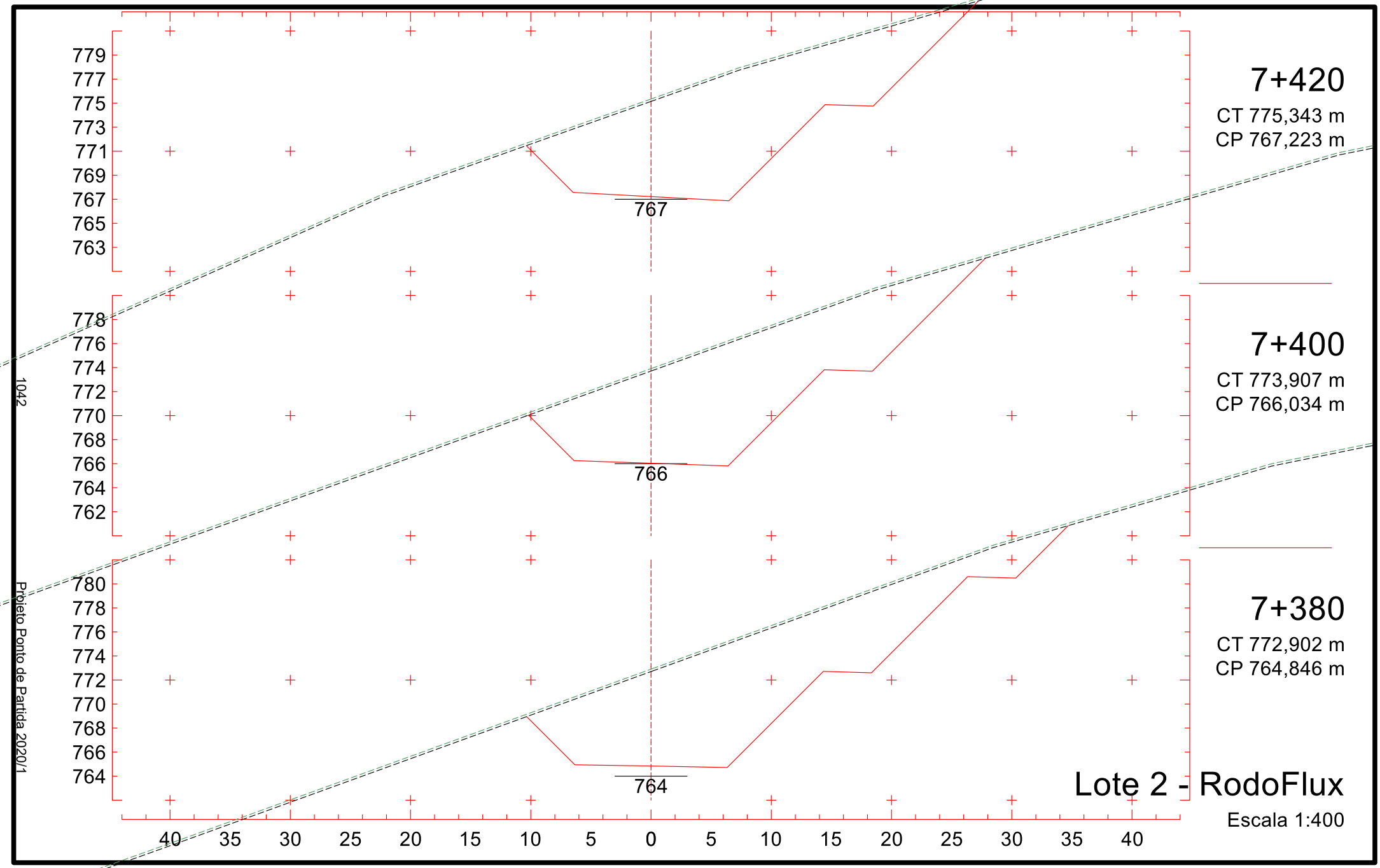

7+120
CT 750,167 m
CP 749,730 m
749
757
755
753
751
749
747
745
743
741
7+100
CT 746,778 m
CP 748,990 m
748
756
754
752
750
748
746
744
742
740
7+080
CT 742,920 m
CP 748,441 m
748
754
752
750
748
746
744
742
740
738
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1037
Projeto Ponto de Partida 2020/1

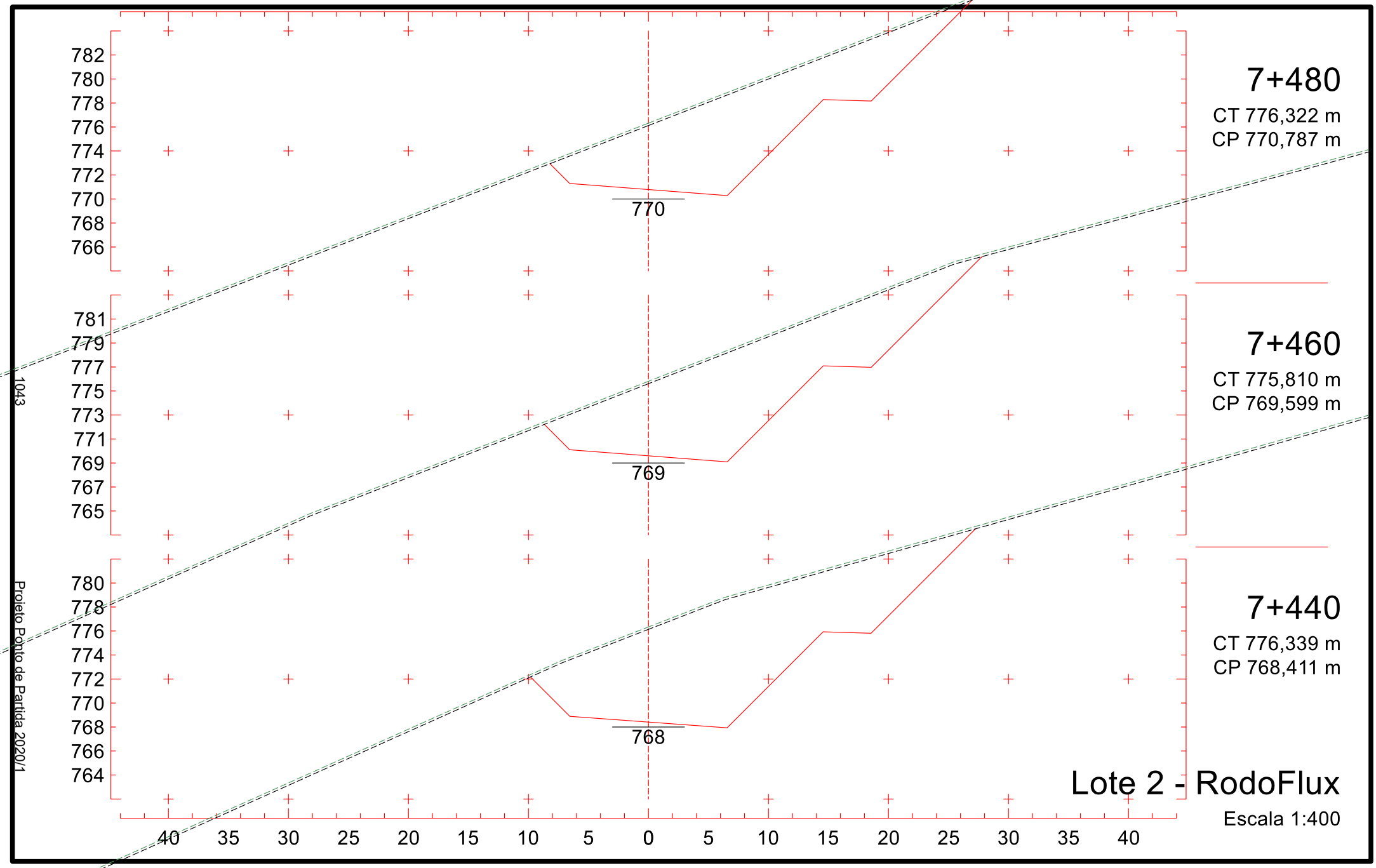

762
760
758
756
754
752
750
748
746
752
7+180
CT 756,856 m
CP 752,964 m
761
759
757
755
753
751
749
747
745
751
7+160
CT 755,051 m
CP 751,776 m
759
757
755
753
751
749
747
745
743
750
7+140
CT 752,892 m
CP 750,659 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1038
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

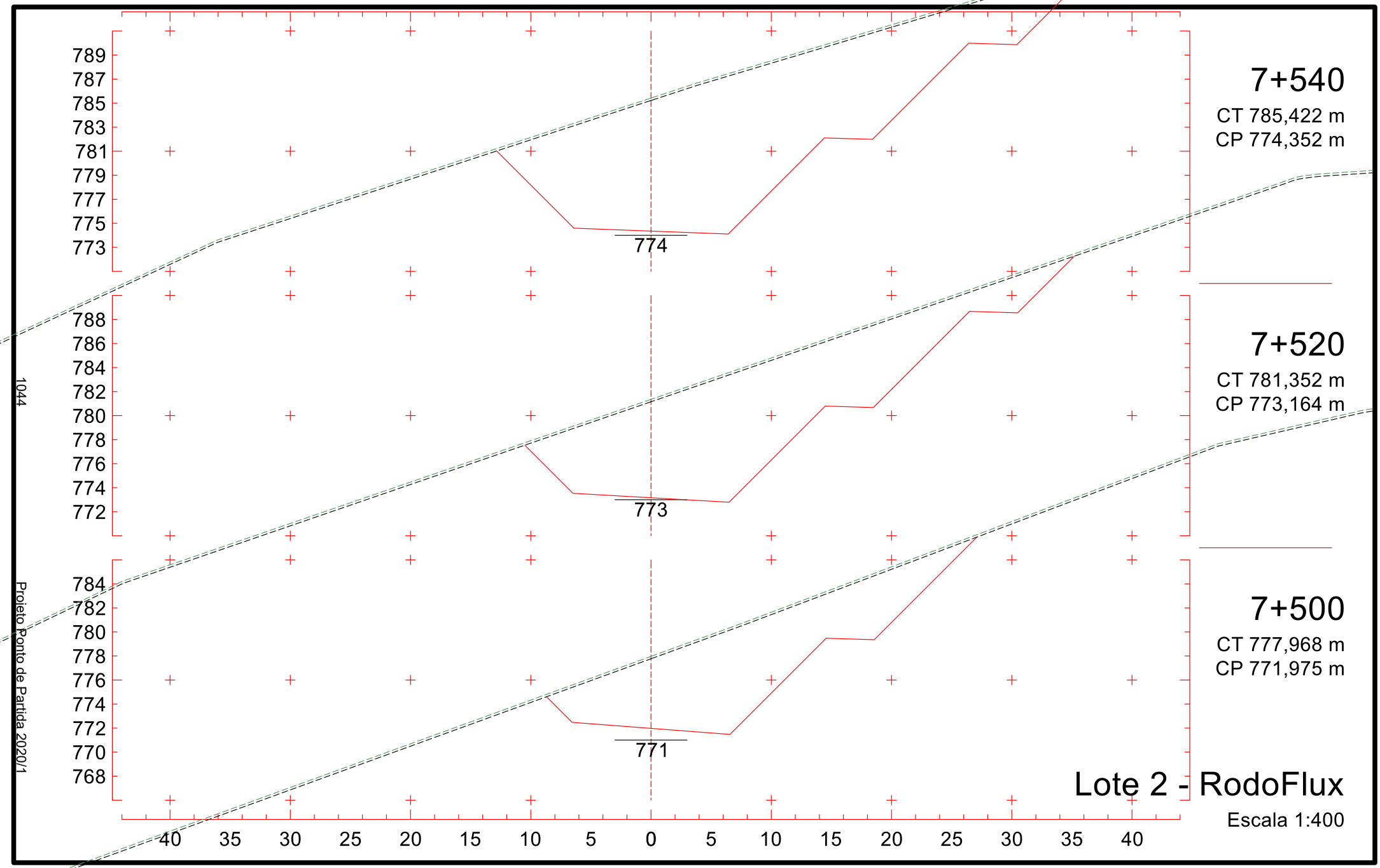

766
764
762
760
758
756
754
752
750
756
7+240
CT 761,808 m
CP 756,528 m
765
763
761
759
757
755
753
751
749
755
7+220
CT 760,113 m
CP 755,340 m
763
761
759
757
755
753
751
749
747
754
7+200
CT 758,494 m
CP 754,152 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1039
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

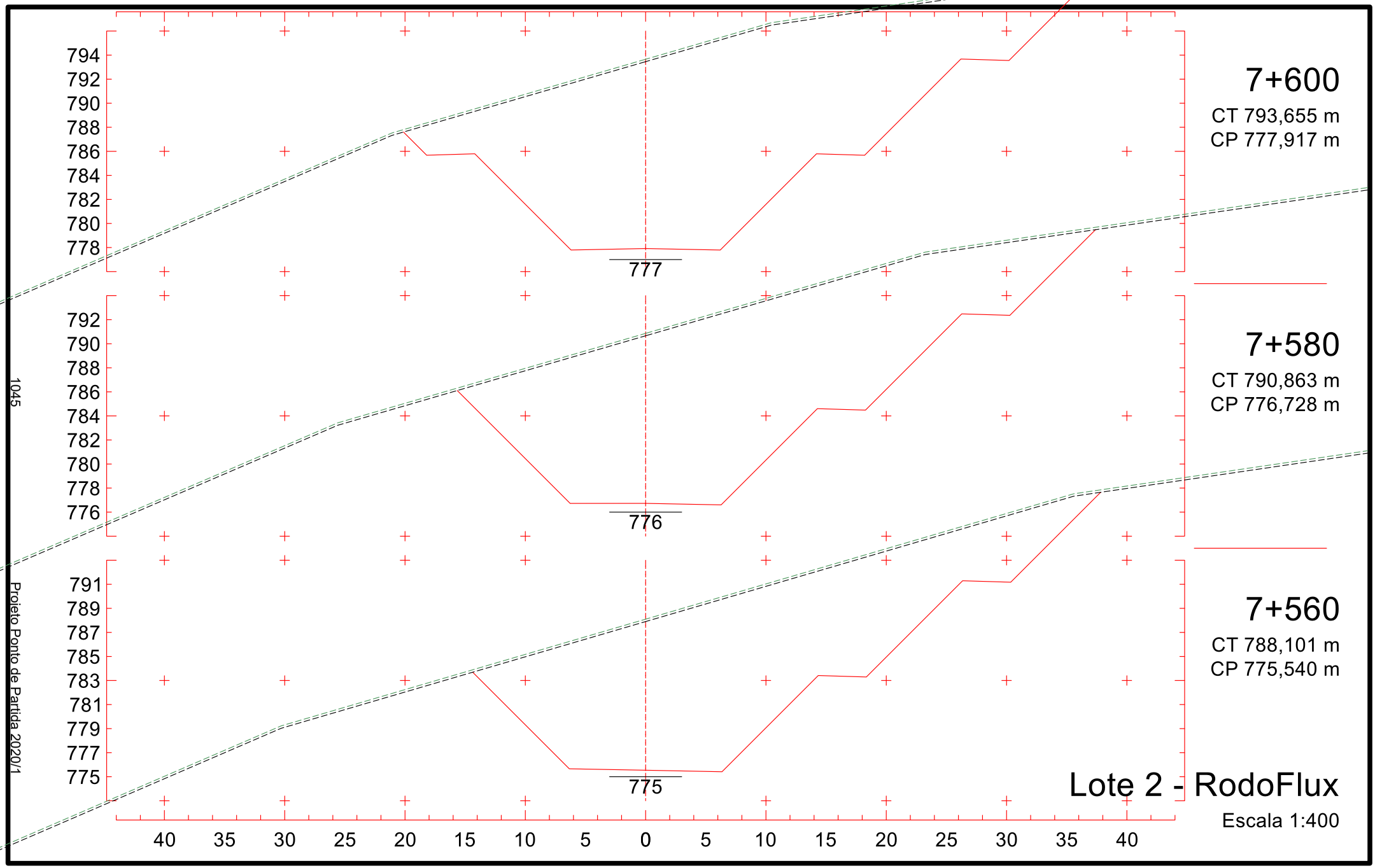

772
770
768
766
764
762
760
758
756
760
7+300
CT 767,262 m
CP 760,093 m
771
769
767
765
763
761
759
757
755
758
7+280
CT 765,404 m
CP 758,905 m
769
767
765
763
761
759
757
755
753
757
7+260
CT 763,606 m
CP 757,717 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1040
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

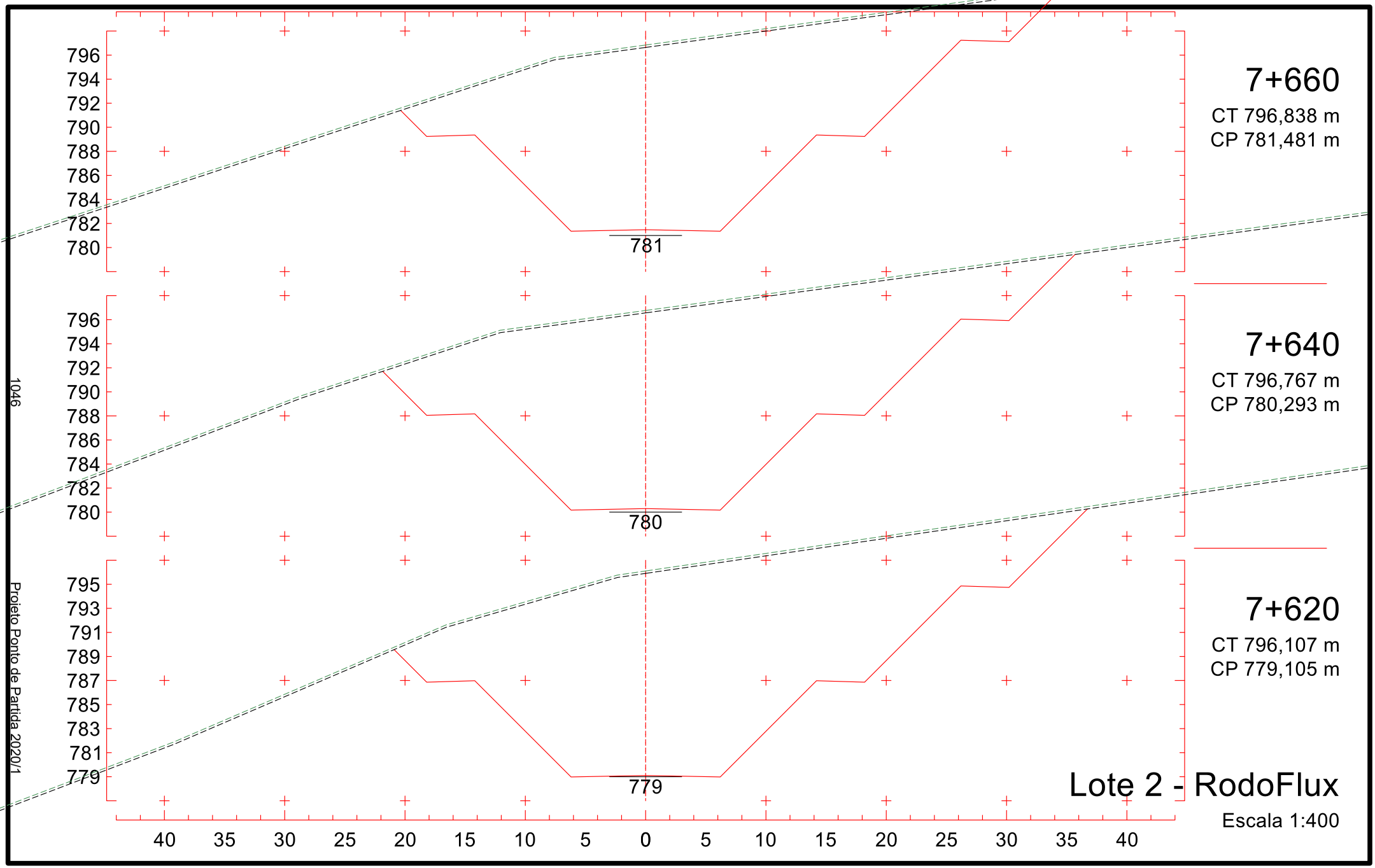

7+360
CT 772,186 m
CP 763,658 m
7+340
CT 771,687 m
CP 762,470 m
7+320
CT 769,943 m
CP 761,281 m
763
762
761
779
777
775
773
771
769
767
765
763
761
759
757
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1041
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

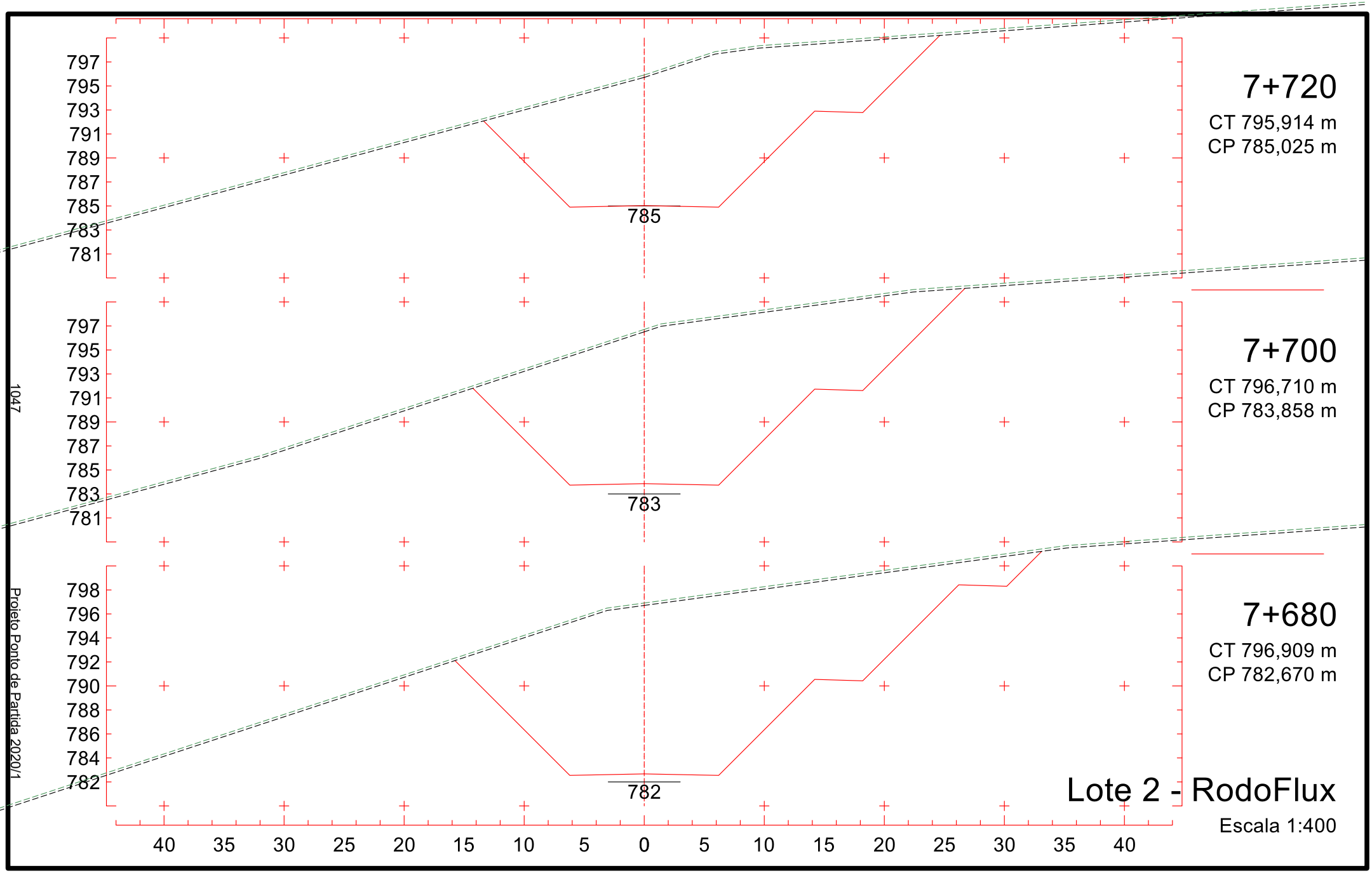

779
777
775
773
771
769
767
765
763
767
7+420
CT 775,343 m
CP 767,223 m
778
776
774
772
770
768
766
764
762
766
7+400
CT 773,907 m
CP 766,034 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
764
7+380
CT 772,902 m
CP 764,846 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1042
Projeto Ponto de Partida 2020/1

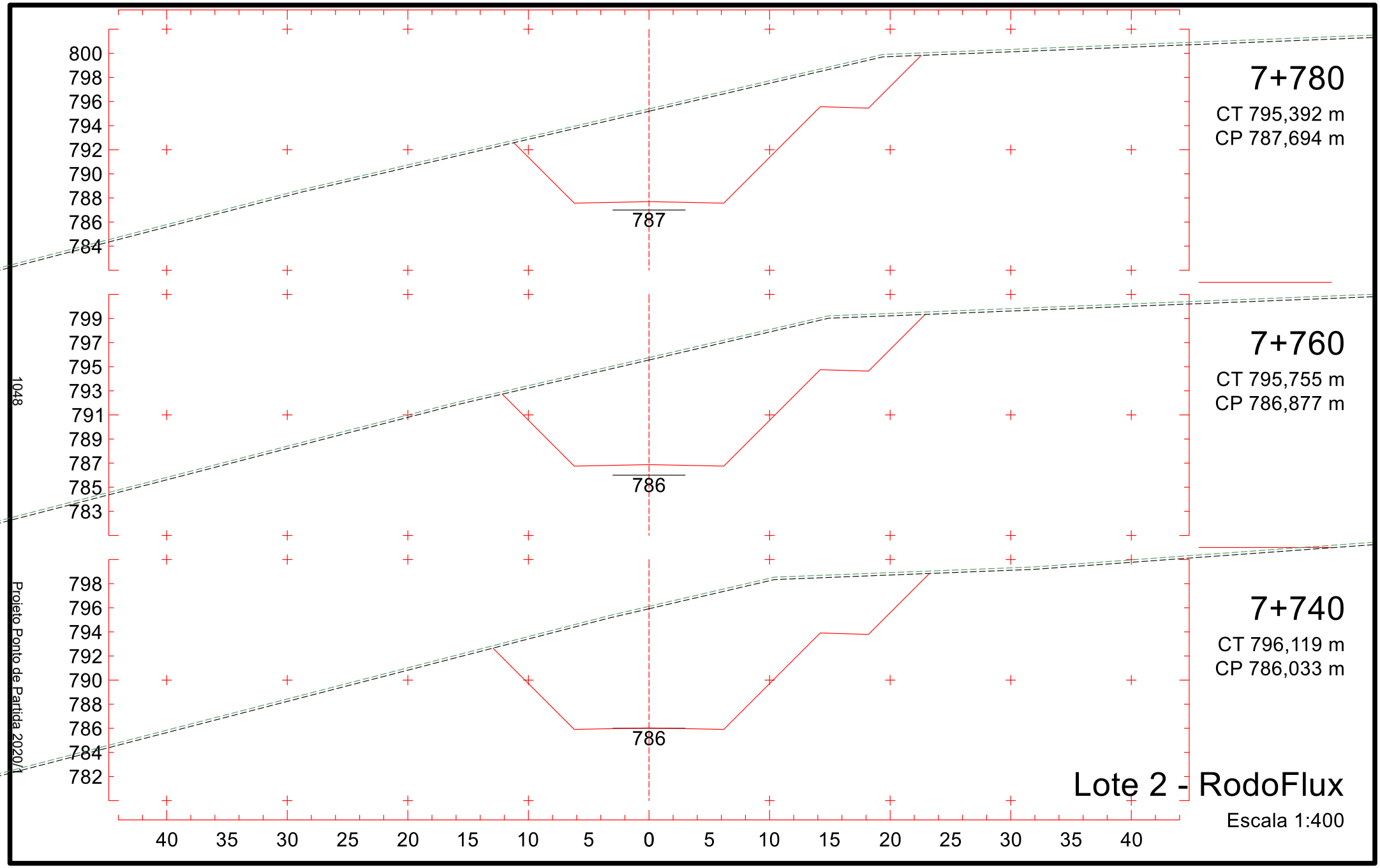

782
780
778
776
774
772
770
768
766
770
7+480
CT 776,322 m
CP 770,787 m
781
779
777
775
773
771
769
767
765
769
7+460
CT 775,810 m
CP 769,599 m
780
778
776
774
772
770
768
766
764
768
7+440
CT 776,339 m
CP 768,411 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1043
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

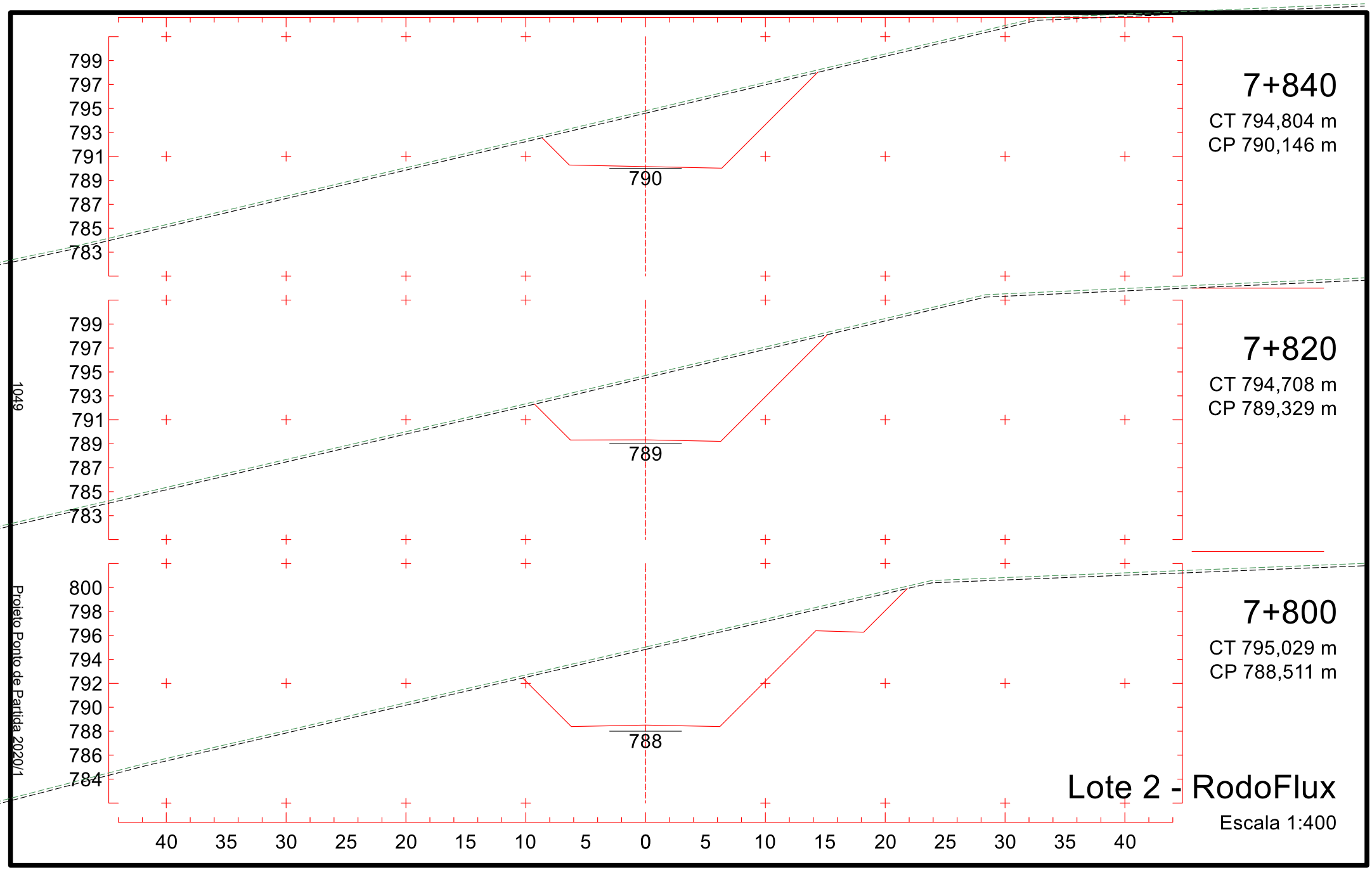

789
787
785
783
781
779
777
775
773
774
7+540
CT 785,422 m
CP 774,352 m
788
786
784
782
780
778
776
774
772
773
7+520
CT 781,352 m
CP 773,164 m
784
782
780
778
776
774
772
770
768
771
7+500
CT 777,968 m
CP 771,975 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1044
Projeto Ponto de Partida 2020/1

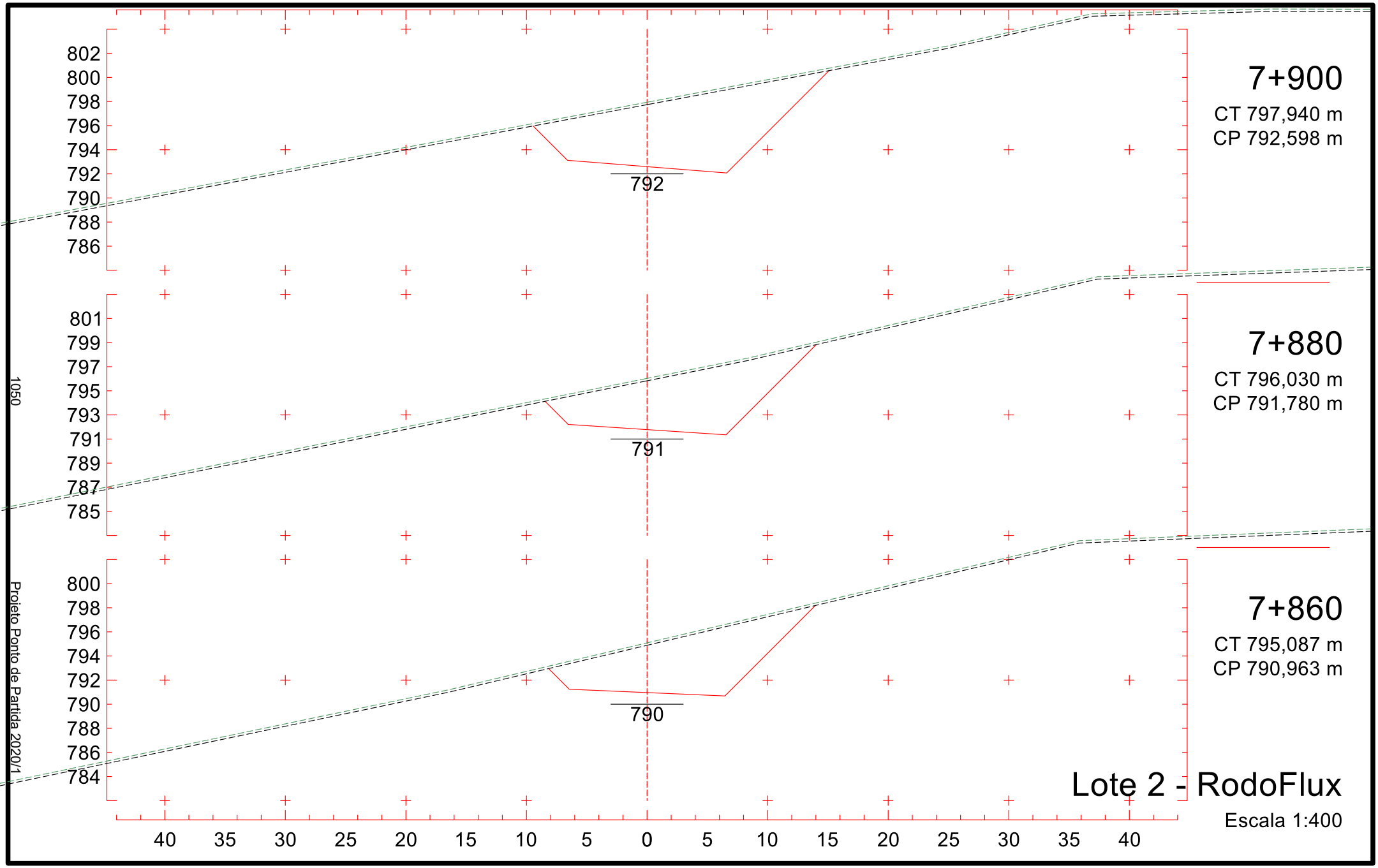

794
792
790
788
786
784
782
780
778
777
7+600
CT 793,655 m
CP 777,917 m
792
790
788
786
784
782
780
778
776
776
7+580
CT 790,863 m
CP 776,728 m
791
789
787
785
783
781
779
777
775
775
7+560
CT 788,101 m
CP 775,540 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1045
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

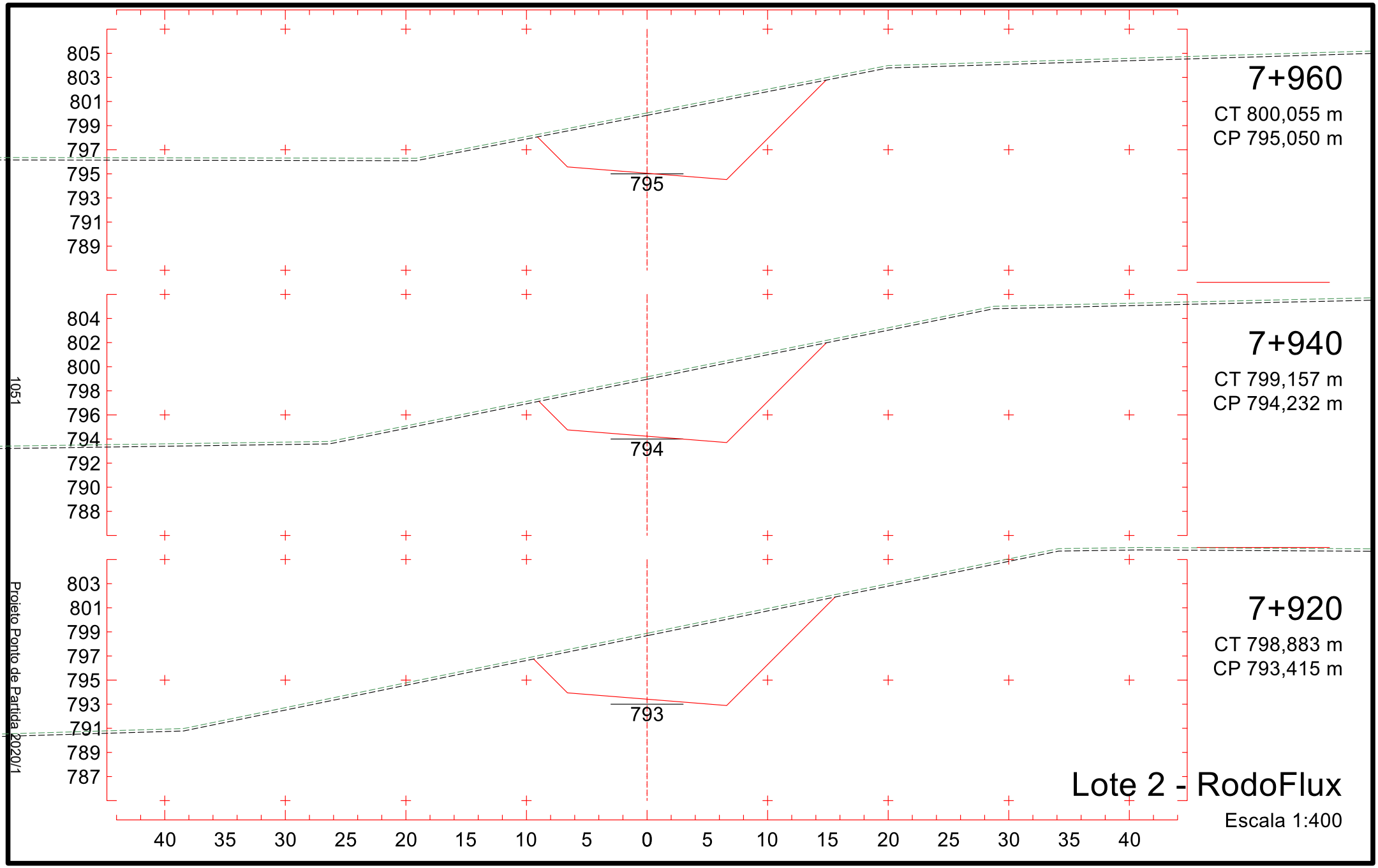

796
794
792
790
788
786
784
782
780
781
7+660
CT 796,838 m
CP 781,481 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
780
7+640
CT 796,767 m
CP 780,293 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
779
7+620
CT 796,107 m
CP 779,105 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1046
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

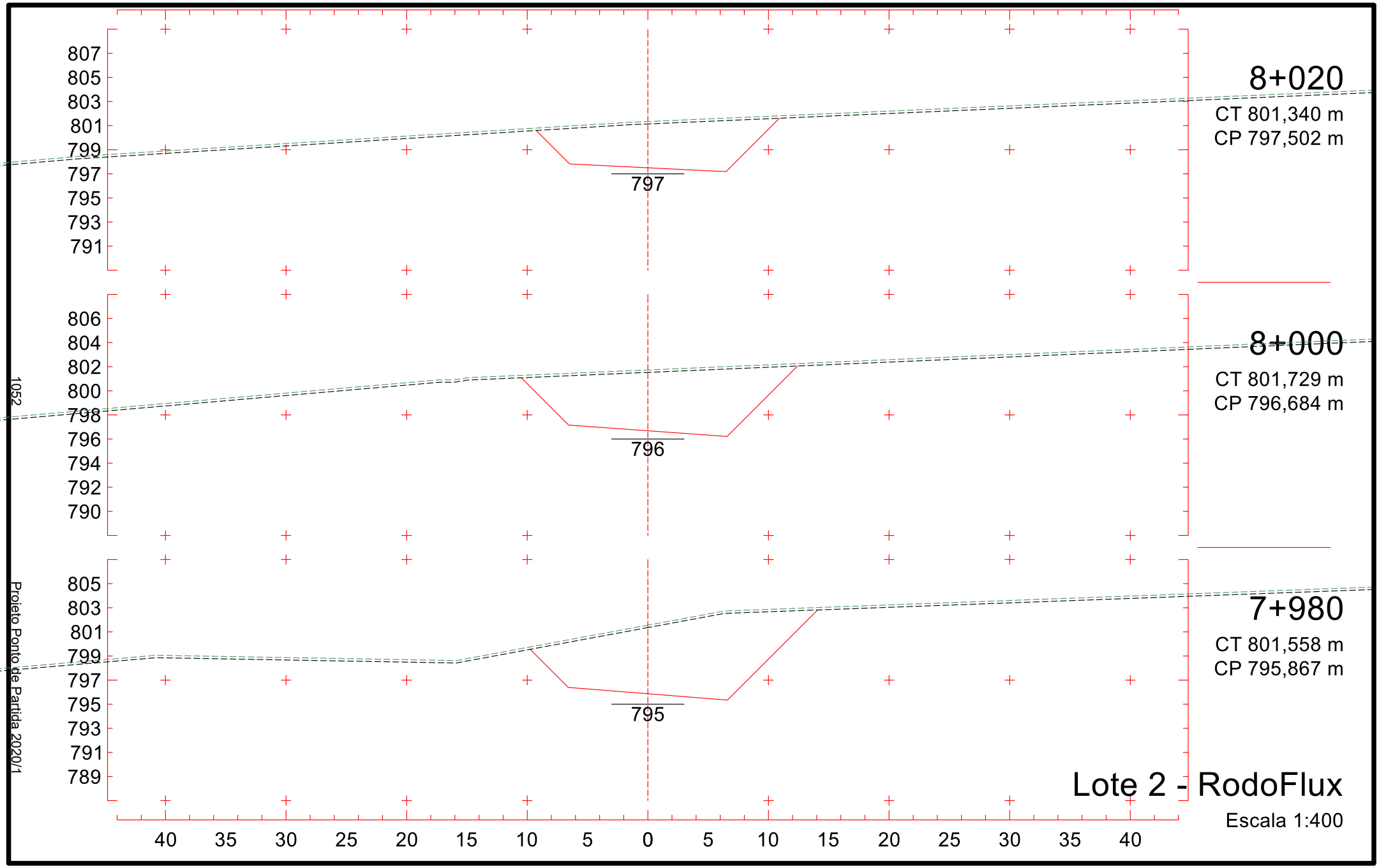

797
795
793
791
789
787
785
783
781
785
7+720
CT 795,914 m
CP 785,025 m
797
795
793
791
789
787
785
783
781
783
7+700
CT 796,710 m
CP 783,858 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
782
7+680
CT 796,909 m
CP 782,670 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1047
Projeto Ponto de Partida 2020/1

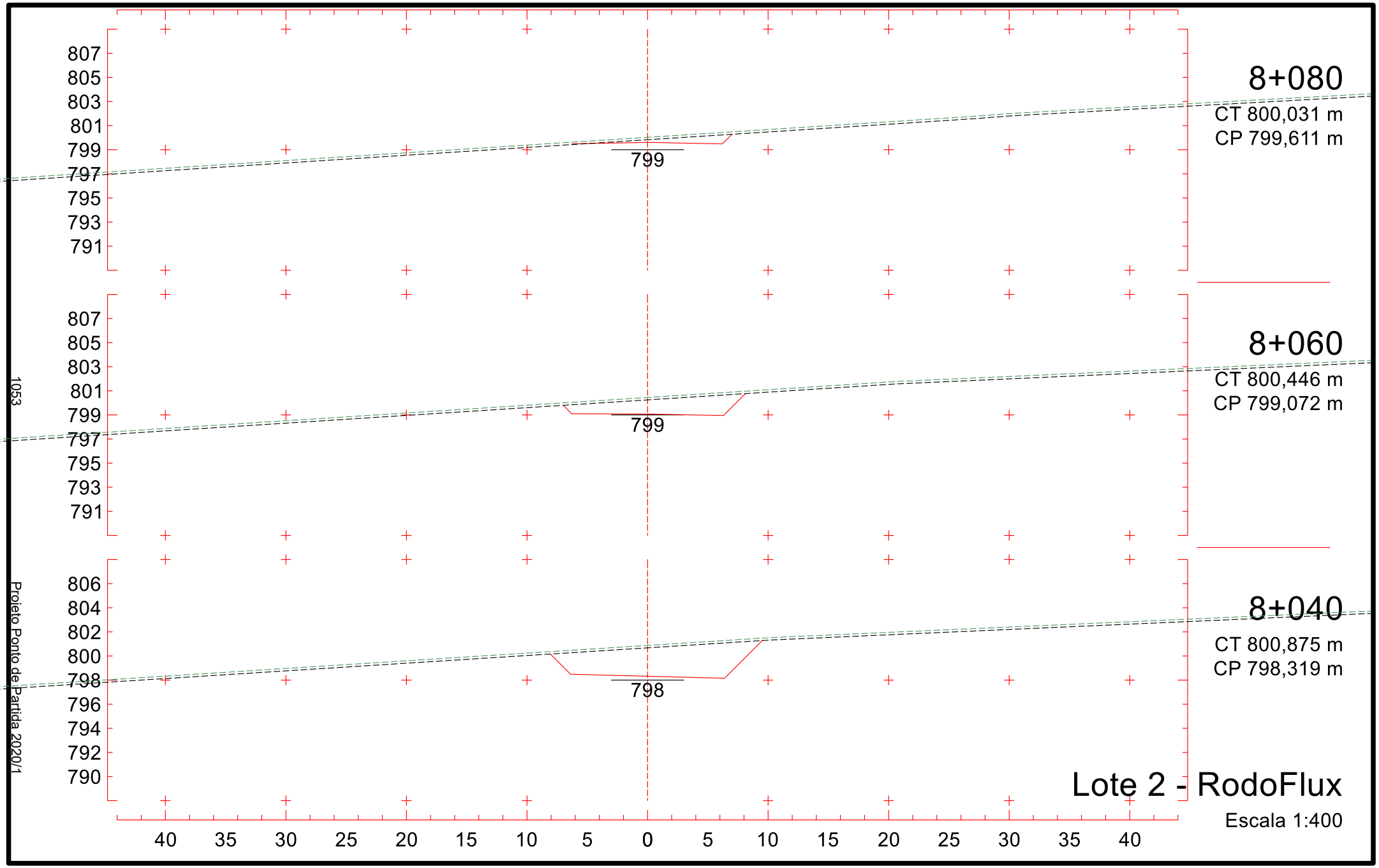

800
798
796
794
792
790
788
786
784
787
7+780
CT 795,392 m
CP 787,694 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
786
7+760
CT 795,755 m
CP 786,877 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
786
7+740
CT 796,119 m
CP 786,033 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1048
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

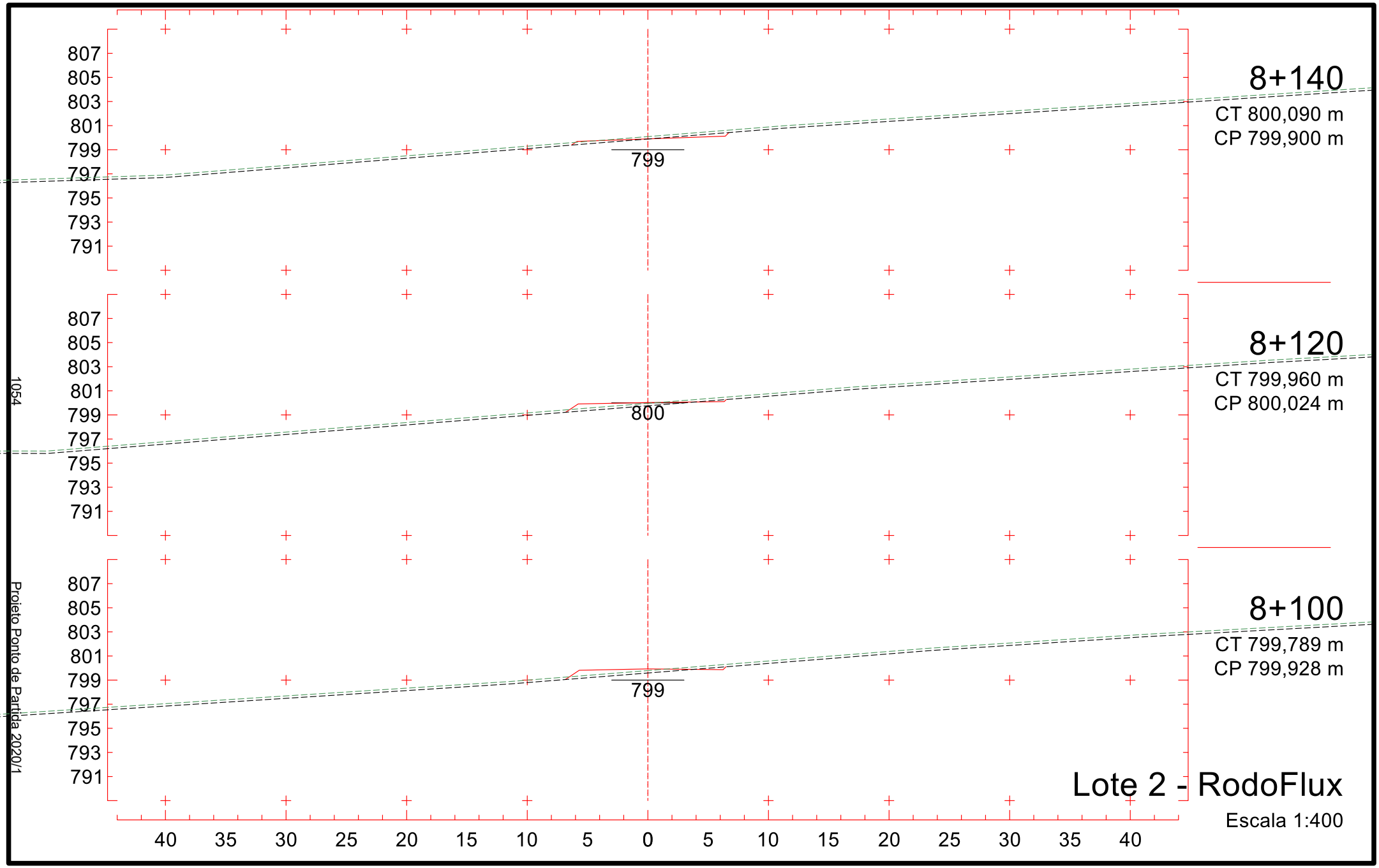

799
797
795
793
791
789
787
785
783
790
7+840
CT 794,804 m
CP 790,146 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
789
7+820
CT 794,708 m
CP 789,329 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
788
7+800
CT 795,029 m
CP 788,511 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1049
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

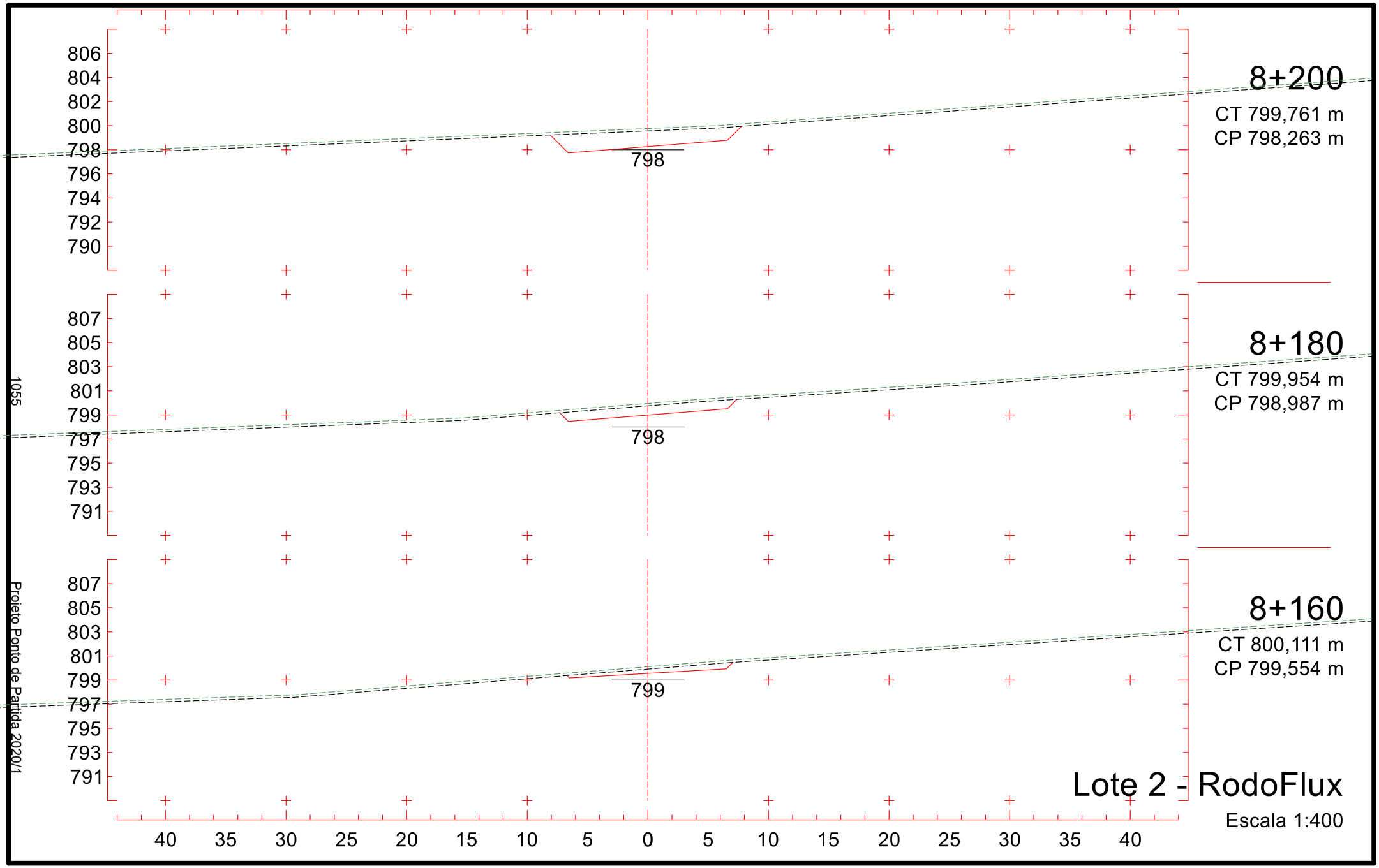

802
800
798
796
794
792
790
788
786
792
7+900
CT 797,940 m
CP 792,598 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
791
7+880
CT 796,030 m
CP 791,780 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
790
7+860
CT 795,087 m
CP 790,963 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1050
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

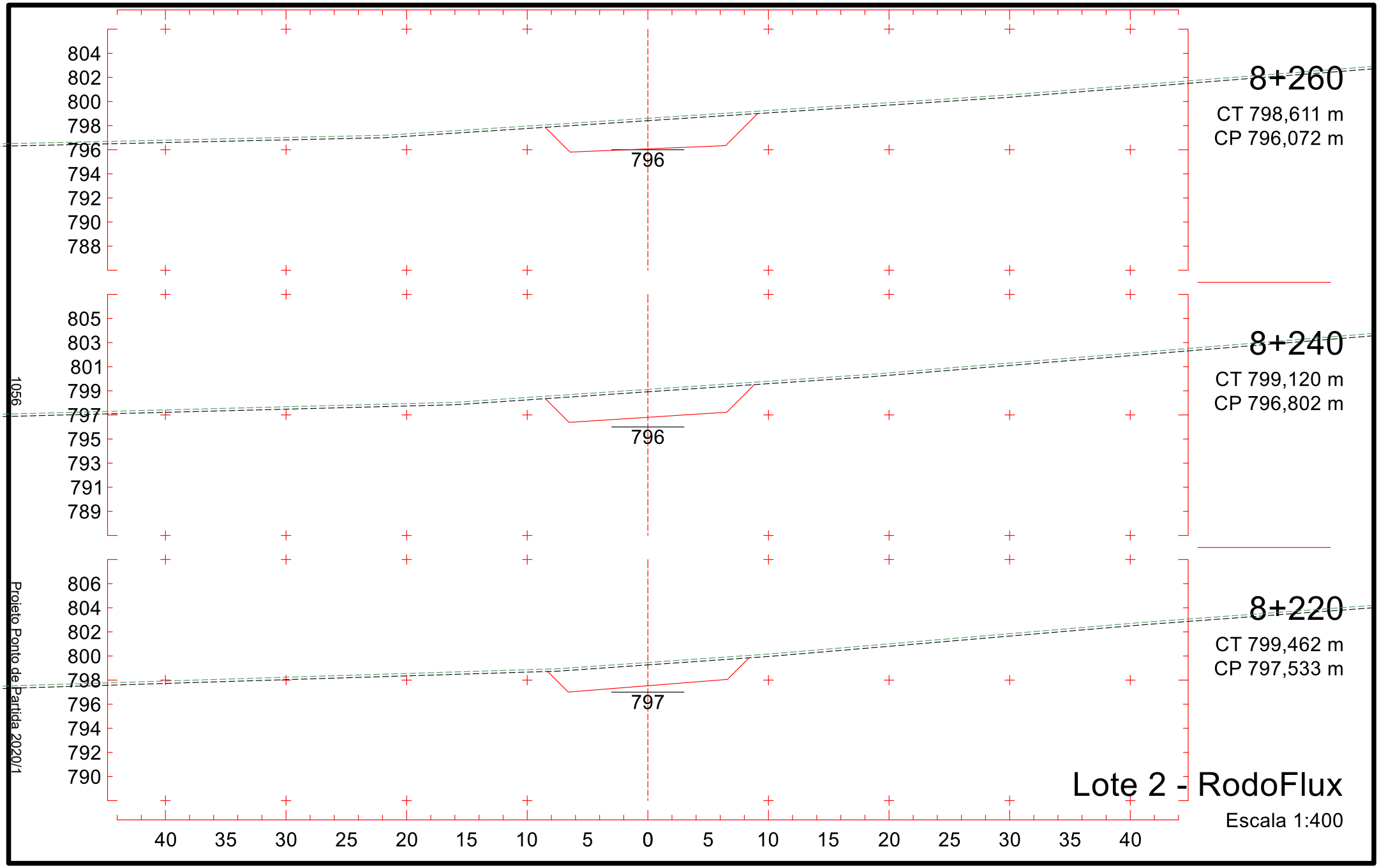

805
803
801
799
797
795
793
791
789
795
7+960
CT 800,055 m
CP 795,050 m
804
802
800
798
796
794
792
790
788
794
7+940
CT 799,157 m
CP 794,232 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
793
7+920
CT 798,883 m
CP 793,415 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1051
Projeto Ponto de Partida 2020/1

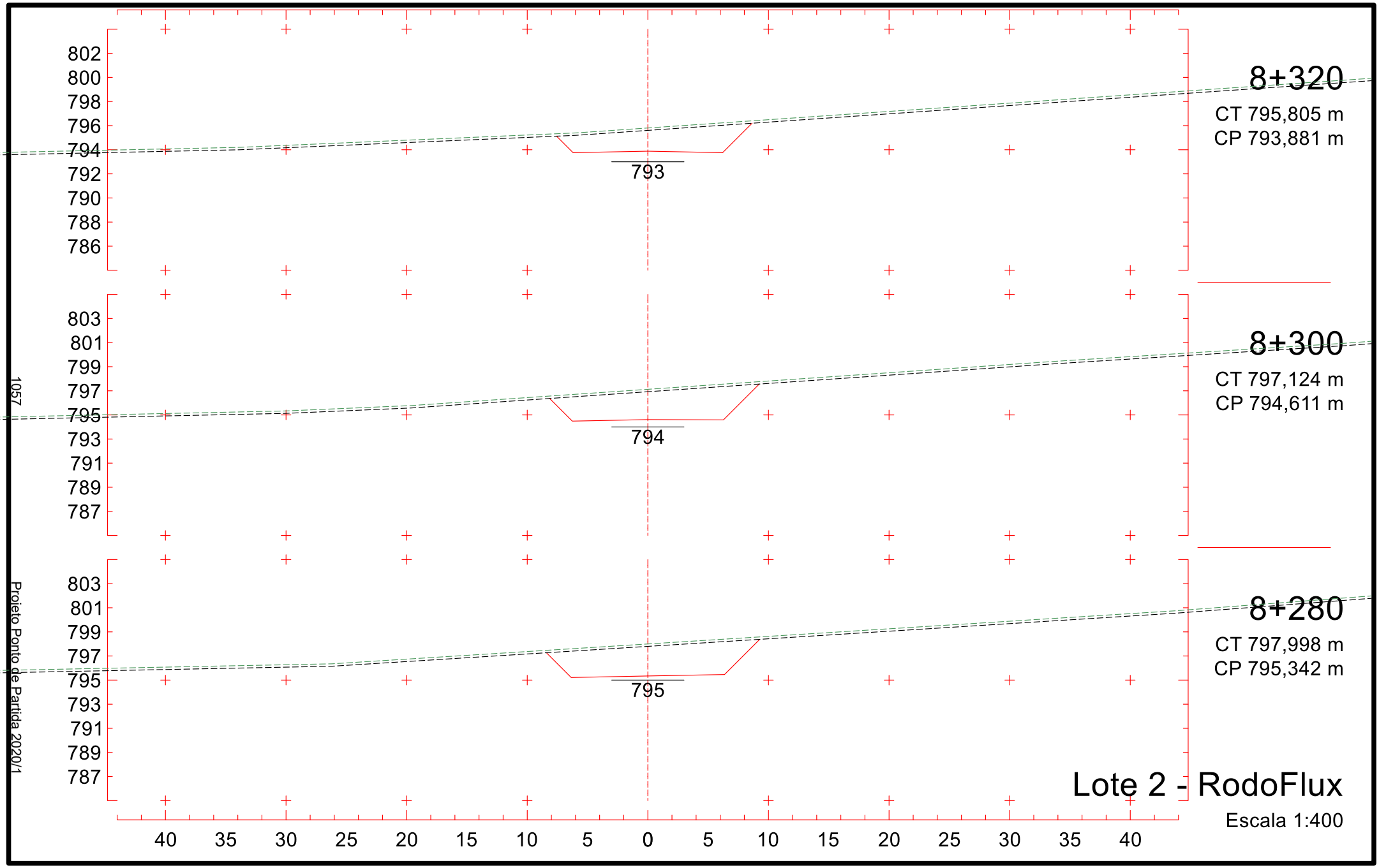

8+020
CT 801,340 m
CP 797,502 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
797
8+000
CT 801,729 m
CP 796,684 m
806
804
802
800
798
796
794
792
790
796
7+980
CT 801,558 m
CP 795,867 m
805
803
801
799
797
795
793
791
789
795
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1052
Projeto Ponto de Partida 2020/1

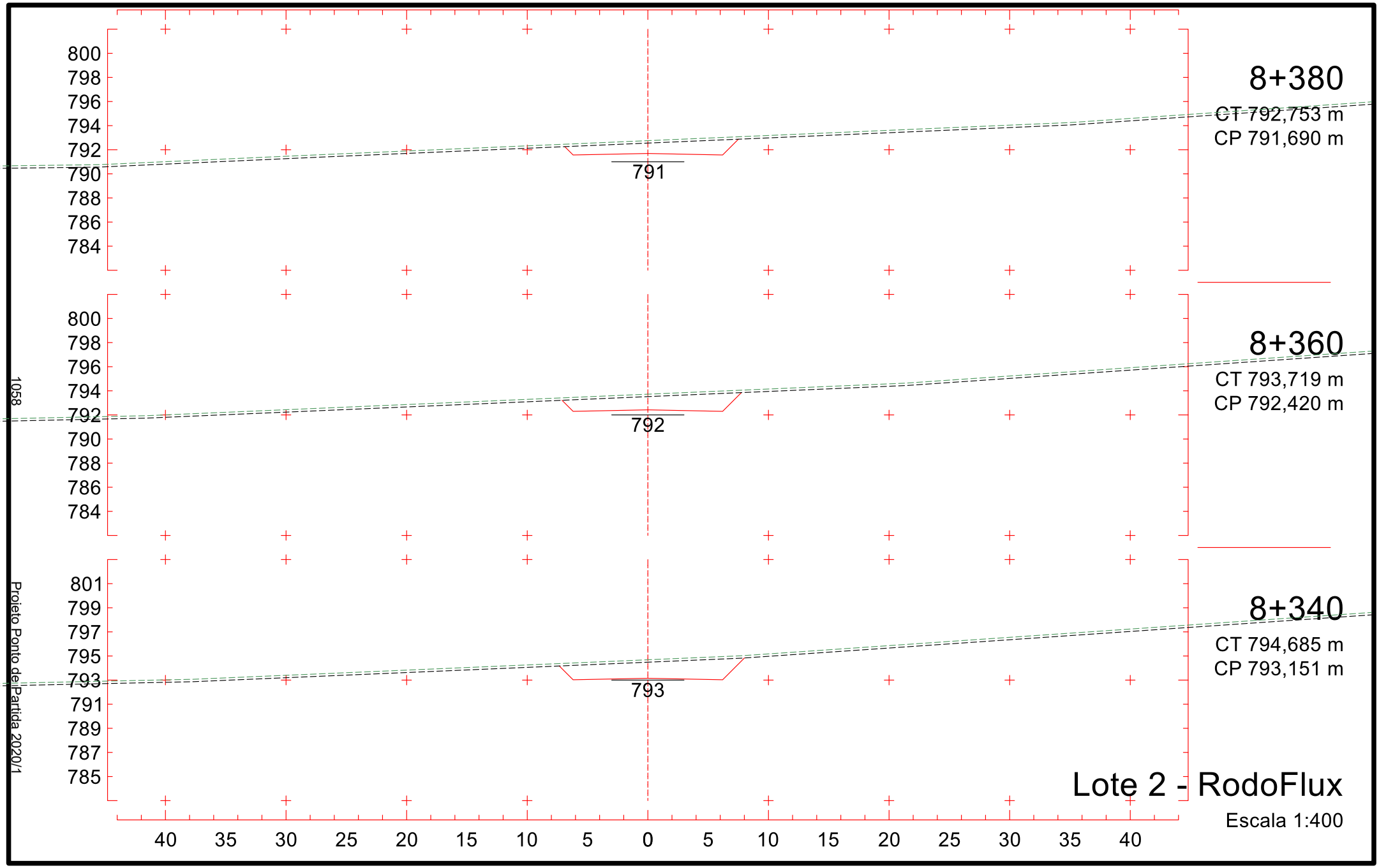

8+080
CT 800,031 m
CP 799,611 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
799
8+060
CT 800,446 m
CP 799,072 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
799
8+040
CT 800,875 m
CP 798,319 m
806
804
802
800
798
796
794
792
790
798
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1053
Projeto Ponto de Partida 2020/1

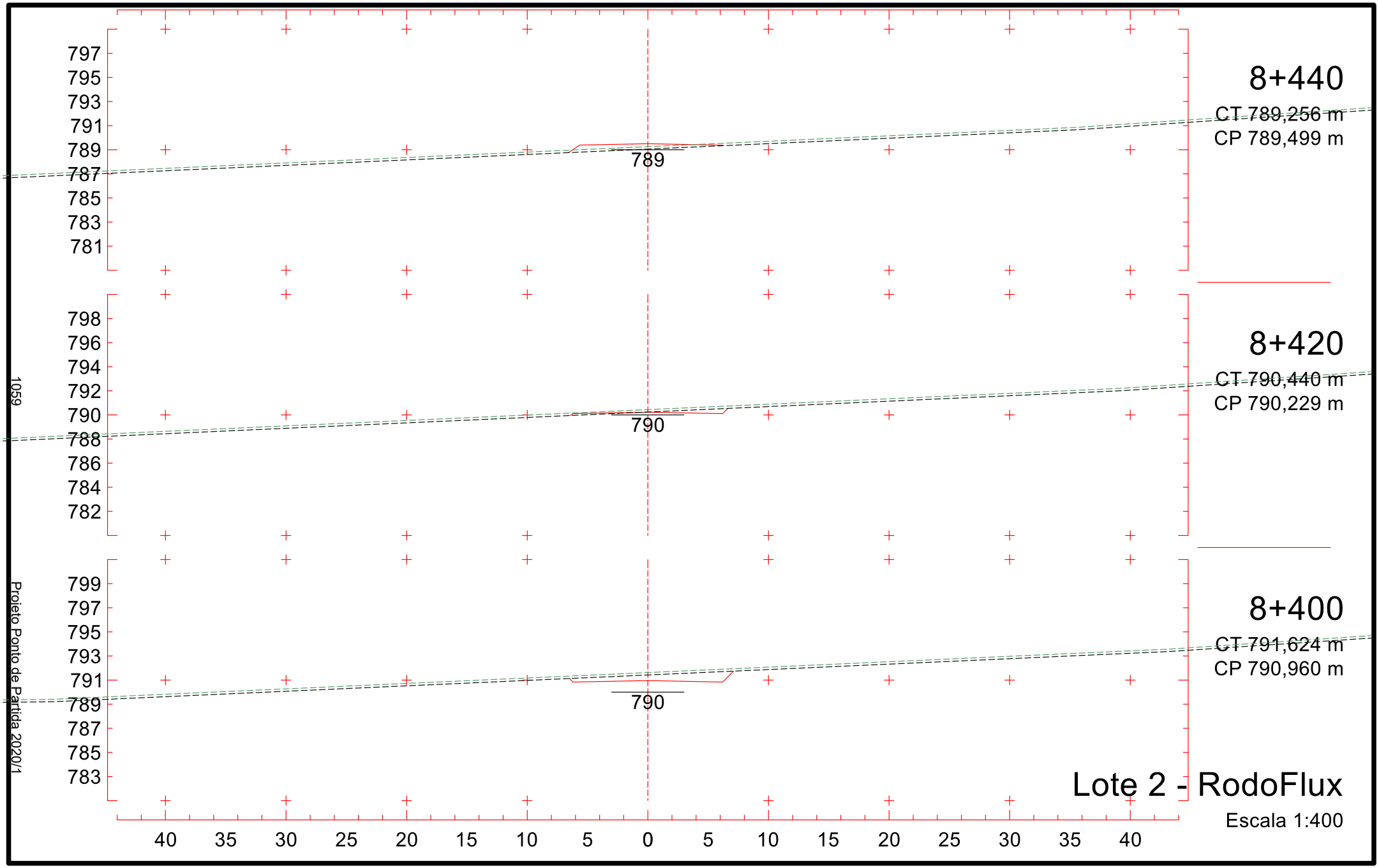

807
805
803
801
799
797
795
793
791
799
8+140
CT 800,090 m
CP 799,900 m
800
8+120
CT 799,960 m
CP 800,024 m
799
8+100
CT 799,789 m
CP 799,928 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1054
Projeto Ponto de Partida 2020/1

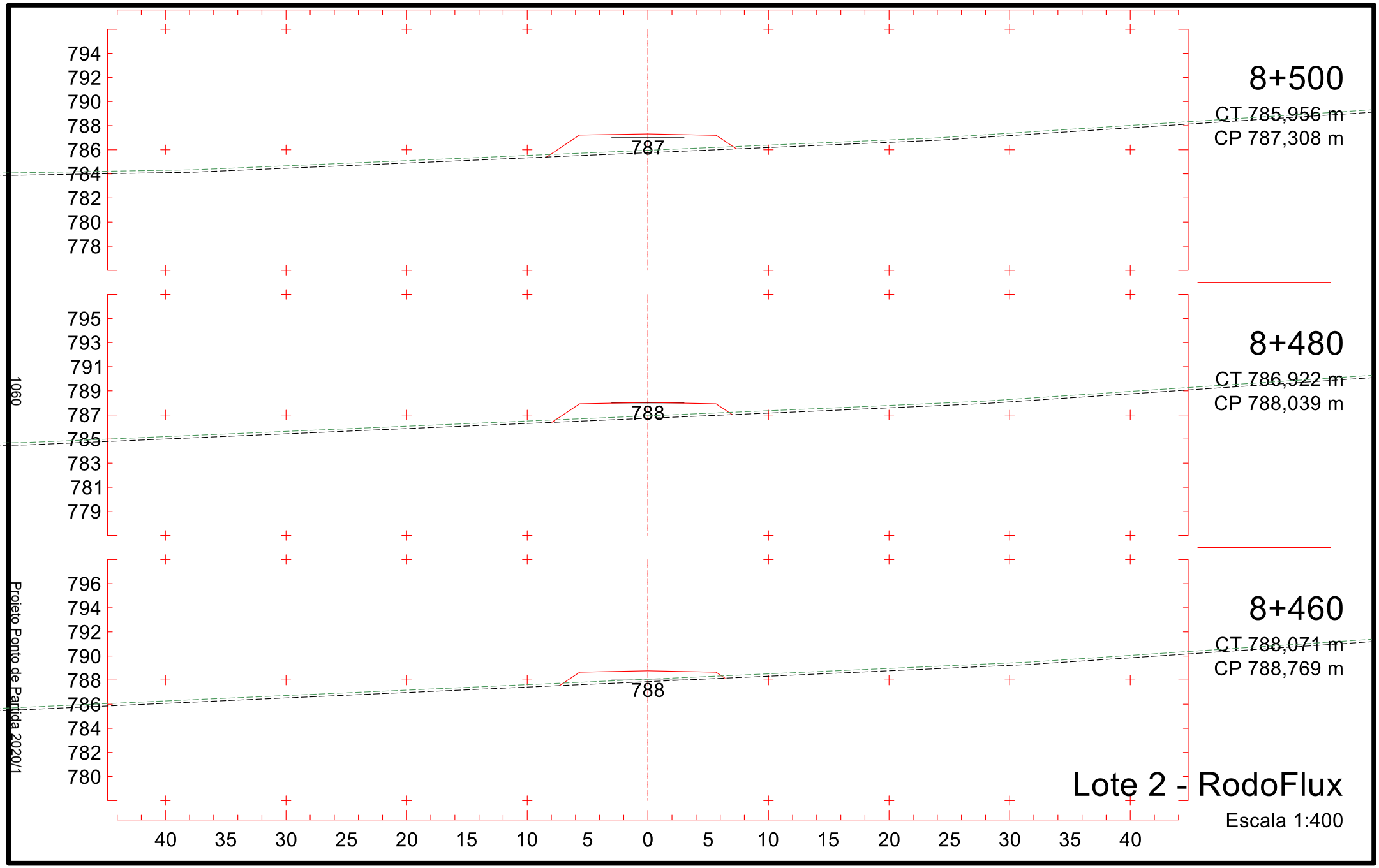

8+200
CT 799,761 m
CP 798,263 m
806
804
802
800
798
796
794
792
790
798
8+180
CT 799,954 m
CP 798,987 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
798
8+160
CT 800,111 m
CP 799,554 m
807
805
803
801
799
797
795
793
791
799
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1055
Projeto Ponto de Partida 2020/1

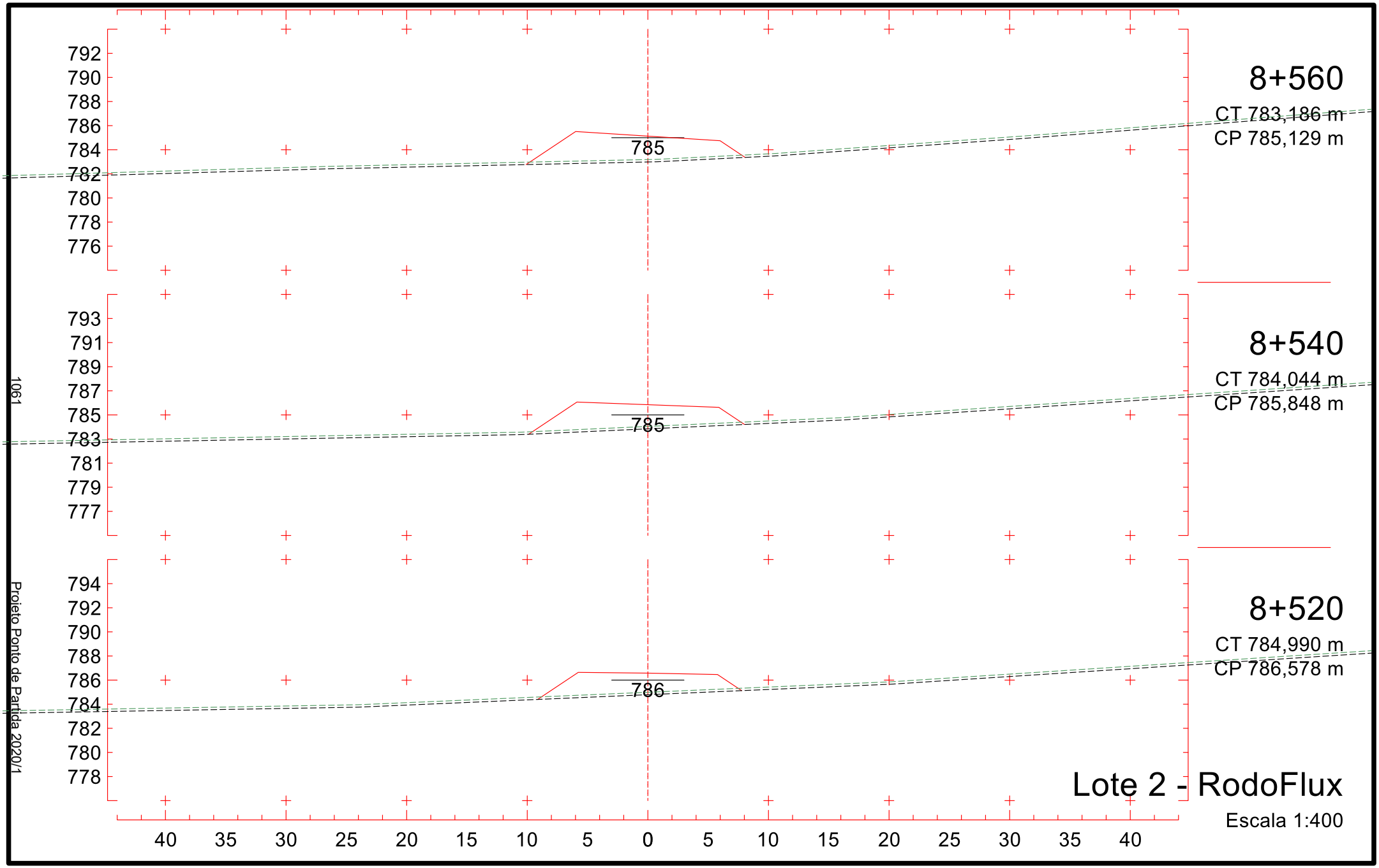

8+260
CT 798,611 m
CP 796,072 m
796
804
802
800
798
796
794
792
790
788
8+240
CT 799,120 m
CP 796,802 m
796
805
803
801
799
797
795
793
791
789
8+220
CT 799,462 m
CP 797,533 m
797
806
804
802
800
798
796
794
792
790
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1056
Projeto Ponto de Partida 2020/1

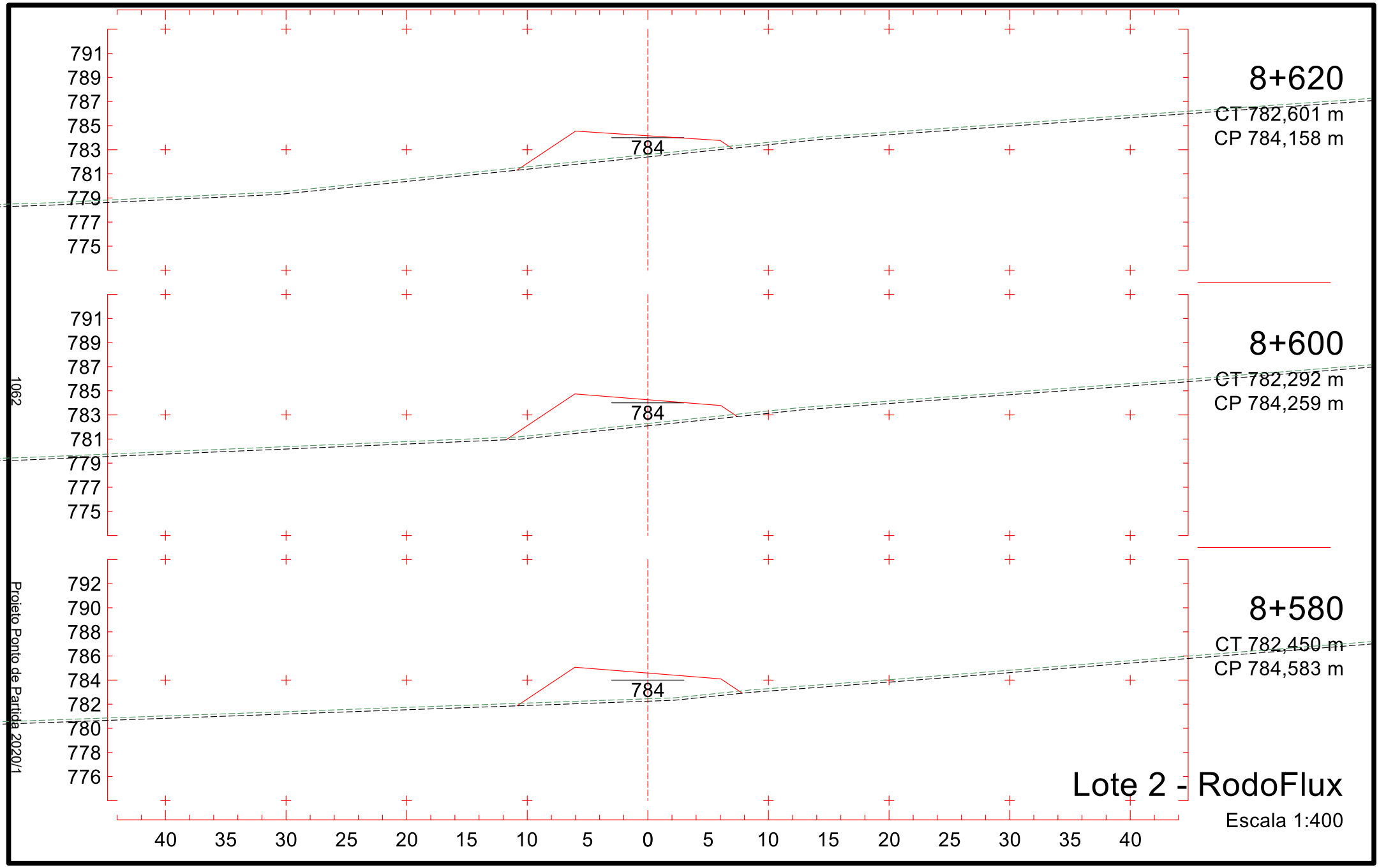

802
800
798
796
794
792
790
788
786
793
8+320
CT 795,805 m
CP 793,881 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
794
8+300
CT 797,124 m
CP 794,611 m
803
801
799
797
795
793
791
789
787
795
8+280
CT 797,998 m
CP 795,342 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1057
Projeto Ponto de Partida 2020/1

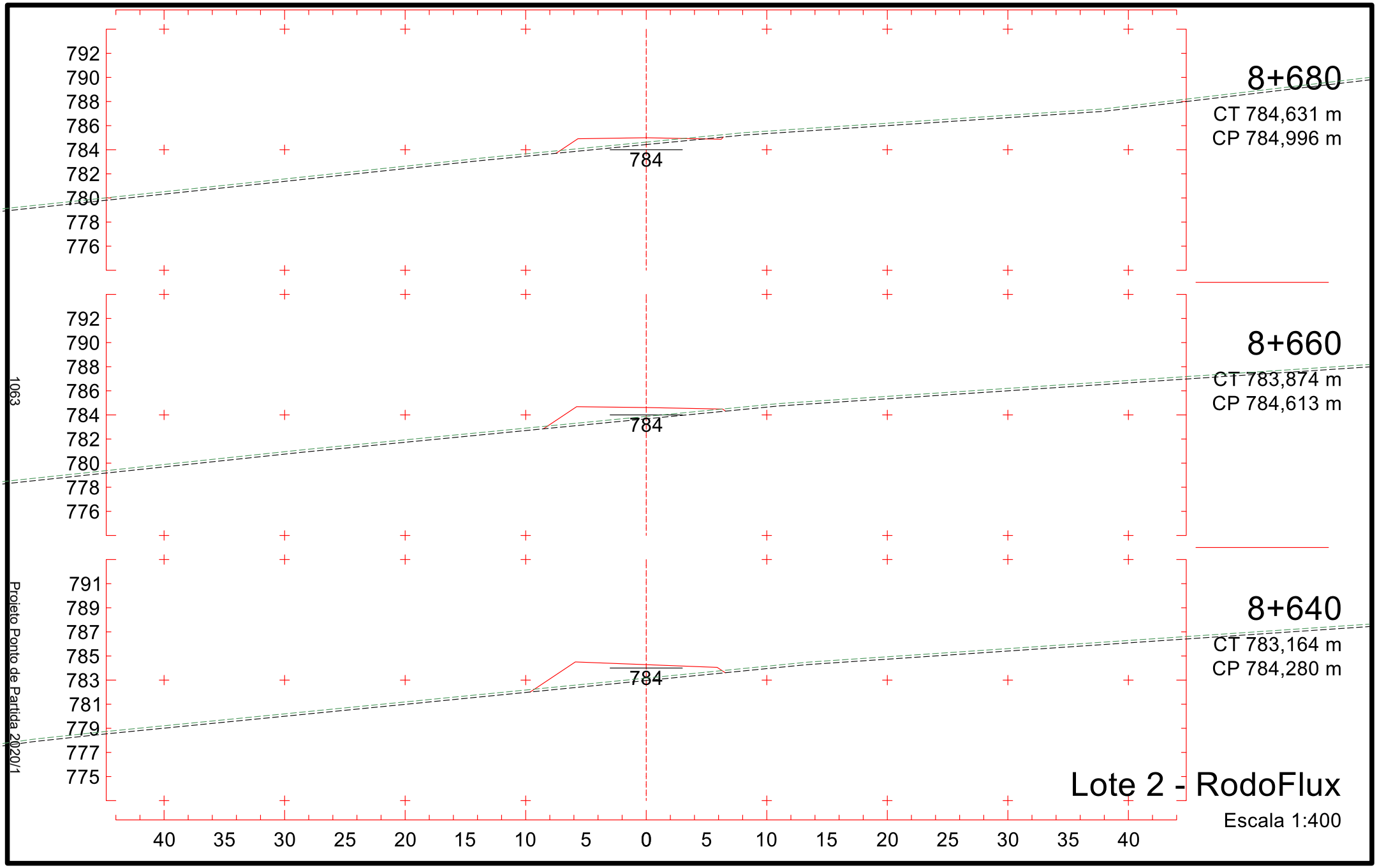

800
798
796
794
792
790
788
786
784
791
8+380
CT 792,753 m
CP 791,690 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
792
8+360
CT 793,719 m
CP 792,420 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
793
8+340
CT 794,685 m
CP 793,151 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1058
Projeto Ponto de Partida 2020/1

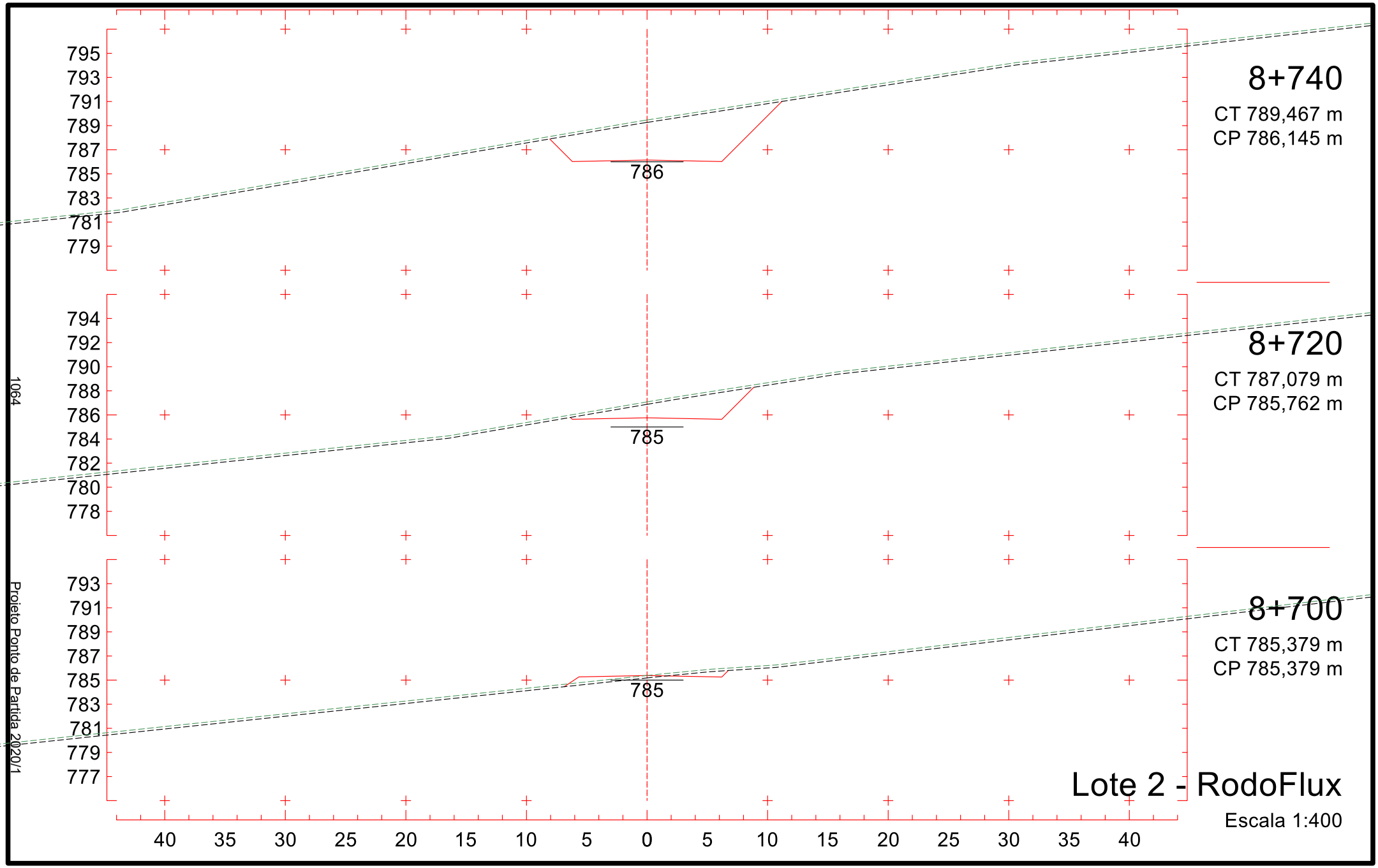

797
795
793
791
789
787
785
783
781
789
8+440
CT 789,256 m
CP 789,499 m
798
796
794
792
790
788
786
784
782
790
8+420
CT 790,440 m
CP 790,229 m
799
797
795
793
791
789
787
785
783
790
8+400
CT 791,624 m
CP 790,960 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1059
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

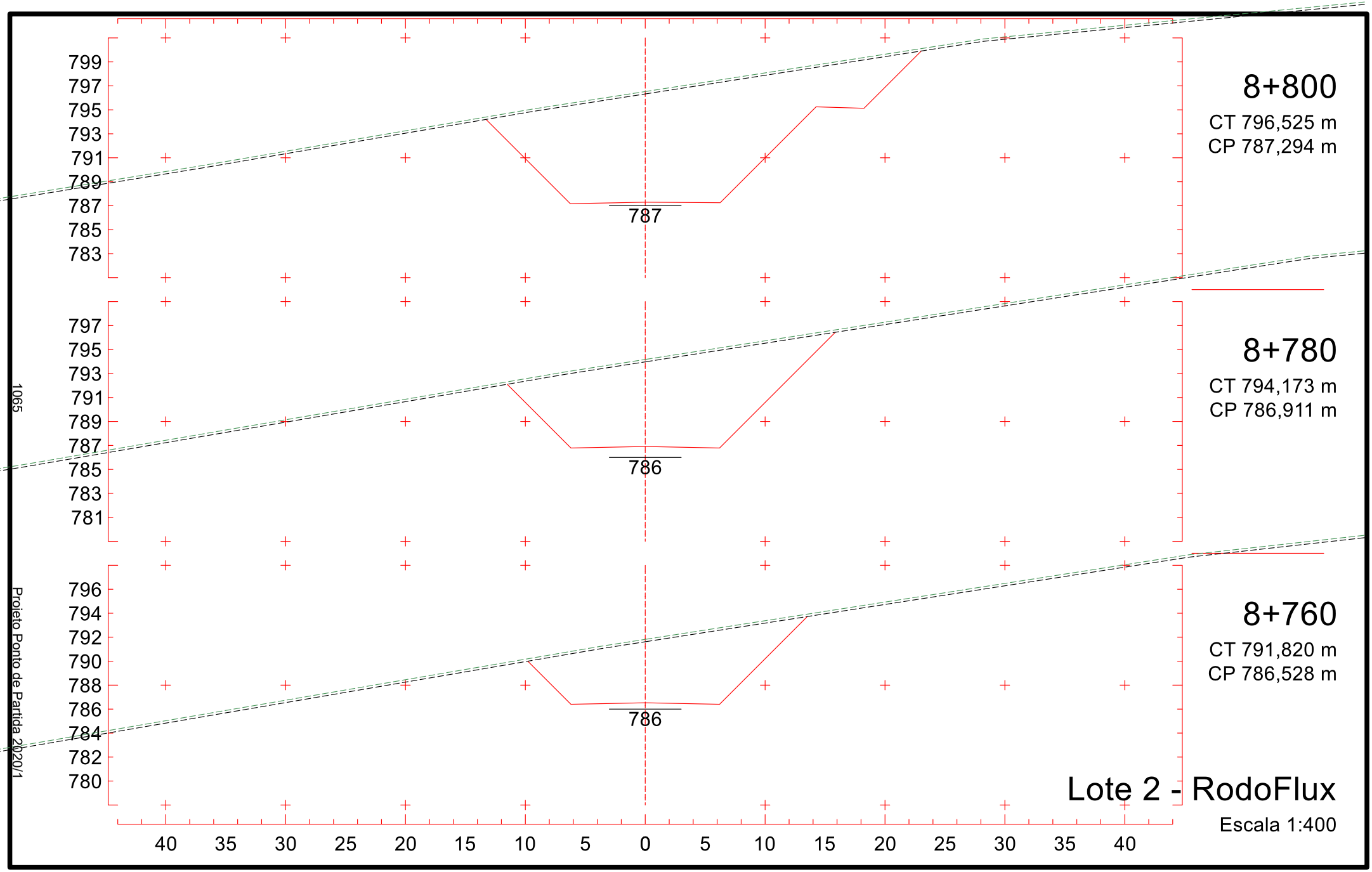

794
792
790
788
786
784
782
780
778
787
8+500
CT 785,956 m
CP 787,308 m
795
793
791
789
787
785
783
781
779
788
8+480
CT 786,922 m
CP 788,039 m
796
794
792
790
788
786
784
782
780
788
8+460
CT 788,071 m
CP 788,769 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1060
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

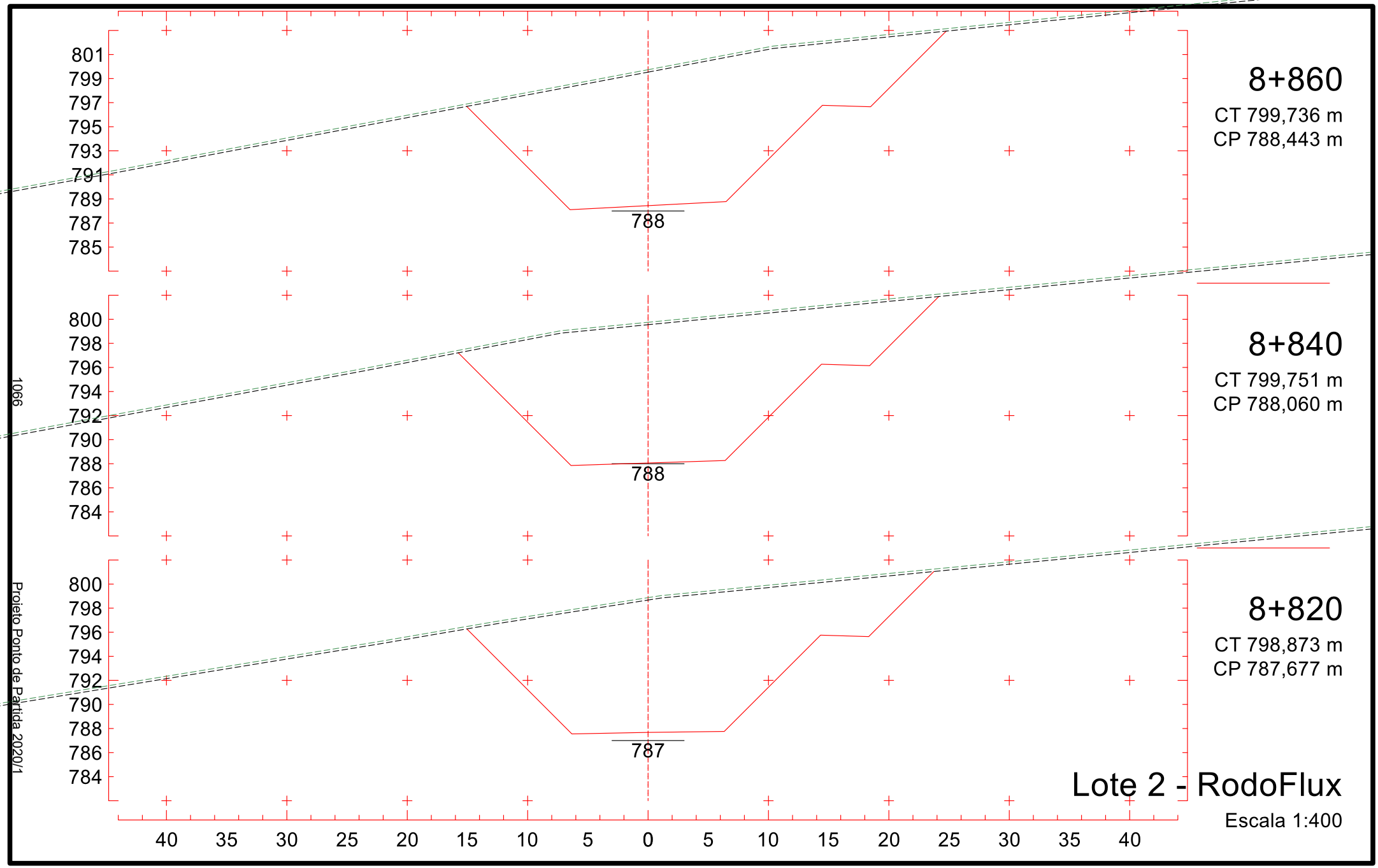

8+560
CT 783,186 m
CP 785,129 m
785
792
790
788
786
784
782
780
778
776
8+540
CT 784,044 m
CP 785,848 m
785
793
791
789
787
785
783
781
779
777
8+520
CT 784,990 m
CP 786,578 m
786
794
792
790
788
786
784
782
780
778
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1061
Projeto Ponto de Partida 2020/1

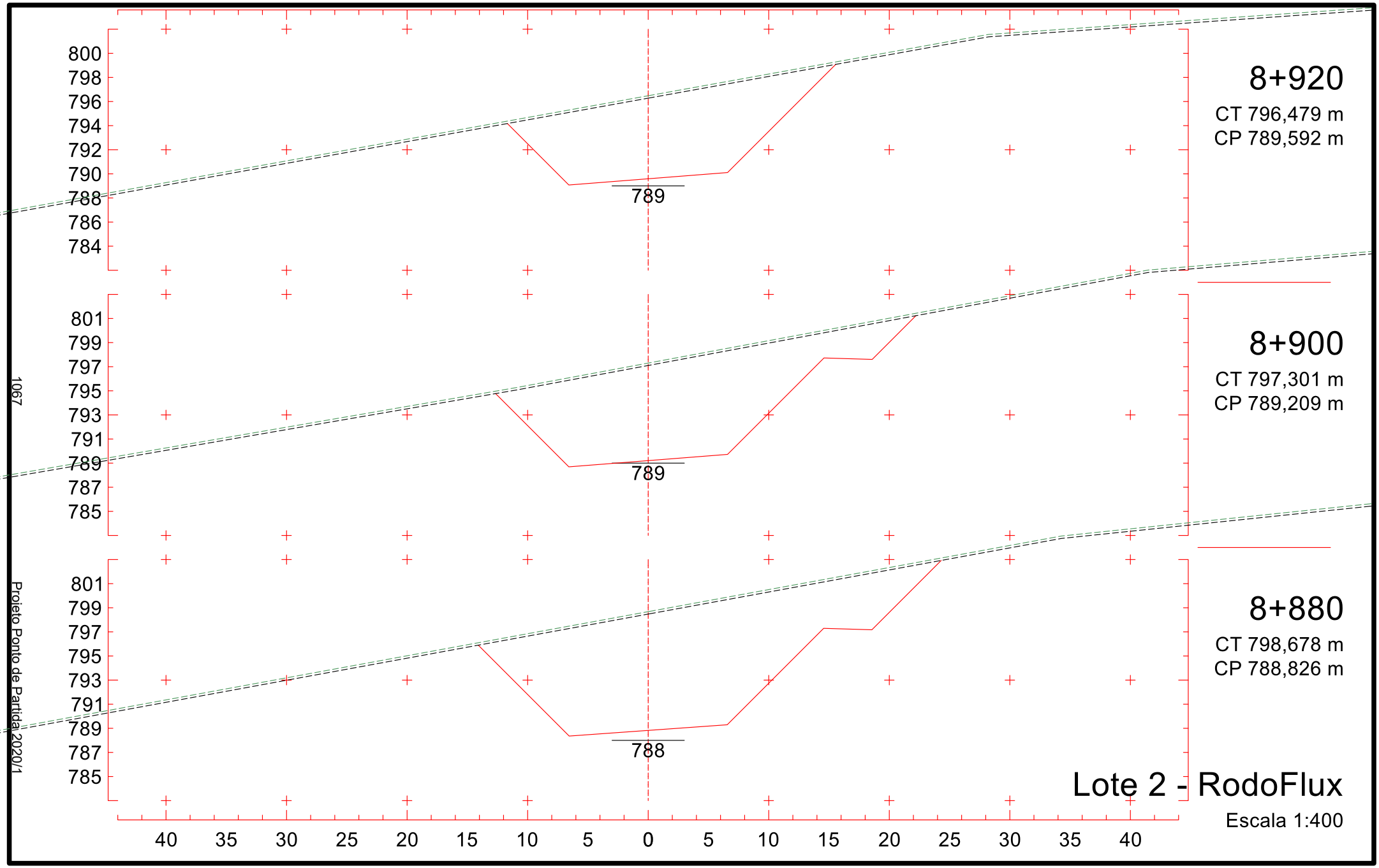

8+620
CT 782,601 m
CP 784,158 m
8+600
CT 782,292 m
CP 784,259 m
8+580
CT 782,450 m
CP 784,583 m
784
791
789
787
785
783
781
779
777
775
792
790
788
786
784
782
780
778
776
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1062
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

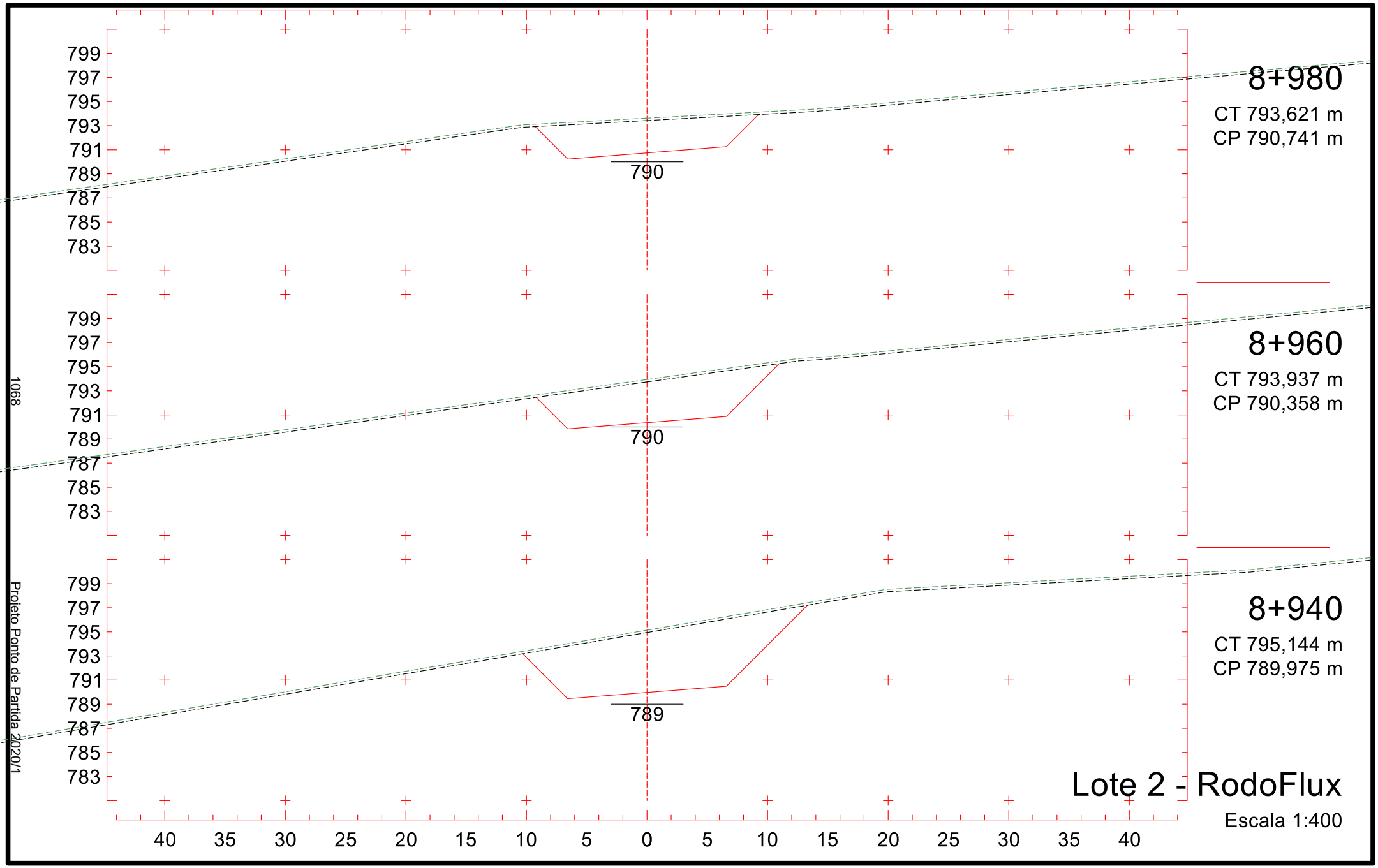

8+680
CT 784,631 m
CP 784,996 m
8+660
CT 783,874 m
CP 784,613 m
8+640
CT 783,164 m
CP 784,280 m
784
792
790
788
786
784
782
780
778
776
791
789
787
785
783
781
779
777
775
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1063
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

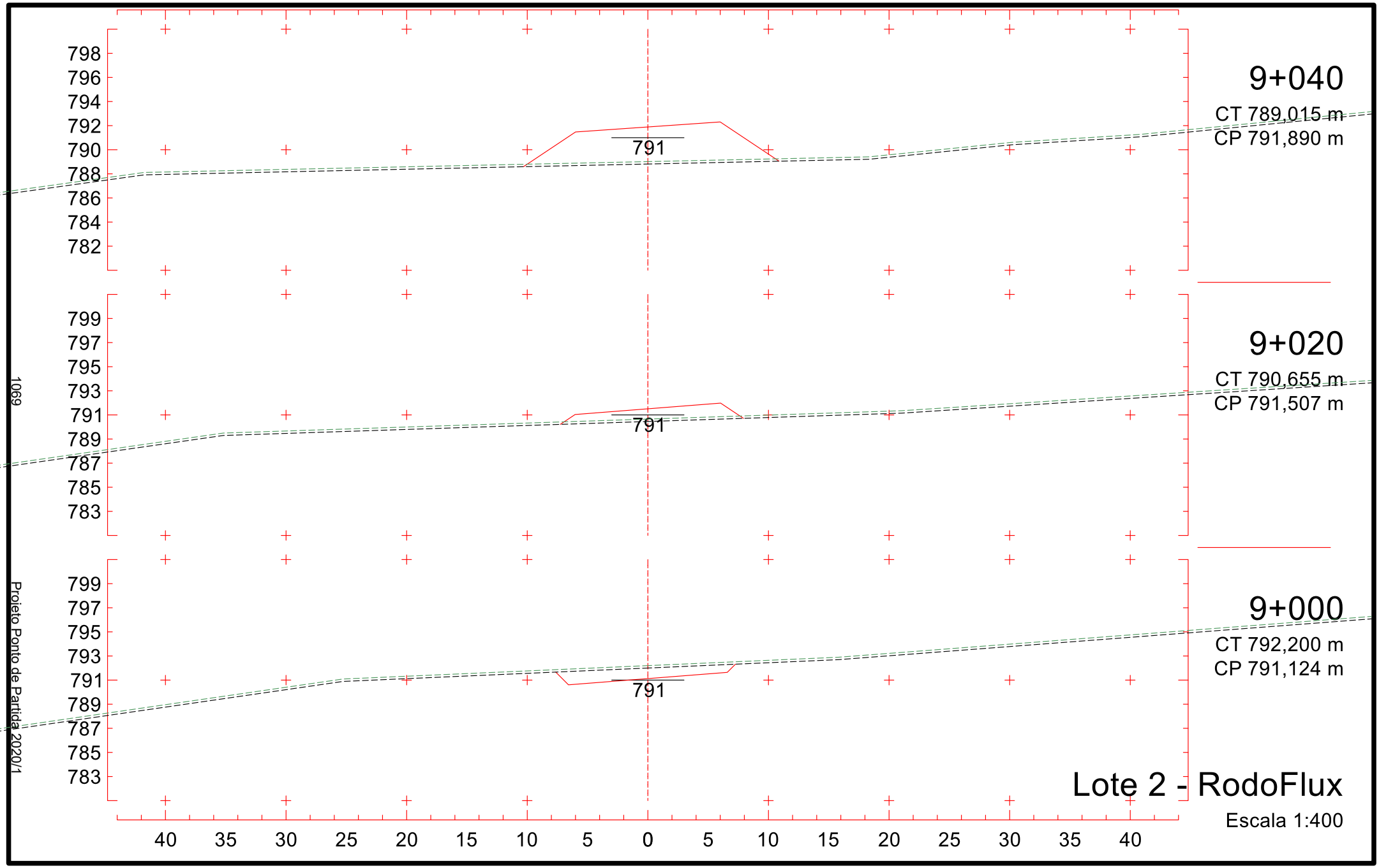

795
793
791
789
787
785
783
781
779
786
8+740
CT 789,467 m
CP 786,145 m
794
792
790
788
786
784
782
780
778
785
8+720
CT 787,079 m
CP 785,762 m
793
791
789
787
785
783
781
779
777
785
8+700
CT 785,379 m
CP 785,379 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1064
Projeto Ponto de Partida 2020/1

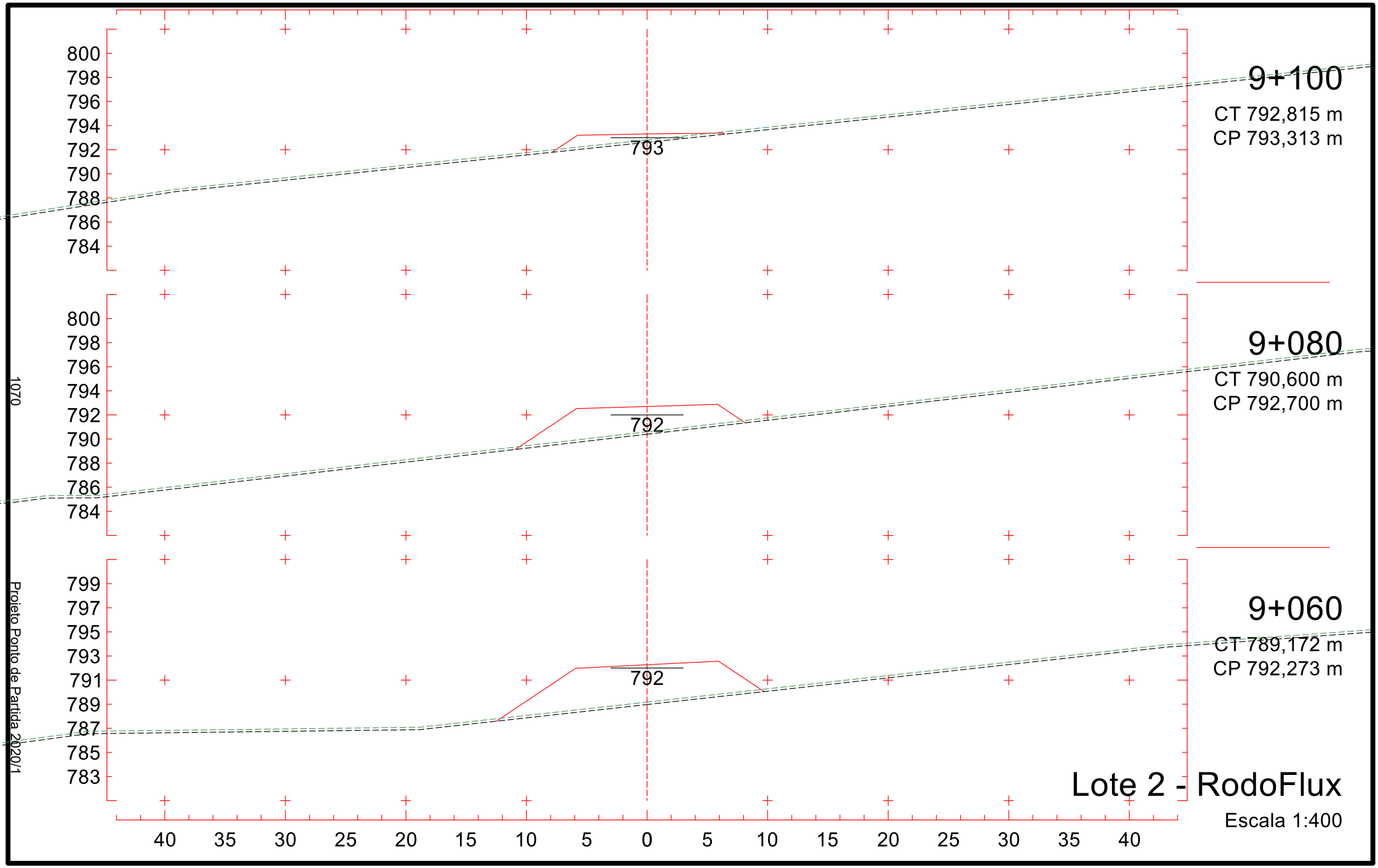

8+800
CT 796,525 m
CP 787,294 m
787
8+780
CT 794,173 m
CP 786,911 m
786
8+760
CT 791,820 m
CP 786,528 m
786
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1065
Projeto Ponto de Partida 2020/1
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40

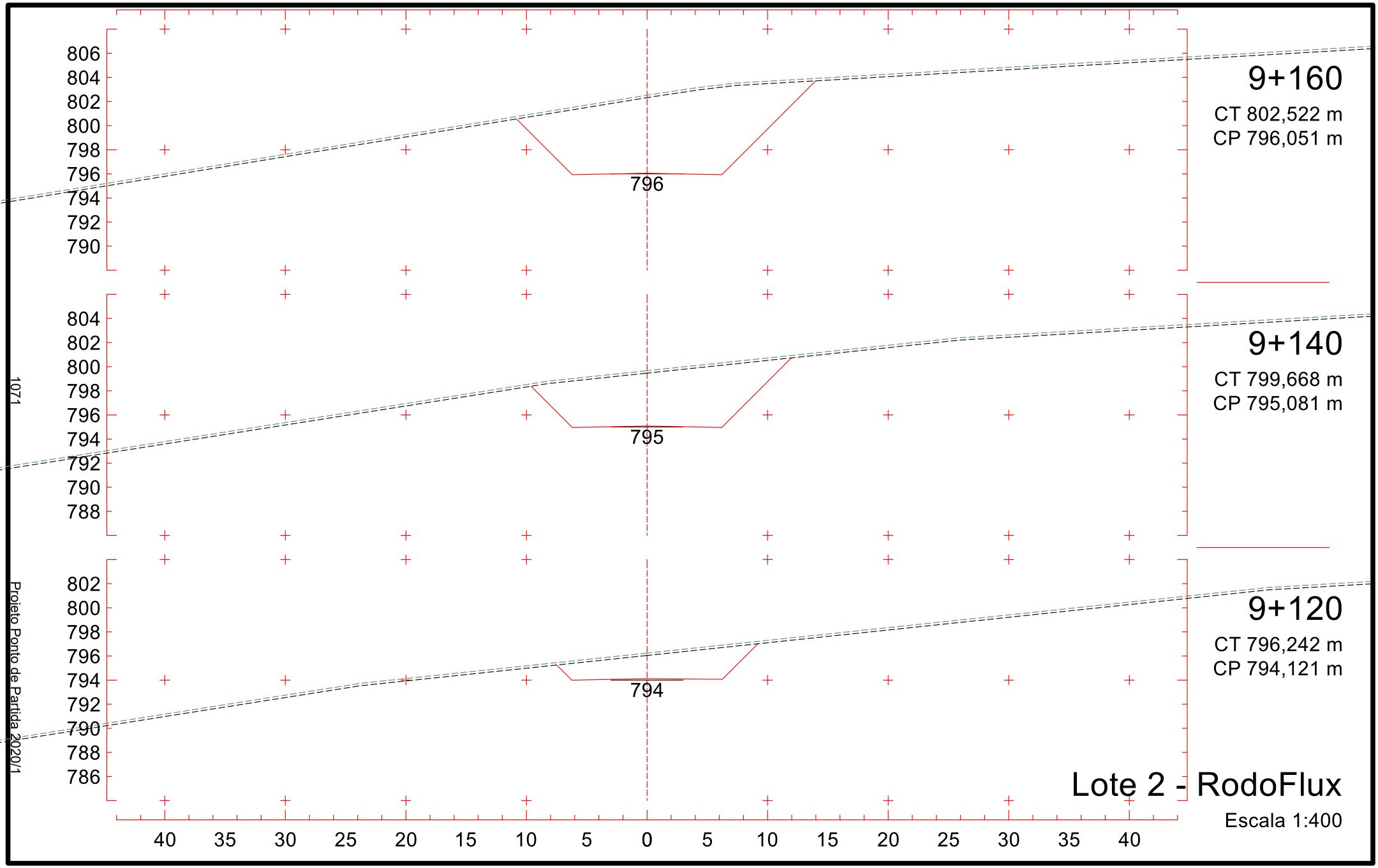

8+860
CT 799,736 m
CP 788,443 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
788
8+840
CT 799,751 m
CP 788,060 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
788
8+820
CT 798,873 m
CP 787,677 m
800
798
796
794
792
790
788
786
784
787
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1066
Projeto Ponto de Partida 2020/1

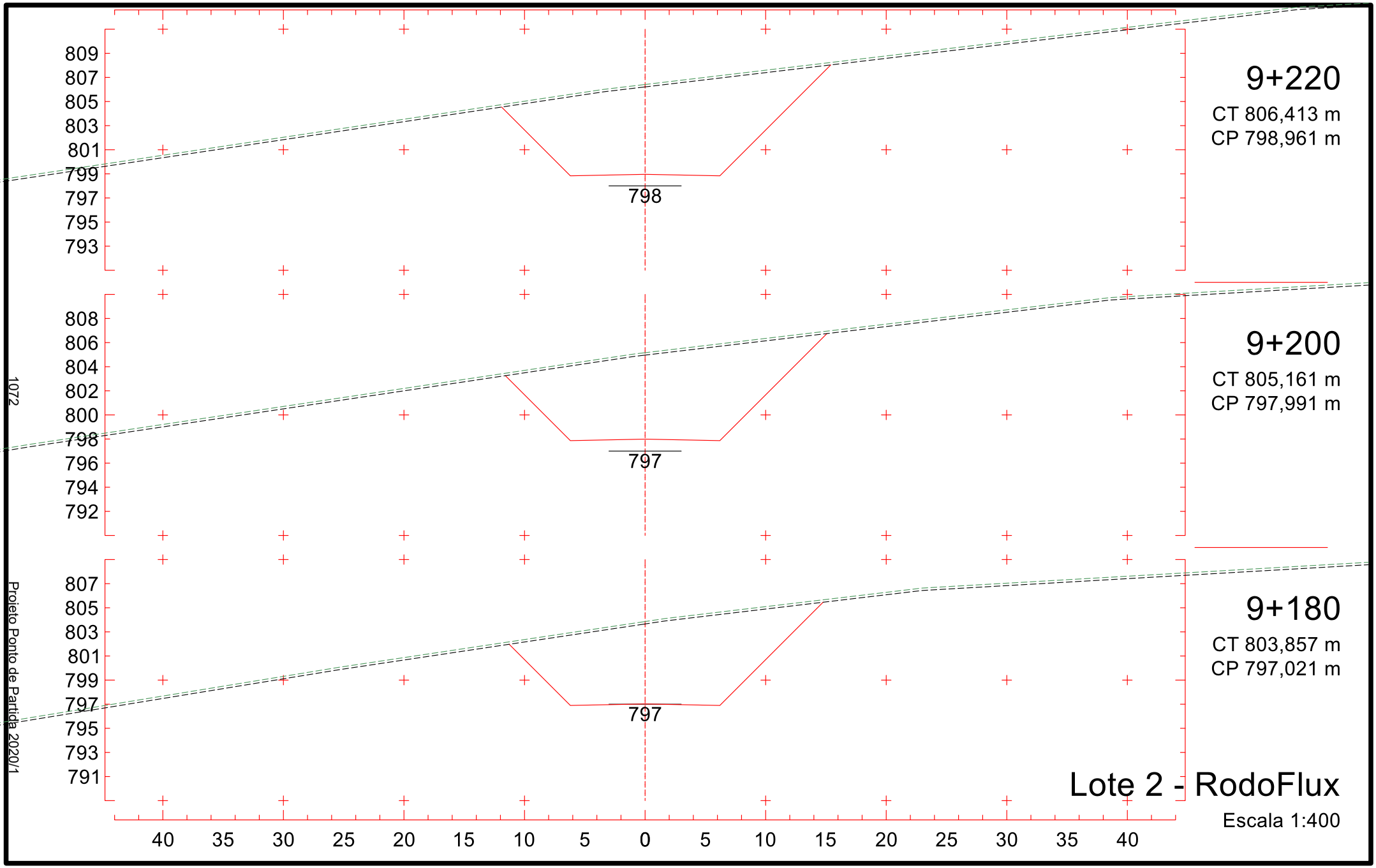

800
798
796
794
792
790
788
786
784
789
8+920
CT 796,479 m
CP 789,592 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
789
8+900
CT 797,301 m
CP 789,209 m
801
799
797
795
793
791
789
787
785
788
8+880
CT 798,678 m
CP 788,826 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1067
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

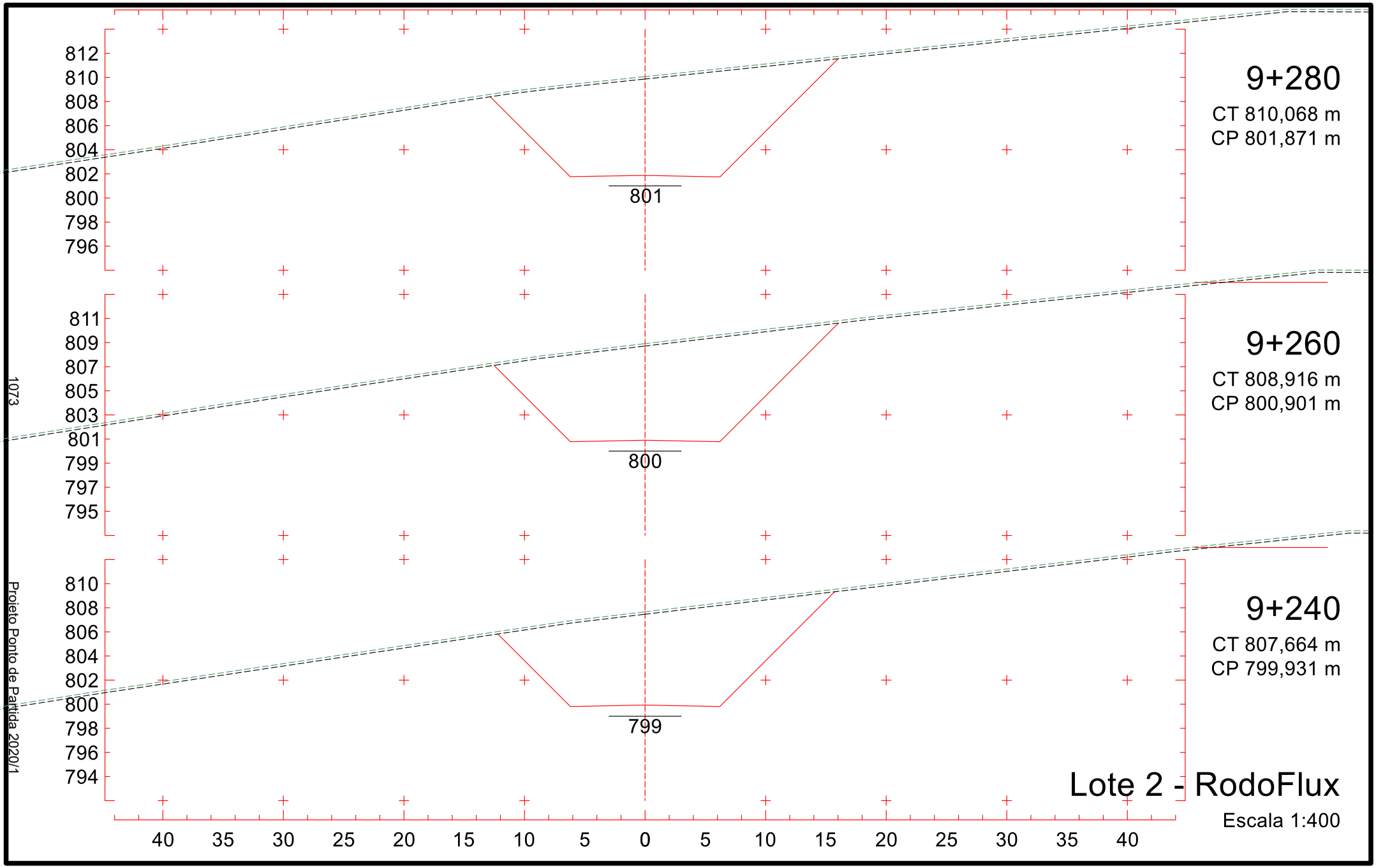

799
797
795
793
791
789
787
785
783
790
8+980
CT 793,621 m
CP 790,741 m
790
8+960
CT 793,937 m
CP 790,358 m
789
8+940
CT 795,144 m
CP 789,975 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1068
Projeto Ponto de Partida 2020/1

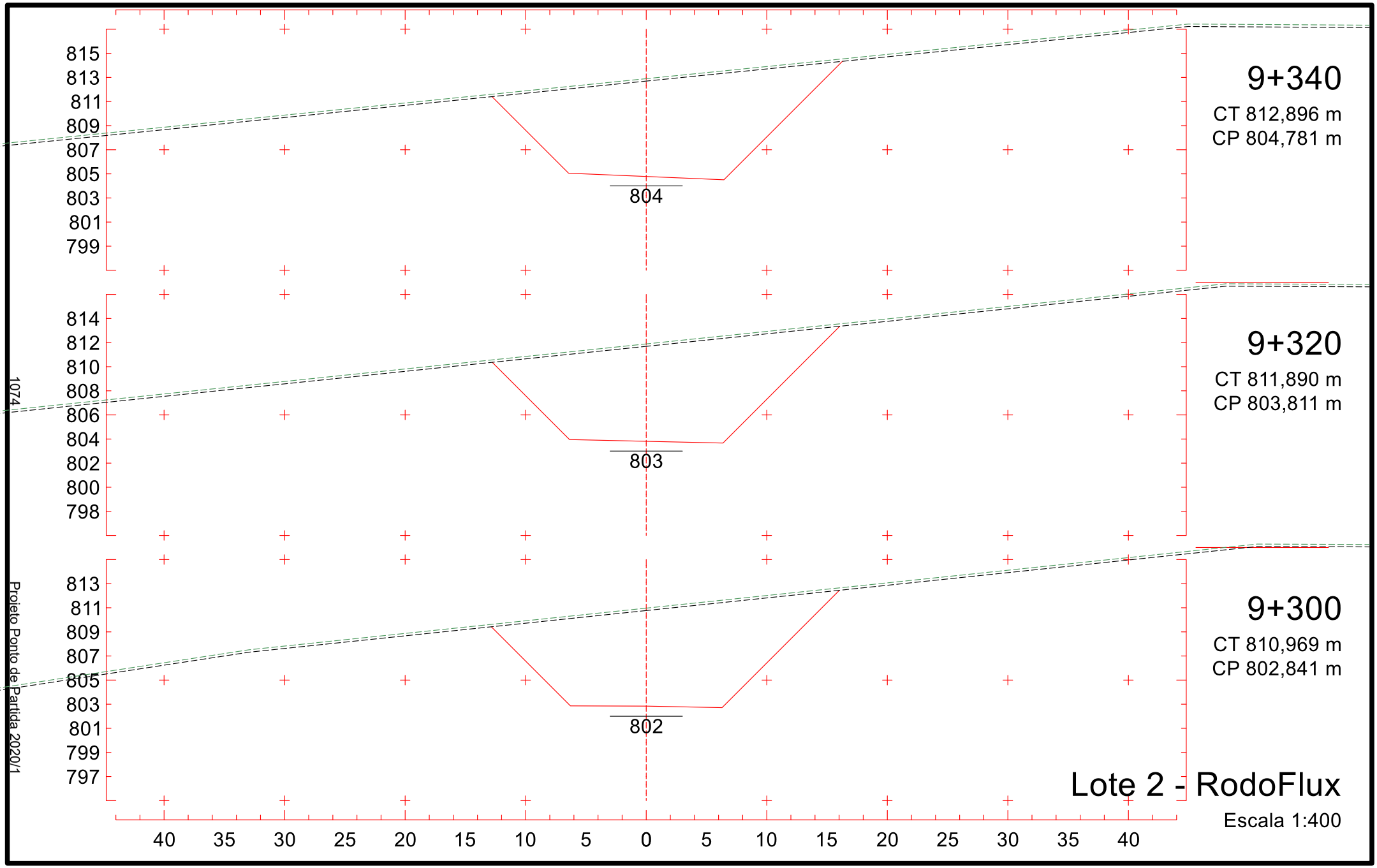

9+040
CT 789,015 m
CP 791,890 m
9+020
CT 790,655 m
CP 791,507 m
9+000
CT 792,200 m
CP 791,124 m
791
798
796
794
792
790
788
786
784
782
799
797
795
793
791
789
787
785
783
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
1069
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

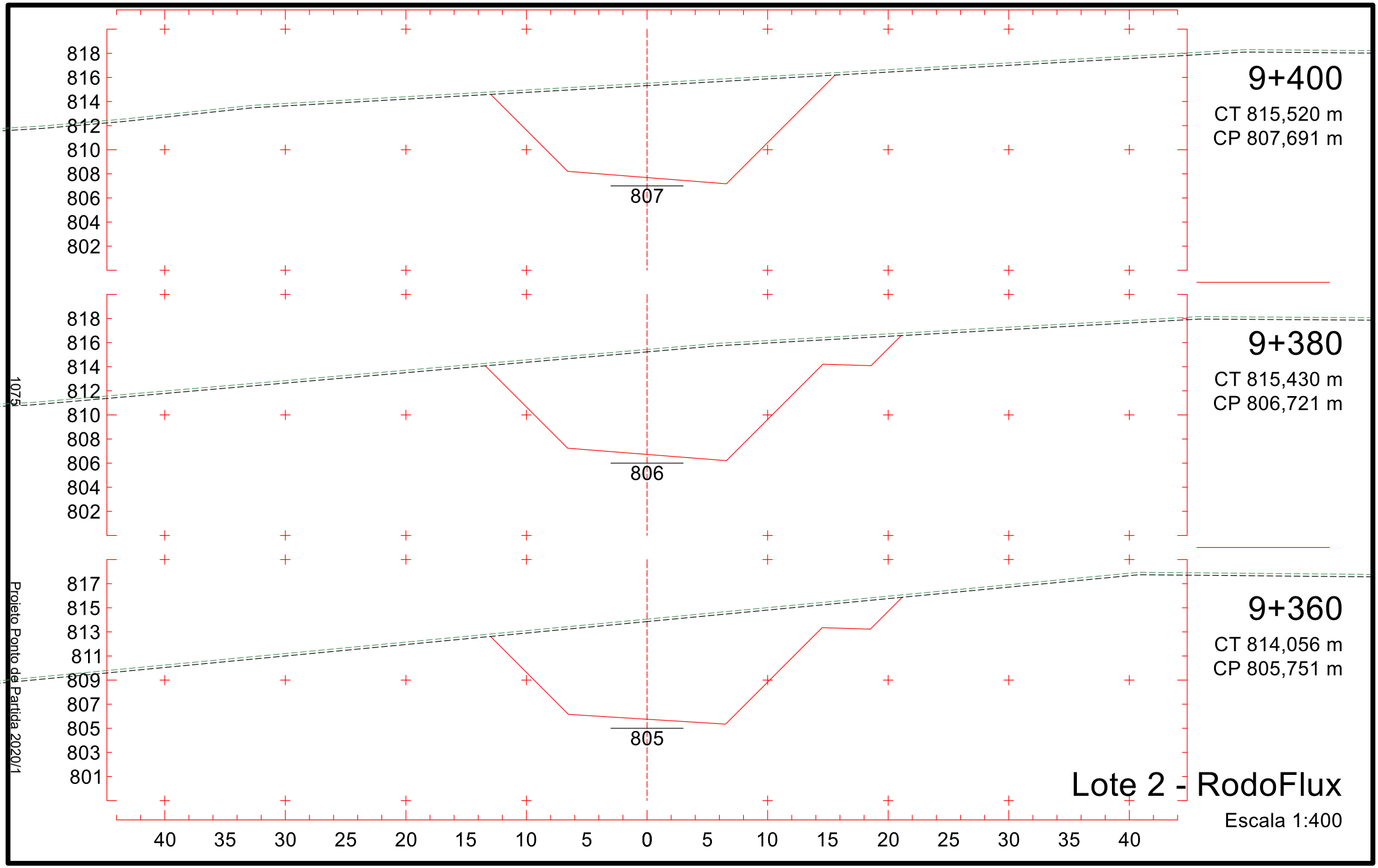

9+100
CT 792,815 m
CP 793,313 m
793
800
798
796
794
792
790
788
786
784
9+080
CT 790,600 m
CP 792,700 m
792
800
798
796
794
792
790
788
786
784
9+060
CT 789,172 m
CP 792,273 m
792
799
797
795
793
791
789
787
785
783
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1070
Projeto Ponto de Partida 2020/1

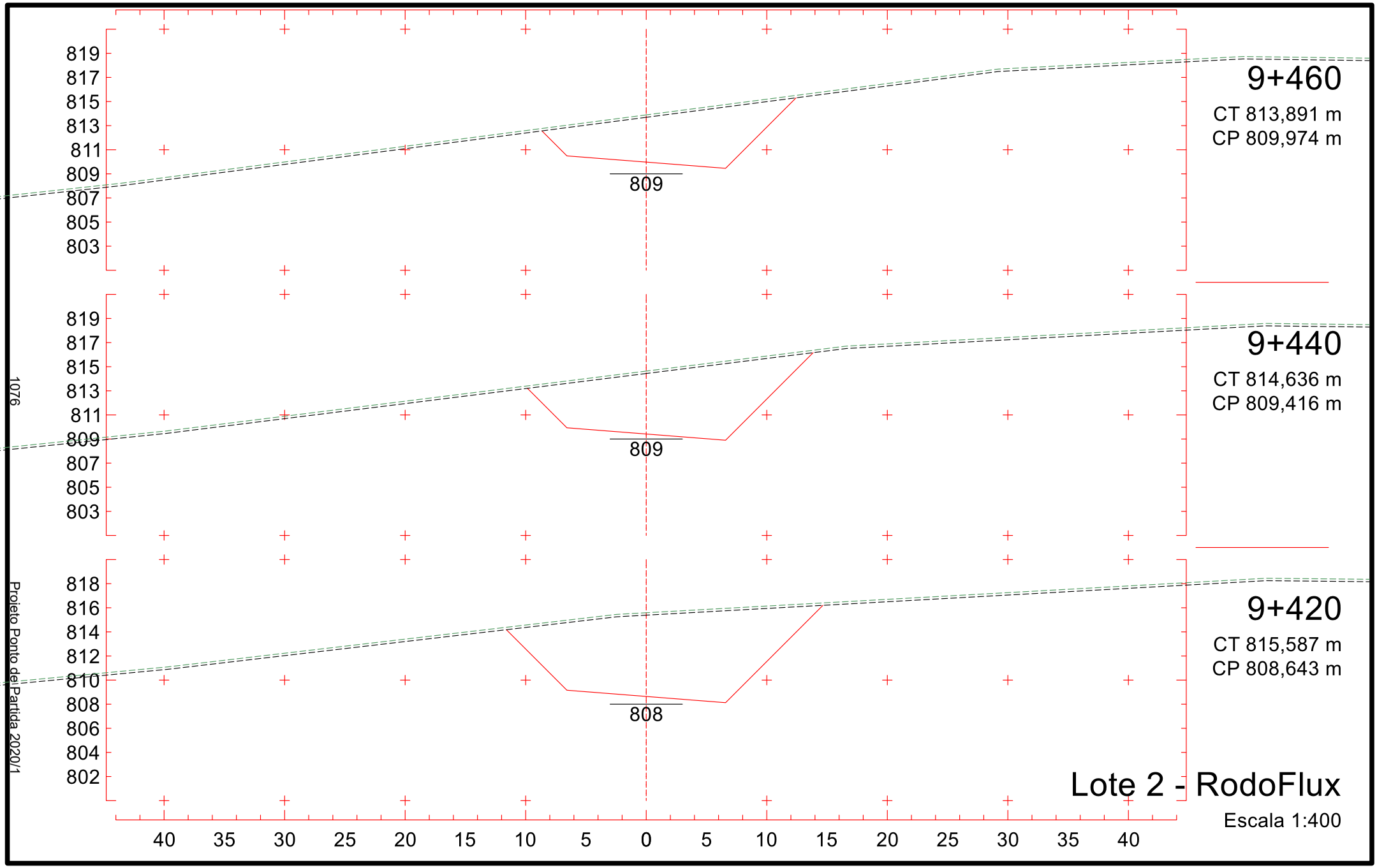

9+160
CT 802,522 m
CP 796,051 m
796
9+140
CT 799,668 m
CP 795,081 m
795
9+120
CT 796,242 m
CP 794,121 m
794
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1071
Projeto Ponto de Partida 2020/1

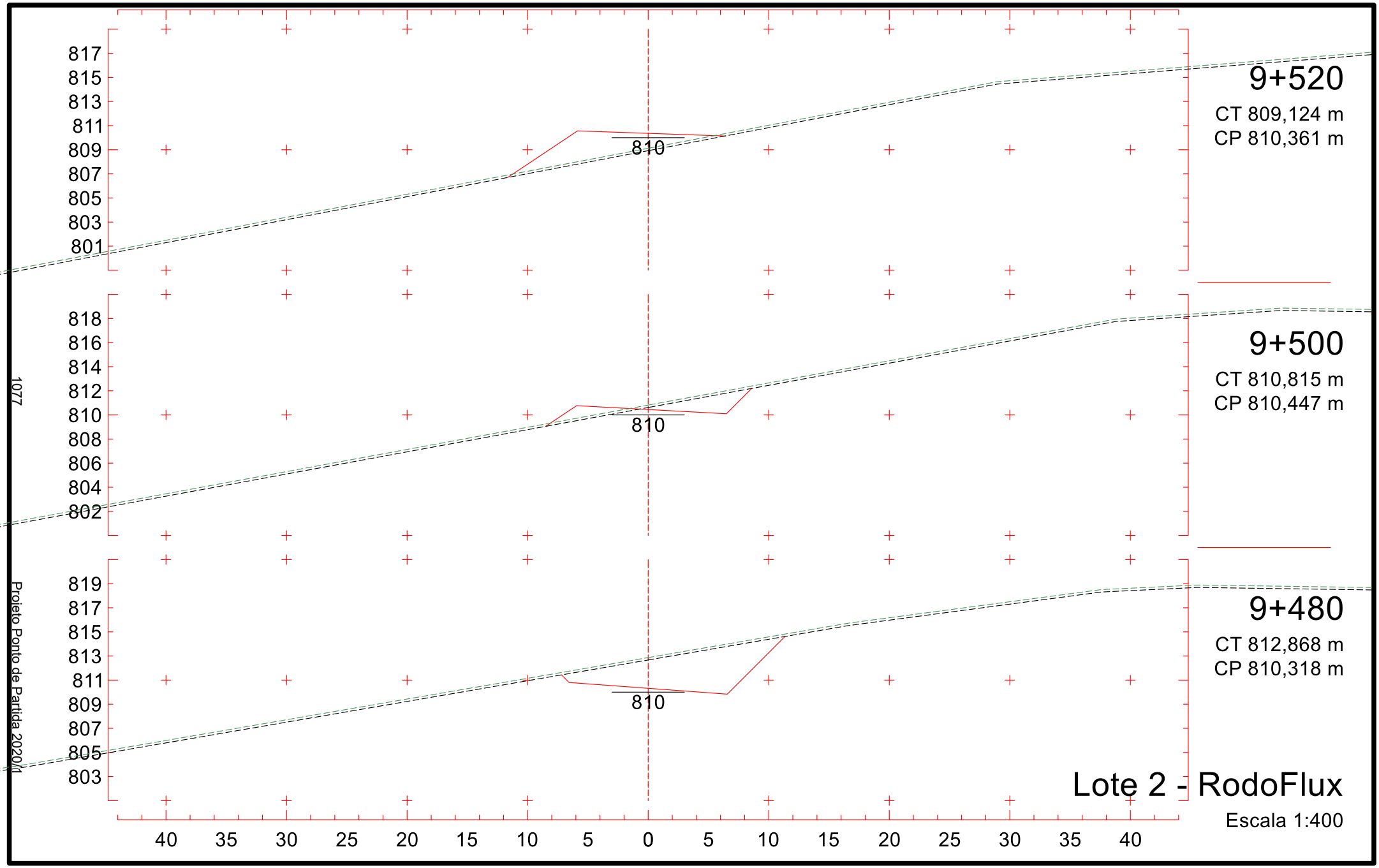

9+220
CT 806,413 m
CP 798,961 m
798
809
807
805
803
801
799
797
795
793
9+200
CT 805,161 m
CP 797,991 m
797
808
806
804
802
800
798
796
794
792
9+180
CT 803,857 m
CP 797,021 m
797
807
805
803
801
799
797
795
793
791
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1072
Projeto Ponto de Partida 2020/1

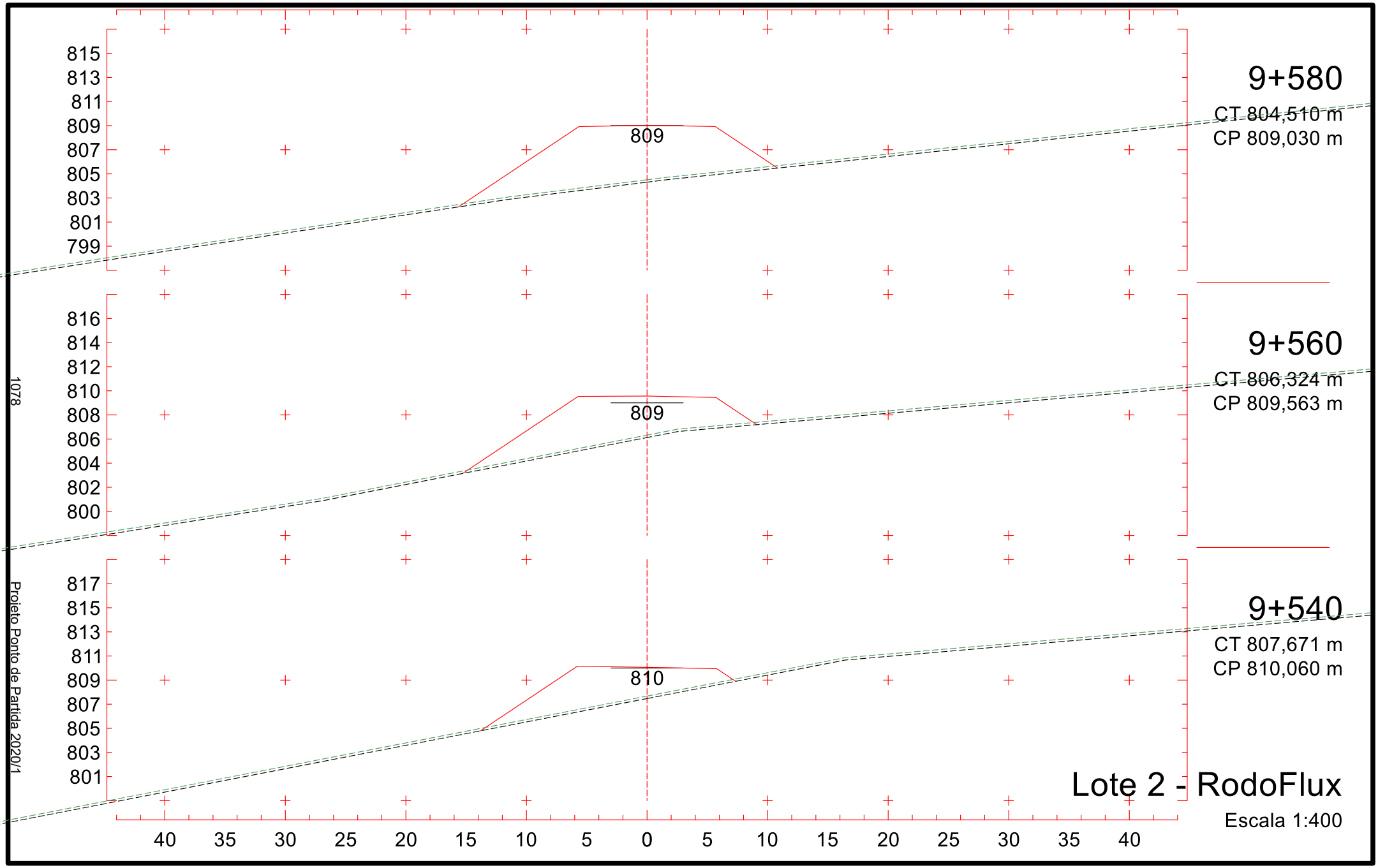

812
810
808
806
804
802
800
798
796
801
9+280
CT 810,068 m
CP 801,871 m
811
809
807
805
803
801
799
797
795
800
9+260
CT 808,916 m
CP 800,901 m
810
808
806
804
802
800
798
796
794
799
9+240
CT 807,664 m
CP 799,931 m
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1073
Projeto Ponto de Partida 2020/1

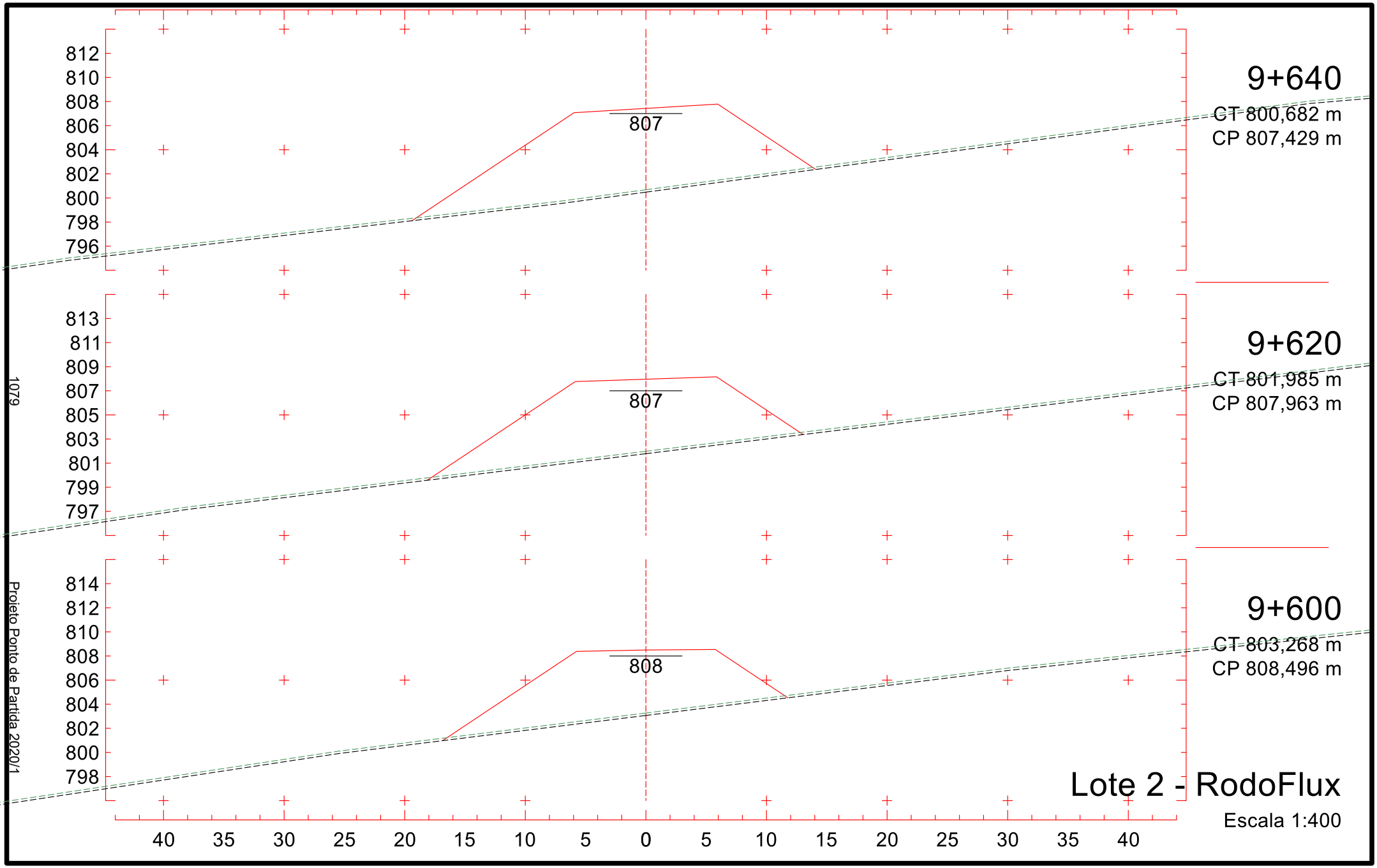

9+340
CT 812,896 m
CP 804,781 m
804
9+320
CT 811,890 m
CP 803,811 m
803
9+300
CT 810,969 m
CP 802,841 m
802
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
1074

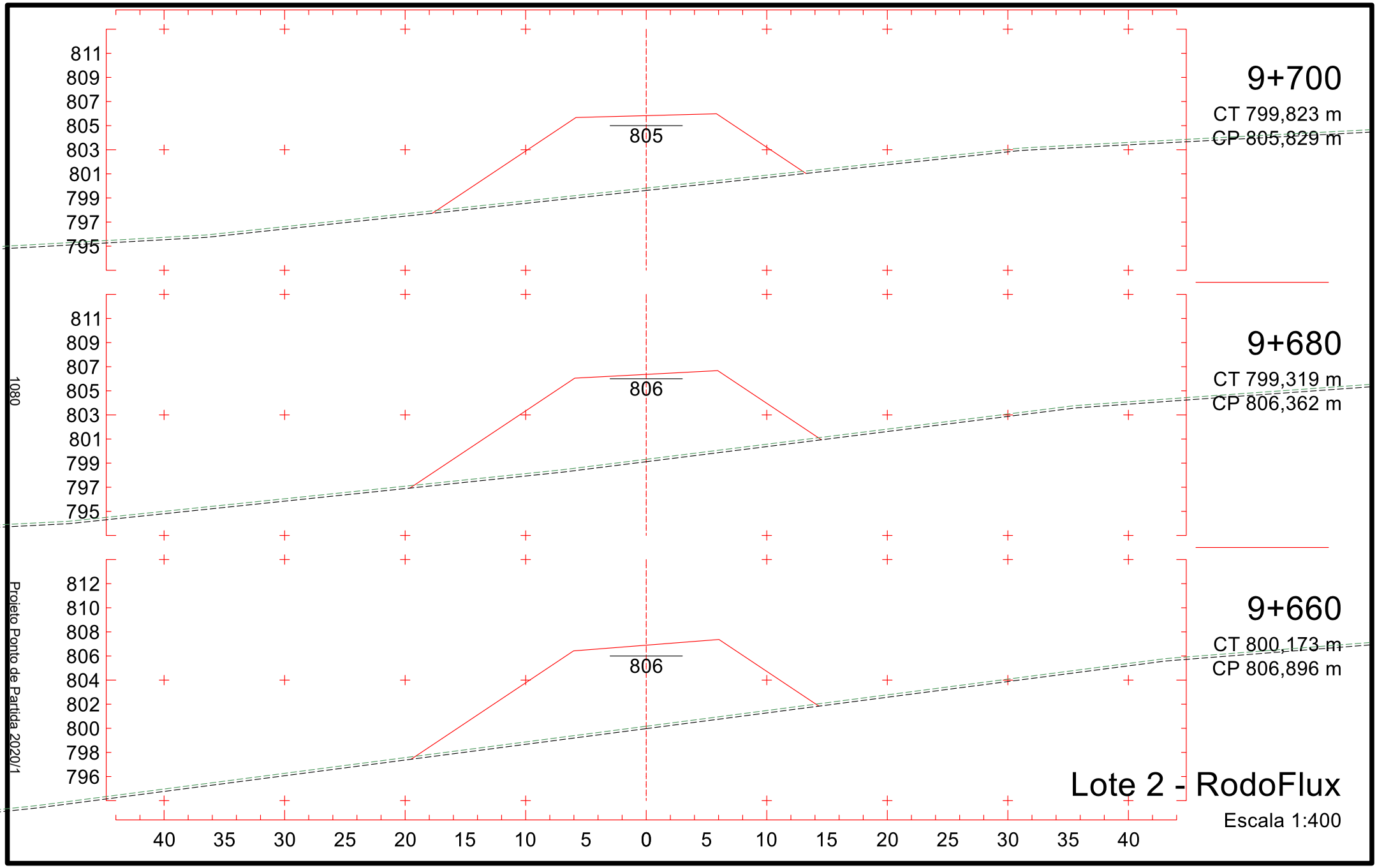

9+400
CT 815,520 m
CP 807,691 m
807
9+380
CT 815,430 m
CP 806,721 m
806
9+360
CT 814,056 m
CP 805,751 m
805
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
Projeto Ponto de Partida 2020/1
1075
818
816
814
812
810
808
806
804
802
817
815
813
811
809
807
805
803
801
40
35
30
25
20
15
10
5
0
5
10
15
20
25
30
35
40

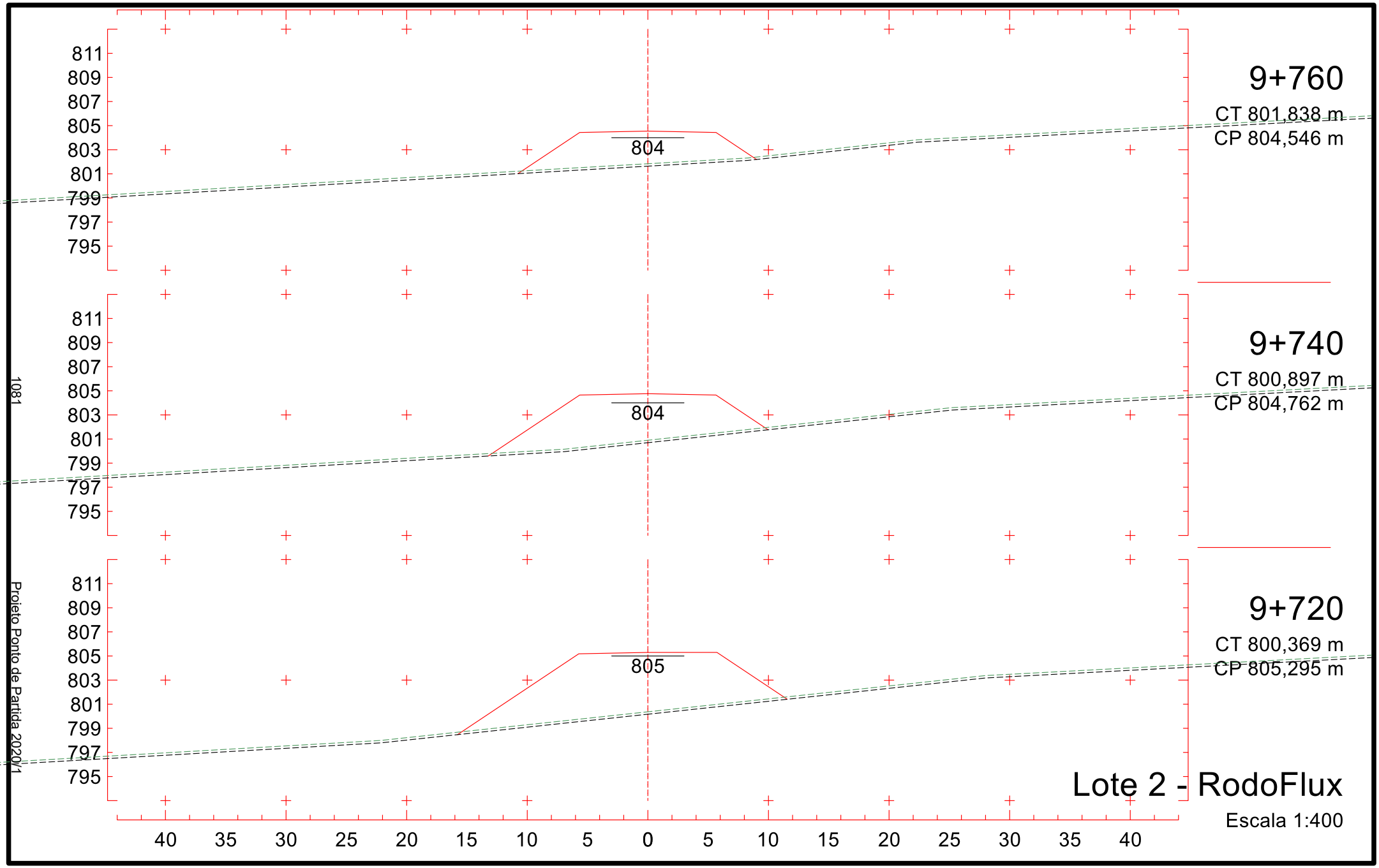

9+460
CT 813,891 m
CP 809,974 m
809
9+440
CT 814,636 m
CP 809,416 m
809
9+420
CT 815,587 m
CP 808,643 m
808
819
817
815
813
811
809
807
805
803
818
816
814
812
810
808
806
804
802
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1076
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

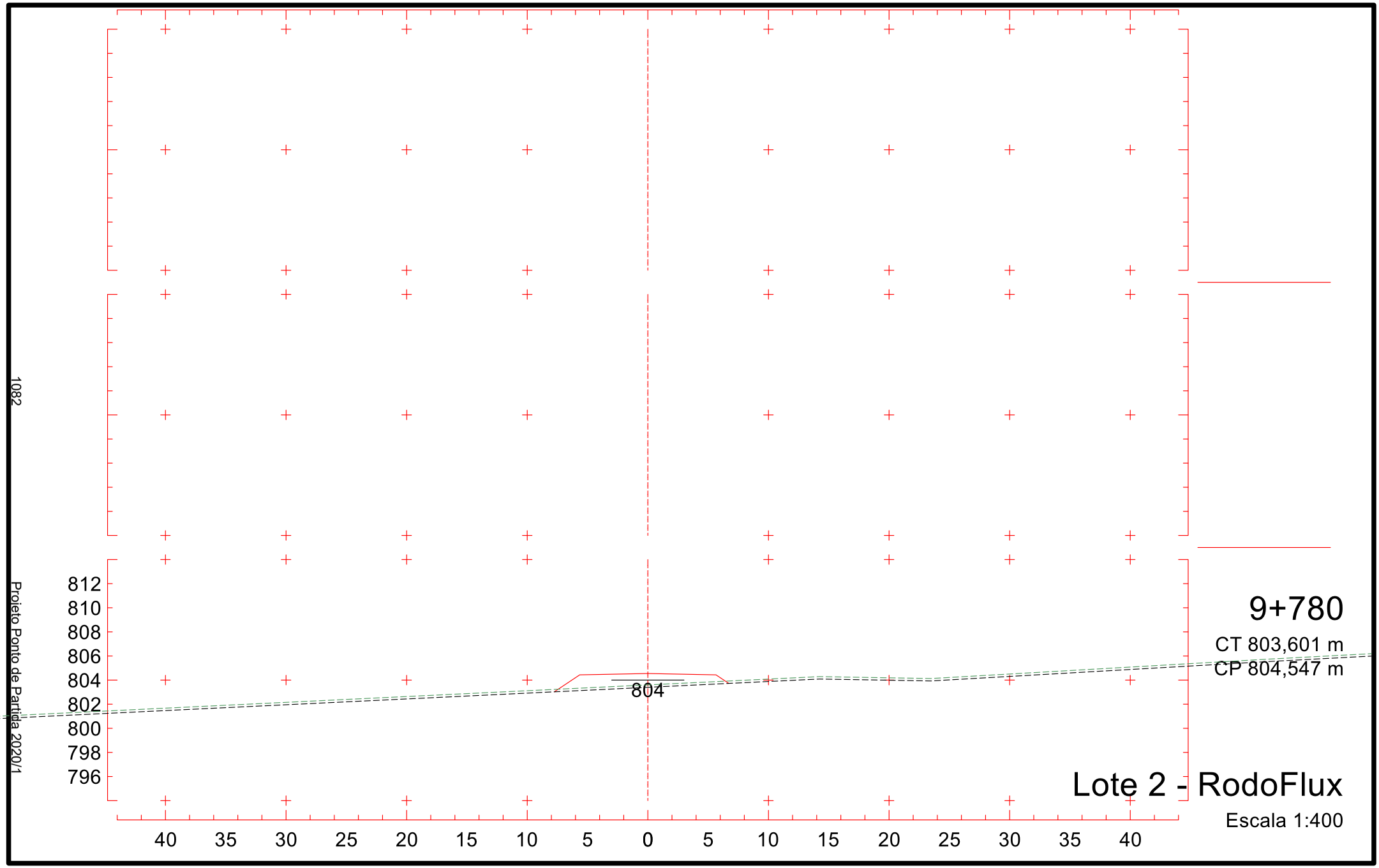

9+520
CT 809,124 m
CP 810,361 m
9+500
CT 810,815 m
CP 810,447 m
9+480
CT 812,868 m
CP 810,318 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1077
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+580
CT 804,510 m
CP 809,030 m
9+560
CT 806,324 m
CP 809,563 m
9+540
CT 807,671 m
CP 810,060 m
809
809
810
815
813
811
809
807
805
803
801
799
816
814
812
810
808
806
804
802
800
817
815
813
811
809
807
805
803
801
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1078
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400


9+640
CT 800,682 m
CP 807,429 m
807
812
810
808
806
804
802
800
798
796
9+620
CT 801,985 m
CP 807,963 m
807
813
811
809
807
805
803
801
799
797
9+600
CT 803,268 m
CP 808,496 m
808
814
812
810
808
806
804
802
800
798
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1079
Projeto Ponto de Partida 2020/1


9+700
CT 799,823 m
CP 805,829 m
805
811
809
807
805
803
801
799
797
795
9+680
CT 799,319 m
CP 806,362 m
806
811
809
807
805
803
801
799
797
795
9+660
CT 800,173 m
CP 806,896 m
806
812
810
808
806
804
802
800
798
796
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
1080
Projeto Ponto de Partida 2020/1
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400


9+760
CT 801,838 m
CP 804,546 m
804
811
809
807
805
803
801
799
797
795
9+740
CT 800,897 m
CP 804,762 m
804
9+720
CT 800,369 m
CP 805,295 m
805
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400
1081
Projeto Ponto de Partida 2020/1


1082
Projeto Ponto de Partida 2020/1
812
810
808
806
804
802
800
798
796
804
40 35 30 25 20 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40
9+780
CT 803,601 m
CP 804,547 m
Lote 2 - RodoFlux
Escala 1:400

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE TECNOLOGIA - CT
CURO DE ENGENHARIA CIVIL
LABORATÓRIO DE MOBILIDADE E LOGÍSTICA – *PROJECT-BASED LEARNING* – PROJETO PONTO DE PARTIDA

PROJETO BÁSICO PARA IMPLANTAÇÃO DE TRECHO RODOVIÁRIO ENTRE O ENTRONCAMENTO ENTRE A ERS-230 E A ERS-453 E O AEROPORTO DE VILA OLIVA, EM CAXIAS DO SUL

LOTE 2 COM INÍCIO NO AEROPORTO DE VILA OLIVA

Rodovia:	PPP-2020/1
Norma Técnica:	DNER/1999
Classe da rodovia:	IB
Região:	Montanhosa
Configuração:	pista simples com acostamentos
Classificação do solo:	1ª Categoria
Faixa de exploração:	2 x 250m
Extensão aproximada:	9,8 km

VOLUME 3 – DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO, ORÇAMENTO DAS OBRAS, APROPRIAÇÃO DE CUSTOS E PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

GRUPO 120101 – RodoFlux
AGOSTO/2020

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Instituição: **Universidade Federal de Santa Maria – UFSM**

Unidade: **Centro de Tecnologia – CT**

Curso: **Engenharia Civil – EC**

Laboratório: **Laboratório de Mobilidade e Logística – LAMOT**

Projeto: ***Project-based learning*** **– Desenvolvimento de atividades práticas em ambiente lúdico/real/didático (Projeto Ponto de Partida)**

Edição: **2020/1**

Ano: **2020**

Semestre: **1**

Disciplina: **Rodovias I**

Turma: **12**

Número da Equipe: **120101**

Nome: **RodoFlux**

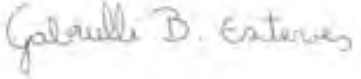
Integrantes do grupo:



Amanda Bitencourt



Gabriela de Souza Dias



Gabrielli Bertoldo Esteves



Rafaela Meier Franco

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO 1088
1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato 1088
1.2 Distribuição de Lucro 1090
1.3 Regularidade Fiscal 1090
1.4 Qualificação Técnica 1095
1.4.1 ART 01 – dia 18/06/2020 – Planimetria 1095
1.4.2 ART 02 – dia 09/07/2020 – Altimetria 1095
1.4.3 ART 03 – dia 23/07/2020 – Superelevação e Superlargura 1095
1.4.4 ART 04 – dia 30/07/2020 – Seções Transversais 1096
1.4.5 ART 05 – dia 06/08/2020 – Características Técnicas Planimétricas e Altimétricas 1096
1.4.6 Totalização de todas as cinco ARTs 1096
2 ORÇAMENTO DO ESTUDO 1098
2.1 Quantitativos dos serviços 1098
2.2 Orçamento detalhado 1100
2.3 Orçamento resumo 1102
3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS 1104
3.1 Por equipe 1105
3.2 Por membro da equipe 1107
4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS 1109

DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1 DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

1.1 Contrato Social e Alterações de Contrato

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

CONTRATO DE CONSTITUIÇÃO DE EQUIPE

IDENTIFICAÇÃO

Amanda Bitencourt, brasileira, natural de Santa Maria (RS), solteira, nascida em 18/02/2000, cursando Engenharia Civil, tendo ingressado em 2018/2, matrícula 201820665, na Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Gabriela de Souza Dias, brasileira, natural de Santa Maria (RS), solteira, nascida em 22/07/1999, cursando Engenharia Civil, tendo ingressado em 2018/1, matrícula 201810102, na Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Gabrielli Bertoldo Esteves, brasileira, natural de Três de Maio (RS), solteira, nascida em 11/08/2000, cursando Engenharia Civil, tendo ingressado em 2018/1, matrícula 201812353, na Universidade Federal de Santa Maria (RS).

Rafaela Meier Franco, brasileira, natural de Santa Maria (RS), solteira, nascida em 29/12/1998, cursando Engenharia Civil, tendo ingressado em 2018/1, matrícula 201812350, na Universidade Federal de Santa Maria (RS).

1ª – A sociedade girará sob o nome da Equipe **RodoFlux**, código [120101], vinculada à prática exercida ao longo da Disciplina TRP1005 - Rodovias I, da Instituição Universidade Federal de Santa Maria, durante o período letivo 2020/1.

OBJETO

2ª – O objeto deste Contrato será a realização do Trabalho Final da Disciplina, cumprindo as normativas do Projeto **Ponto de Partida**, Edição **PPP-UFSM-2020/1**, conforme decisão do Professor.

CLÁUSULAS OBRIGATÓRIAS

3ª – A administração da Equipe caberá aos seus membros, quanto a poderes e atribuições, sendo vetadas atividades estranhas ao interesse social sem a autorização dos demais sócios.

4ª – Caberá à representante legal **Amanda Bitencourt** a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado, cabendo aos sócios o controle do compromisso, sendo as possíveis penalidades ou ônus previstos impostos a todos os associados.

5ª – Ao Professor cabe poder de arbitragem quanto a divergências dentro da Equipe. Todas as controvérsias originadas ou em conexão com o presente contrato, sua execução ou liquidação serão resolvidas por Conciliação, Mediação e/ou Arbitragem, de forma definitiva e irrevogável.

6ª – A dissociação da Equipe poderá ocorrer até a data limite da primeira atividade de avaliação do trabalho, denominada no cronograma como TR1. A dissociação deve ser de comum acordo de todos os associados. Caso algum dos membros deseje sair da Equipe, deverá igualmente obter a aprovação de todos os associados.

Parágrafo Único: Uma vez dissolvida a Equipe, seus membros poderão associar-se em nova configuração ou ingressar em outra Equipe já existente – respeitando o limite de 4 membros, impreterivelmente.

7ª – A Equipe indica a instituição **Centro de Apoio à Criança com Câncer** (CACC), CNPJ 01286099000100, localizada em Rua Erly de Almeida Lima, nº 365, bairro Camobi, Santa Maria (RS), como uma entidade

2020-03-11PPP02-Contrato Social 1

Imagem 1 – Frente do Contrato Social

Ponto de Partida
Lúdico-Real-Didático

beneficente e sem fins lucrativos, representada neste ato por **Claiton Leal dos Santos**, CPF nº 929.753.050-87, telefones (55)32264949 / (55)32267703 e e-mail cacc.rs@terra.com.br para concorrer a premiação de Entidade Apadrinhada pelo Projeto Ponto de Partida.

CLÁUSULAS ADICIONAIS

Em caso de não comparecimento da representante legal **Amanda Bitencourt**, caberá à sócia **Gabrielli Bertoldo Esteves** a prestação, apresentação e/ou entrega das atividades previstas dentro do prazo estipulado.

REGISTRO

E por estarem assim justos e contratados, assinam o presente instrumento.

Santa Maria, 17 de Março de 2020.

Testemunhas:

Lucas G. R. Cabral
T1
Nome: Lucas Gabriel Ribas Cabral
Número: 201810340

T2
Nome: Pedro Zampieri Silva
Número: 201820680

Registro:

Assinaturas:

Amanda Bitencourt
A1
Nome: Amanda Bitencourt
Número: 201820665

Gabrielli B. E.
A2
Nome: Gabrielli Bertoldo Esteves
Número: 201812353

Gabriela Dias
A3
Nome: Gabriela de Souza Dias
Número: 201810102

Rafaela Meier
A4
Nome: Rafaela Meier Franco
Número: 201812350

Imagem 2 – Verso do Contrato Social

1.2 Distribuição de Lucro

O Projeto Ponto de Partida oferece, a título de lucro, uma bonificação de até 1,0 ponto sobre a nota final do trabalho. O indicador de desempenho utilizado para a distribuição deste bônus refere-se a média de ARTs (Anotação de Responsabilidade Técnica) por membro da Equipe, confrontada com suas co-irmãs, a partir de uma distribuição normal. Exemplificando, uma Equipe A com quatro membros e 900 pontos em ARTs terá uma pontuação média de 225 pontos. Se esta produção for a superior entre todas as equipes o bônus virtual de 1,0 ponto caberá a Equipe A. Todas as equipes terão uma pontuação virtual, segundo sua posição sobre a curva normal utilizada.

A pontuação da Equipe é virtual, pois esta não se destina a ser somada sobre as demais pontuações obtidas pela Equipe. De forma a valorizar o aluno que obteve a maior pontuação em ARTs, a pontuação virtual da Equipe deverá ser dividida segundo a pontuação proporcional de cada membro. Desta forma, a Tabela 1 apresenta a Distribuição de Lucro para esta Equipe.

Tabela 1 - Distribuição de Lucros

Nome	Matrícula	Pontuação ARTs	Valor por aluno	Valor somado ao valor da equipe (0,39)
Amanda Bitencourt	201820665	300	0,39	0,78
Gabriela de Souza Dias	201810102	700	0,90	1,29
Gabrielli Bertoldo Esteves	201812353	300	0,39	0,78
Rafaela Meier Franco	201812350	150	0,19	0,58
	Média:	213		
	Total:	1450	1,87	3,43

1.3 Regularidade Fiscal

Abaixo, comprovante de matrícula das integrantes Amanda Bitencourt, Gabriela de Souza Dias, Gabrielli Bertoldo Esteves e Rafaela Meier Franco, respectivamente, para comprovação de regularidade.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 27/02/2020
Hora: 13:54
IP: 2804:14d:

Aluno: 201820665 - AMANDA BITENCOURT
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				22	420

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201820665

Autenticação: 65A1.B8C9.99B4.0D3E.6DB6.D9F2.D640.82A6 consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao> Página: 1

Imagem 3 – Comprovante de Matrícula da integrante Amanda Bitencourt

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 22/08/2020
Hora: 17:02
IP: 177.67.163.169

Aluno: 201810102 - GABRIELA DE SOUZA DIAS
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				22	420

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201810102

Autenticação: 660F.B44F.9ECC.038B.7444.D8A6.BD2C.F123 consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao> Página: 1

Imagem 4 – Comprovante de Matrícula da integrante Gabriela de Souza Dias

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 22/08/2020
Hora: 21:41
IP: 177.75.83.222

Aluno: 201812353 - GABRIELLI BERTOLDO ESTEVES
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	11	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				22	420

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201812353

Autenticação: EF87.6C7E.00B4.C1E5.00F2.0F71.0BF6.361E consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao> Página: 1

Imagem 5 – Comprovante de Matrícula da integrante Gabrielli Bertoldo Esteves

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

Comprovante de Matrícula

Data: 20/07/2020
Hora: 00:18
IP: 2804:14d:

Aluno: 201812350 - RAFAELA MEIER FRANCO
Curso: 302 - Engenharia Civil
Versão: 2005 **Período:** 2020 - 1. Semestre

Turmas matriculadas

Código	Turma	Curso	Disciplina	Crédito	C.H.
ECC601	10	302	ARQUITETURA "A"	2	60
ECC1003	10	302	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"	5	90
HDS1000	11	302	MECÂNICA DOS FLUIDOS	5	90
MTM224	13	302	MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS	3	60
TRP1005	12	302	RODOVIAS I	3	60
ECC1013	10	302	TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"	4	60
Totais				22	420

Horários

Dia Semana	Hora Início	Hora Fim	Data Início	Data Fim	Disciplina
Segunda-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Segunda-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Segunda-feira	13:30	14:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Segunda-feira	14:30	17:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC601 - ARQUITETURA "A"
Terça-feira	07:30	08:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	08:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1003 - MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL "B"
Terça-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Quarta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quarta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Quinta-feira	07:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	HDS1000 - MECÂNICA DOS FLUIDOS
Quinta-feira	10:30	12:30	09/03/2020	04/07/2020	TRP1005 - RODOVIAS I
Sexta-feira	07:30	09:30	09/03/2020	04/07/2020	MTM224 - MÉTODOS NUMÉRICOS COMPUTACIONAIS
Sexta-feira	09:30	10:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"
Sexta-feira	10:30	11:30	09/03/2020	04/07/2020	ECC1013 - TEORIA DAS ESTRUTURAS "A"

201812350

Autenticação: 7692.B93F.FC52.794F.A8F0.9AF9.ADDE.8C0C consulte em <http://www.ufsm.br/autenticacao> Página: 1

Imagem 6 – Comprovante de Matrícula da integrante Rafaela Meier Franco

1.4 Qualificação Técnica

Abaixo, acervo técnico referente às Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) dos membros da Equipe, em comprovação da habilitação. A pontuação das ARTs foi identificada por atividade, por área, por membros da equipe e também pelo valor total.

1.4.1 ART 01 – dia 18/06/2020 – Planimetria

Tabela 2 - totalização da ART 01

Equipe		**Aluno**	**ART 01**	
Código	Denominação	Nome	Aluno	Equipe
120101	RodoFlux	Amanda Bitencourt	100	225
		Gabriela de Souza Dias	0	
		Gabrielli Bertoldo Esteves	50	
		Rafaela Meier Franco	75	

1.4.2 ART 02 – dia 09/07/2020 – Altimetria

Tabela 3 - totalização da ART 02

Equipe		**Aluno**	**ART02**	
Código	Denominação	Nome	Aluno	Equipe
120101	RodoFlux	Amanda Bitencourt	75	350
		Gabriela de Souza Dias	200	
		Gabrielli Bertoldo Esteves	75	
		Rafaela Meier Franco	0	

1.4.3 ART 03 – dia 23/07/2020 – Superelevação e Superlargura

Tabela 4 - totalização da ART 03

Equipe		**Aluno**	**ART03**	
Código	Denominação	Nome	Aluno	Equipe
120101	RodoFlux	Amanda Bitencourt	75	350
		Gabriela de Souza Dias	200	
		Gabrielli Bertoldo Esteves	75	
		Rafaela Meier Franco	0	

1.4.4 ART 04 – dia 30/07/2020 – Seções Transversais

Tabela 5 - totalização da ART 04

Equipe		Aluno	ART04	
Código	Denominação	Nome	Aluno	Equipe
120101	RodoFlux	Amanda Bitencourt	0	250
		Gabriela de Souza Dias	200	
		Gabrielli Bertoldo Esteves	50	
		Rafaela Meier Franco	0	

1.4.5 ART 05 – dia 06/08/2020 – Características Técnicas Planimétricas e Altimétricas

Tabela 6 - totalização da ART 05

Equipe		Aluno	ART05	
Código	Denominação	Nome	Aluno	Equipe
120101	RodoFlux	Amanda Bitencourt	50	275
		Gabriela de Souza Dias	100	
		Gabrielli Bertoldo Esteves	50	
		Rafaela Meier Franco	75	

1.4.6 Totalização de todas as cinco ARTs

Tabela 7 - totalização das ARTs

Equipe		Aluno	TOTAL	
Código	Denominação	Nome	Aluno	Equipe
120101	RodoFlux	Amanda Bitencourt	300	1450
		Gabriela de Souza Dias	700	
		Gabrielli Bertoldo Esteves	300	
		Rafaela Meier Franco	150	

ORÇAMENTO DAS OBRAS

2 ORÇAMENTO DO ESTUDO

Os valores de referência para a orçamentação de todas as componentes do projeto foram obtidos através do disposto nos seguintes documentos: PPP09 – Termo de Referência, em Parâmetros Complementares de Projeto; PPP10 – Dados de Orçamento, com dados provenientes do Sistema de Custos Rodoviários Sicro2 do DNIT; e ainda o que consta nas circulares PPP19 – nº 002 e PPP21 – nº 003.

2.1 Quantitativos dos serviços

Abaixo, apresentação detalhada dos serviços realizados pela equipe.

Posição por estacas	Descrição
0+020	1 edificação próxima à faixa de domínio
0+363,125	Cota mínima Bueiro 0,6m – 13m de comprimento
1+090,299	Córrego Bueiro 0,6m – 35m de comprimento – ângulo 23° – esc. = 30
1+668,084	Córrego Bueiro 0,6m – 17m de comprimento – ângulo 20° - esc. = 30
2+070,846	Início de uma extensão de Mata Nativa
2+080	Presença de Mata Nativa
2+095,566	Curso d'água Bueiro 1,5m – 20m de comprimento – ângulo 14° – esc. = 15
2+100	Presença de Mata Nativa
2+109,045	Fim de uma extensão de Mata Nativa
2+150,381	Cota mínima Bueiro 0,6m – 20m de comprimento
2+400	1 edificação próxima à faixa de domínio
3+530,218	Cota mínima Bueiro 0,6m – 15m de comprimento
3+647,487	Córrego Bueiro 0,6m – 23m de comprimento – ângulo 16° – esc. = 30
3+775,502	Início de uma extensão de Mata Nativa
3+780	Presença de Mata Nativa
3+800	
3+814,282	Curso d'água Bueiro 1,5m – 33m de comprimento - ângulo 29° - esc. = 30

3+820	Presença de Mata Nativa
3+840	
3+857,655	Fim de uma extensão de Mata Nativa
4+158,535	Término da presença de árvores
4+300	Área inundável Bueiro 0,6m – 22m de comprimento
4+512,920	Início de uma extensão de Mata Nativa
4+520	Presença de Mata Nativa
4+540	
4+550	Fim de uma extensão de Mata Nativa
4+560	Área inundável Bueiro 0,6m – 27m de comprimento
5+516,635 até 6+118,375	Presença de Mata Nativa
6+412,933	Cota mínima Bueiro 0,6m – 33m de comprimento
6+483,974	Início de uma extensão de Mata Nativa
6+500	Presença de Mata Nativa
6+520	
6+540	
6+558,799	Curso d'água Bueiro 1,5m – 51m de comprimento – ângulo 44° – esc. = 45
6+560 até 6+860	Presença de Mata Nativa
6+980 até 7+000	Presença de Mata Nativa
7+010,188	Curso d'água Bueiro 1,5m – 32m de comprimento – ângulo 9° - esc. = 15
7+020 até 7+060	Presença de Mata Nativa
7+196,673	Açude próximo à faixa de domínio
7+260 até 7+965,317	Presença de Mata Nativa
8+116,969 até 9+552,762	Presença de Mata Nativa
8+619,100	Cota mínima Bueiro 0,6m – 18m de comprimento
9+033,667	Curso d'água

	Bueiro 1,5m – 20m de comprimento – ângulo 7° - esc. = 15
9+758,337 até 9+760	Presença de Mata Nativa

2.2 Orçamento detalhado

Abaixo, custos detalhados referentes aos planos de voo, às desapropriações e à drenagem.

Tabela 8 – Detalhamento dos Custos

Planilha Orçamentária Detalhada					
Empresa:	RodoFlux				
Trecho:	Lote 2 com início no Aeroporto Vila Oliva				
Extensão (km):	9,79				
Código	**Descrição**	**Un**	**Quantidade**	**Custo Unitário (R$)**	**Custo Total (R$)**
	Desapropriação de Edificações	m²	2 = 23,055m² e 37,65m²	380,00	**8.760,90 + 14.307 = 23.067,90**
	Desapropriação de Açudes	m²	1 = 104,70m²	70,00	**7.329,00**
	Limpeza e Desmatamento	m²	273.945,84	0,40	**109.578,34**
	Desapropriação de Mata Nativa	m²	92.191,45	2,50	**230.478,63**
	Desapropriação de Terreno Baldio	m²	Extensão de Mata nativa + extensão de Terreno Baldio 213.884,11m²	2,00	**427.768,22**
	Destocamento de Árvores de D>0,30m	Un	30% da extensão de Mata Nativa = 27.657,44 m² Com 1 árvore a cada 12 m² = 2.305 árvores	96,44	**222.294,20**
	Destocamento de Árvores de D=0,15m-0,30m	Un	70% da extensão de Mata Nativa = 64.534,015 m² Com 1 árvore a cada 12 m² = 5.378 árvores	38,58	**207.483,24**
Código	**Descrição**	**Un**	**Quantidade**	**Custo Unitário (R$)**	**Custo Total (R$)**
	Obtenção e Replantio de	Un	1 árvore para cada 12	31,68	**243.397,44**

	Árvores		m² de Mata Nativa 7.683 árvores		
	Desapropriação de Terreno de Fruti ou Viticultura	m²	0	5,00	**0,00**
	Desapropriação de Terreno de Lavoura	m²	21.022,85	3,50	**73.579,98**
Código	**Descrição**	**Un**	**Quantidade**	**Custo Unitário (R$)**	**Custo por Quantidade**
2S0410001	Corpo BSTC D=0,60m	m	Bueiro cota mínima de 13m de comprimento	447,20	**5.813,60**
			Bueiro cota mínima de 20m de comprimento		**8.944,00**
			Bueiro cota mínima de 15m de comprimento		**6.708,00**
			Bueiro cota mínima de 33m de comprimento		**14.757,60**
			Bueiro cota mínima de 18m de comprimento		**8.049,60**
			Bueiro de córrego de 35m de comprimento		**15.652,00**
			Bueiro de córrego de 17m de comprimento		**7.602,40**
2S0410001	Corpo BSTC D=0,60m	m	Bueiro de córrego de 23m de comprimento	447,20	**10.285,60**
			Bueiro de área inundável de 22m de comprimento		**9.838,40**
			Bueiro de área inundável de 27m de comprimento		**12.074,40**
2S0410005	Corpo BSTC D=1,5m	m	Bueiro de curso d'água de 20m	1.691,72	**33.834,40**
			Bueiro de curso d'água de 32m		**54.135,04**
			Bueiro de curso d'água de 51m		**86.277,72**
			Bueiro de curso d'água de 33m		**55.826,76**
			Bueiro de curso d'água de 20m		**33.834,40**

2S0410101	Boca BSTC D=0,60m normal	unid	2x7=14 bocas normais	1.106,19	**15.486,66**
2S0410111	Boca BSTC D=0,60m esc. = 30	unid	2x3=6 bocas	1.296,40	**7.778,40**
2S0410110	Boca BSTC D=1,50m esc. = 15	unid	2x3=6 bocas	7.092,31	**42.553,86**
2S0410115	Boca BSTC D=1,50m esc. = 30	unid	2x1=2 bocas	7.922,90	**15.845,80**
2S0410120	Boca BSTC D=1,50m esc. = 45	unid	2x1=2 bocas	9.962,92	**19.925,84**
				TOTAL:	**465.224,48**

Levantamento Aéreo						
Custo para Levantar Voo (R$)	Custo por Deflexão (R$)	Custo por km percorrido (R$)	Descrição	Quantidade de Deflexões	Extensão Percorrida (km)	Custo Total (R$)
35.000,00	15.000,00	10.000,00	Plano de Voo Original (Consórcio)	4	16,967	329.505,00 para o Consórcio **164.752,50** Para cada Equipe
			Plano de Voo Novo (Equipe)	0	1,1873	**52.809,50**
					TOTAL:	**217.562,00**

2.3 Orçamento resumo

Abaixo, custos do projeto por grandes áreas, a fim de resumir gastos referentes ao projeto, considerando levantamento aéreo, desapropriações e drenagem.

Tabela 9 – Resumo dos custos por áreas de abrangência

Áreas de orçamento	Custo total (R$)
Levantamento aéreo	**217.562,00**
Desapropriações	**1.544.976,95**
Drenagem	**465.224,48**
TOTAL	**2.227.763,43**

APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

3 APROPRIAÇÃO DE CUSTOS

O envolvimento da equipe RodoFlux no projeto “Ponto de Partida” se deu desde o dia 10 de Março de 2020 até o presente dia 25 de Agosto de 2020. Contabilizando, ainda, horas referentes às próximas etapas da Fase Recursal, que compreende fiscalização e defesa de projetos, a serem executadas nos dias 25 e 27 de Agosto. Abaixo, alguns momentos de reuniões do grupo, a fim de comprovar o trabalho em equipe, que foi constante durante todo o período citado. Houve, também, algumas reuniões junto à equipe do consórcio: EGL Engenharia. No entanto, não foram registradas.

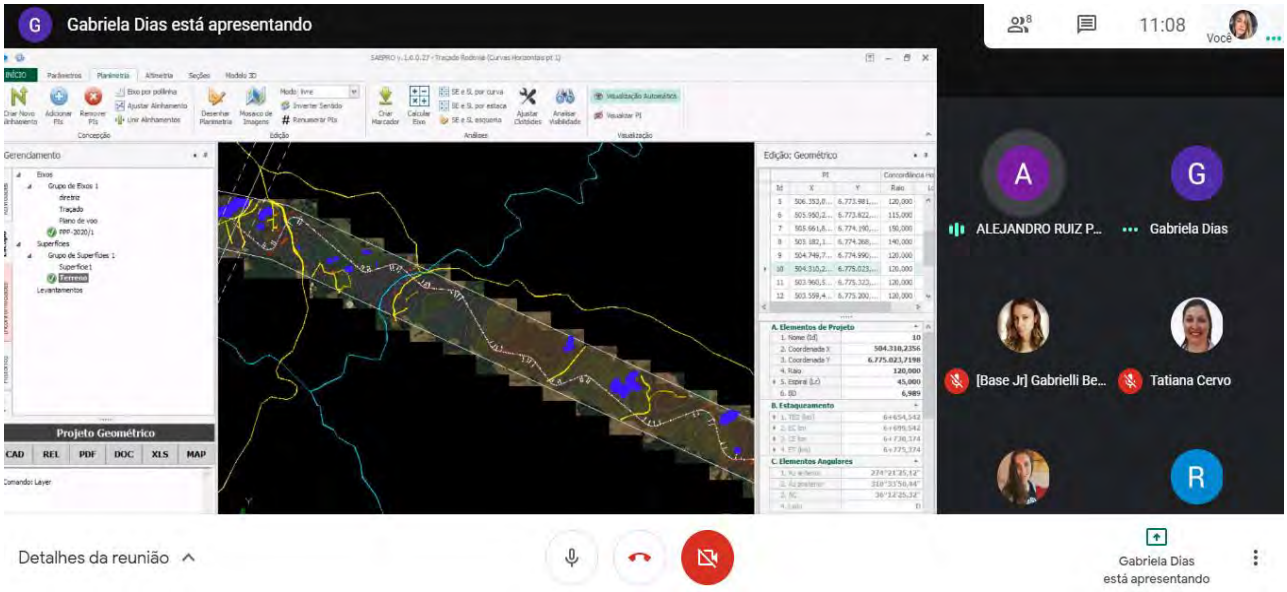


Imagem 7 – Consultoria realizada entre a equipe e o professor Alejandro Ruiz Padillo

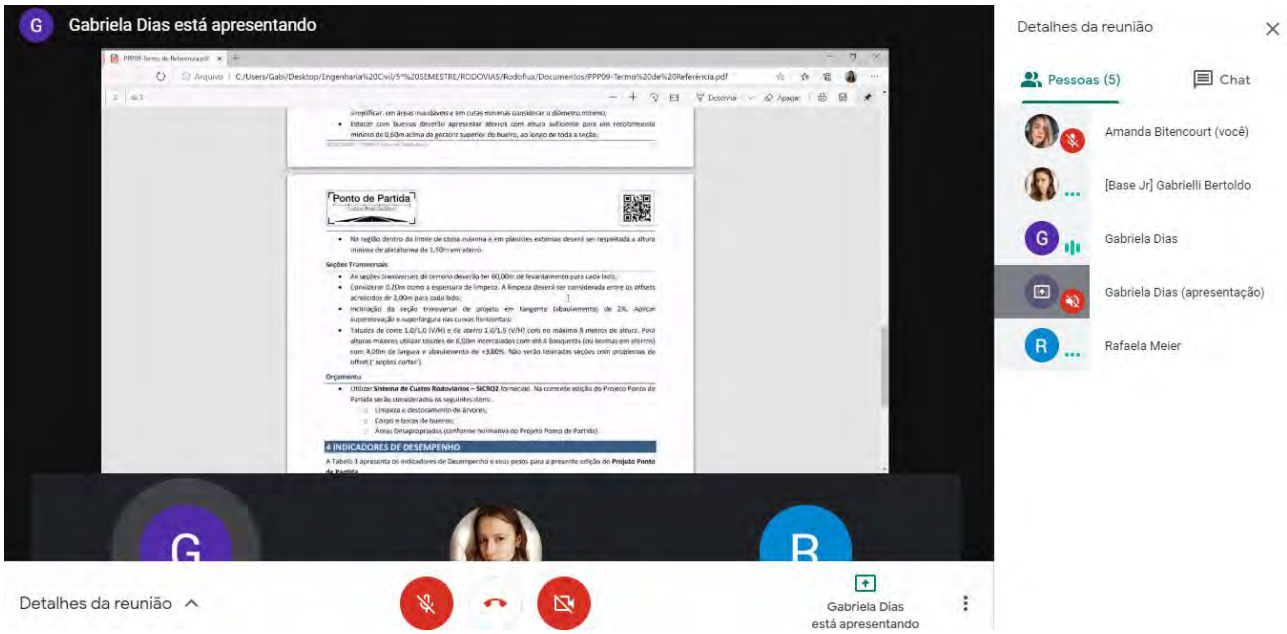


Imagem 8 – Reunião dos integrantes da equipe RodoFlux

3.1 Por equipe

Devido à pandemia do novo Coronavírus, algumas poucas atividades que constam no cronograma planejado não foram realizadas no período previsto no início do projeto, tendo em vista que os prazos foram estendidos. No entanto, a equipe sempre entregou as atividades referentes a cada etapa no prazo, não sendo, dessa forma, atribuída qualquer multa. Quanto à duração, as reuniões, normalmente, duravam cerca de uma hora ou pouco mais. Abaixo, imagens da contabilização de horas por membro da equipe e por etapa do projeto.

Legenda	
Cor	**Atividade**
	Planejada não avaliada (recomendação)
	Planejada e avaliada (sujeita a multa)
	Planejada com avaliação individual
	Realizada e encerramento
Código	**Descrição**
AV	Avaliação (provas)
TR	Etapas do trabalho com avaliação presencial
ET	Estudos de traçado
PG	Projeto Geométrico
PG'	Projeto Geométrico "extra"

Imagem 9 – Legenda para entendimento da atribuição de horas

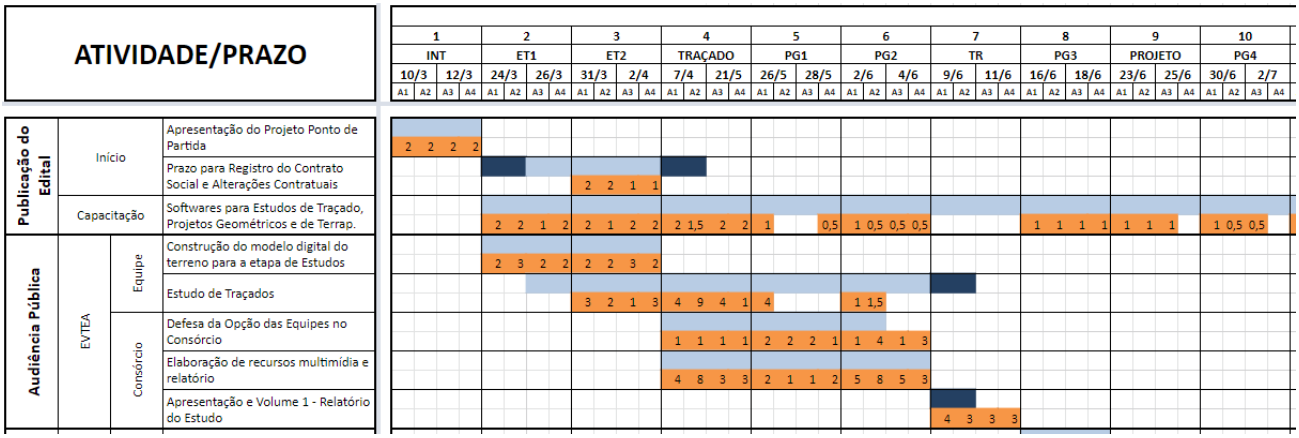


Imagem 10 – Contabilização de horas dos membros da equipe por atividade realizada

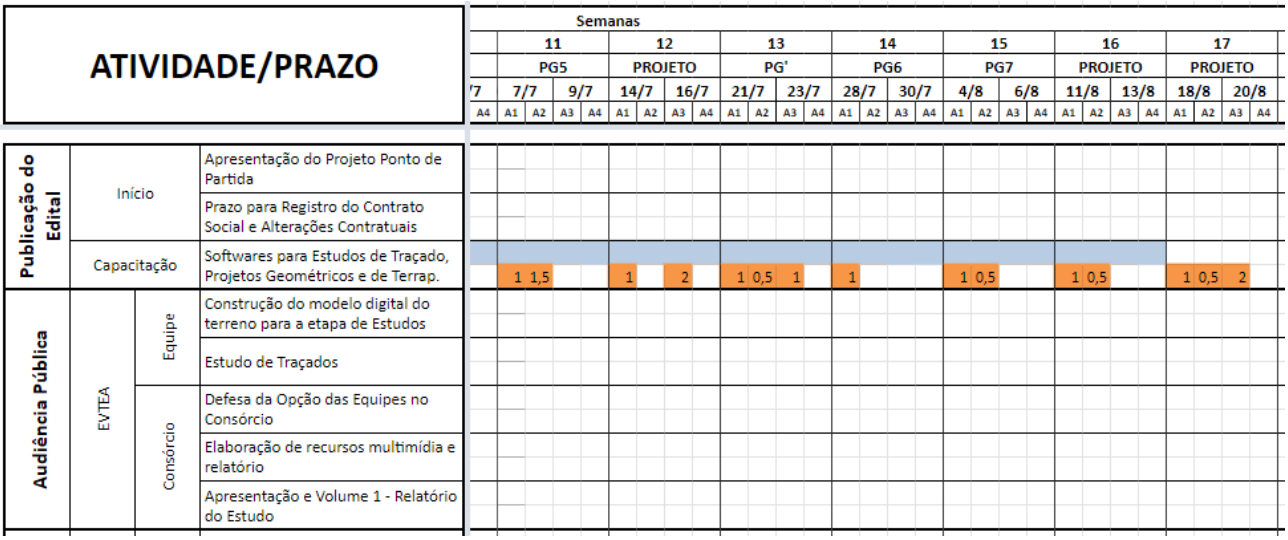


Imagem 11 – Contabilização de horas dos membros da equipe por atividade realizada

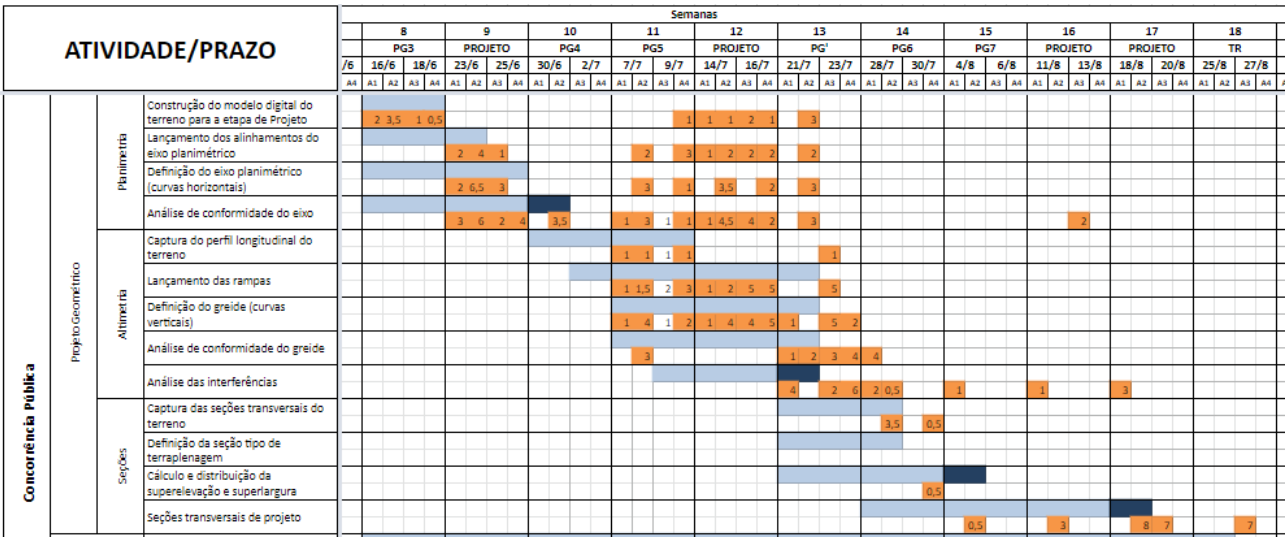


Imagem 12 – Contabilização de horas dos membros da equipe por atividade realizada

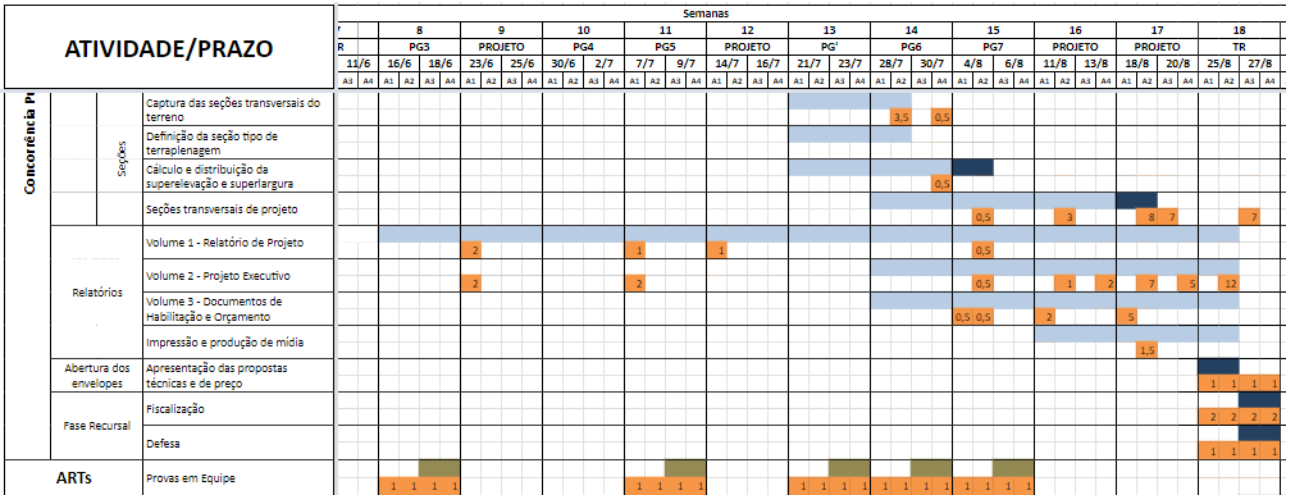


Imagem 13 – Contabilização de horas dos membros da equipe por atividade realizada

Percebe-se que a equipe esteve em constate aprendizado com relação aos *Softwares* para os Estudos de Traçado, Projeto Geométrico e demais atividades desenvolvidas nas etapas do projeto.

3.2 Por membro da equipe

Abaixo, seguem imagens referentes ao número de horas dedicadas ao projeto individualmente, por semana e etapa e, também, a totalização. Ressalta-se que todos os integrantes do grupo estiveram comprometidos com as atividades e etapas, durante todo o desenvolvimento do projeto, respeitando prazos e responsabilizando-se por quaisquer atividades que tenham sido atribuídas individualmente.

ATIVIDADE/PRAZO		1				2				3				4				5				6				7				8			
		INT				ET1				ET2				TRAÇADO				PG1				PG2				TR				PG3			
		10/3			12/3			24/3		26/3		31/3		2/4		7/4		21/5		26/5		28/5		2/6		4/6		9/6		11/6		16/6		18/6	
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Apropriação de horas		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Semanal	Individual	2	2	2	2	4	5	3	4	9	7	7	8	11	19,5	10	7	9	3	3	3,5	8	14	6,5	6,5	4	3	3	3	4	5,5	3	2,5
	Equipe	8				16				31				47,5				18,5				35				13				15			

Imagem 14 – Contabilização de horas por membro da equipe

ATIVIDADE/PRAZO		Semanas																															
		9				10				11				12				13				14				15				16				17				18			
		PROJETO				PG4				PG5				PROJETO				PG'				PG6				PG7				PROJETO				PROJETO				TR			
		23/6			25/6	30/6			2/7	7/7			9/7	14/7			16/7	21/7			23/7	28/7			30/7	4/8			6/8	11/8			13/8	18/8			20/8	25/8			27/8
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Apropriação de horas		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Semanal	Individual	12	17,5	7	4	1	4	0,5	0	9	20	6	13	7	17	19	17	8	14,5	18	13	8	5	1	2	3,5	3,5	1	1	4	4,5	2	2	9	17	9	5	4	16	11	4
	Equipe	40,5				5,5				48				60				53,5				16				9				12,5				40				35			

Imagem 15 – Contabilização de horas por membro da equipe

Aprop. de horas individual to tal		
Cód.	Nome do membros da equipe:	Horas
A1:	Amanda Bitencourt	111,5
A2:	Gabriela de Souza Dias	158
A3:	Gabrielli Bertoldo Esteves	112
A4:	Rafaela Meier	93,5

Imagem 16 – Total de apropriação de horas individualmente

PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

4 PROPOSTA TÉCNICA E DE PREÇOS

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

À Banca Examinadora do Projeto Ponto de Partida

Senhores

A Equipe Nº 120101 Nome RodoFlux, representado neste ato por Amanda Bitencourt, vem por meio desta, oficializar encaminhamento de proposta técnica e de preço para o Edital Nº PPP-UFSM-2020/1, referente aos estudos de traçado, projeto geométrico e de terraplenagem de obra rodoviária Classe IB em Região Montanhosa. Afirmamos que os parâmetros constantes na Tabela 1, utilizados para a avaliação do melhor projeto nesta fase, correspondem aos efetivamente obtidos no estudo/projeto desenvolvido por nossa Equipe.

Tabela 1 – Indicadores de Desempenho

Etapa	Área	Código	Critério	Unidade	Valor
Audiência Pública	Estudos de Traçado	ET1	Acréscimo sobre a diretriz	%	**17,831**
		ET2	Porcentagem de declividades anômalas	%	**0,000**
		ET3	Interferências por quilômetro	un/km	**6,639**
Abertura dos Envelopes	Projeto Geométrico	PG1	Tortuosidade média	°/mkm	**0,474**
		PG2	Esforço altimétrico adicional percentual	%	**72,135**
		PG3	Acréscimo sobre plataforma	%	**98,6290451**

Afirmamos ainda, que o **Preço Final** desta proposta é de **R$ 2.227.763,43 (Dois milhões, duzentos e vinte e sete mil, setecentos e sessenta e três reais, com quarenta e três centavos)**.

Atenciosamente,

Amanda Bitencourt

_____

Assinatura do representante da Equipe

FASE RECURSAL

DEFESA DE PROPOSTA

Aos Senhores

Membros da Comissão de Avaliação

Ao cumprimentá-los cordialmente, nós, da Equipe **RodoFlux**, Código **120101**, no direito que nos cabe de ampla defesa, no processo licitatório PPP-UFSM-2020/1 do Projeto Ponto de Partida desejamos registrar as considerações apontadas abaixo:

RESPOSTA A EQUIPE RODONAAP

A empresa RODONAAP não indicou nenhuma irregularidade em nossa proposta.

RESPOSTA A EQUIPE EGL ENGENHARIA

Há uma consonância com o apontamento realizado pela empresa EGL Engenharia no que se refere ao aspecto relacionado ao Estudo de Traçado, de fato, possa haver uma edificação nas proximidades da estaca km 2+387,659, fora da faixa de domínio, não contabilizada pela empresa Rodoflux que deveria ter sido indicada nos parâmetros e contabilizada nos custos;

Com relação aos documentos de habilitação e Orçamento de Obras, a empresa EGL Engenharia apontou que o destocamento de árvores foi calculado em unidade de m², o que confere, segundo a empresa RodoFlux. Portanto, a título de correção, os novos valores para custos relacionados a destocamento de árvores seguem abaixo:

Anteriormente				
Descrição	Un	Quant.	Custo Unit. (R$)	Custo Total (R$)
Destocamento de árvores de D=0,15m até 0,30m	m²	70% da Mata Nativa = 64.534,015m²	38,58	2.489.722,30
Destocamento de árvores de D>0,30	m²	30% da Mata Nativa = 27.657,44m²	96,44	2.667.283,51
				VALOR TOTAL: 5.157.005,81

Correção				
Descrição	Un	Quant.	Custo Unit. (R$)	Custo Total (R$)
Destocamento de árvores de D=0,15m até 0,30m	Unid	70% da Mata Nativa = 64.534,015m² com 1 árvore a cada 12m² = 5.378 árvores	38,58	**207.483,24**
Destocamento de árvores de D>0,30	Unid	30% da Mata Nativa =27.657,44m² Com 1 árvore a cada 12m² =2.305 árvores	96,44	**222.294,20**
				VALOR TOTAL: 429.777,44

Isso contribui para uma diferença de **R$ 4.727.228,37** no valor total do projeto. Portanto, o novo custo total do projeto a ser gasto pela empresa RodoFlux seria de **R$2.197.366,53**.

RESPOSTA A EQUIPE HECH ENGENHARIA

Apontam a falta de um bueiro entre as estacas 0+300,000 e 0+400,000 porém o projeto geométrico da empresa RodoFlux está referido pelo traço de cor ciano, portanto o bueiro encontra-se localizado no ponto mínimo de curva côncava adjacente a estas estacas;

Efetivamente o ponto mínimo da curva localiza-se em aterro, porém como a maior parte da curva encontra-se localizada em corte, realizou-se que isso não seria um problema grave a fim de atender as distâncias mínimas entre a mudança de inclinação das rampas;

Indicam a presença de seções curtas em estacas como 5+600, 5+980, 6+780, 6+800, 6+820, entretanto não estão curtas, a largura entre offsets está maior que a faixa de domínio e por um descuido, nossa empresa não indicou nos parâmetros de impressão “Não cortar as seções”.

Realmente não foram identificadas pela empresa RodoFlux, tanto nos indicadores, como no cálculo do custo, 2 edificações presentes no km 2+400 (já citado pela EGL Engenharia) e uma edificação no km 0+020, e um 1 açude presente no km 7+196 . Com isso o novo valor do ET3 ficaria 6,64 un/km.

Em relação aos bueiros, havíamos entendido que não era necessária a representação deles na planimetria, sendo somente obrigatório a representação na altimetria para entrega. De igual forma, foi feito o desenho de todos os bueiros na planimetria a fim de medir seus comprimentos para, posteriormente, calcular os custos dos bueiros, mas não deixamos o desenho deles no arquivo final.

Os 8 corpos d'água contabilizados nos ETs na verdade seriam 5 deles rios no Km 2+095,566, 3+814,282, 6+558,799 7+010,188, 9+033,667 e outros 3 são copos d’água localizados no Km 1+090,299, 1+668,084, 3+647,487. Para questão de custos, havíamos entendido que edificações e corpos d'água fora da faixa de domínio não precisavam ser necessariamente contabilizados no custo de interferências, apenas no custo dos respectivos bueiros.

Em relação ao que a HECH Engenharia constatou em: “Nas pranchas 3 e 4 da linha geral, existe uma linha cor ciano e outra na cor preta, ficando confusa qual representa o greide escolhido”, não sabemos como ocorreu o aparecimento dessa linha na cor preto, provavelmente algum comando acabou gerando ela, mas ressaltamos que a mesma não tem relação com o projeto da empresa RodoFlux.

DEMAIS CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

A empresa RodoFlux sinaliza que, ao utilizarmos grande número de banquetas, algumas delas encontram-se fora da faixa de 50m. No entanto, somente foi considerado no cálculo de custos o que se referia a desapropriações dentro da faixa de domínio, ou seja, dentro de 50m. Portanto, a empresa visualiza seu erro nesse sentido e propõe correções.

Santa Maria, 28 de agosto de 2020.

Assinaturas:



Nome: nome
Número: matrícula

Nome: Amanda Bitencourt
Número: 201820665



Nome: nome
Número: matrícula

Nome: Gabriela de Souza Dias
Número: 201810102



Registro:

Nome: Gabrielli Bertoldo Esteves
Número: 201812353



Nome: Rafaela Meier Franco
Número: 201812350



CAPÍTULO VI

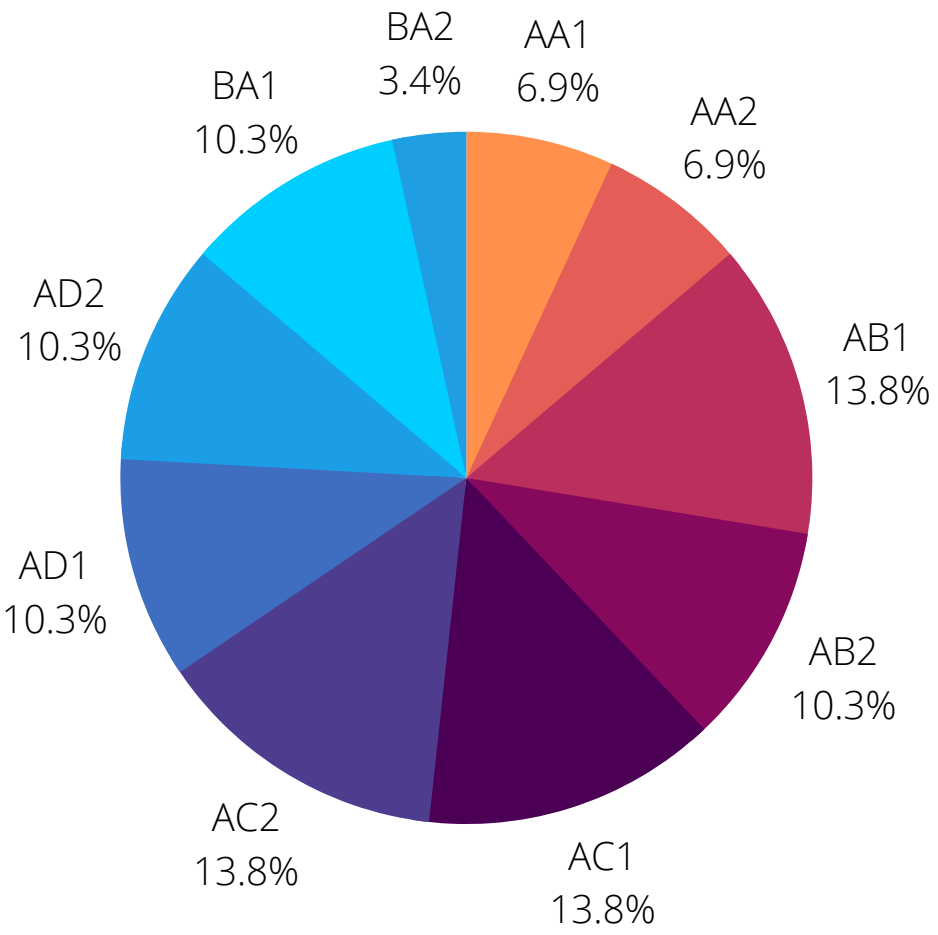
RESULTADO DA PESQUISA DE SATISFAÇÃO

Daniel Sergio Presta Garcia
Caroline da Luz Soares
João Paulo Pinzon do Carmo
Júlia Lenzi Cardoso
Mateus Dias Bassani
Rafael Augusto da Silva

Projeto Ponto de Partida

Foram obtidas 29 respostas dentre os alunos da disciplina em 2020/1.

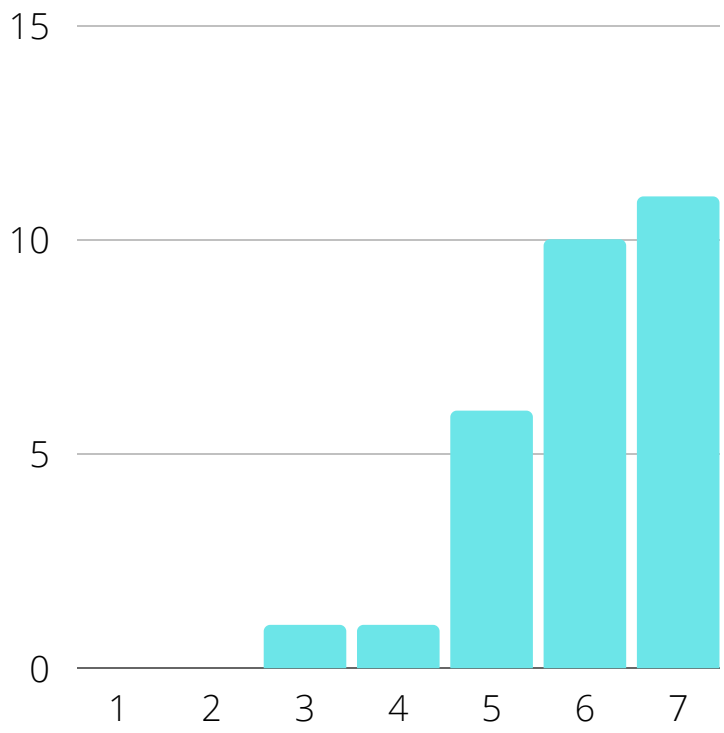
Selecione o código da sua equipe:



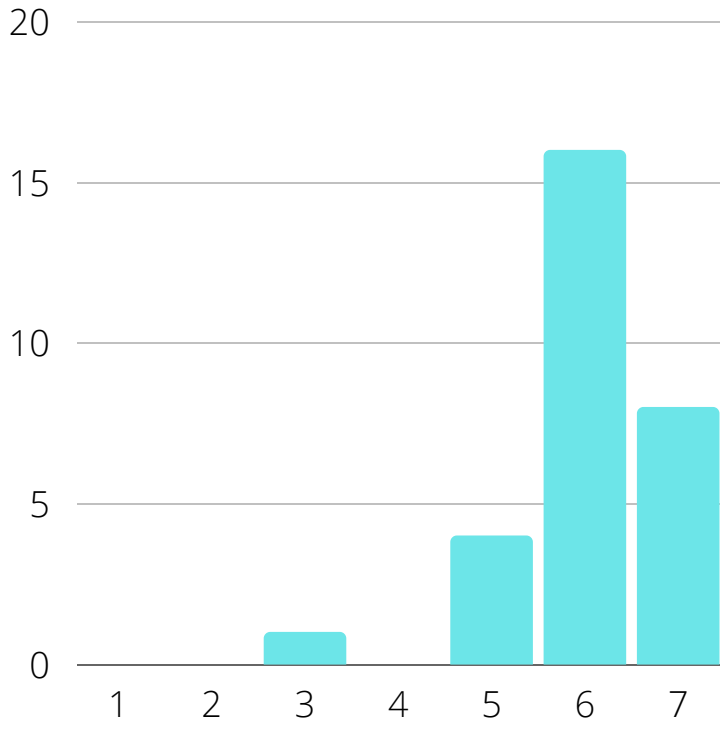
Seguindo a escala, foram respondidas as perguntas à seguir:

1 DISCORDO FORTEMENTE	2 DISCORDO MODERADAMENTE	3 DISCORDO	4 NEUTRO	5 CONCORDO	6 CONCORDO MODERADAMENTE	7 CONCORDO FORTEMENTE

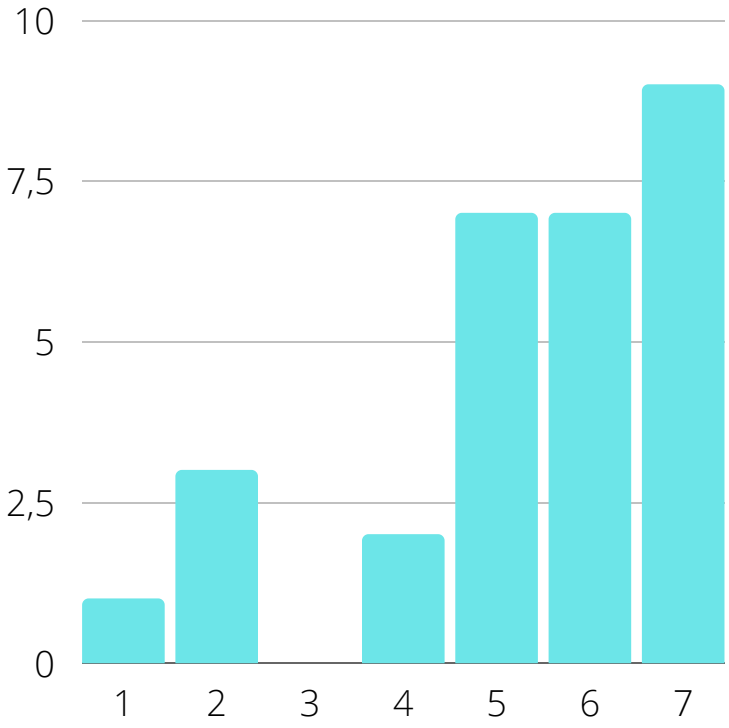
Houve algo interessante, no início do trabalho, que capturou minha atenção.



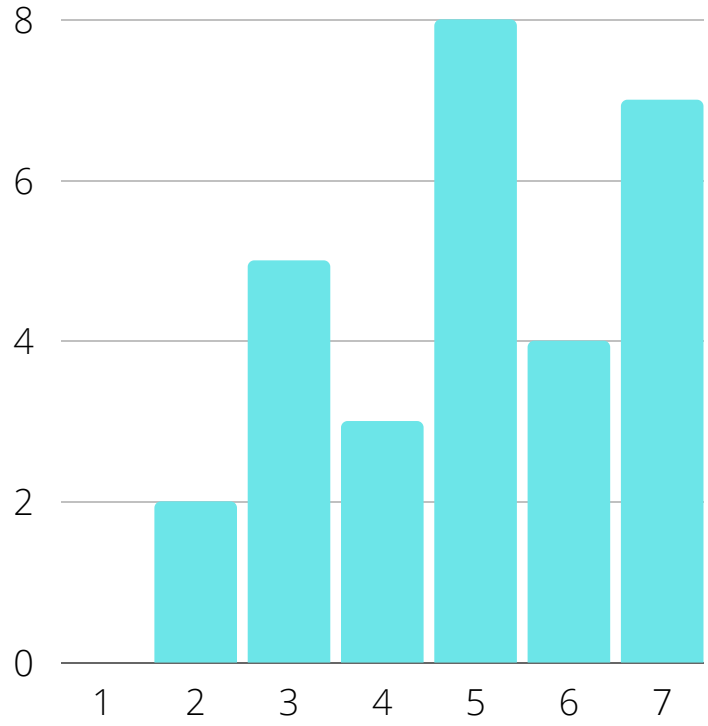
O modo de apresentação do trabalho é atraente.



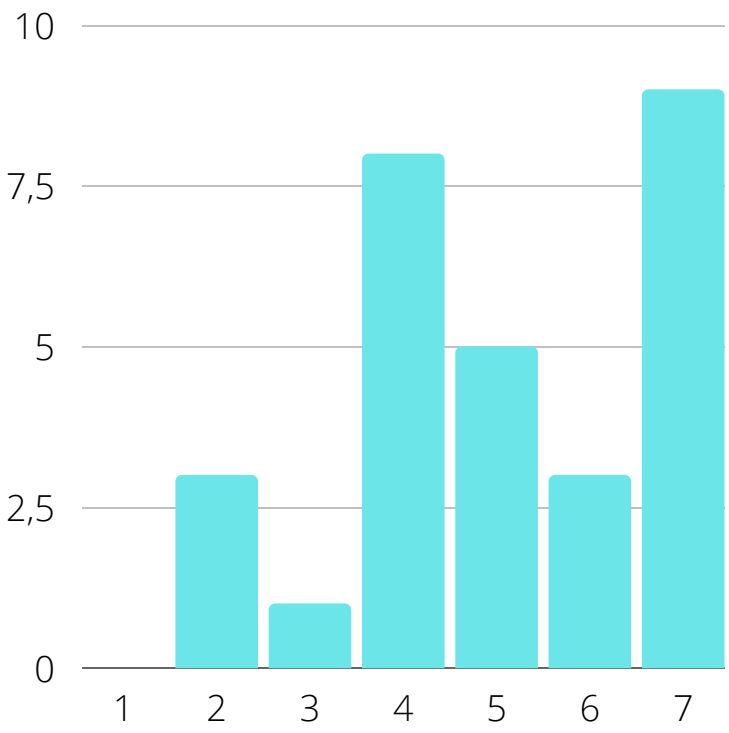
Ficou claro para mim como o conteúdo do trabalho está relacionado com coisas que eu já sabia.



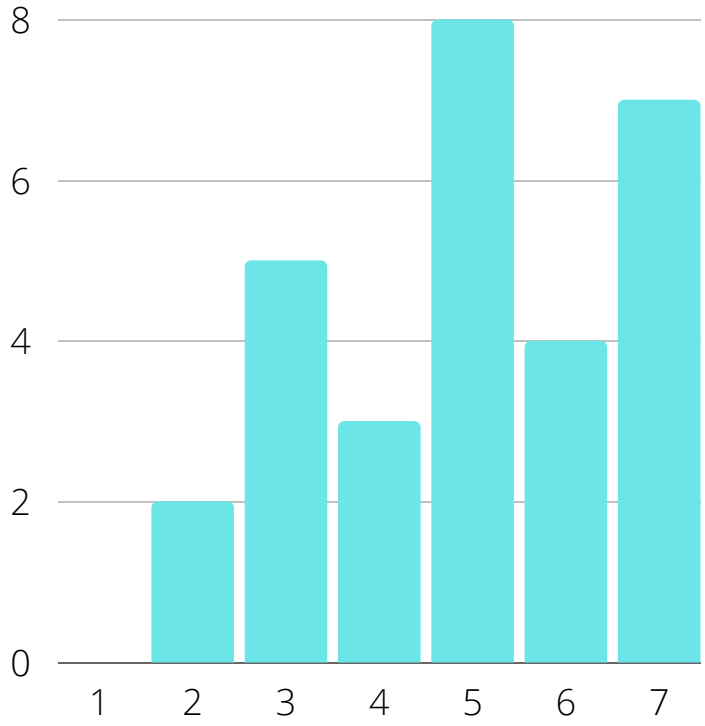
Eu gostei tanto do trabalho que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.



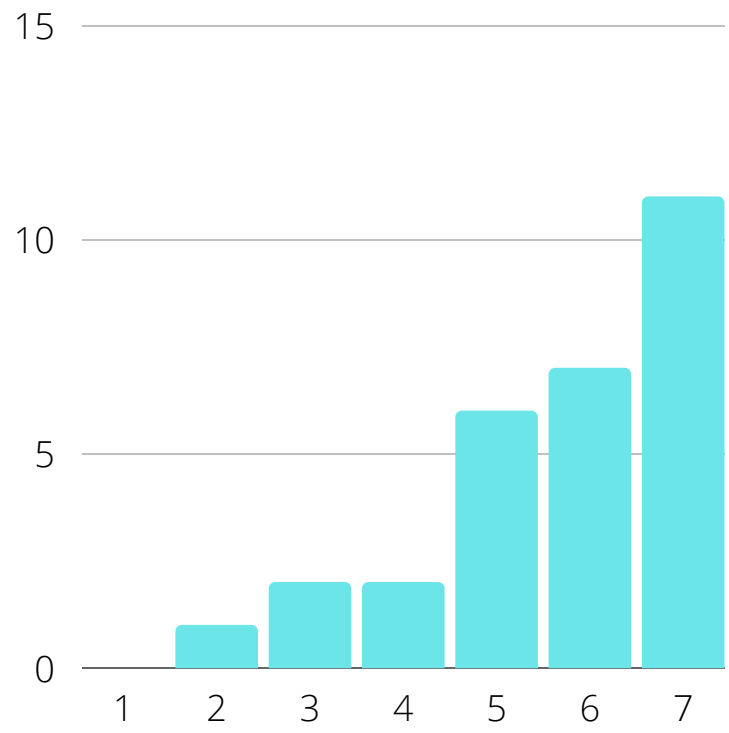
O conteúdo do trabalho é relevante para os meus interesses.



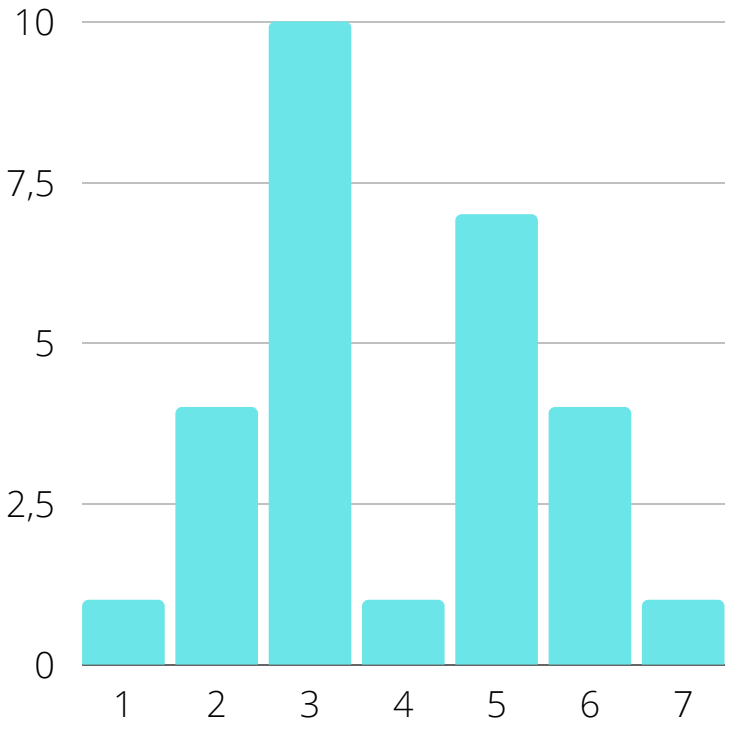
Eu poderia relacionar o conteúdo do trabalho com coisas que já vi, fiz ou pensei.



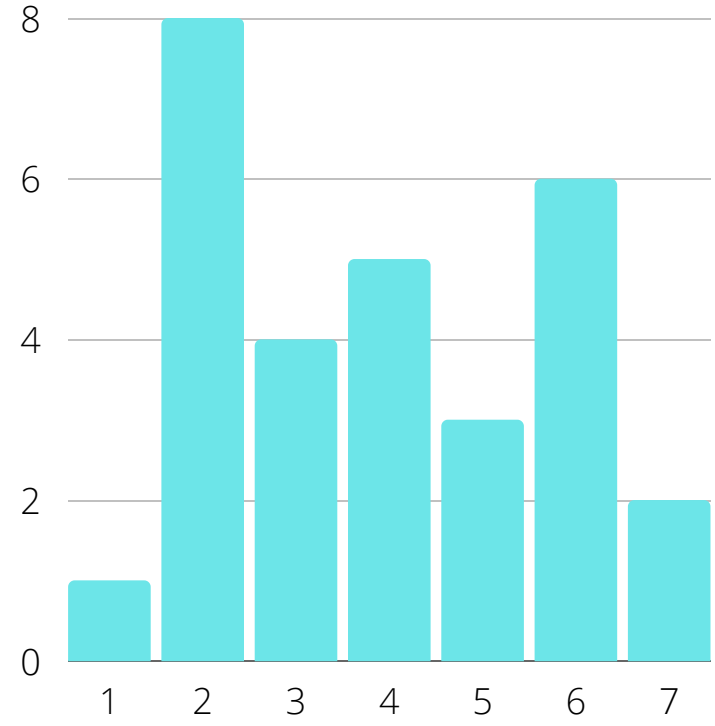
O conteúdo do trabalho será útil para mim.



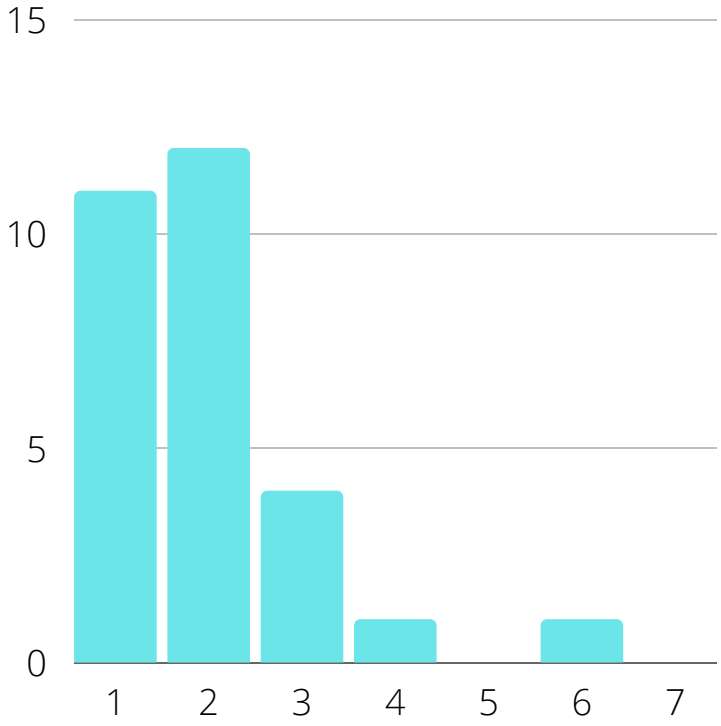
O trabalho foi mais difícil de entender do que eu gostaria.



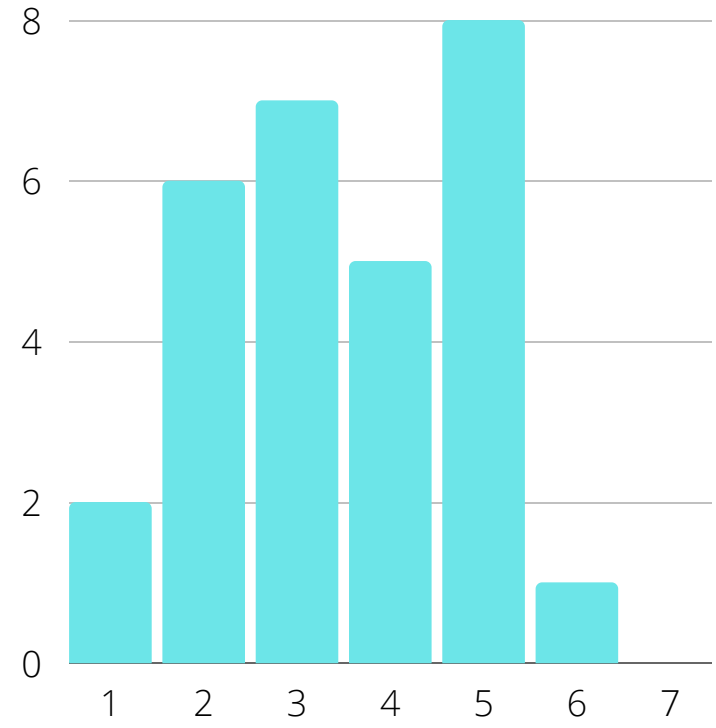
O conteúdo do trabalho tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.



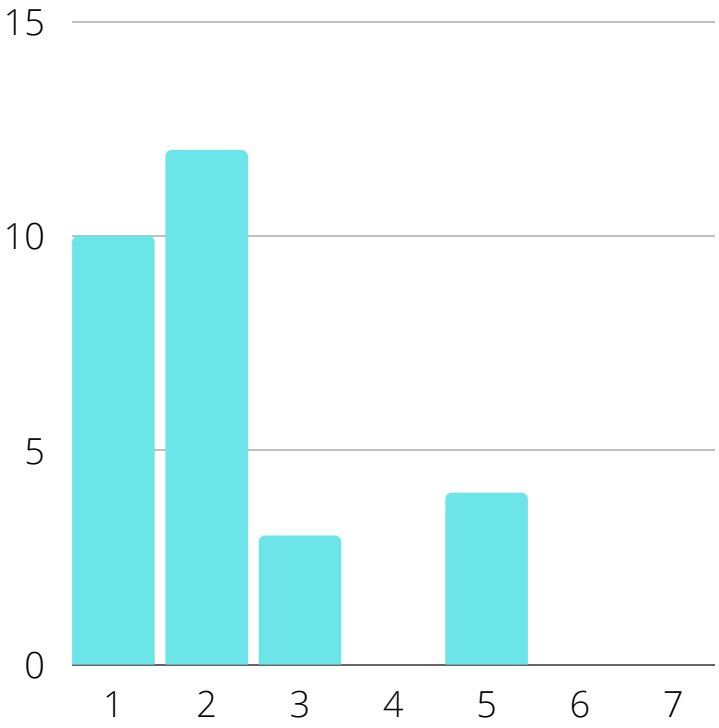
O conteúdo do trabalho é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.



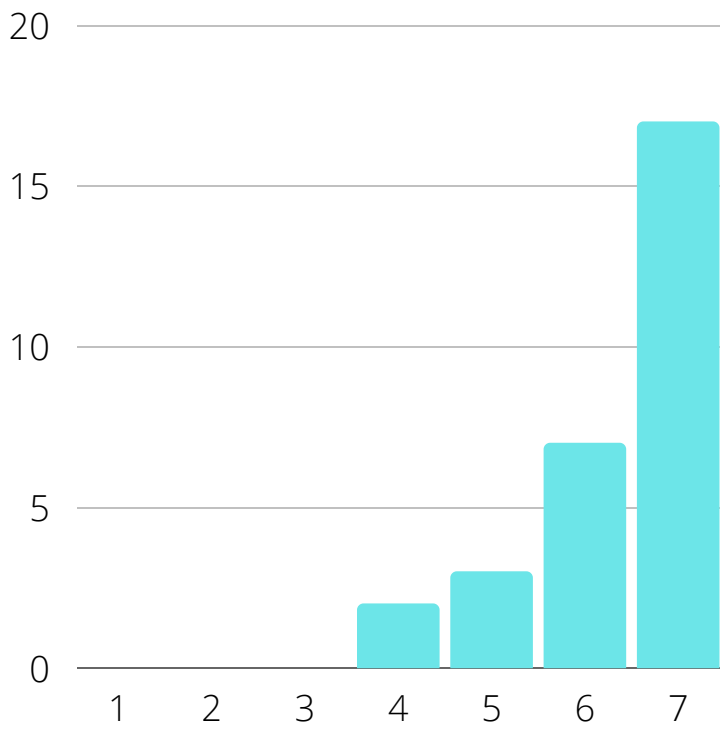
As atividades do trabalho foram muito difíceis.



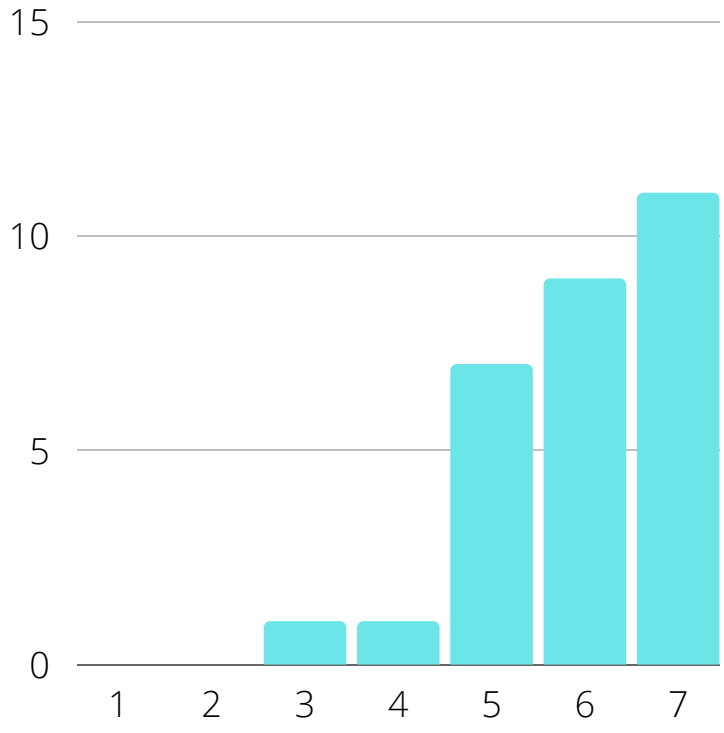
Eu não consegui entender uma boa parcela do material do trabalho.



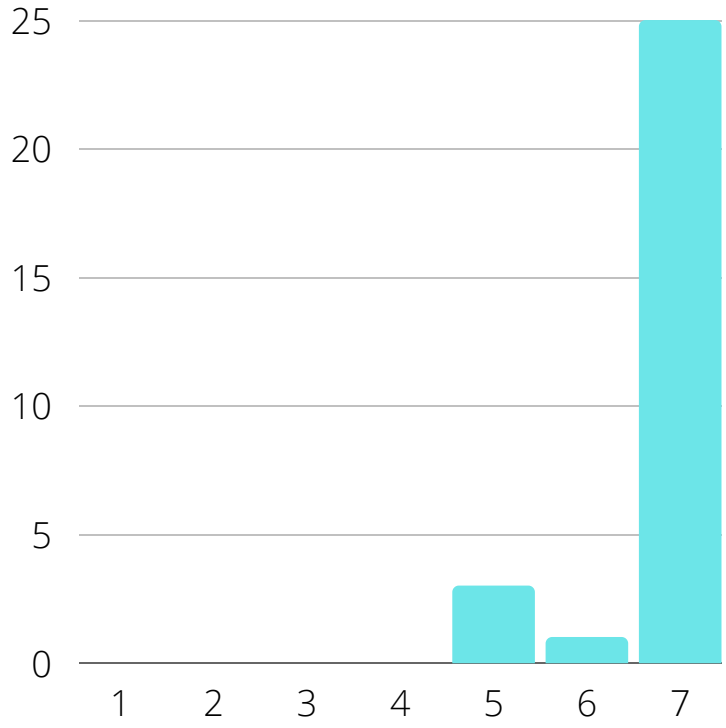
Completar as etapas do trabalho deu-me um sentimento de realização.



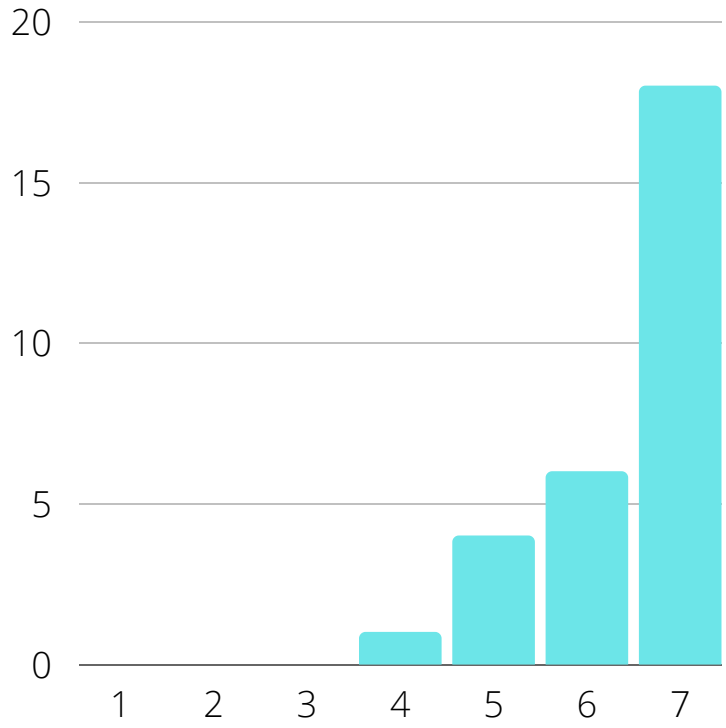
Eu aprendi algumas coisas com o trabalho que foram surpreendentes ou inesperadas.



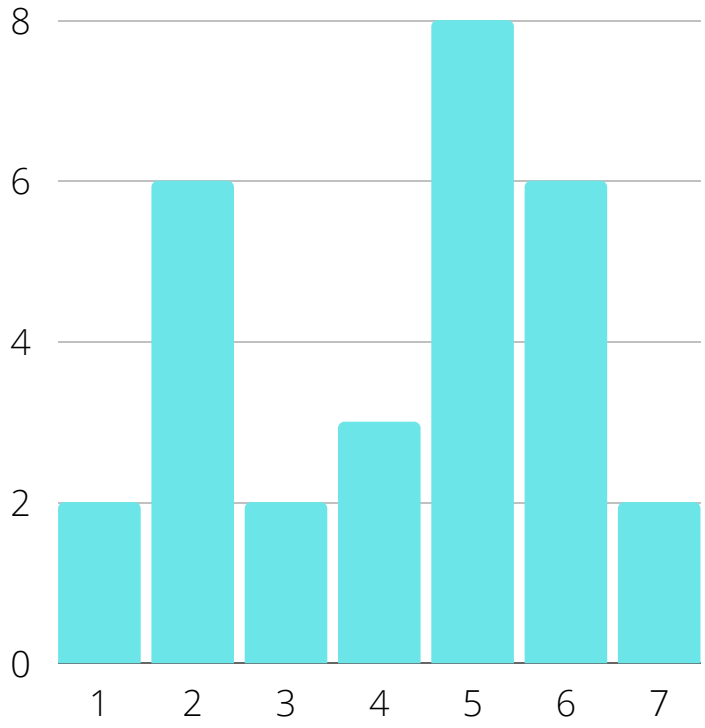
O suporte dado pelos facilitadores (monitores e professor) propiciou a satisfação pelo esforço empregado.



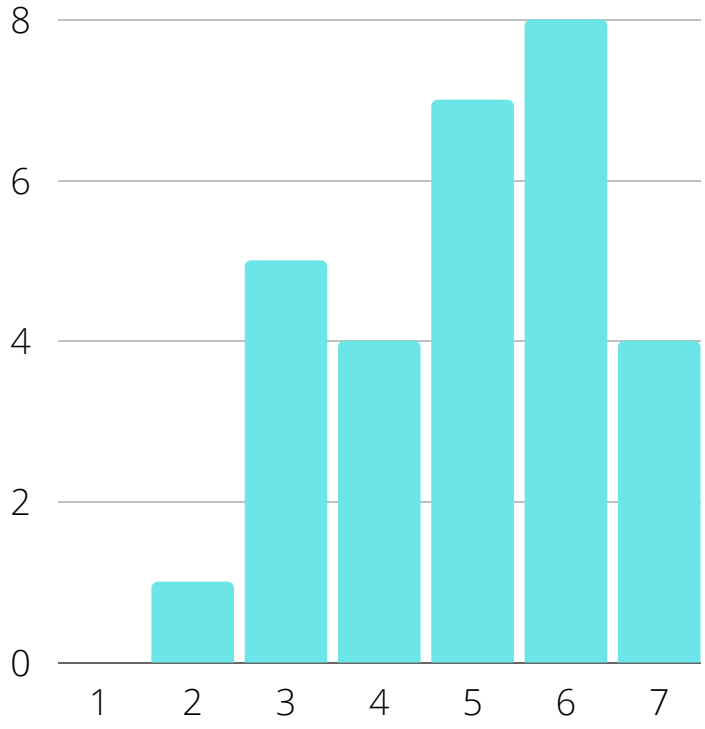
Eu me senti bem ao completar o trabalho.



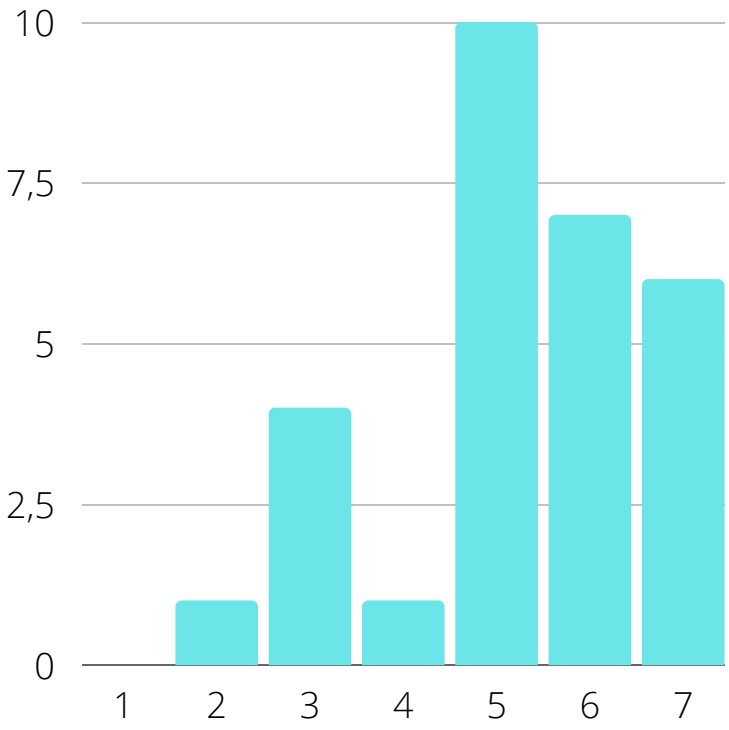
Eu não percebi o tempo passar enquanto realizava o trabalho.



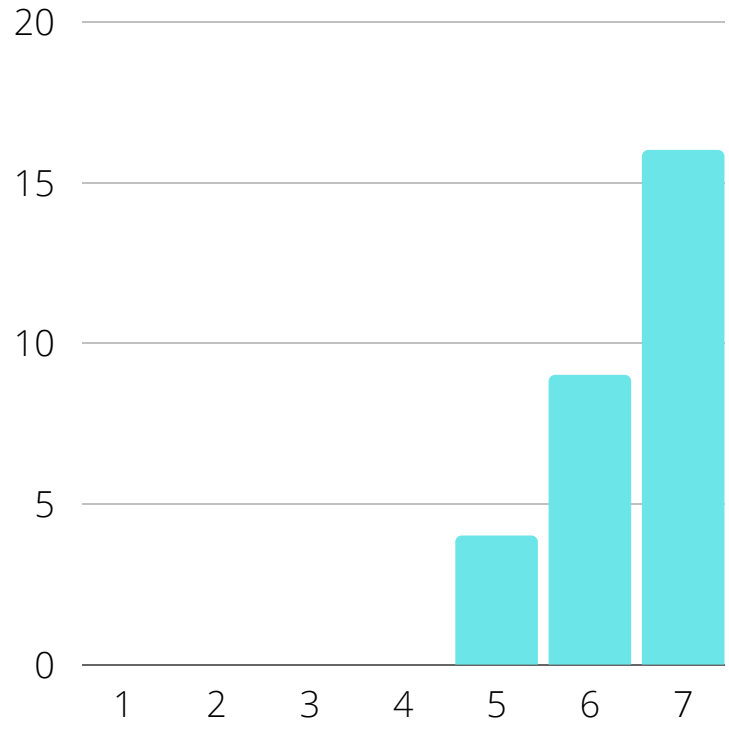
Enquanto realizava o trabalho, minha atenção era exclusiva ao mesmo.



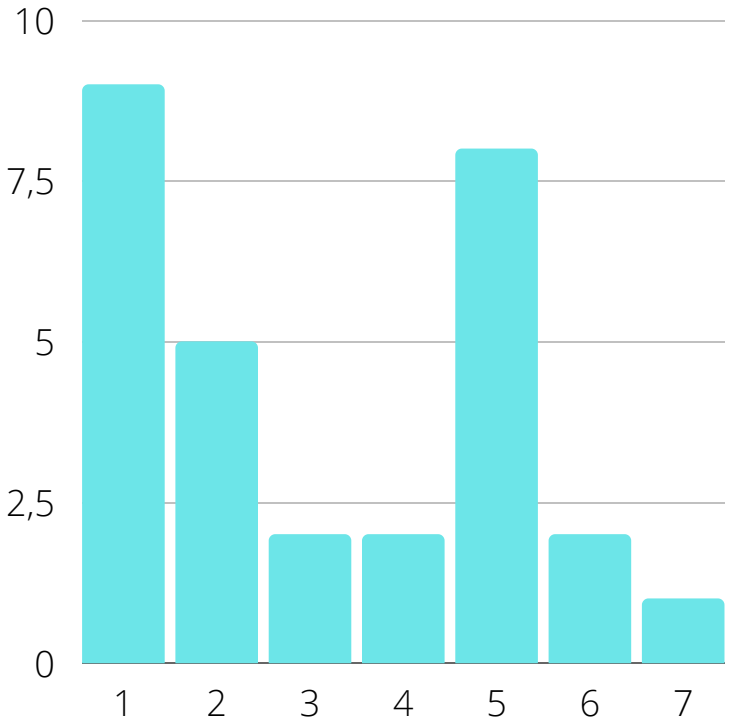
Tive uma imersão ao trabalho que me afastou de outras atividades do dia a dia.



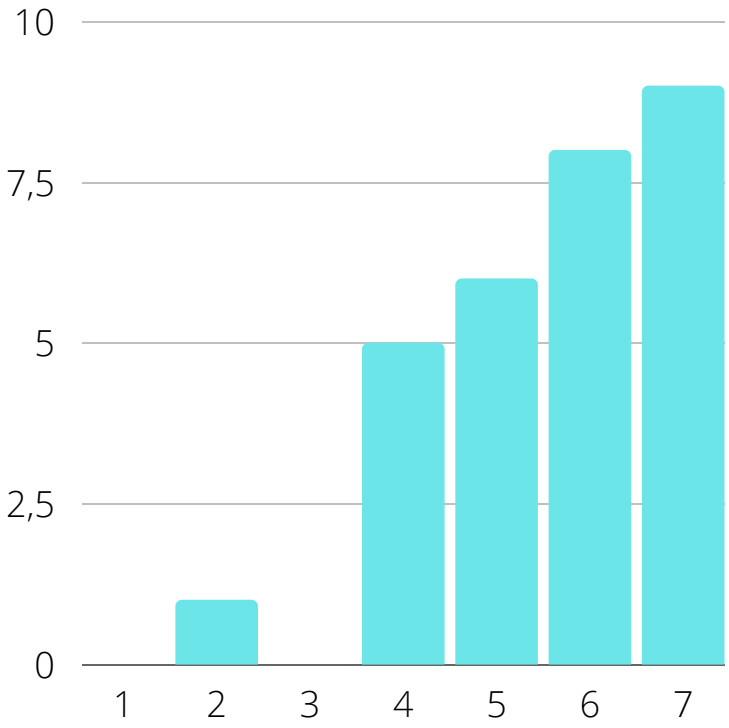
Esforcei-me para ter bons resultados no trabalho.



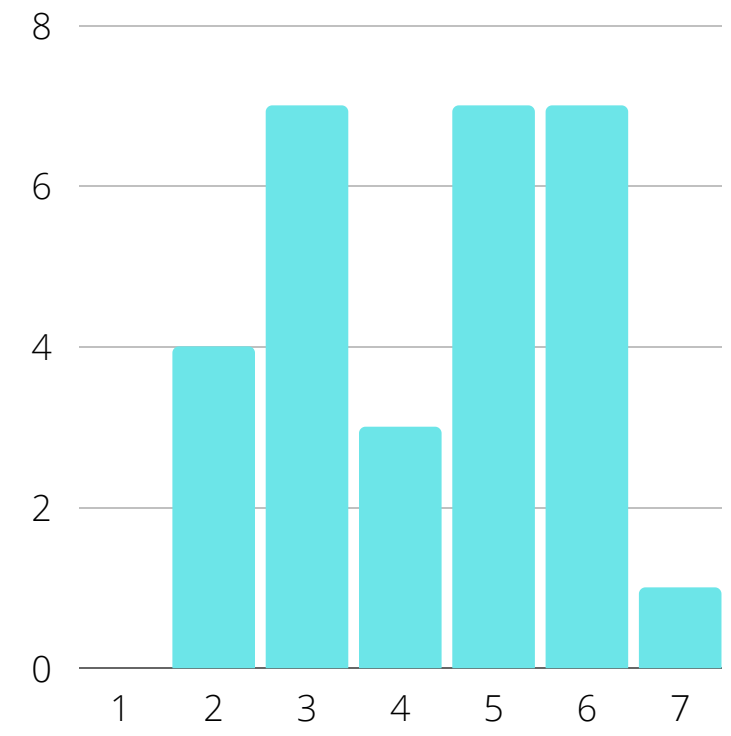
Houveram momentos em que eu quis desistir do trabalho.



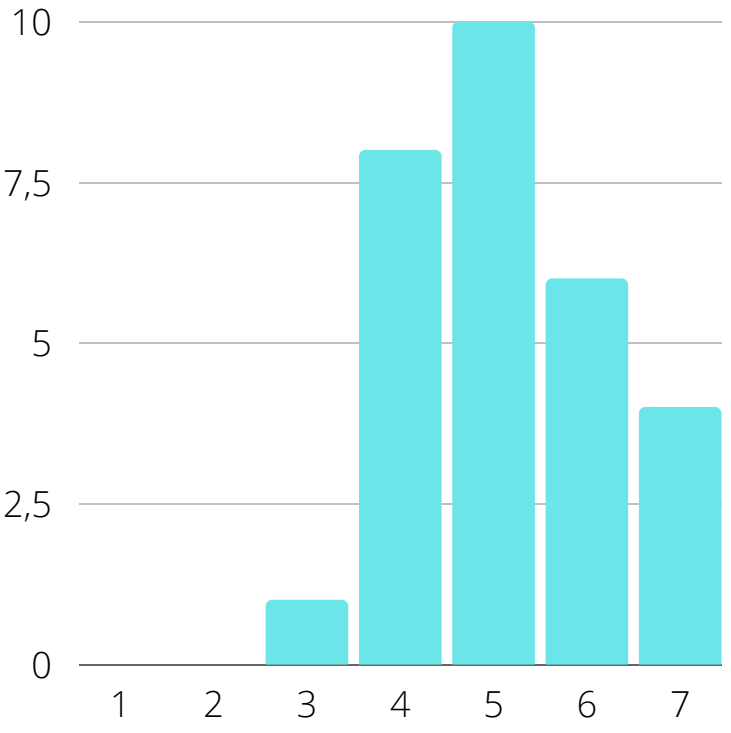
Senti-me estimulado ao aprender com o trabalho.



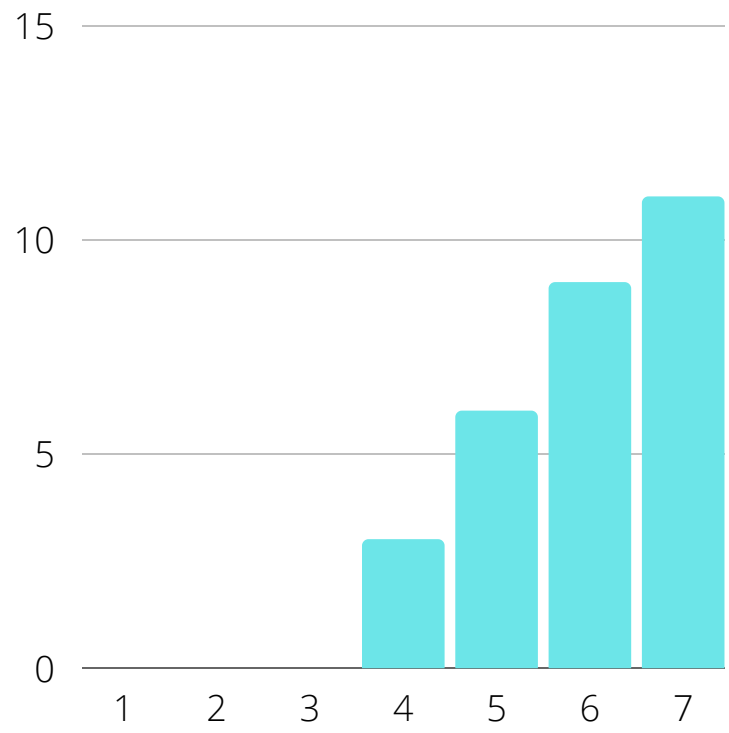
Eu gostei do trabalho e não me senti ansioso ou entediado.



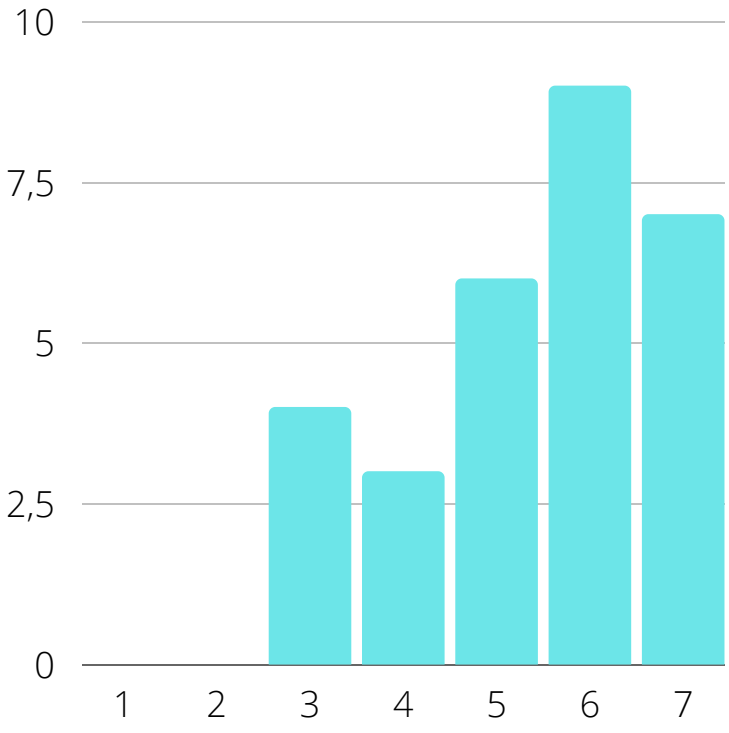
O trabalho manteve-me motivado a continuar realizando-o.



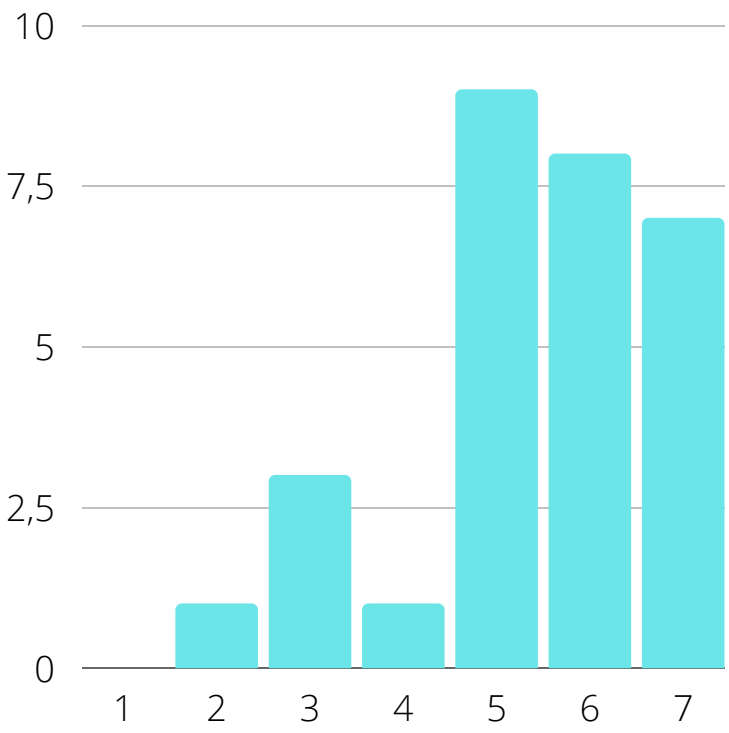
Minhas habilidade melhoraram, gradualmente, com a superação dos desafios apresentados.



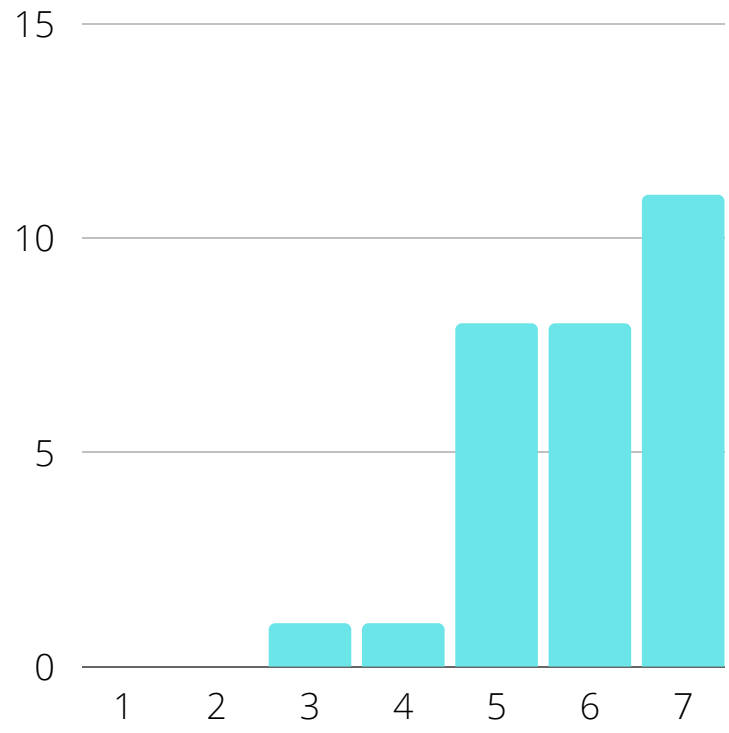
O trabalho oferece novos desafios num ritmo apropriado.



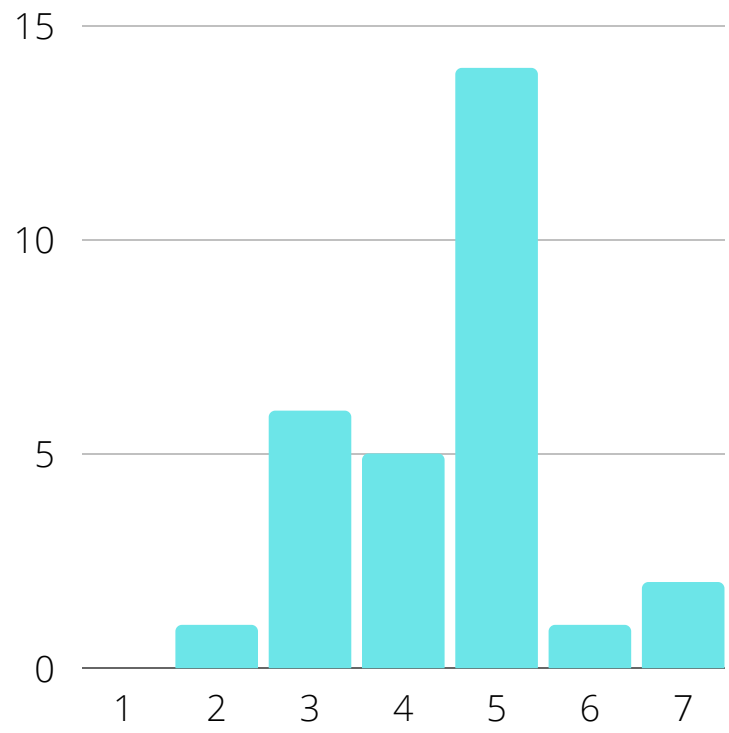
Este trabalho é adequadamente desafiador para mim; as tarefas não são tão fáceis nem tão difíceis.



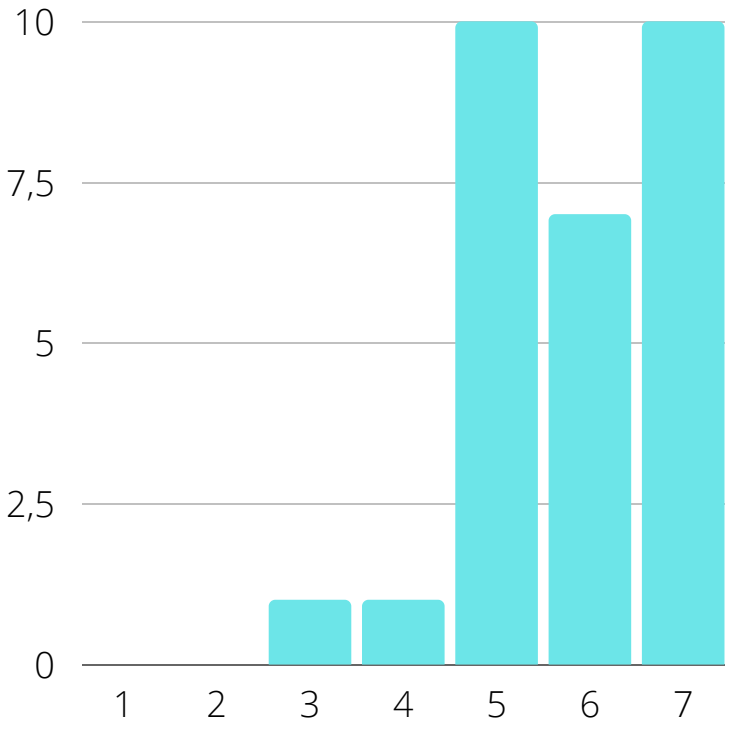
Senti-me bem sucedido.



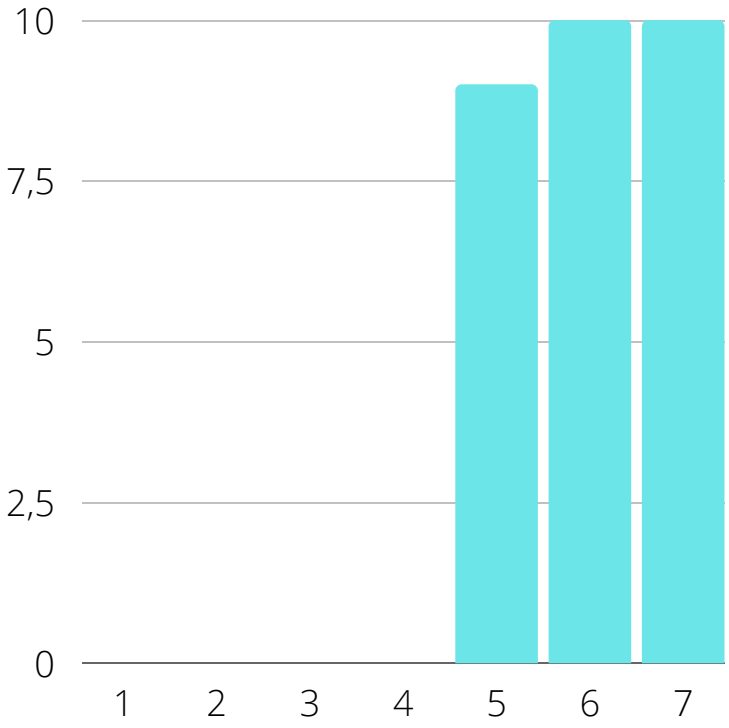
Eu alcancei, rapidamente, os objetivos de cada tarefa.



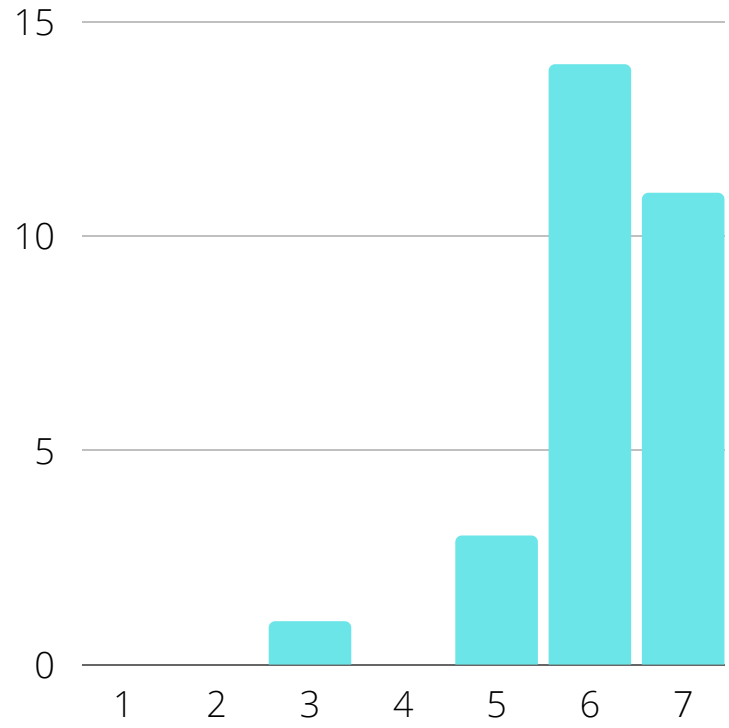
Senti-me bem competente.



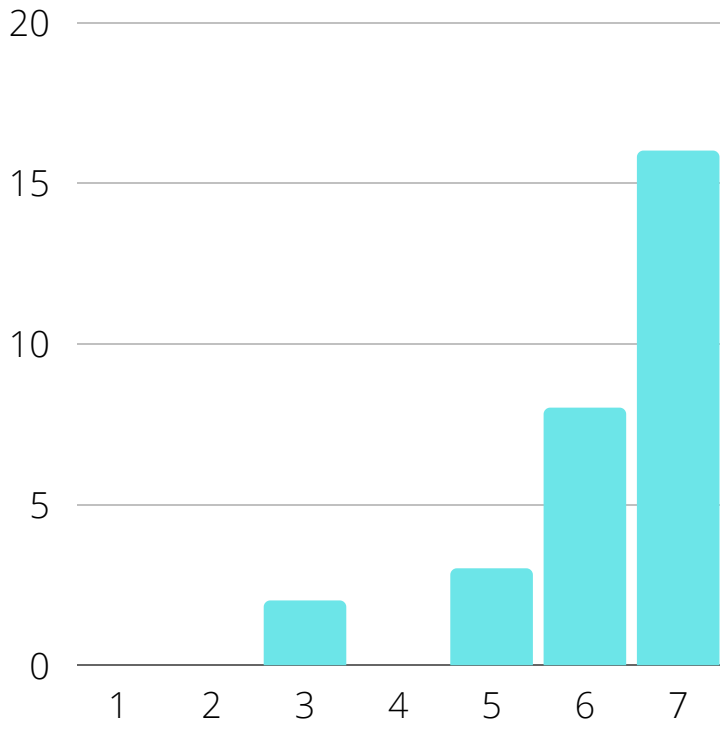
Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do trabalho.



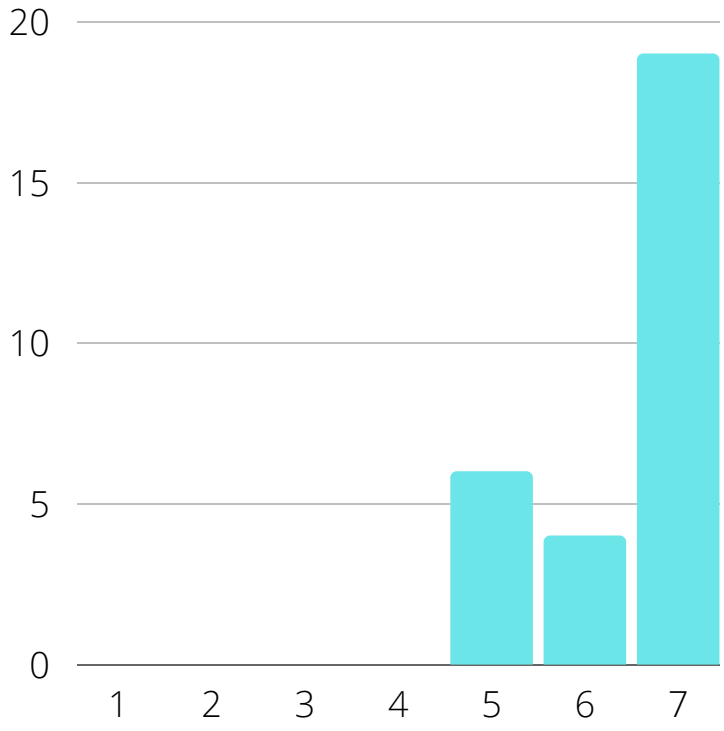
Senti que estava colaborando com outros colegas.



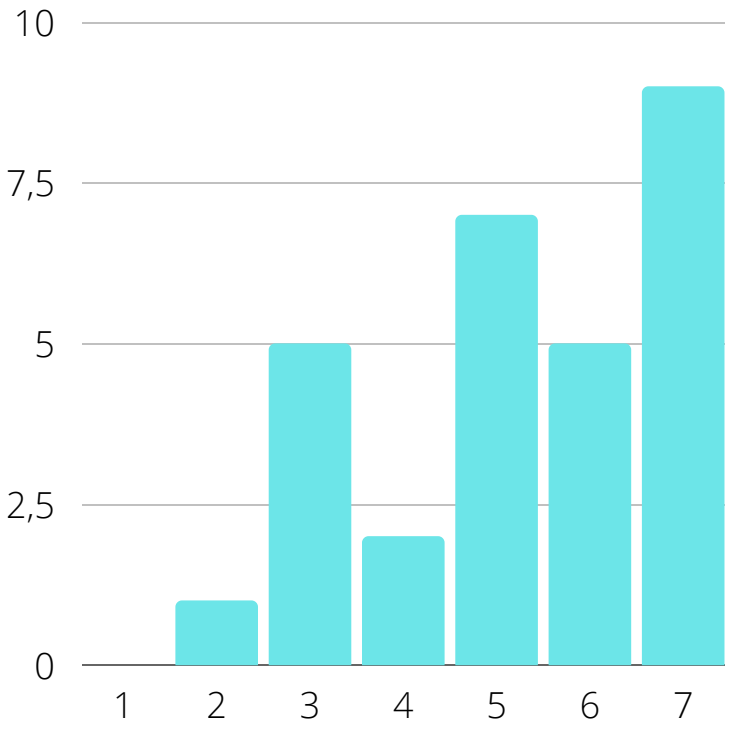
A colaboração no trabalho ajudou a aprendizagem.



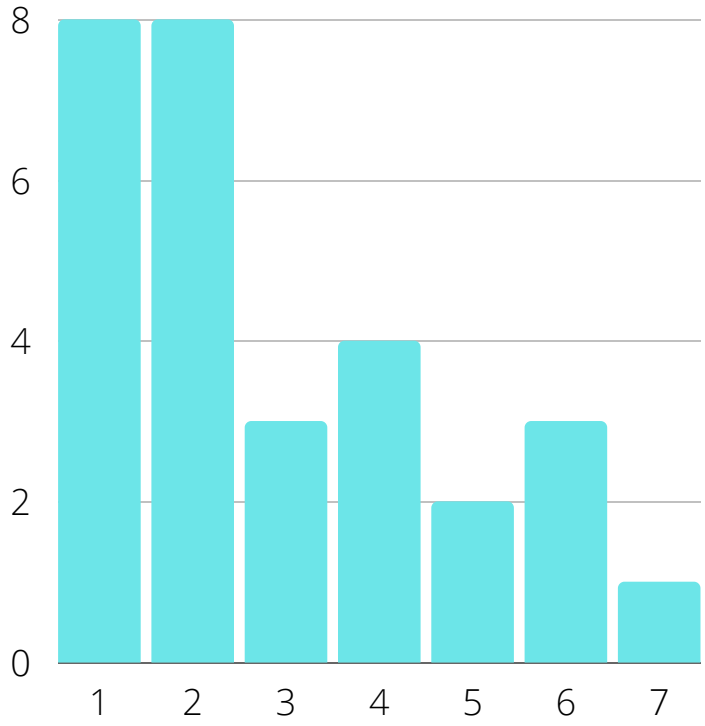
O trabalho suporta a interação social entre os componentes do grupo.



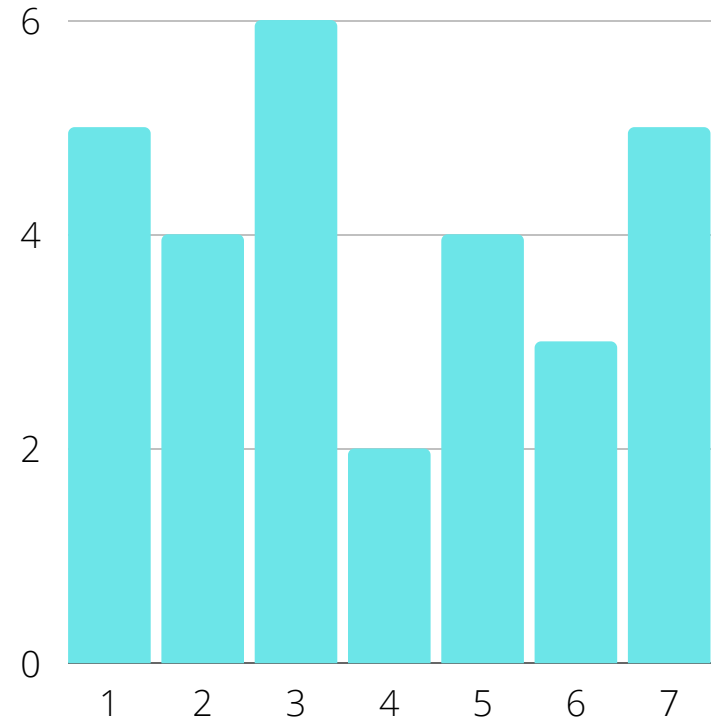
Quando estou realizando o trabalho, gosto de permanecer por bastante tempo no mesmo.



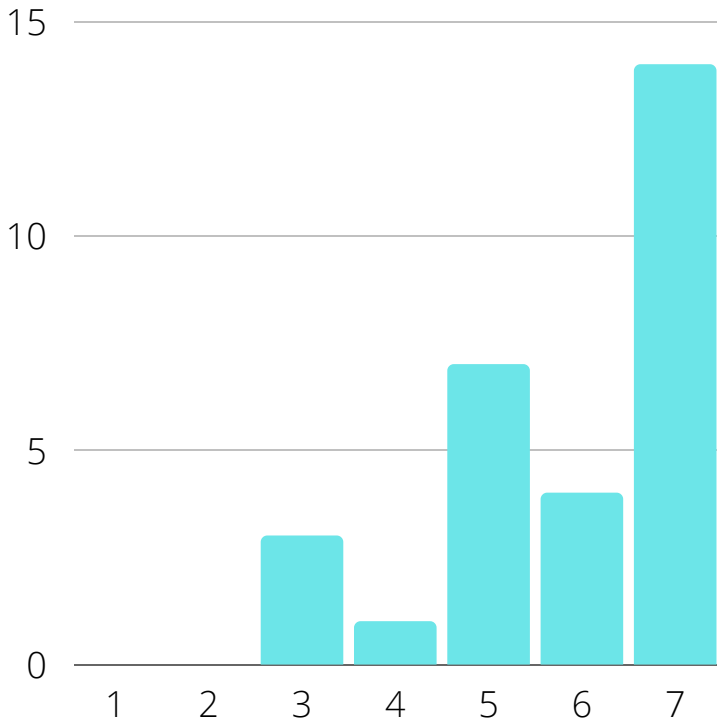
Quando ao término, tive uma sensação de vazio.



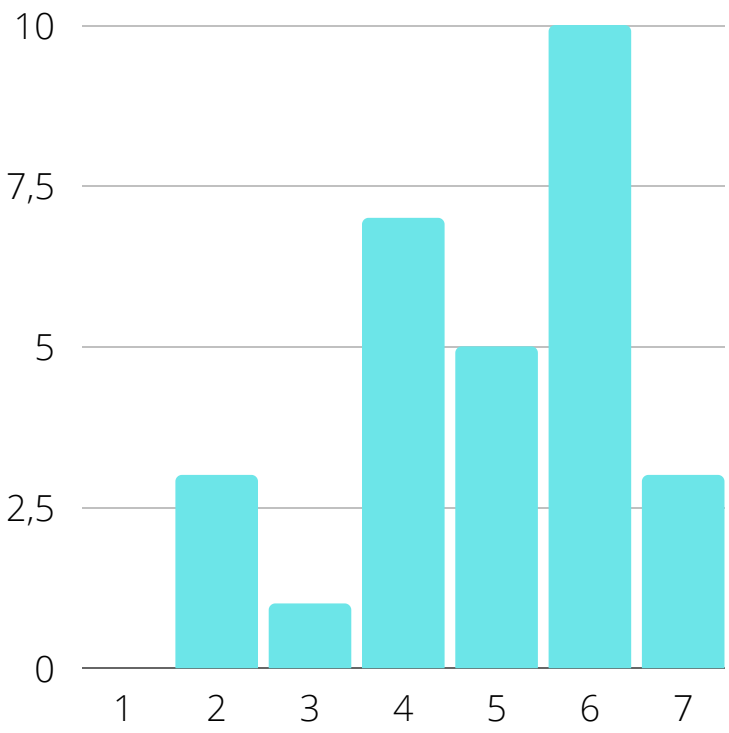
Se eu tivesse a oportunidade (tempo e recursos), me motivaria a realizar o trabalho novamente.



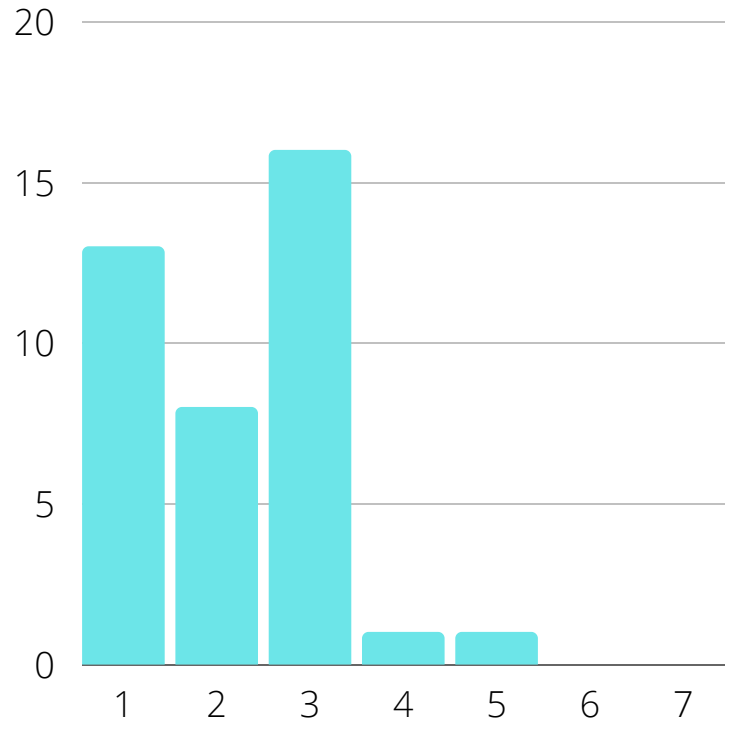
Algumas coisas do trabalho me irritaram.



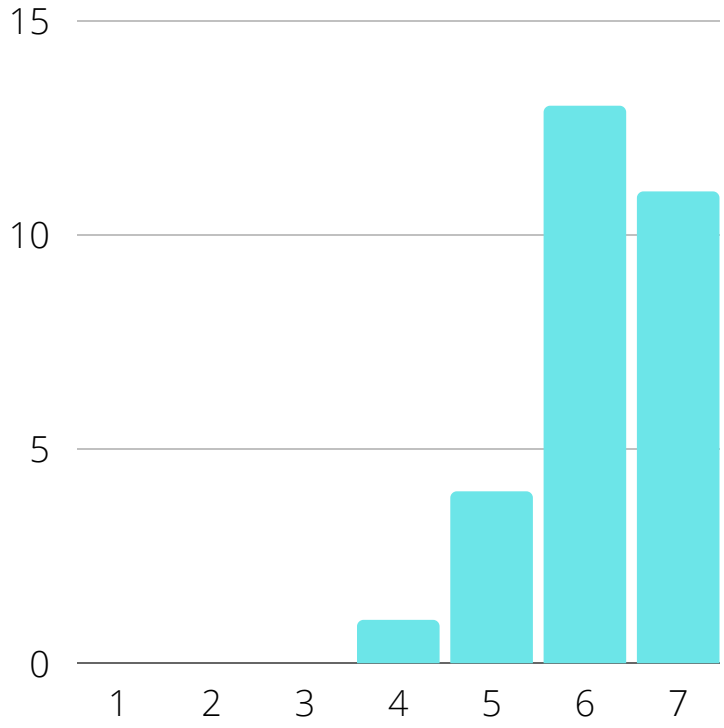
Fiquei torcendo para o trabalho acabar logo.



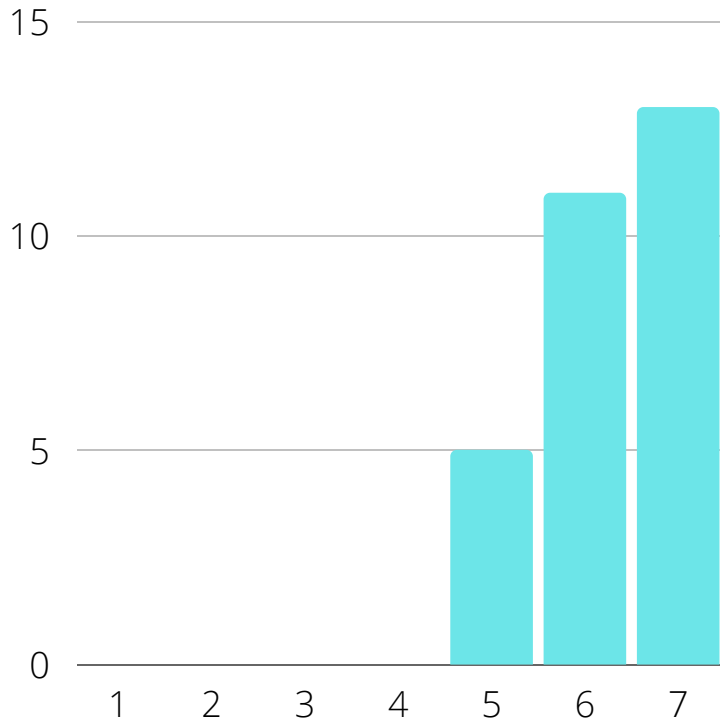
O trabalho não me envolveu plenamente.



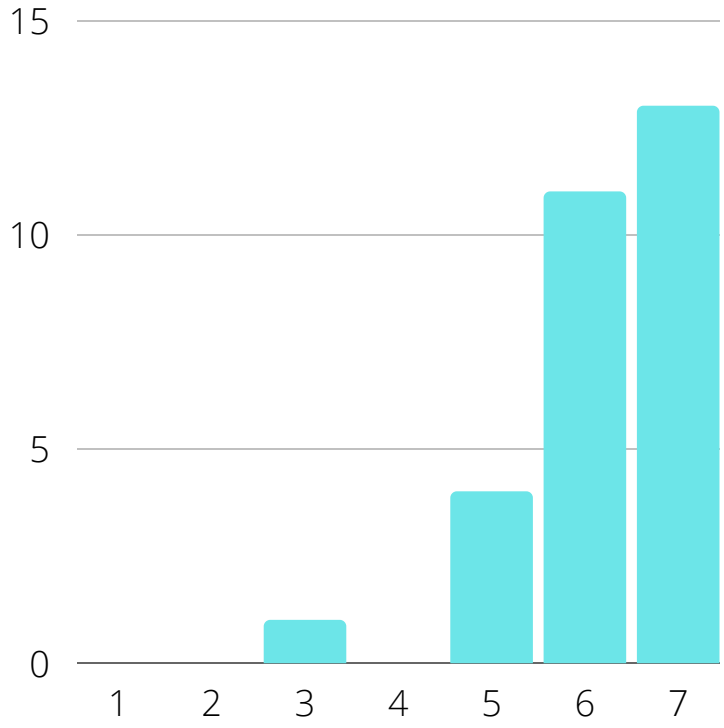
Depois do trabalho, consigo lembrar de mais informações relacionadas aos conteúdos didáticos apresentados.



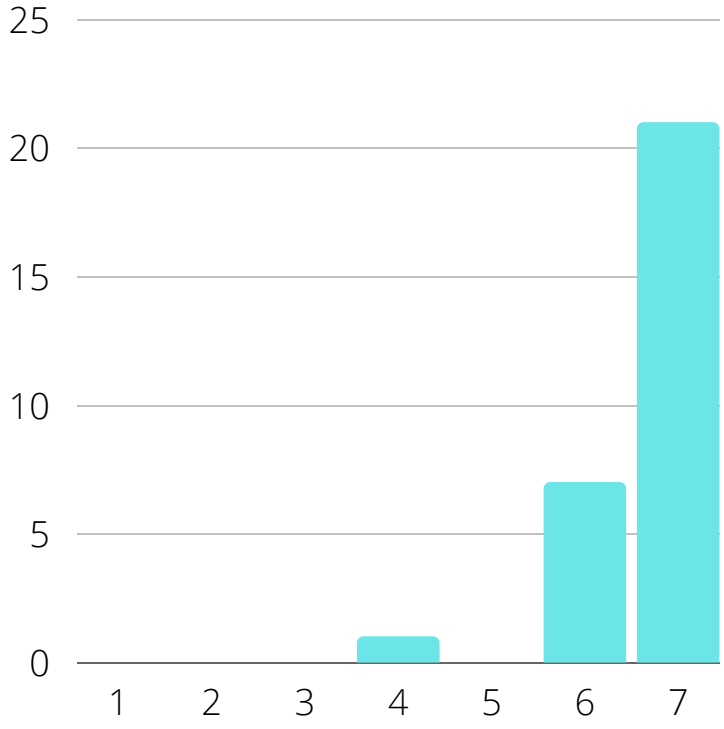
Depois do trabalho, consigo compreender melhor os conteúdos didáticos apresentados.



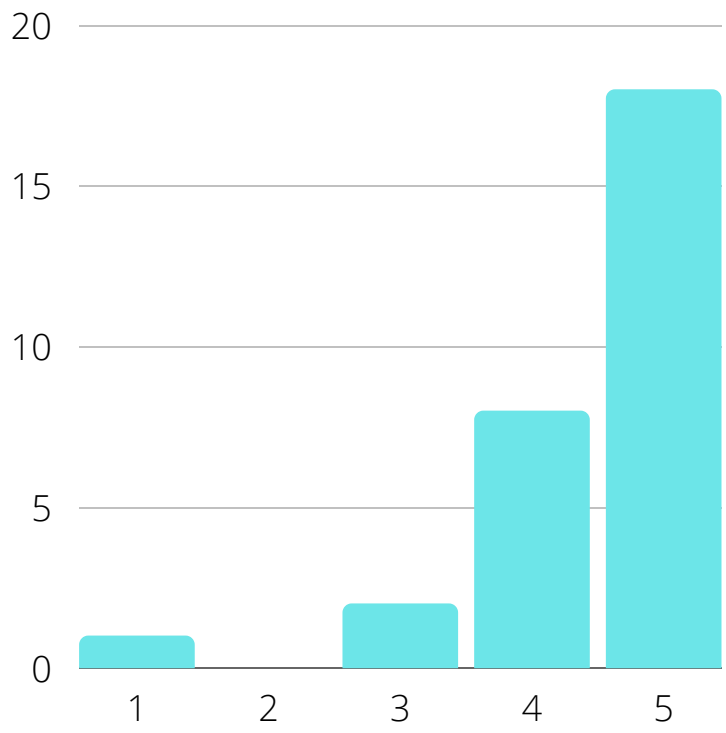
Depois do trabalho, sinto que consigo aplicar melhor os conteúdos didáticos relacionados com o trabalho.



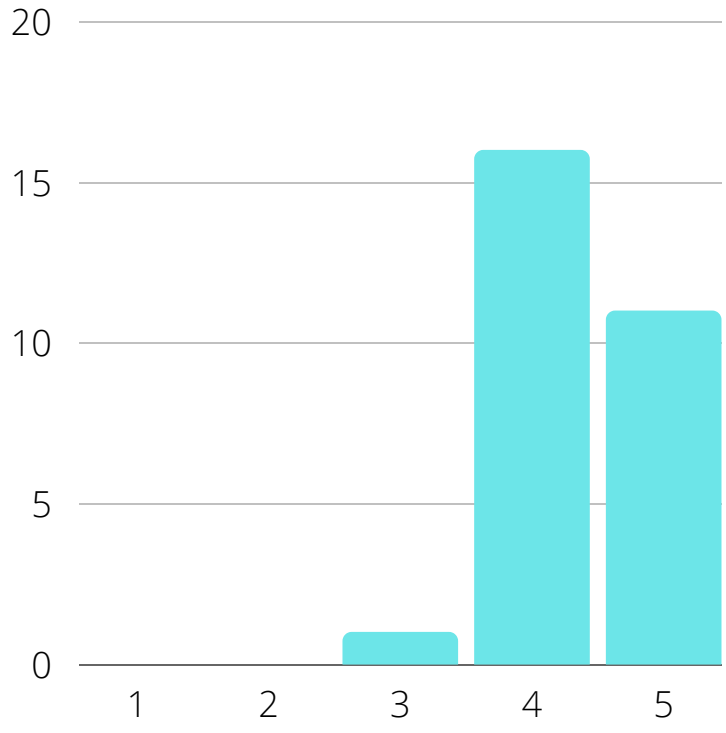
Em uma análise geral, você considera válida a aplicação de um trabalho como este em uma disciplina de graduação.



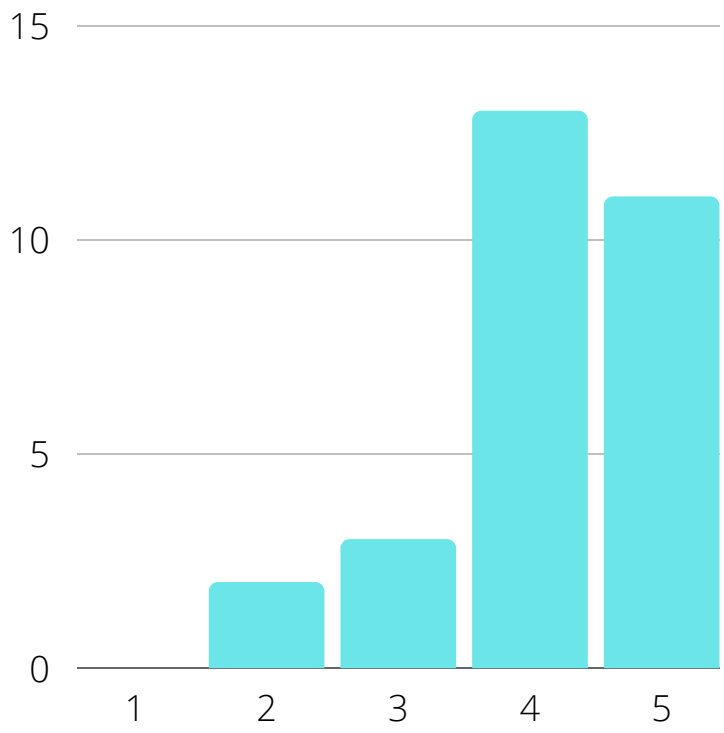
Qual o seu nível de conhecimento sobre Estudos de Traçado?



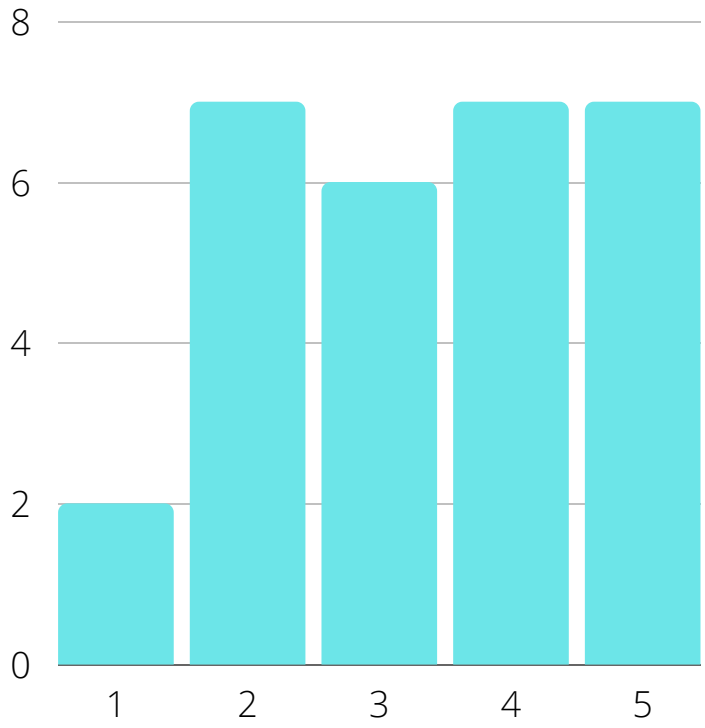
Qual o seu nível de conhecimento sobre Projeto Geométrico?



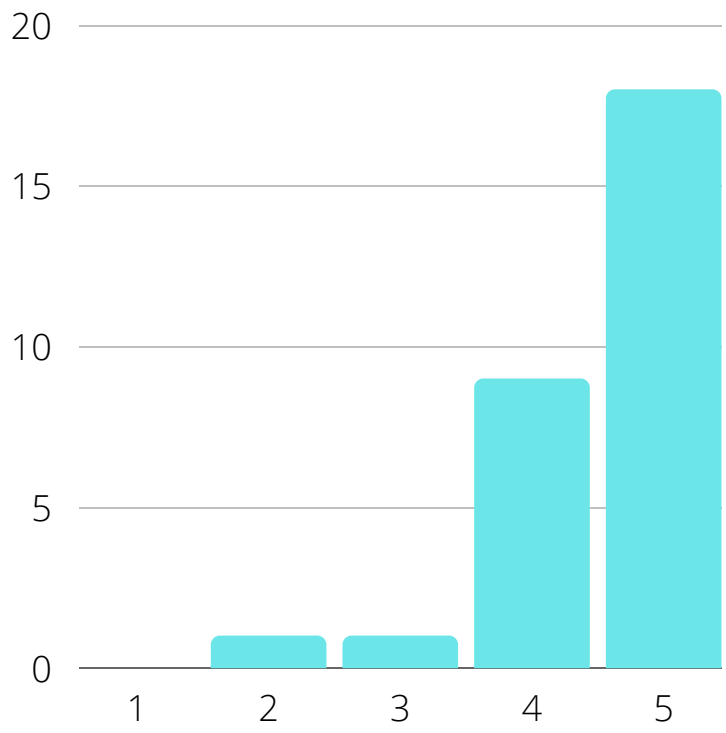
Qual o seu nível de conhecimento sobre projeto de Terraplenagem?



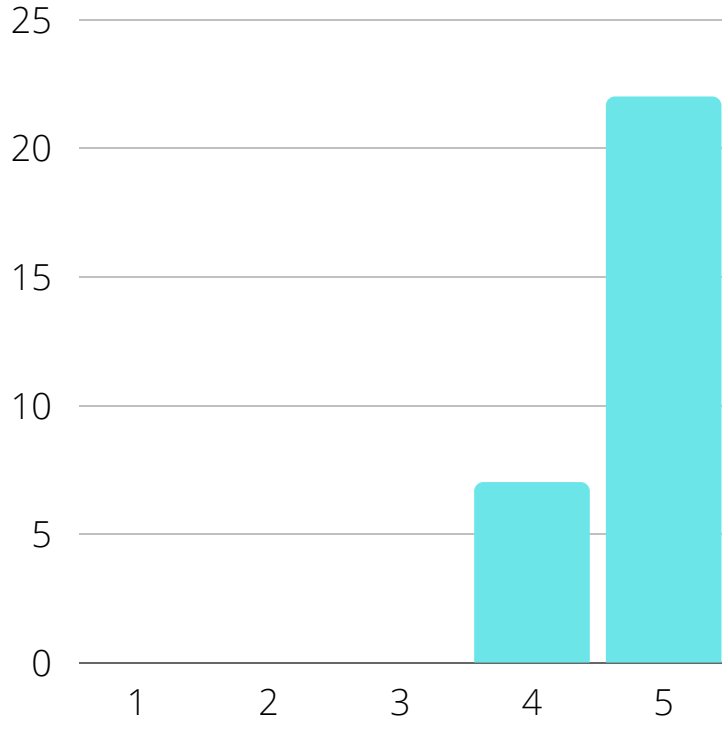
Após a disciplina, qual o seu nível de interesse na área de transportes?



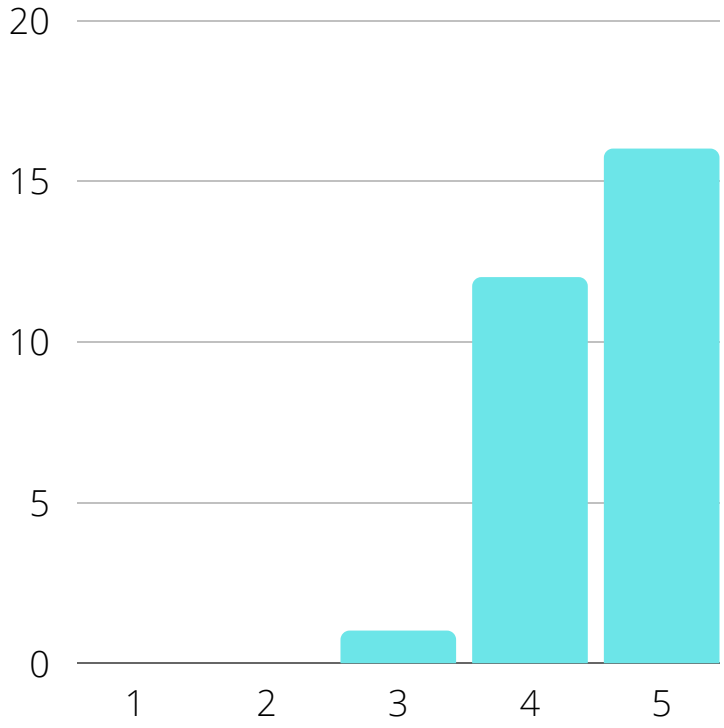
O projeto atendeu suas expectativas?



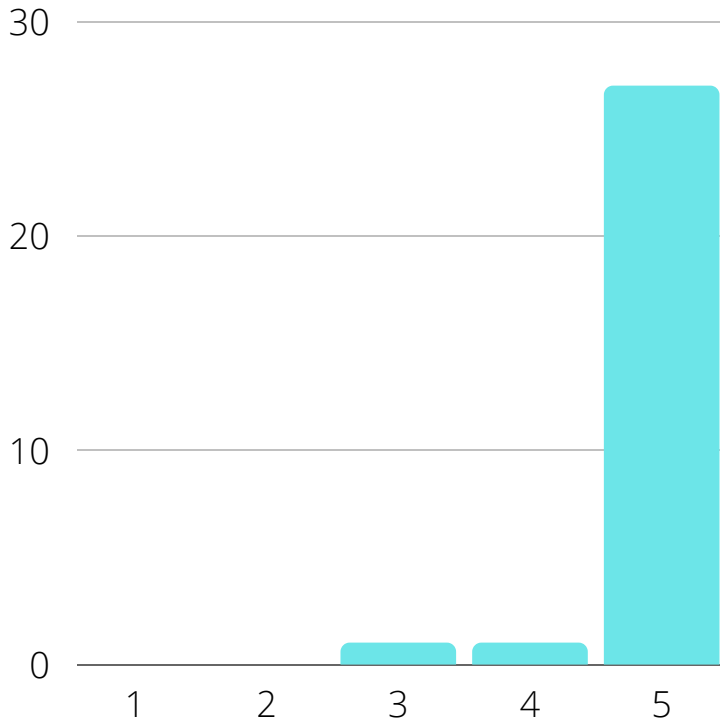
Em relação à plataforma de gerenciamento de equipes (Notion, Forms, Meet), como você considera ter sido o andamento das aulas?



Quanto ao material gráfico disponibilizado (Relatórios, Data Studio, atualização semanal das ARTs), qual foi seu grau de clareza e compreensão?



A monitoria se fez útil para o desenvolvimento do seu trabalho? (Considerar fatores como disponibilidade de horários, explicações claras, soluções de problemas).



Colabore apresentando pontos negativos e positivos que você identificou no trabalho.

O principal ponto negativo é o recurso computacional necessário para a realização do nosso trabalho. Em minha equipe apenas 02 de 04 membros tinham a capacidade computacional mínima para o bom desenrolar do projeto o que acabou dificultando o andamento pois sempre ficávamos na dependêcia da disponibilidade deles. Além disso, o formato 100% EAD não permitiu que tivéssemos a sensação de estar realizando trabalho, recebendo feedbacks, acompanhando a evolução; ou seja, sentido o "clima" do PPP. Outro ponto negativo a destacar é que o Notion foi variando ao decorrer da disciplina, o que dificultou em certos momentos para achar alguma informação ou outra. O último ponto a destacar são os critério de avaliação. Em minha opinião beira o absurdo a fase recursal valer um ponto dos 10. Seja em critério técnico como em tempo empregado para sua realização. Pouco aprendemos (para não dizer que nada de novo foi aprendido) nessa etapa e ela vale 10% do PPP. Outras etapas, como a Audiência Pública, exigem bem mais dedicação e valem 20% da nota. Acredito que a fase recursal deveria valer décimos da nota e que outros aspectos fossem levados em conta com maior peso, como o caso dos indicadores.

Uma ponto é quanto a questão da banca que fará parte da audiência pública, onde não possuíam um conhecimento prévio do que se é cobrado/exigido para aquela etapa do projeto, e assim não dando uma base de como deve ser cobrado, talvez desenvolver uma material simples para que quem faça parte das próximas bancas fique a par de como funciona o projeto e de suas características.

Um dos maiores desafios eh de fato operar o Saepro, que toma muito tempo para realizar coisas “simples” nos videos, e esse tempo acaba fazendo falta para as outras disciplinas

O SAEPRO é indisponível para alguns sistemas operacionais e, por isso, algumas pessoas, como eu, podem não ter acesso ao programa. Na minha opinião, essa é o único ponto negativo :/

O trabalho exige muito mais horas e trabalho do que o esperado. Se a cadeira tivesse mais créditos, sobraria mais tempo para se dedicar exclusivamente ao trabalho. Alguns critérios de correção poderiam ser revistos. Alguns grupos tiraram notas ótimas cometendo erros gravíssimos na execução do projeto.

Alguns erros nos vídeos disponibilizados no youtube

O SAEPRO possui alguns bugs que nem sempre consegui resolver sozinha, sem ajuda do professor ou monitor. Acho que o software utilizado pela disciplina poderia ser mais leve, pois tive que desinstalar alguns programas para que o SAEPRO pudesse rodar no meu computador, fazendo com que o programa não seja tão acessível. Além disso, algumas pranchas (especificamente as de terraplenagem) geradas pelo software acabaram ficando muito pesadas, devido a alta resolução das mesmas, tendo como consequência que quando convertidas em formato .pdf não abriram com tanta facilidade em qualquer computador.

Acredito que um fator negativo foi alguns "bugs" relativos ao SAEPRO, mas passa longe de ser algo crítico.

Creio que o único ponto "negativo" é a mão-de-obra do trabalho, apesar de nos fazer aprender tanto quanto nos faz trabalhar, às vezes ele se torna maçante e cansativo, principalmente por ser um trabalho quase totalmente feito pelo computador.

Poderia ser avisado no inicio do trabalho os problemas que teria ao longo do projeto

Não gostei do retrabalho: várias vezes tive que realizar alguma parte do trabalho para alguns dias depois perceber que o professor soltou algum detalhe e ter que fazer toda aquela parte novamente. Apesar de pela segunda vez ser mais rápido, acho esse retrabalho desnecessário. Eu senti como se muitas vezes o trabalho priorizasse quem deixava tudo para o final: assim, realizava o trabalho sem precisar fazer mudanças. Eu, que não gosto de deixar as coisas para última hora, não achei isso muito legal (porém entendo que em um projeto real isso acontece, logo não acredito que isso deva ser removido).

O trabalho consome uma elevada carga de tempo, o que acaba fazendo com que o aluno deixe de lado outras disciplinas. Teriam alguns outros mas com a condição em que foi feito o semestre (EAD) não teria muito como fazer diferente.

O principal "problema" foi o Saepro mesmo, com alguns bugs que dificultam a execução do trabalho.

É interessante a ideia de gerar situações difíceis e inesperadas para simular situações reais da vida de um Engenheiro, porém, devido ao fato de que grande parte dos alunos cursa outras disciplinas simultaneamente e Rodovias foi uma cadeira de 3 créditos, acredito que foi necessário dedicar tempo demais para realizar um projeto acima do razoável.

O saepro, por vezes, dificulta o trabalho, atrasa alguns processos e gera bastante desgaste.

Pouco tempo pois temos outras cadeiras acontecendo simultaneamente; alguns critérios de avaliação não ficaram claros.

Carga horária de trabalho muito excessiva em relação ao número de créditos. Estímulo excessivo de competitividade. SAEPRO é bem chatinho (dá erro toda hora e tem alguns comandos complicados). No início poderia ter sido dado um panorama geral dos pontos a serem avaliados no trabalho e também poderia ter sido dada maior importância à questão do desmatamento.

Um dos primeiros pontos negativos que eu posso citar é em relação a banca da audiência pública, acredito que tenha faltado uma preparação da mesma em relação a didática e objetivo do trabalho, onde acabou que eles avaliavam pontos que não estavam sendo contados no projeto. Já sobre o trabalho em si, acredito que deve ser levando em conta que os alunos também possuem outras matérias para estudar e trabalhos para realizar. É um projeto muito extenso para uma matéria com poucos créditos e carga horária curta. Um dos pontos que também não me agradou foi a necessidade de tudo girar em torno de uma competição. Acho interessante fazer uma premiação de melhor trabalho, mas não vejo necessidade de se criar outra competição para ART.

o software SAEPRO ainda precisa de melhoras

O principal ponto negativo foi o SAEPRO, que fez apesar de ser uma ótima ferramenta educativa, tem muitos "bugs". Não acho que seja um ponto negativo, mas uma sugestão seria dada a enorme quantidade de conteúdos, normas, regras, acredito que deveríamos ter um resumo, ou um destaque maior para aqueles pontos mais importantes que não podemos esquecer de forma alguma após o término da cadeira.

É um trabalho que demanda bastante tempo de dedicação, inclusive sendo difícil ajustar o tempo com as demais cadeiras, que também demandam tempo. Confesso que em alguns momentos tive a sensação de só focar nesse trabalho, deixando a desejar nas demais cadeiras que fazia (além do trabalho tínhamos art toda semana)

A dificuldade ao usar saepro , seja pela velocidade baixa, apresentar problemas toda hora ou travar demais, dificulta muito a fluidez do trabalho.

Mesmo que o Software Saepro não tenha sito criado para o mercado e sim para fins didáticos, acredito que ele deva sim ser revisado, pois precisa melhorar principalmente no quesito de ocupação de memória. Meu computador quase não suportou o programa no desenvolver do trabalho.

Por conta da minha equipe ser composta por 3 pessoas, e um deles não ter tido acesso ao SAEPRO, acabei meio que fazendo o trabalho sozinha, não tendo segundas opiniões advindas do meu grupo para melhorias no projeto. Talvez isso tenha me desmotivado um pouco, não ter uma segunda ou terceira perspectivas acerca do projeto em si pode ter sido um dos motivos de não termos tido total sucesso quanto aos indicadores.

Trabalho com etapas muito bem organizadas e exigências muito coerentes. Mas, particularmente, do meu ponto de vista, eu não saberia citar pontos negativos no trabalho. Pois, com a entrega final do projeto e a consequente fiscalização por parte dos colegas eu verifiquei que foi cometido alguns erros que a minha equipe poderia ter evitado e isso me chateou um pouco. Fiquei um pouco insatisfeito, pois se eu tivesse verificado cada etapa do projeto com uma atenção um pouco maior, o resultado teria sido bem melhor. Saio de cabeça erguida por não ter desistido e por ter tentado dar o meu melhor, mesmo sabendo que eu poderia voltar no tempo e ajustar alguns detalhes.

Alguns critérios de avaliação foram difíceis de perceber numa fase mais inicial do trabalho. Algumas simplificações do PPP dificultam o estudo de traçado. O tempo para o preparo final dos volumes é pequeno e a reta final está dividida com outras atividades que também tomam tempo, como o Desafio das ARTs e o preenchimento do Formulário de Avaliação. Poderia ter um vídeo extra abordando a construção de detalhamentos e outras pranchas não automáticas no próprio SAEPRO. Creio que um retorno maior às equipes sobre a avaliação final ajudaria na melhor compreensão da qualidade do projeto desenvolvido.

Colabore apresentando pontos positivos que você identificou no trabalho.

A experiência no PPP é claramente muito diferente de toda e experiência vivida na graduação até então. E isso é fantástico pois é algo que, antes mesmo de realizar a disciplina, já é falado e almejado nos corredores da EE pelos estudantes. O fato de ser uma competição é muito positiva pois serve como forma de combustível para a realização do projetos, das ARTs, etc. É de se destacar a organização e empenho do professor Daniel e os monitores para o melhor decorrer da displina e do PPP. Apoio não faltou em nenhum momento e isso facilita demais pois não faz com que o projeto empaque. Por último, destacaria que é a vivência mais próxima a realidade que já tive dentro da graduação. Há muito aplicabilidade dos conceitos através do trabalho e isso é muito positivo pois faz com que o estudante se sinta mais próximo da realidade de um engenheiro.

Esse trabalho com certeza traz para os alunos uma experiência de como se é realizar um projeto, mesmo que em menor escala, faz com que se tenha a ideia de como é estar em um meio profissional e de como é ser engenheiro. E por se tratar de um trabalho em equipe, faz com que se tenha que encontrar um equilíbrio e flexibilidade na hora de tomar decisões e dar espaço para que todas as opiniões sejam ouvidas.

Um trabalho sério, onde realmente ha o interesse de abordar situações reais e aprendizados de vida além de rodovias apenas.

Não tinha experimentado até agora a imersão que o trabalho propiciou. Foi muito bom ter passado por este desafio, principalmente nesta etapa do curso. O nível de aprendizado foi muito superior a outras disciplinas que não utilizam os mesmos métodos. Todo o projeto tenta imitar um situação real, e esta experiência falta durante a graduação. O aluno por vezes esquece a motivação de todo o seu esforço e acaba por ter como único objetivo um bom quadro de notas ao final do semestre. O Projeto Ponto de Partida integra o aluno na real engenharia e o prepara não apenas para um futuro na área dos transportes, mas em qualquer local de trabalho por onde o profissional possa passar.

trabalhar a empatia com os colegas de grupo pois todos são necessários, gerenciamento de tempo e divisão de tarefas

As vídeo-aulas fornecidas pelo professor foram de suma importância, pois haviam detalhes extremamente relevantes para os conteúdos, inclusive em relação ao SAEPRO (coisas que não eram abordadas nos tutoriais do software), além de complementarem o material disponibilizado na apostila. As reuniões com o professor foram muito importantes para dar andamento ao projeto, fazendo com que varias dúvidas sobre o projeto pudessem ser sanadas.

O trabalho nos ensina nuances de macro e micro gerenciamento pois trata-se de um projeto grande e que demanda tempo e esforço, algo que a utilização da plataforma notion.so ajudou muito a organizar. Nos ensina, também a negociar com outros grupos, a defender nossas ideias, e a aplicar e fixar o conteúdo teórico por exemlo. Sinto que foi nesta cadeira que eu mais aprendi "engenharia", graças ao Projeto Ponto de Partida.

O trabalho foi muito válido para a fixação de conteúdos e integração entre os membros das equipes. Já era previsto que o trabalho braçal seria grande, mas todos os problemas ao longo do projeto e todos os ataques de raiva com o SAEPRO se tornam pequenos perto da sensação de estar aprendendo na prática como é ser um engenheiro. Eu não pretendo seguir pela carreira de rodovias, mas com certeza esse projeto foi essencial para o meu aprendizado do conteúdo.

Professor e monitor ajudaram bastante tirando as duvidas

Eu sinto que aprendi MUITA COISA realizando o trabalho. Além de aprender muito sobre a parte do conhecimento técnico para a realização de uma rodovia, também achei incrível a experiência da audiência pública, a oportunidade de falar sobre nosso trabalho para uma banca extremamente rigorosa e capacitada. Além disso, a parte do trabalho que envolveu a criação de documentos como contratos, termos de repasse, termos de fiscalização e defesa foram bem interessantes e deixaram a experiência mais real. Finalmente, acredito que por ser um trabalho de criação de uma rodovia em um local que realmente existe e é plausível, deu um ar muito legal ao trabalho.

Aplicação prática dos conteúdos (mesmo que muitos aspectos simplificados); Sensação de responsabilidade (como por exemplo sentir que "preciso entregar algo bom" na audiência pública); Desafia o aluno a buscar um algo a mais; Estimula uma competição "sadia" entre os colegas; Gera situações desconfortáveis que agregam experiência ao aluno (como por exemplo por vezes algum aluno ter que cobrar alguma coisa de outro e situações de trabalho em grupo em geral, mas que como existe uma certa cobrança e pressão maior, forçam os alunos a tomarem alguma atitude diferente).

O projeto proporciona uma aprendizagem gigantesca, tanto na parte prática e como na teórica. Além de contar com uma equipe de suporte (professor e monitores) extremamente qualificada e disposta a ajudar que acho fundamental para uma aprendizagem de qualidade.

Desenvolve o coletivo, eu sempre fui de fazer as coisas por conta, sozinho, sempre achei mais fácil assumir as responsabilidades do que ter que lidar com colegas, mas neste projeto não teria como, tive que aprender a trabalhar em equipe.

Por o projeto em prática ajudou a fixar certos conceitos.

Aprendizado prático. Observação e solução de problemas. Trabalho em equipe. Disponibilidade e atenção do monitor e do professor foram excelentes. Acredito que o projeto é uma das melhores abordagens possíveis para a disciplina e dá uma ótima base não só para a área de transportes, mas também para qualquer área que envolva realização de projetos.

Gostei muito desse trabalho pela experiência que ele me proporcionou. Com ele eu aprendi a liderar, trabalhar em grupo, organizar minhas tarefas e fez com que eu tivesse a oportunidade de colocar em prática o que eu estava aprendendo. O projeto foi um dos melhores que eu já tive na UFRGS, pois eu tive a oportunidade de saber o que realmente é o mercado de trabalho, atividade não muito comum na faculdade.

validação do conteúdo visto

O trabalho e a cadeira em si são muito bem elaborados e apresentados, graças ao professor Daniel e a ajuda dos monitores. O grande ponto positivo fica na forma como somos Engenheiros de fato nessa cadeira, na forma como colocamos as coisas em prática e ao fato de sermos instigados a aprender, e não somente fazer uma prova para passar. Outro ponto positivo é o fato da cadeira inteira ser em grupo, outro fator que estimula o aluno a aprender e debater. Também o contato com outros Engenheiros já formados.

É uma simulação muito próxima da real. O projeto trabalha com indicadores, variáveis, custos, decisões a serem tomadas, interações entre a equipe, comunicação e responsabilidade. No geral, td foi mto positivo.

A possibilidade de trabalharmos com situações reais e lidar com problemas também reais é o grande diferencial.

Acredito que as interações necessárias entre colegas, a divisão de tarefas e o trabalho em equipe foram pontos desenvolvidos de extrema valia

Apesar de tudo, tive todo um suporte muito bom do professor e do monitor, que me ajudaram horrores, e deram ideias de como poderia melhorar o meu projeto. A cada monitoria que eu participava, eu saia mais inspirada e motivada para continuar. Estou ansiosa para fazer parte desta equipe.

O trabalho exigiu muito. Quando digo muito, estou me referindo a ter organização, a estudar e saber o que exatamente se está fazendo, a ter domínio da ferramenta SAEPRO, bom conhecimento de excel, atenção a todas as normas, paciência para tentar obter o melhor traçado possível com base na região, elaboração de um bom estudo planimétrico e altimétrico, entre outros diversos quesitos. O trabalho, resumidamente, exigiu que o aluno fosse detalhista, que hipoteticamente agisse como de fato um engenheiro e pudesse elaborar um projeto como se fosse algo a sair do programa, a sair dos relatórios e ser implementado lá no município de Caxias. Foi o primeiro trabalho em minha vida que realmente pude fazer parte de um grande desafio. E eu gostei muito de fazer parte. Uma experiência única. O ponto positivo está relacionado a cada etapa do projeto, a cada nova aprendizagem e analise crítica do aluno em raciocinar e elaborar o melhor resultado possível. Todos os conhecimentos úteis obtidos no projeto com toda a certeza foram enriquecedores.

O trabalho ajudou a construir uma visão integrada da importância de projetar com equilíbrio entre os indicadores qualitativos e o impacto financeiro por ele gerado. As diferentes etapas, não só do projeto em si, mas também da fiscalização, permitiram um maior aprofundamento das normas relacionadas. Foi gratificante construir o projeto, executar melhorias para qualificar os indicadores e até mesmo ter que refazer pontos porque algo deu errado.

Foi possível aplicar conhecimentos da aula no trabalho, ajudando a fixar melhor o conteúdo.

Defina o Projeto Ponto de Partida a partir de palavras-chave de sua escolha (separe as mesmas por vírgulas).

Completo, Integrado, Difícil, Extenso, Realista, Técnico, Competitivo, Cansativo, Diferente
Desafiador, surpreendente, aprendizado
Amor, ódio, cansaço, alegria, engenharia
desafiador, cansativo, inovador, interessante
Intenso, Engenharia, Projeto, Realidade, Vivência, Desenvolvimento, Aprendizado, Dedicação, Persistência.
desafiador, emocionante, trabalhoso
Aprendizado, trabalho, equipe, união, rodovia, relatório.
Desafiador, Trabalhoso, Gratificante.
prática, aprendizado, realidade
Cansativo, trabalhoso, interessante
desenvolvimento, desafio, aprendizado, diferencial
Desafio, trabalho, dedicação, conhecimento, aprendizado, pressão, café.
desafiador, trabalhoso, gratificante
Topzera, importante, irritante, cansativo, experiência
Exaustivo, inovador, didático.
Inovador; múltiplo; desafiador; estimulante; cansativo;
Cansativo, interessante, didático, motivador
desafiador, habilitador, concreto
Instigante, Estimulador, Real, Desafiador, Cooperativo,
Desafio, Competência, Estudo, Dedicação, Comprometimento, Aprendizado, Trabalho em equipe
desafiador, trabalhoso, interligado
Desafiador, cansativo, lúdico
Desafiador, trabalhoso, interessante
Desafiador, Engenharia, Árduo, Trabalhoso, Sustentabilidade, Economia.
Provocante, divertido, envolvente, teoria colocada em prática.
Desafio; Conhecimento; Aplicação
Sobre a disciplina de Rodovias

Escreva palavras que você associe a Rodovias:

Projeto, Estudo, Adaptabilidade, Extensão, Teoria, Prática
Conteúdo, projeto, disciplina diferente, estradas, abaulamento, superelevação, curva de transição, curva circular, raio...
Estudos, planejamento, organização, análises
rampas, curvas, superelevação
Experiência, Trabalho, Aprendizado, Engenharia, Integração, Daniel García
Projeto viário, relevo, cotas, curvas, seções transversais, cortes, aterros.
Intertangente, Superelevação, Superlargura, Brückner, clotóide, SAEPRO.
Projeto de estradas
engenharia, soluções, locomoção, desenvolvimento, progresso.
Geometria, equilíbrio, relevo, logística, segurança, conforto.
Infraestrutura, desenvolvimento, tecnologia, projeto
Projeto; traçado; curvas; meio-ambiente; conexão; trajeto; impacto
Greide, estrada, altimetria
Conforto, Curvas, Moderna, Estrutura
Tráfego, transportes, Meio Ambiente, Conexão entre cidades
greide, altimetria, planimetria, maciço, intertangente.
Curva de concordância, greide, corpo d'água, talude
estrada, taludes, corpo estradal, eixo, via, inconformidade, curvas, rampa, declividade...
Segurança, Transporte, Normas, Complexidade, Projeto, Terraplenagem.
Infraestrutura, segurança, mobilidade, paisagem, acessibilidade, natureza, meio ambiente, construção, topografia, sociedade, fim público, equilíbrio.

Sugestões para melhorias da Plataforma.

Pré definir sua organização antes do início da cadeira. Suas mudanças foram um fator complicador durante a execução do projeto.
Quanto ao Saepro se algum puder ter o comando Ctrl+Z seria muito bom.
Fiquei um pouco perdido no início do semestre. Acho que poderia haver uma explicação melhor sobre as formas de avaliação e poderia haver uma divisão melhor dos documentos do edital, separados por grupos e pela data onde serão necessários.
Em relação ao lucro das equipes, o peso que cada erro ou acerto nas questões das ARTs não foi apresentado de uma forma muito clara: por exemplo, o número de erros que uma questão recebeu não gerava literalmente o lucro em que cada equipe ganhava naquela questão. Além disso, acho que em casos de equipes com menos que 4 alunos, o peso das questões deve ser distribuído de forma igualitária (3 questões podem ter o mesmo peso que 4 questões), fazendo com que a média das questões por aluno fosse a mesma, independente do número de integrantes da equipe.
Realmente não sei como poderia melhorar.
Plataforma muito boa
Adorei as plataformas utilizadas, acho que foi muito bom o jeito encontrado para o método de ensino EAD.
Não é sobre a plataforma em si, mas talvez um aspecto que poderia melhorar é o critério de pontuação nas ARTs, que por vezes gerava um desestímulo devido a diferença de pontuação entre grupos que tinham 3 e 4 integrantes.
Todas as ferramentas digitais foram tranquilas de mexer, porém poderia-se tentar concentrar mais as informações/atividades em poucos locais.
Minha sugestão é quanto ao Saepro. É muito pesado. Travou muitas vezes o meu computador. Isso, inclusive, foi o motivo de muitas vezes eu demorar bastante para realizar alguma atividade que poderia ser mais rápida. Se possível tentar tornar o software um pouco mais leve.
não tenho
talvez disponibilizar as imagens de forma externa ao forms (não sei como), pois as vezes as imagens eram de difícil visualização.
Quanto as plataformas utilizadas, tudo ok. Só verifiquei que ao longo do semestre ocorreram alguns enganos ao enviar as notas das ARTs para os alunos. Talvez essa questão fosse evitada nos próximos semestre se fosse verificado o mecanismo de envio das notas. Mas, repito, as plataformas são ótimas.
Acredito que o formato foi melhorando bastante ao longo do semestre, atingindo um grau muito bom de construção nas ultimas semanas (ARTs).

Sugestões e/ou agradecimentos para a monitoria.

Obrigado por tudo RRRRRRRRRRRRRRRRafael!

Para a monitoria fica um enorme agradecimento, o Rafael foi extremamente solicito e pró-ativo, nos ajudou muito e nunca deixou de nos responder. Um grande monitor pra essa disciplina.

Belíssimo trabalho de ambos os monitores, em especial ao Rafael, que domina muito bem os conteúdos apresentados e sempre foi muito solícito! Uma pessoa ímpar!

Ser monitor dessa cadeira com certeza é um trabalho difícil. Acredito que não exista palavras suficientes para agradecer o tremendo apoio dos monitores.

Agradeço ao professor Daniel e aos monitores por sempre estarem presentes para retirada de dúvidas e por contribuírem para o aprendizado de todos, além de terem disponibilizado um material gráfico de qualidade.

O Rafael foi de extrema importância no meu aprendizado, sempre muito paciente e solícito. Demonstrou dominar os assuntos e uma didatica incrivel. Extremamente disponível! Gostaria de me desculpar pelas duvidas fora do horário útil. Sou muito grata por toda ajuda.

Em diversos momentos sugiram problemas que necessitavam ser resolvidos com certa urgência, fazendo com que a ajuda do monitor da disciplina se tornasse muito relevante para os alunos, pois devido a atenção e dedicação do mesmo, foi possível dar seguimento não só ao projeto mas também em questões de conteúdo e em relação as ARTs também.

Deixo aqui meu muito obrigado aos monitores que se despuseram a responder minhas dúvidas nos momentos menos oportunos. Muito obrigado, vocês são demais!

Por ter sido feito em um período tão singular, as monitorias foram essenciais para desenvolver o projeto. Sem as constantes reuniões com o professor e os monitores, eu e meu grupo com certeza não teríamos tido o mesmo nível de aprendizado e a mesma qualidade do trabalho. Deixo aqui os meus agradecimentos a toda equipe do Projeto Ponto de Partida pela sua disponibilidade e didática, ambos fatores que não perderam força mesmo de forma virtual.

Agradecer ao apoio fornecido durante as aulas

RAFAEL VC É UM ANJOOOOOO! Ao início do semestre, não tive muito contato com o monitor, era sempre o professor que respondia minhas dúvidas no Notion. Porém, ao ter um problema no trabalho, me passaram o wpp do monitor e comecei a conversar com ele. Sempre me respondia muito rápido (apesar de várias vezes eu mandar mensagens de noite ou no final de semana) e me ajudava com as dúvidas que eu tinha, sempre se mostrou muito disposto a ajudar e a resolver os problemas que eu apresentava pra ele. Agradeço muito mesmo pela ajuda, com certeza contribuiu muito no resultado da minha equipe!

Da maneira que era possível nesse semestre, creio que foi feito o melhor.

Tenho somente a agradecer! Rafael foi muito prestativo e nos ajudou em tudo que pôde, sendo extremamente prestativo ao longo de todo o projeto. Meus mais sinceros agradecimentos!

Rafael você é um Deus! Te devo um litrão!

Muito obrigada, Rafael!! Tua ajuda e disponibilizade foram essenciais pra aprendizagem do meu grupo e acredito que pra turma toda também.

Gostaria de agradecer muito o monitor Rafael por estar sempre disponível para tirar nossas duvidas e pelo trabalho impecável que ele fez em relação a matéria.

A monitoria foi fundamental para o andamento do trabalho e sempre mostrou-se disponível.

O Rafael foi excelente!! Sempre muito disponível a ajudar e tirar dúvidas!! Obrigada por toda ajuda!! Foi essencial para o sucesso e conclusão do nosso projeto.

Gostaria de agradecer ao professor Daniel a ao monitor Rafael por serem sempre muito solícitos e auxiliar o trabalho com clareza.

Rafael maravilhoso!!!!

Rafael do céu, muito obrigada por tudo, não canso de te agradecer. Você foi maravilhoso respondendo todas as minhas dúvidas nas horas mais impróprias possíveis, além das monitorias e de ajudar o quanto pode na otimização do projeto. Muito obrigada!! Professor, suas monitorias eram maravilhosas. Podiam durar horas que eu não me importava. Eu literalmente chegava chorando, pensando em jogar tudo pro alto porque não aguentava mais olhar para o SAEPRO, mas depois da monitoria eu saia pronta pra outra, com vontade de passar mais 4h seguidas ajeitando coisinhas no projeto. Não deu para ganhar dessa vez, mas eu agradeço muito por toda a ajuda que o senhor nos deu. Muito obrigada!

Sempre que precisei tirar uma dúvida, os monitores e o professor Daniel sempre foram muito solícitos e sempre me ajudaram. Não tenho do que reclamar. Agradeço fortemente todas as dicas, sugestões e esclarecimento de dúvidas encaminhadas a mim, que foram com toda a certeza muito enriquecedoras e necessárias.

Agradeço por toda a atenção disponibilizada para os atendimentos à nossa equipe, pela cumplicidade e pela disponibilidade para sempre nos fornecer algum retorno tão rapidamente.

Rafael salvou demais, obrigada!!!!!! Além disso, o prof sempre esteve muito disposto a ajudar, mesmo com todos seus outros compromissos.