



# Relatório de Impacto Ambiental

# RIMA

## Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101/RJ

Trecho entre o km 416+000 e o km 496+100

Municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, RJ

**Novembro/2024**





Foto: CCR

## QUALIFICAÇÃO

### EMPREENDEDOR:

CONCESSIONÁRIA DO SISTEMA RODOVIÁRIO RIO – SÃO PAULO S.A.

CNPJ: 44.319.688/0001-42

Telefone: 11-27952400

Representante Legal: Elisa Dias Alves da Silva

CTF/Ibama: 8037918

Endereço: ROD PRESIDENTE DUTRA S/N KM 184 3 SALA 19

CEP 07.500-000, MORRO GRANDE, SANTA ISABEL/SP

### EMPREENDIMENTO:

Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101

Trecho entre o km 416+000 e o km 496+100

### LOCALIZAÇÃO:

Municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, RJ

### CONSULTORIA:

TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 14.366.110/0001-86

CTF/Ibama: 313817

Endereço: Rua Jerônimo da Veiga, 164, 16º andar, São Paulo/SP



## EQUIPE TÉCNICA



**Maria Claudia Paley Braga**  
Responsável Técnico  
Engenheira Civil - CREA/SP 5060481211

**Guilherme Lacaz Ruiz Carbonari**  
Gerente do Projeto  
Engenheiro Ambiental

**Márcia Regina Masini Visibelli**  
Gerente do projeto  
Geóloga

**Carla Fabiane de Vera y Conde**  
Coordenação geral e Coordenação Técnica do EIA  
Bióloga

**Daniele Cristina Pries Staut**  
Coordenação técnica do EIA (cap. 1 a 6; cap. 11)  
Bióloga

### Especialistas

**Carla Fabiane de Vera y Conde**  
Coordenação do Meio Biótico  
Bióloga

**Katiúcia de Sousa Silva**  
Coordenação do Meio Físico  
Geógrafa

**Ana Paula Peternella Rocha**  
Áreas Contaminadas e Qualidade das Águas  
Engenheira Ambiental

**Fabício Macedo Galvani**  
Coordenador de Flora  
Biólogo

**Diogo Loretto**  
Coordenador de Fauna  
Biólogo

**Flavia Guimarães Chaves**  
Avifauna  
Bióloga

**Henri Barbosa Pecora**  
Mastofauna  
Biólogo

**Rafael Pontes**  
Herpetofauna  
Biólogo

**Patrick Martins**  
Geoprocessamento  
Geógrafo

**Elisa Murgel**  
Ruídos e Vibrações  
Engenheira Mecânica

**Luciana Meyer Frazão**  
Revisão, Análise Integrada e Prognóstico  
Bióloga

**Jácomo Chiaratto Junior**  
Meio Socioeconômico  
Economista

**Eduardo Silva**  
Ictiofauna  
Biólogo

## APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), apresenta, de forma simplificada, um resumo das principais informações técnicas do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das obras de Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101/RJ, nos trechos localizados nos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba (RJ), compreendidos entre o km 416 e o km 496,1.

Elaborado com uma linguagem objetiva e formato diferenciado, o RIMA tem por objetivo a ampla divulgação do EIA e, para tanto, segue as recomendações do Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para a “Duplicação da Rodovia Rio-Santos – BR-101/RJ, trecho entre o km 416 e o km 496,1”, emitido pelo IBAMA em 28/09/2023 (Processo nº 02001.006798/2023-13).

O EIA, por sua vez, tem por objetivo estudar as condições ambientais atuais da área destinada ao empreendimento e avaliar, a partir do conhecimento das características do empreendimento, os possíveis impactos que este terá sobre a área, principalmente nas fases de implantação e operação. Para os impactos negativos identificados, devem ser propostas medidas para sua gestão, através de planos e programas de controle, mitigação, monitoramento e compensação; e para os impactos positivos devem ser propostas medidas de potencialização desses impactos através de planos e programas socioeconômicos.



SUMÁRIO

|                                            |    |                                                                                          |     |
|--------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| OBJETIVOS                                  | 8  | Aves                                                                                     | 94  |
| JUSTIFICATIVA                              | 9  | Biota Aquática                                                                           | 103 |
| LICENCIAMENTO AMBIENTAL                    | 12 | Vegetação                                                                                | 110 |
|                                            |    | Florestas e suas plantas                                                                 | 110 |
|                                            |    | Biomass                                                                                  | 112 |
| ALTERNATIVAS DO EMPREENDIMENTO             | 14 | MEIO SOCIOECONÔMICO                                                                      | 117 |
| EMPREENDIMENTO                             | 18 | Histórico do Processo de Ocupação                                                        | 118 |
| Descrição do Projeto Básico                | 19 | População e Infraestrutura Regional                                                      | 120 |
| Trecho 2                                   | 24 | AEL – Área de Estudo Local                                                               | 121 |
| Trecho 3                                   | 25 | Fluxo Migratório                                                                         | 123 |
| Trecho 4                                   | 27 | Acessibilidade e Mobilidade Urbana                                                       | 124 |
| Projetos de Drenagem                       | 28 | Expansão Urbana                                                                          | 125 |
| Contenções                                 | 29 | Caracterização da Ocupação Urbana e Rural dos Municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba | 126 |
| FASES DO EMPREENDIMENTO                    | 30 | Economia                                                                                 | 127 |
| Fase de Planejamento                       | 30 | Condições de Vida                                                                        | 128 |
| Fase de Implantação                        | 30 | Saneamento                                                                               | 128 |
| Desapropriações e Desocupações             | 31 | Energia Elétrica                                                                         | 129 |
| Limpeza do Terreno                         | 32 | Habitação                                                                                | 130 |
| Serviços de Terraplenagem                  | 33 | Comunicação e Informação                                                                 | 131 |
| Drenagem Superficial e Proteção de Taludes | 34 | Saúde                                                                                    | 131 |
| Áreas de Apoio                             | 35 | Educação                                                                                 | 132 |
| Obras de Duplicação                        | 37 | Segurança                                                                                | 133 |
| FASE DE OPERAÇÃO                           | 46 | Patrimônio Histórico, Turismo, Lazer e Cultura                                           | 134 |
| ÁREAS DE ESTUDO                            | 50 | Visitas à Área de Estudo Local                                                           | 136 |
| MEIO FÍSICO                                | 59 | Comunidades Tradicionais                                                                 | 138 |
| Clima                                      | 59 | Estudo de percepção socioambiental                                                       | 140 |
| Como é o ar na região?                     | 60 | IMPACTOS E PROGRAMAS                                                                     | 142 |
| Ruído e vibração                           | 61 | Impactos Meio Físico                                                                     | 142 |
| Relevo, Rochas e Solos                     | 62 | Impactos Meio Biótico                                                                    | 147 |
| Recursos Hídricos Superficiais             | 67 | Impactos Meio Socioeconômico                                                             | 153 |
| Água Subterrânea (Hidrogeologia)           | 72 | Programas Meio Físico                                                                    | 155 |
| Qualidade da Água                          | 73 | Programas Meio Biótico                                                                   | 156 |
| MEIO BIÓTICO                               | 77 | Programas Meio Socioeconômico                                                            | 157 |
| Área de Estudo                             | 77 | ÁREAS DE INFLUÊNCIA                                                                      | 160 |
| Fauna                                      | 80 | Áreas de Influência do Meio Físico e do Meio Biótico                                     | 160 |
| Répteis e Anfíbios                         | 81 | Áreas de Influência do Meio Socioeconômico                                               | 161 |
| Mamíferos                                  | 87 | CONCLUSÕES                                                                               | 162 |
|                                            |    | GLOSSÁRIO                                                                                | 164 |



## OBJETIVOS

O principal objetivo do empreendimento é a ampliação da capacidade e modernização do trecho entre o km 416 e o km 496,1 (80,1 km) da rodovia BR-101/RJ, entre os municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis (RJ), resultando no atendimento das demandas de tráfego atuais e futuras, na redução de acidentes, na redução de custos e de tempo de viagem, melhorias nas travessias urbanas, dentro outras. A ampliação da capacidade neste trecho se dará pela duplicação de pistas, de pistas simples para pistas duplas.

A duplicação será realizada por trechos, sendo eles:

**Trecho 2:** do km 416 ao km 433,1, com 17,1 km de extensão;

**Trecho 3:** do km 433,1 ao km 481,8, subdivido ainda em 3a (do km 433,1 ao km 456,8, com 23,7 km de extensão) e 3b (do km 456,8 ao km 481,8, com 25 km de extensão);

**Trecho 4:** do km 481,8 ao km 496,1, com 14,3 km de extensão.

## JUSTIFICATIVA

A duplicação da rodovia se justifica pela necessidade de assegurar condições operacionais satisfatórias no trecho em estudo, com maior velocidade e fluidez do trânsito, favorecendo o tráfego local e o tráfego de longa distância. Além disso, as ações previstas visam a segurança e o conforto do usuário do Sistema Rodoviário.

É importante salientar que há um fluxo importante de veículos de baixa velocidade, como os veículos pesados, nos trechos que cortam os municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, o que acarreta os resultados insatisfatórios no trânsito e tráfego local, que acabam congestionados e prejudicam o tráfego de longa distância, devido à falta de fluidez.

Trata-se de uma obra bastante relevante para a segurança da rodovia quando se avalia o número de ocorrências e acidentes na região da Mangaratiba/Angra dos Reis, conforme dados da Polícia Rodoviária Federal do período de 2009 a 2022, apresentado no quadro a seguir.

Número total de ocorrências de acidentes na região da BR-101/RJ, nos subtrechos estudados, de 2021 a 2022

| Trecho | Acidentes Totais | Acidentes com Vítimas Fatais | Acidentes sem Vítimas | Acidentes com Feridos |
|--------|------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 2      | 180              | 2                            | 120                   | 58                    |
| 3A     | 86               | 1                            | 45                    | 40                    |
| 3B     | 116              | 1                            | 58                    | 57                    |
| 4      | 128              | 4                            | 69                    | 55                    |

Fonte: Dados fornecidos pela CCR RioSP nos registros informados pela Polícia Rodoviária Federal, de 2021 a 2022.



Os processos acelerados de urbanização e o crescimento significativo da frota dos veículos em circulação na região de Mangaratiba e Angra dos Reis têm produzido profundas mudanças na estrutura rodoviária, que não teve sua capacidade ampliada na mesma proporção do crescimento da frota.

É esperado que a duplicação da rodovia permita a travessia de forma segura, melhorando a sociabilidade das comunidades. Além disso, os acessos aos municípios poderão ser facilitados pela implantação de viadutos, rotatórias e passarelas e pela sinalização adequada.

Por fim, o empreendimento se justifica pela obrigação da CCR-RioSP em cumprir com as exigências da ANTT, apresentadas quando da concessão do trecho através do edital n. 03/2021.

A localização dos trechos da rodovia BR-101/RJ que terão sua capacidade ampliada é apresentada na figura a seguir.

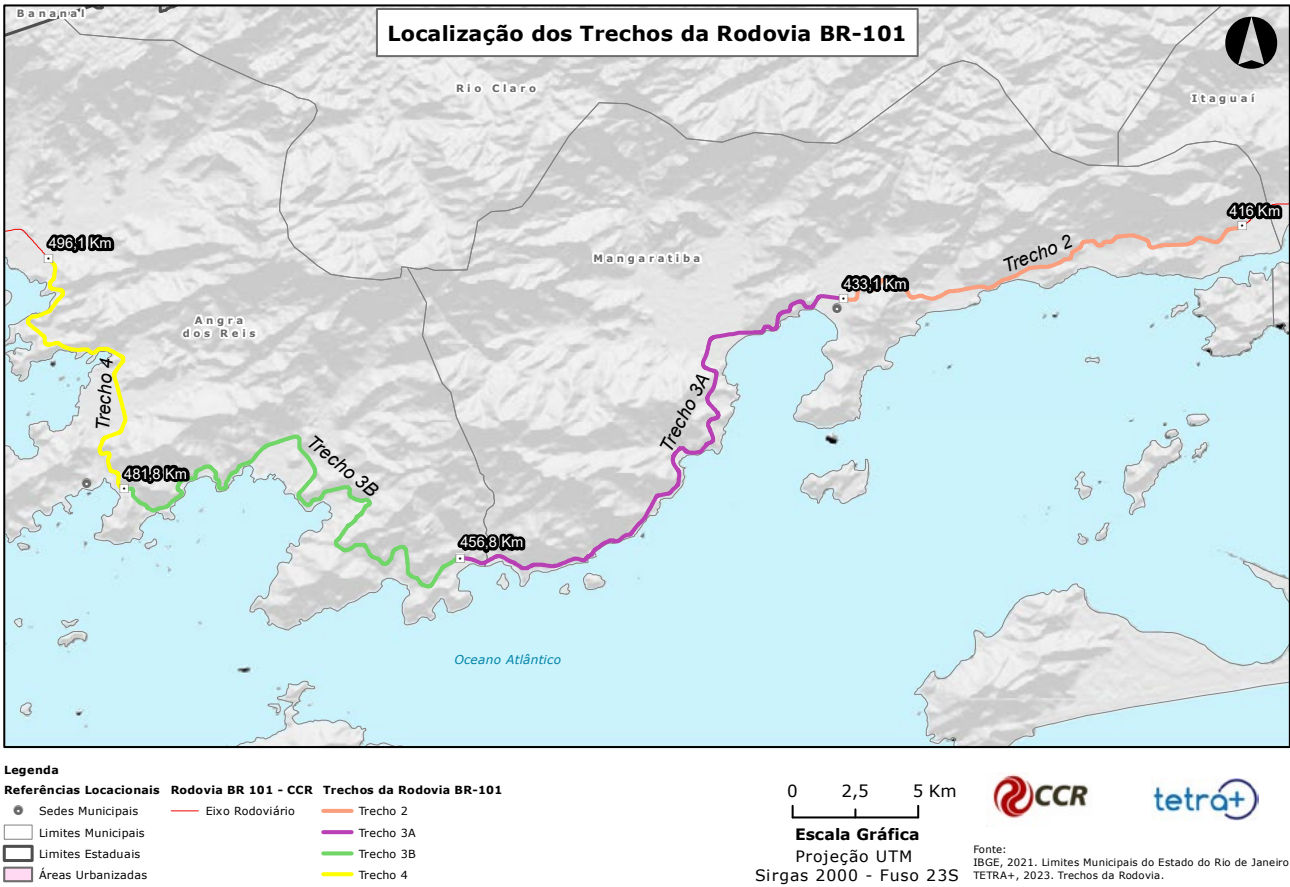


Foto: CCR



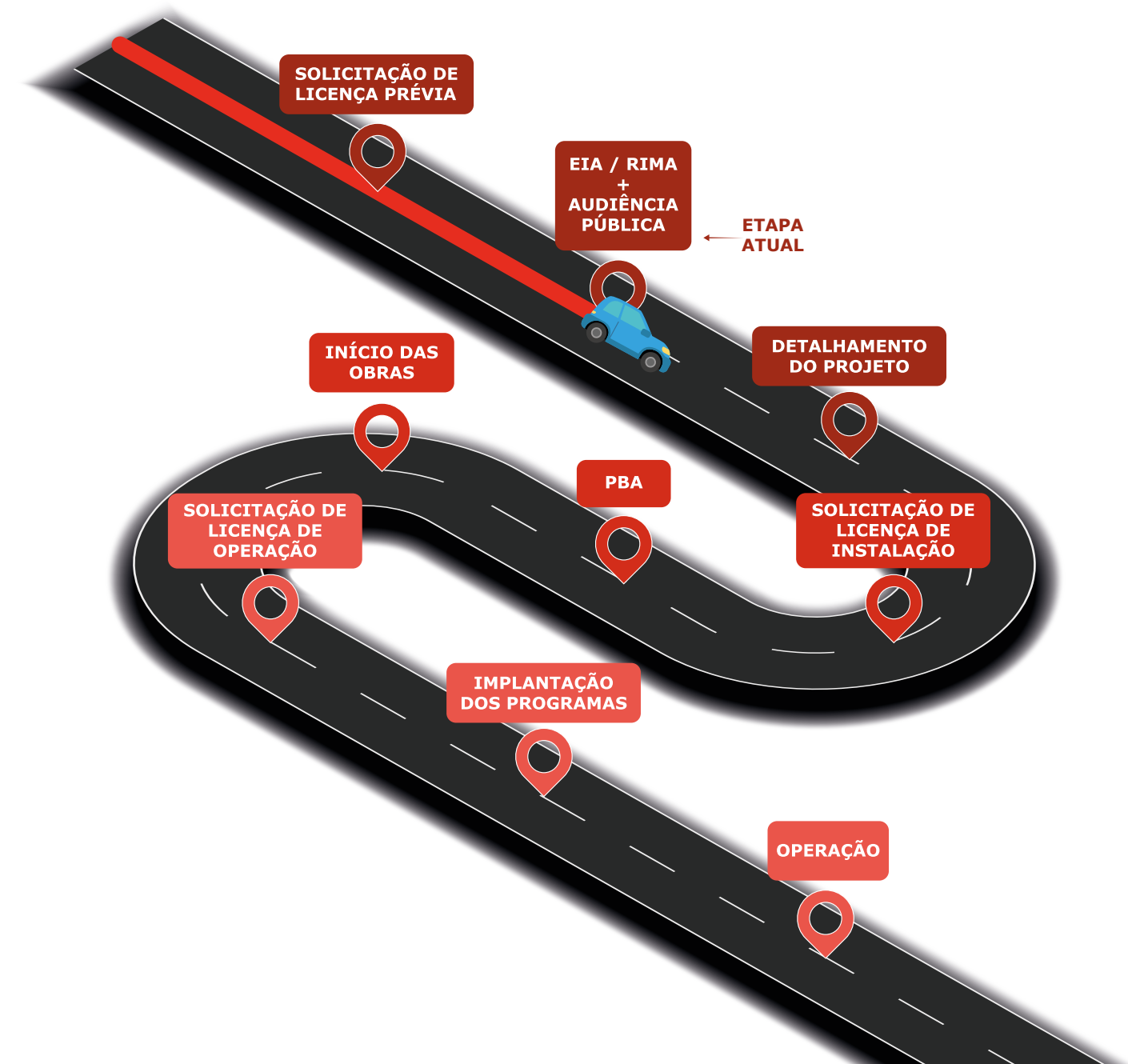
## LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O Processo de Licenciamento Ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente que tem como objetivo prevenir eventuais danos ambientais que possam ser causados pela implantação e operação de qualquer empreendimento com potencial para causar degradação ambiental.

O processo de Licenciamento começa com os Estudos para solicitação da Licença Prévia (LP). Estes estudos avaliam as possibilidades de ocorrerem impactos do empreendimento no ambiente e viabilidade da sua localização. Nesta fase ocorre a Audiência Pública, quando a população interessada pode participar para conhecer melhor as informações levantadas no EIA/RIMA e se posicionar sobre a obtenção da Licença Prévia do empreendimento.

Após emitida a LP, para o início da instalação do Projeto, será necessária uma segunda etapa, a solicitação da Licença de Instalação (LI).

Na LI o projeto é detalhado e todas as condições necessárias para que ocorram as obras são exigidas pelo órgão ambiental. Somente após a obtenção da LI é que podem ocorrer quaisquer atividades de obra. E quando as obras terminam, antes do empreendimento começar a funcionar, ainda é preciso solicitar e obter a Licença de Operação (LO). O Licenciamento Ambiental deste empreendimento está sob a responsabilidade do IBAMA.





## ALTERNATIVAS DO EMPREENDIMENTO

É comum, em especial em países em desenvolvimento que ainda possuem malha viária reduzida, optar por projetos de duplicação de trechos rodoviários que sejam implantados paralelos às rodovias existentes, aproveitando-se, inclusive, a faixa de domínio do leito já implantado, salvo algumas variantes que se fazem necessárias por questões geológicas, ambientais, econômicas e sociais.

A escolha da alternativa locacional do empreendimento deve ser baseada na escolha de um traçado em que haja menor número de desapropriações, menor volume de aterro utilizado, menor área de vegetação a ser suprimida resultando em menores custos para a implantação e menores impactos socioambientais.

A alternativa escolhida para ampliação da capacidade da rodovia deve ser aquela que menos impactos ambientais gerar. O estudo das alternativas locacionais para a duplicação do trecho da BR-101/RJ indica que a alternativa locacional mais viável é realizar a ampliação junto ao traçado existente dessa rodovia.

É necessário ainda avaliar qual lado da rodovia é mais favorável ou oferece menos impactos ambientais. O “lado terra” resulta em altos volu-

mes de escavação, cujas intervenções demandarão uma análise detalhada da estabilidade das encostas existentes, onde algumas delas possuem histórico de instabilidades; os cortes dos maciços de solo e rochas em diversos locais demandarão a desapropriação de áreas lindeiras à rodovia, em sua maioria rurais, assim como maiores áreas de supressão vegetal. O “lado mar” resulta em expressivos volumes de aterro, maior impacto em áreas urbanas, bem como elementos de contenção com maior complexidade executiva e impacto ao tráfego durante a implantação.



Desta forma, buscou-se como alternativa uma solução onde fossem atendidos os critérios a seguir:

- Viabilize um equilíbrio entre os volumes de corte e aterro, otimizando as atividades de terraplenagem, distâncias de transporte e minimizando o uso de jazidas e bota-foras;
- Respeite as diretrizes ambientais com relação a Áreas de Preservação Permanente (APP's), Unidades de Conservação, área de influência de comunidades indígenas, quilombolas, e demais envolvidos no empreendimento;
- Minimize sempre a implantação de elementos de contenção, principalmente de aterro, que apresenta uma maior complexidade executiva e pode vir a impactar no tráfego da pista existente durante a sua implantação;
- Tenha o menor impacto possível nas comunidades lindeiras, evitando desapropriações e fechamentos de acesso à rodovia;
- Tenha menor impacto às redes de utilidades públicas existentes na região, como distribuição de energia, água, esgoto, gás e telecomunicações.

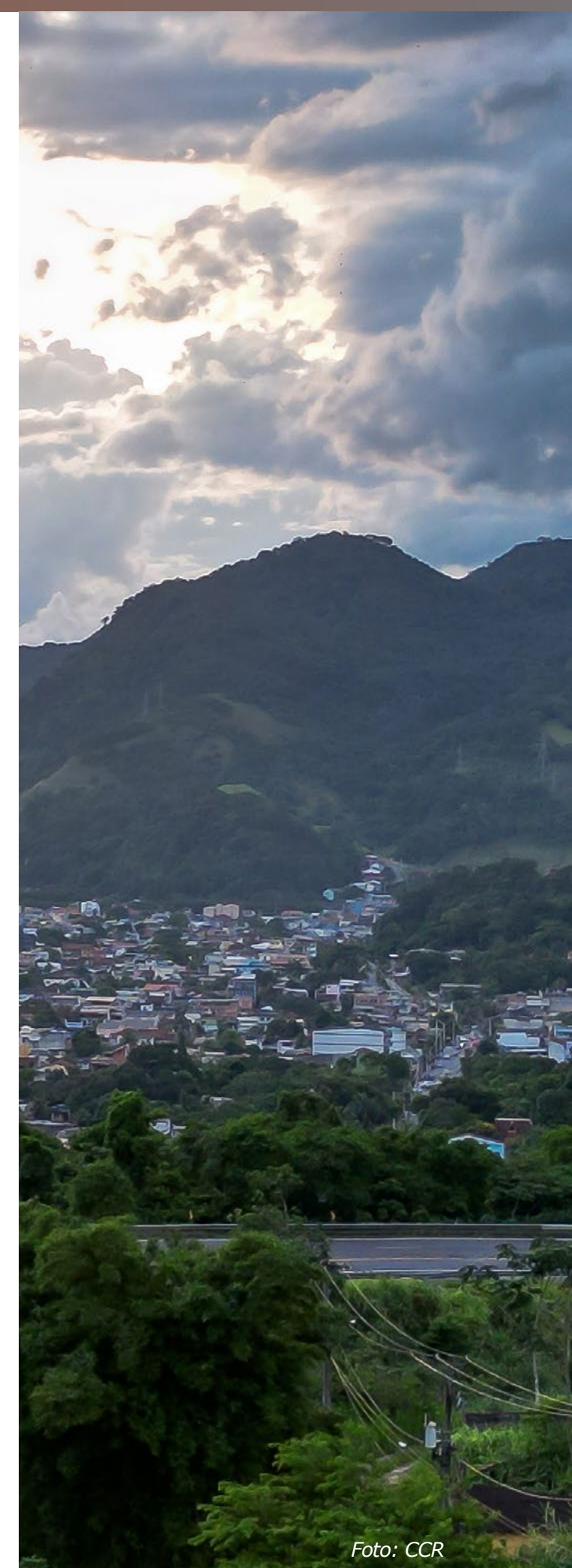


Foto: CCR



A escolha do lado da duplicação baseou-se em um estudo aprofundado, considerando as avaliações geológico-geotécnicas, topográficas e de uso do solo. Todos esses aspectos foram considerados para definição da melhor condição técnica e econômica para implantação da nova pista.

Assim, foram avaliadas as opções de ampliar a rodovia pelo “lado mar”, “lado terra” e entre ambos (transição), conforme critérios acima, e a alternativa mais vantajosa para a ampliação da rodovia mostrou-se como uma combinação de opções, assim distribuídas: 67% (53,5 km) “lado mar”, 17% (14 km) entre os lados mar e terra e 16% (12,6 km) “lado terra”.

O principal tipo de uso e cobertura do solo das áreas afetadas pelas obras é urbano (40,65%), seguido pelo uso agrícola (29,78%) e pela cobertura florestal em estágio médio de regeneração (25,72%).

A alternativa escolhida implica em desapropriações, porém como foi um dos critérios para definição da melhor alternativa, a quantidade de desapropriações é o menor número possível.



Foto: CCR



EMPREENDIMENTO

As obras de ampliação da capacidade da rodovia BR-101/RJ (km 416 ao km 496,1), entre os Municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis – RJ, compreendem a duplicação de 80,1 km da rodovia e a implantação de passarelas, túneis, pontes, rotatórias e dispositivos mais seguros para cruzamento da rodovia.

O projeto de duplicação da BR-101/RJ, entre o km 416 e o km 496,1, segue as condições para execução do contrato firmado entre a Agência Nacional de Transportes (ANTT) e a Concessionária CCR RioSP, apresentadas no “Programa de Exploração da Rodovia (PER)” específico para este trecho da duplicação da BR-101/RJ. Este projeto foi precedido de um Estudo de Viabilidade Técnica (“Estudos e projetos funcionais para ampliação de capacidade e melhorias da BR-101”) onde foi apresentada a necessidade de duplicação do trecho entre os km 416 e km 496,1 da rodovia BR-101/RJ; e um Estudo de Tráfego, que constatou que as propostas, estão adequadamente dimensionadas no trecho, apresentando níveis de serviço satisfatórios para o horizonte de 10 e 20 anos após a conclusão das obras de duplicação.

Para as obras de duplicação são previstas atividades construtivas de ter-

raplenagem, geotecnia, implantação de drenagens, pavimentação, sinalização e obras complementares, como plantio de gramas, implantação de cercas e dispositivos de restrição de acesso, calçadas, pontos de ônibus, passagens de fauna, entre outros.

Os recursos para a execução do empreendimento serão provenientes do Orçamento da União, por intermédio da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). O quadro a seguir apresenta os valores a serem investidos na duplicação do Trecho da BR-101/RJ, entre o km 416 e o km 496,1.

Valores a serem investidos na duplicação do Trecho da BR-101/RJ

| Trecho   | Valor Previsto       |
|----------|----------------------|
| Trecho 2 | R\$ 501.677.334,40   |
| Trecho 3 | R\$ 544.819.630,46   |
| Trecho 4 | R\$ 211.143.517,00   |
| TOTAL    | R\$ 1.257.640.481,86 |

Data Base: novembro/2019

DESCRIÇÃO DO PROJETO BÁSICO

O Projeto Básico foi desenvolvido considerando as condições locais de cada intervenção no que diz respeito ao relevo montanhoso, com altas encostas em cortes e aterros, grande porção de sua extensão apresenta greides máximos em torno de 6% e, em alguns segmentos, ocorre relevo plano e/ou ondulado, especialmente nas regiões urbanas localizadas em fundo de vale. Considera também traçado, obras e edificações existentes, uso do solo, faixa de domínio, condições geológico-geotécnicas e espaço disponível.

A necessidade de interferência com estruturas existentes (como aquelas relacionadas à iluminação pública, telefonia e saneamento, entre outras) será confirmada por ocasião da elaboração do Projeto Executivo, entretanto no levantamento preliminar foram identificadas as seguintes redes presentes no trecho da duplicação:

- Saneamento: estruturas subterrâneas da CEDAE, SAEE, Prefeituras e Usina Nuclear;
- Iluminação pública de ambos os municípios;
- Dutos: oleoduto da Petrobras e gasoduto da CEG;

- Rede de transmissão de energia da ENEL/RJ;
- Rede de telecomunicação: VTAL, Claro, Vivo, Tim, Superimagem, Zamix e Altarede.

Além das interferências com redes de serviço, o Projeto Básico considerou também as interferências em recursos hídricos superficiais. A duplicação da rodovia interceptará 30 cursos d’água permanentes e 65 cursos d’água temporários, conforme classificação obtida em mapeamento do IBGE em escala 1:25.000.

Dentre os 95 cursos d’água identificados, 23 encontra-se localizados no Trecho 2, 59 no Trecho 3 (sendo 37 no Trecho 3A e 22 no Trecho 3B), e por fim 13 no Trecho 4. Maiores informações sobre as travessias podem ser observadas no quadro a seguir.

Os Trechos 2, 3 e 4 configuram-se como pista simples com duas faixas de tráfego e acostamentos com largura média de 2,00 m. Nos segmentos de rampa longa ascendente, existem faixas adicionais sem acostamento.





Duplicação da Rodovia Rio Santos -  
 BR-101, Trecho do km 416+000 ao 496+100  
 Trechos 2 e 3a da Duplicação da BR-101



**Legenda**  
**Localidades**  
 (S) Sede Municipal  
 (V) Vila  
 (A) Aglomerado Rural Isolado  
 --- Limite Municipal  
 [ ] Limite Estadual  
**Marco Quilométrico**  
 ⊗ Km da BR-101  
**Hidrografia**  
 — Curso d'água Permanente  
 - - - Curso d'água Temporário  
**Trechos de Duplicação da BR-101**  
 Trecho 2  
 Trecho 3a  
 Trecho 3b

MG RJ SP

Oceano Atlântico

Fonte:  
 IBGE, 2021. Limites Municipais do Estado do Rio de Janeiro.  
 INEA, 2018. Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro - 1:25.000.

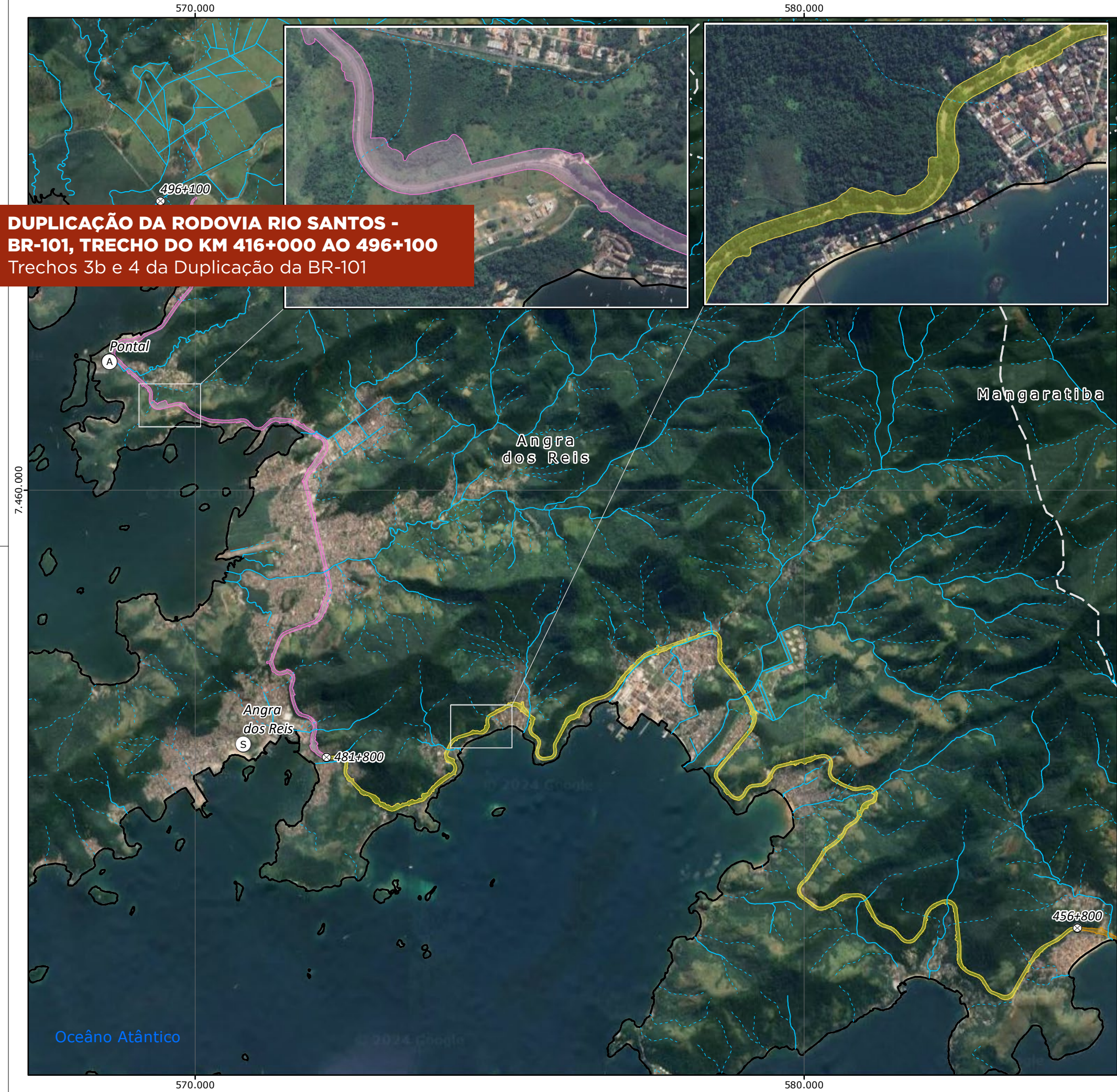
0 1 2 km  
**Escala Gráfica**  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal Sirgas 2000 - Fuso 23S

**Norte do Mapa**

**Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101, trecho do km 416+000 ao km 496+100**  
**Trechos de Duplicação da BR-101: Trecho 2 e 3a**

|                     |                                                 |                    |
|---------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
| Mapa                | Revisão<br>V00                                  | Data<br>06/11/2024 |
| Escala<br>1:110.000 | Localização<br>Angra do Reis - Mangaratiba / RJ |                    |





**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA RIO SANTOS -  
BR-101, TRECHO DO KM 416+000 AO 496+100**  
Trechos 3b e 4 da Duplicação da BR-101

**Legenda**

**Localidades**

- Ⓢ Sede Municipal
- Ⓐ Aglomerado Rural Isolado
- ▬ Limite Municipal
- ▬ Limite Estadual

**Marco Quilométrico**

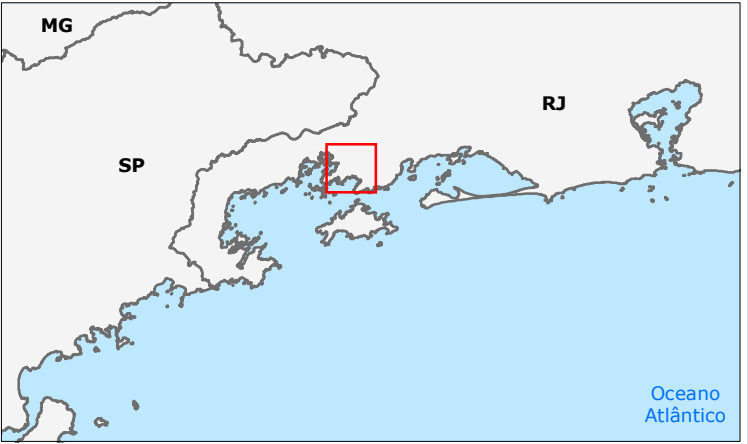
- ⊗ Km da BR-101

**Hidrografia**

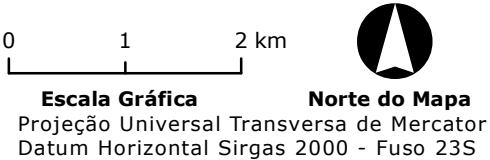
- Curso d'água Permanente
- - - Curso d'água Temporário

**Trechos de Duplicação da BR-101**

- Trecho 3a
- Trecho 3b
- Trecho 4



Fonte:  
IBGE, 2021. Limites Municipais do Estado do Rio de Janeiro.  
INEA, 2018. Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do  
Rio de Janeiro - 1:25.000.



**Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101,  
trecho do km 416+000 ao km 496+100**  
**Trechos de Duplicação da BR-101:**  
**Trecho 3b e 4**

|                    |                                                 |                    |
|--------------------|-------------------------------------------------|--------------------|
| Mapa               | Revisão<br>V00                                  | Data<br>04/11/2024 |
| Escala<br>1:65.000 | Localização<br>Angra do Reis - Mangaratiba / RJ |                    |

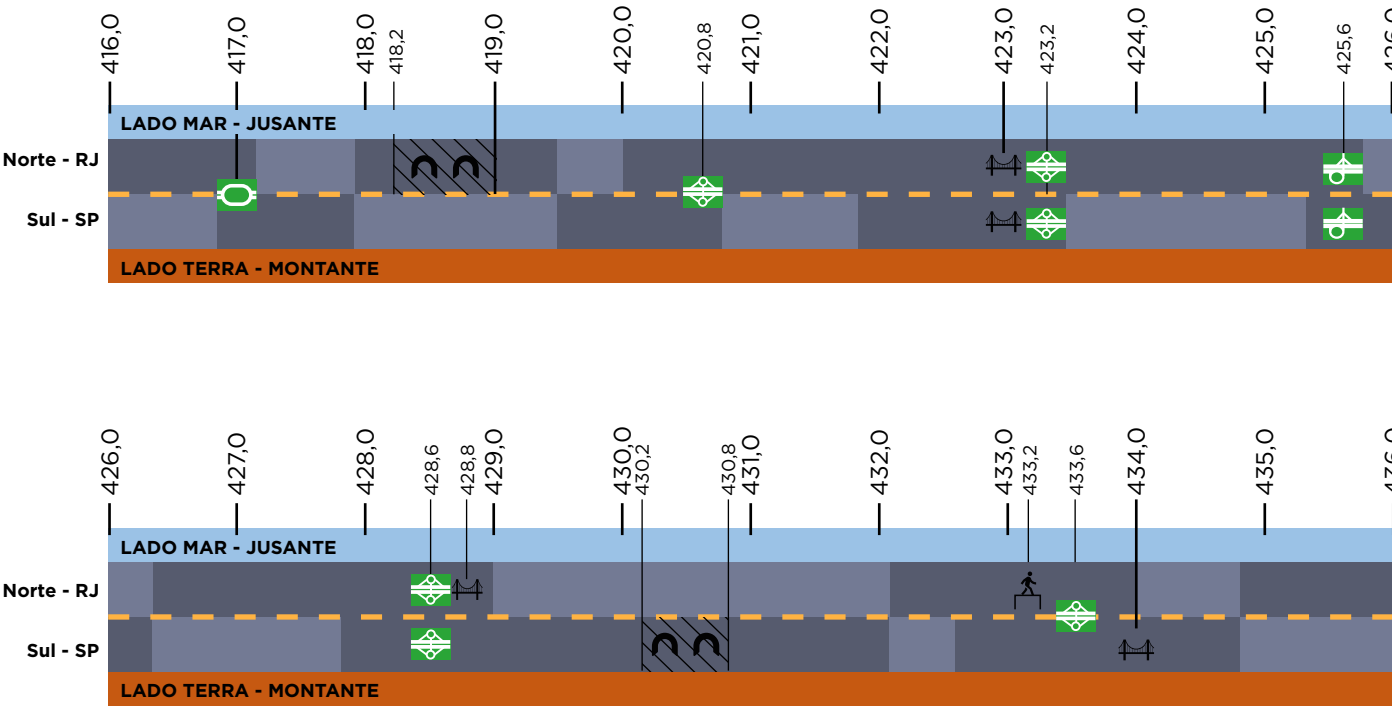


Trecho 2

O Trecho 2, do km 416 ao km 433,1, localiza-se integralmente no município de Mangaratiba e atravessa áreas urbanas e áreas rurais, em 12,87 km e 4,28 km respectivamente.

As intervenções previstas no Trecho 2 são: duplicação da rodovia, implantação dos dispositivos de cruzamento, rotatórias, túneis, obras de arte especiais (tais como pontes / viadutos, passagens superiores e inferiores, trevos, passarelas) e melhorias em acessos.

A Figura a seguir apresenta as principais intervenções previstas para o Trecho 2.



LEGENDA

Pista Existente

Pista Nova

Retorno / Rotatória

Dispositivo Diamante

Dispositivo Trombeta

OAE (Exceto Dispositivos)

Passarela

Túnel

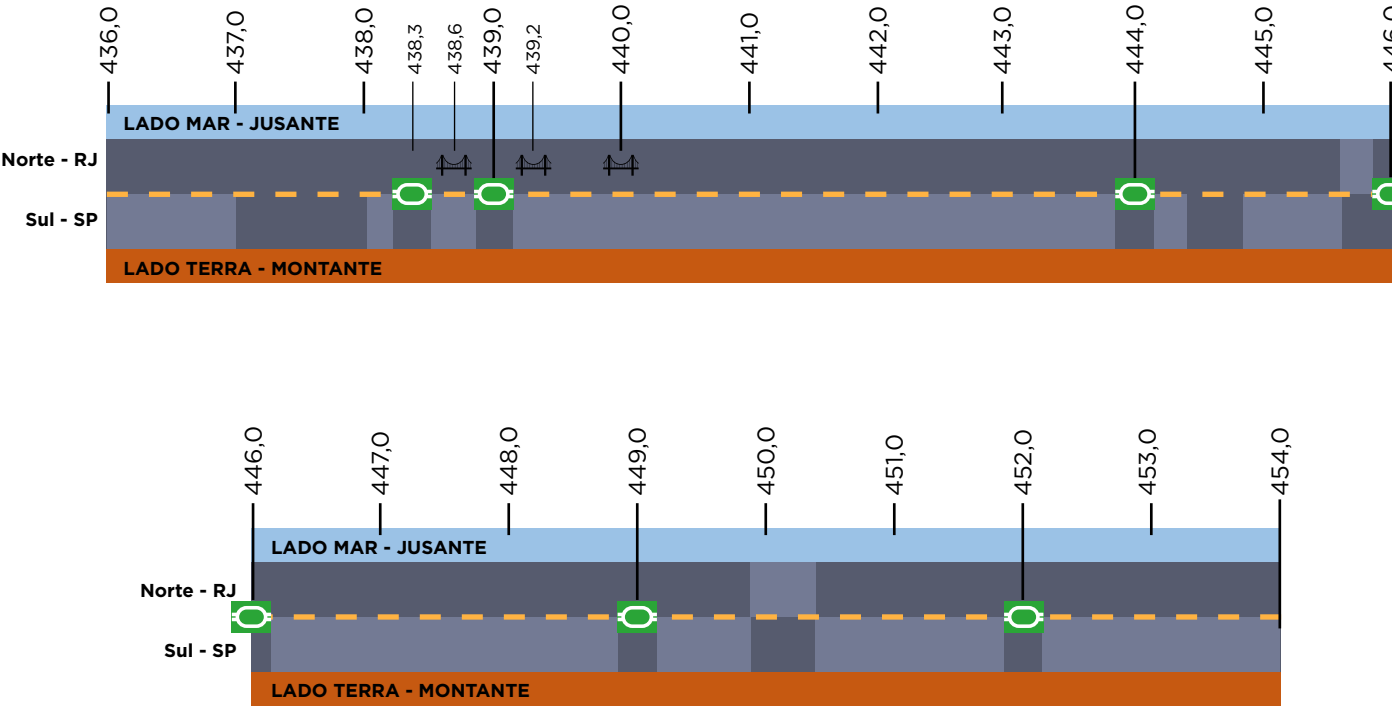
Trecho 3

O Trecho 3, do km 433,1 ao km 481,8, está inserido integralmente em trecho urbano (48,7 km) dos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis.

As intervenções previstas para este segmento compreendem: duplicação da rodovia, implantação dos dispositivos de interseção, passarelas, obras de arte especiais (tais como pontes e trevos), conforme apresentado nos quadros a seguir.

A Figura a seguir apresenta as principais intervenções previstas para o Trecho 3A e 3B.

Trecho 3A



LEGENDA

Pista Existente

Pista Nova

Retorno / Rotatória

Dispositivo Diamante

Dispositivo Trombeta

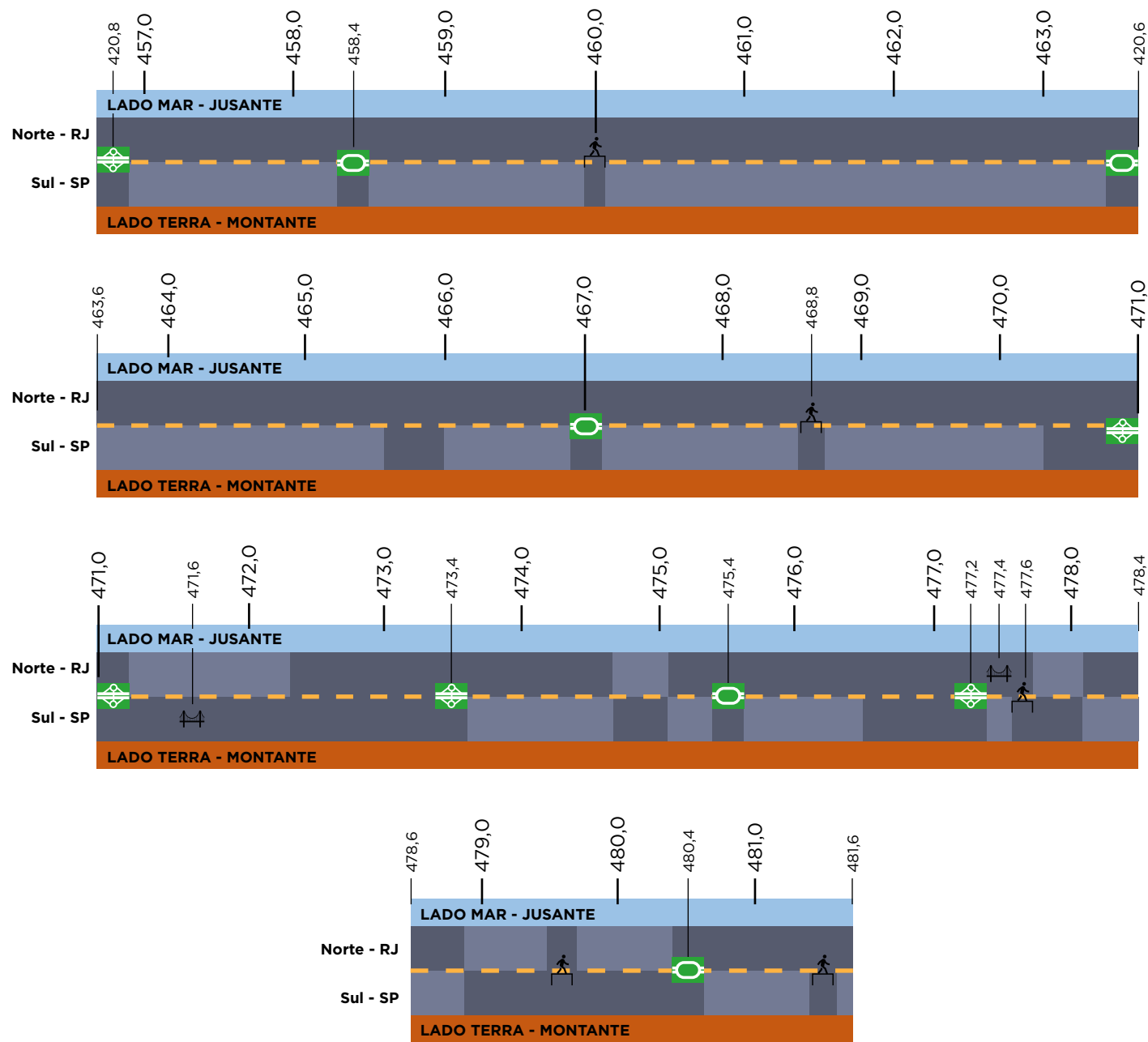
OAE (Exceto Dispositivos)

Passarela

Túnel



Trecho 3B



LEGENDA

Pista Existente

Pista Nova

Retorno / Rotatória

Dispositivo Diamante

Dispositivo Trombeta

OAE (Exceto Dispositivos)

Passarela

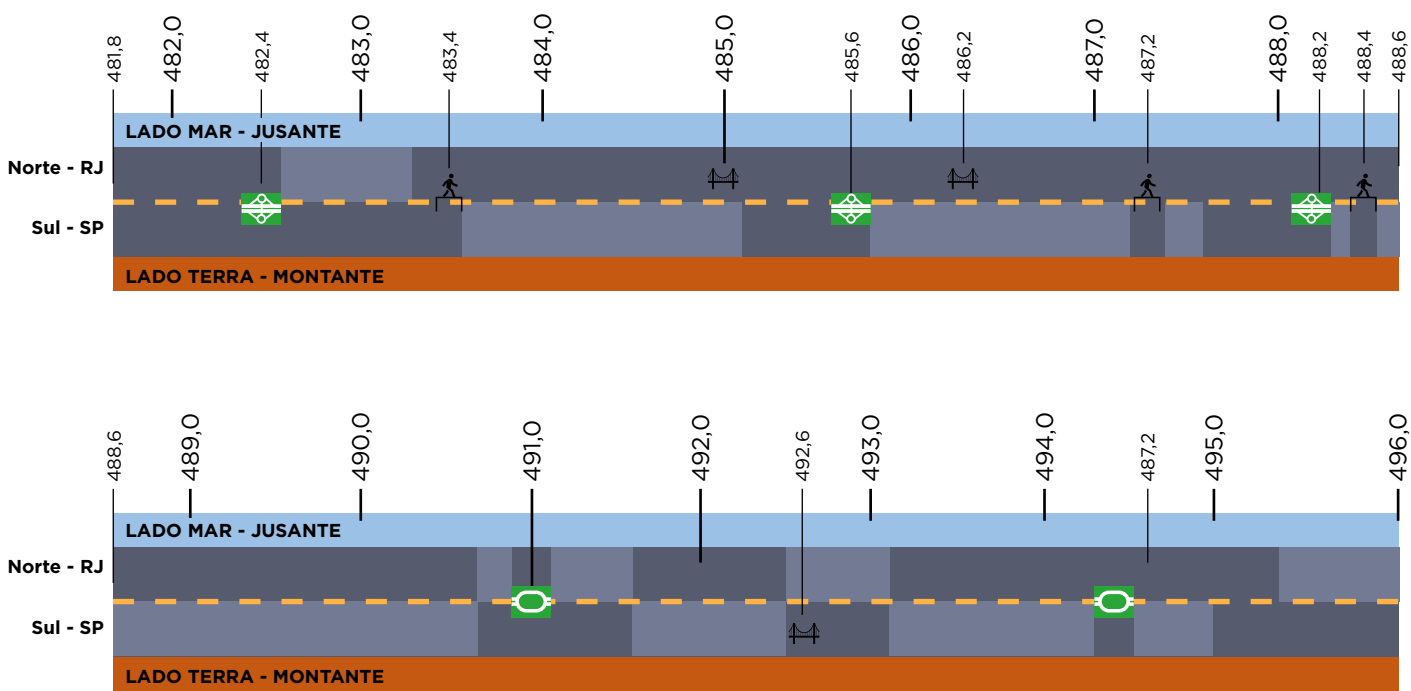
Túnel

Trecho 4

O Trecho 4 encontra-se inserido integralmente em área urbana, no município de Angra dos Reis.

As intervenções previstas para este segmento compreendem: duplicação da rodovia, implantação dos dispositivos de interseção, retorno e rotatórias, passarelas, obras de arte especiais (tais como pontes e trevos).

A Figura a seguir apresenta as principais intervenções previstas para o Trecho 4.



LEGENDA

Pista Existente

Pista Nova

Retorno / Rotatória

Dispositivo Diamante

Dispositivo Trombeta

OAE (Exceto Dispositivos)

Passarela

Túnel



## PROJETOS DE DRENAGEM

Os projetos de drenagens foram desenvolvidos com os dados obtidos após a conclusão dos estudos hidrológicos e compreende o dimensionamento dos dispositivos, a verificação hidráulica, a funcionalidade e o posicionamento das obras projetadas. Sempre que possível, o sistema de drenagem existente foi aproveitado.

Foram previstos os seguintes dispositivos de drenagem:

- Bueiros
- Drenagem Junto à Barreira Rígida
- Sarjetas de corte
- Sarjetas de canteiro central
- Meio-fio de concreto
- Canaletas retangulares de concreto
- Valetas de proteção
- Entradas d'água
- Descidas d'água
- Dissipadores de energia
- Caixas
- Colchão drenante
- Drenos longitudinais
- Drenos sub-horizontais
- Bocas de lobo

A variedade de soluções de drenagem definidas reflete a diversidade de padrões de drenagem existentes ao longo do trecho de 80,1 km de rodovia a ser duplicado.

## CONTENÇÕES

Os projetos de contenção são utilizados como solução de geotecnia e estabilização para proteção estrutural de áreas instáveis, como encostas, margens de rios, taludes, encontros de pontes, entre outros.



Foto: CCR



## FASES DO EMPREENDIMENTO

### FASE DE PLANEJAMENTO

É na fase de planejamento que são identificados os aspectos e os impactos ambientais das diferentes fases do empreendimento e que é determinada a viabilidade ambiental deste.

Nesta fase foram realizados os estudos de viabilidade técnica, ambiental e operacional da duplicação, quando foram definidas e descritas as soluções de engenharia e os métodos construtivos necessários para a adequada execução do empreendimento, resultando no projeto de engenharia final da duplicação dos Trechos 2, 3 e 4.

### FASE DE IMPLANTAÇÃO

A fase de implantação do empreendimento corresponderá a todas as atividades necessárias para realizar a obra de duplicação da rodovia, desde a desapropriação e desocupação da faixa de domínio.

Para as obras de duplicação foram previstas as atividades construtivas de terraplenagem, geotecnia, implantação de drenagens, obras de artes especiais, pavimentação, sinalização e obras complementares como plantio de gramas em placas e hidrossemeaduras em áreas de movimentação de solo/terraplenagem, implantação de cercas e dispositivos de restrição de acesso, passeio, pontos de ônibus, tela de vedação antiofuscante, regularização de acessos e passagem de fauna.



Foto: CCR

## Desapropriações e Desocupações

No ano de 2022 foi feito um mapeamento das ocupações irregulares localizadas na faixa de domínio da BR 101/RJ, nos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba, que deverão ser realocadas para viabilizar as obras de duplicação da rodovia. Nesse levantamento **prévio** foram identificadas 538 ocupações, sendo 270 situadas em Mangaratiba e 268 em Angra dos Reis.

A CCR RioSP, por meio de um Plano de Desocupação cuidadosamente elaborado, irá direcionar o adequado tratamento a ser dispensado na desocupação da faixa de domínio, com o intuito de minimizar os impactos a todos os afetados.

Para isso, considera medidas compensatórias e assistenciais, que são observadas pela legislação nacional vigente, bem como pelas diretrizes e políticas internacionais mais avançadas no assunto, em especial ao Padrão de Desempenho 5 (Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário) da Corporação Financeira Internacional (IFC).



Foto: Tetra Mais, 2023



Na próxima etapa do projeto, após a emissão da Licença Ambiental Prévia, haverá um maior detalhamento das propriedades e famílias que serão atingidas pela duplicação da rodovia, no trecho entre o km 416 e o km 496,1.

As propriedades e as famílias afetadas por desapropriações ou por desocupações serão atendidas pelo Programa de Desapropriação e pelo Programa de Desocupação, respectivamente.

Os programas serão elaborados com base na legislação federal, nas Diretrizes dos Programas de Reassentamento do DNIT e nas diretrizes e políticas internacionais mais avançadas no assunto, como o Padrão de Desempenho nº 5 da Corporação Financeira Internacional (IFC), sobre Aquisição de Terra e Reassentamento Involuntário, conforme aplicável.

### Limpeza do Terreno

Para expandir a rodovia, será feita remoção de vegetação e estruturas existentes, como cercas e galpões, apenas nas áreas afetadas. A vegetação será removida mecanicamente; galhos e folhas serão picados e usados para proteger o solo e enriquecer o plantio de espécies nativas. Os resíduos das demolições serão depositados em áreas designadas dentro da propriedade da CCR-RioSP, sem impacto ambiental significativo.

### Serviços de Terraplenagem

Após a remoção da vegetação, será feita escavação, compactação, nivelamento e pavimentação dos terrenos. O material argiloso e arenoso será obtido de jazidas licenciadas. O projeto inclui componentes como valetas, descidas d'água, sarjetas, caixas coletoras, bueiros, camada drenante e drenos para garantir a drenagem adequada. As normas NBR, ANTT, PER e do DNIT serão seguidas para escavação, transporte, compactação, drenagem e pavimentação. A operação com explosivos requer um Plano de Fogo elaborado por profissional habilitado, visando a segurança dos trabalhadores. As atividades de escavação e desmonte de rochas serão supervisionadas conforme projeto técnico, com medidas de segurança como sinalização e barreiras de isolamento.





### Drenagem Superficial e Proteção de Taludes

A terraplenagem incluirá a instalação de sistemas de drenagem para direcionar águas pluviais e evitar erosão. Serão usadas drenagens temporárias para controlar acumulações de água, e serão plantadas gramíneas ou construídos patamares para proteger taludes contra erosão. O sistema de drenagem terá microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo, galerias) e macrodrenagem (canais para cheias). As águas pluviais serão captadas por valetas, sarjetas e caixas coletoras, sendo direcionadas para bueiros e separadores água-óleo, antes de serem descarregadas conforme projeto detalhado.



### Áreas de Apoio

A seguir são apresentadas a descrição de áreas de empréstimo de materiais, áreas de deposição de material excedente e canteiros de obras. Não há previsão de alojamento até o presente momento, uma vez que será dada prioridade à mão-de-obra local.

Em etapas futuras de detalhamento do projeto, caso seja identificada a necessidade de contratação de mão-de-obra externa, mediante quantitativos, o empreendedor identificará possibilidades de hospedagem em pousadas e hotéis existentes na região.

### Canteiro de Obras

Para execução das obras serão implantados canteiros nos trechos de forma a prover recursos, materiais e infraestrutura para os colaboradores e viabilizar operacionalmente o processo construtivo. Os canteiros de obras serão contíguos às áreas de intervenções das obras e a localização prevista para a instalação dos canteiros de obras é apresentada no quadro ao lado.

Os canteiros de obras serão implantados em conformidade com as normas aplicáveis, em especial aquelas que apresentam risco de contaminação, como óleos e combustíveis, efluentes sanitários e efluentes contaminados.

Estes canteiros serão providos de água e energia elétrica. Contarão também com escritórios, almoxarifado, refeitórios, sanitários, áreas de manutenção providas de contenções e separadores de água e óleo.



Localização prevista dos Canteiros de Obras

|                          |
|--------------------------|
| km 422+700 (Pista Norte) |
| km 427+000 (Pista Norte) |
| km 428+100 (Central – A) |
| km 428+100 (Central – B) |
| km 476+500 (Pista Norte) |
| km 482+000 (Central)     |
| km 483,300 (Pista Norte) |



### Área de Depósito de Material Excedente

Usualmente a operacionalização dessas áreas de apoio ocorrem, prioritariamente, dentro dos limites da faixa de domínio, muitas vezes contíguas às obras de melhoria. Quando esta forma não for possível, deverá ser feita em áreas alternativas, devidamente licenciadas.

Os materiais a serem dispostos no DME correspondem ao material escavado sem serventia e materiais resultantes das atividades de limpeza de terreno e de solo.

### Área de Empréstimo

Será priorizada a utilização do material excedente de escorregamentos de solo para a recomposição dos terrenos afetados ou de outros focos.

Caso haja necessidade de contar com áreas de empréstimo, a CCR-RioSP deverá consultar o IBAMA antecipadamente, apresentando informações tais como: caracterização da atividade, incluindo-se as jazidas de empréstimo, localização e medidas de controle e monitoramento ambiental a serem adotadas.



### OBRAS DE DUPLICAÇÃO

As obras de duplicação correspondem à implantação da segunda pista, ou seja, a duplicação de 80,1 km da rodovia, e a implantação de passarelas, túneis, pontes, rotatórias e dispositivos mais seguros para cruzamento da rodovia.

As características geométricas da nova pista deverão seguir os parâmetros aplicáveis à rodovia Classe I-A, composta por pista dupla, controle de acesso e número total de faixas determinado pelo tráfego previsto).

As seguintes premissas foram consideradas na elaboração do estudo de duplicação:

- Classe da rodovia (DNIT): Classe I – A;
- Velocidade diretriz, para trecho de relevo montanhoso: 60 km/h;
- Largura da pista: 7,20 m;
- Largura do acostamento: 2,50 m;
- Largura da faixa de segurança interna: 0,60 m a 1,20 m;
- Largura da faixa de domínio: Entre 60 e 80 m, a depender do trecho.

A definição da “seção transversal tipo” baseou-se nas recomendações do Manual de Projeto Geométrico (IPR-706), e nas recomendações do PER para as intervenções de duplicação, seguindo o critério de urbano e rural, resultando:

### Número de faixas e pistas que serão implantadas

De acordo com o projeto funcional para obras de ampliação da capacidade da rodovia BR-101/RJ no trecho Mangaratiba/Angra dos Reis, serão implantadas duas faixas, no sentido norte-sul, no lado esquerdo ou direito a depender da solução adotada.

### Largura da plataforma rodoviária

Em trecho rural, a plataforma rodoviária terá 25,40 m enquanto em trecho urbano, a plataforma terá 24,20 m.

### Largura da faixa de domínio

A largura da faixa de domínio na qual está inserida a área destinada à duplicação e às melhorias na rodovia BR-101/RJ varia de 23,40 a 46,60 m.



Tráfego

Durante o período de obras de ampliação de capacidade, a Concessionária deverá garantir que ao menos uma faixa de tráfego por sentido esteja livre a todos os momentos. Em caso de inviabilidade técnica, o fechamento de todas as faixas de tráfego deve ser previamente submetido à aprovação da ANTT.

Deverá ser dispensada especial atenção à programação das obras na rodovia BR-101/RJ, no que diz respeito à manutenção das rotas de fuga da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA), situada no município de Angra dos Reis, RJ.

Melhorias

As melhorias incluem a correção dos raios das curvas, a inserção ou adequação de: faixas de aceleração e desaceleração, dispositivos de canalização de tráfego, sinalização, dispositivos de drenagem, entre outros; e dos demais elementos necessários para garantir a melhoria da estrutura, da funcionalidade e da segurança do acesso. Serão implantados e mantidos sistemas de iluminação em todas as melhorias e vias marginais.

As obras de melhorias localizadas deverão ser executadas ao mesmo tempo que as obras de duplicação

ou implantação de faixas adicionais. Deverá ser implantada iluminação também nos dispositivos e nas travessias urbanas e vias marginais.

Serão implantadas novas passarelas com iluminação, tela de proteção e rampa de acesso para portadores de deficiência física.

As paradas de ônibus serão implantadas com baia para acomodação do ônibus, rampas, plataformas pavimentadas, abrigo para passageiro e sinalização. Os pontos de parada serão implementados em todas as passarelas, desde que haja distância mínima entre elas de 3,5 km.

Os acessos (entradas e saídas da rodovia) deverão ser permitidos em acordo com padrões adequados de segurança, assim como os cruzamentos.

Mão-de-Obra

Durante a fase de implantação do empreendimento está prevista a utilização de elevado número de mão de obra, visto que é um projeto de longo prazo de instalação e necessidade de grande quantidade de pessoal em diferentes atividades.

A mão-de-obra necessária para a fase de obras deverá envolver um número variável de funcionários para as obras de implantação de cada um dos trechos do empreendimento, mas, em média, será de aproximadamente 450 colaboradores/dia.

O pico das obras do Trecho 2 será no 23º mês (previsto para junho de 2027); enquanto o pico de obras do Trecho 3 será no 28º mês (previsto para junho de 2029); e do Trecho 4 será no 13º mês (previsto para março de 2030). O quadro a seguir apresenta informações mais detalhadas sobre o contingente de mão de obra previsto para implantação do empreendimento.

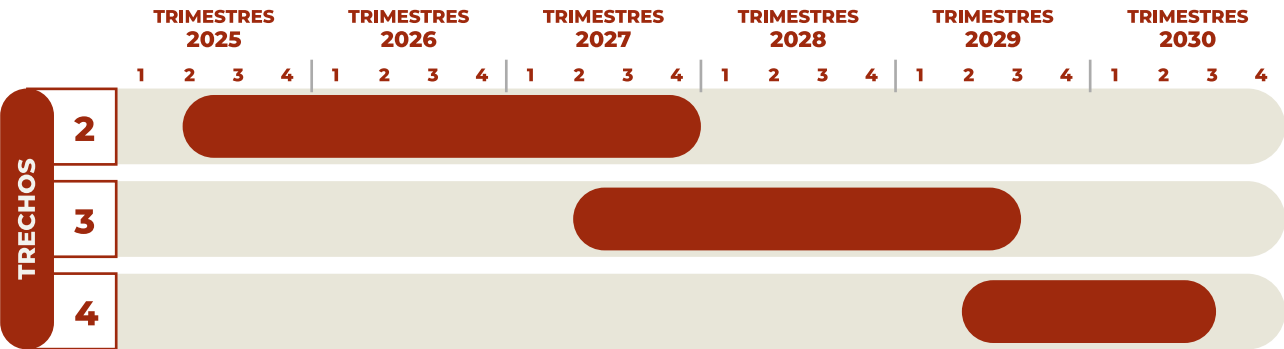
| Pico de obras       | jun/27   | jun/29   | mar/30   |
|---------------------|----------|----------|----------|
| Categorias          | Trecho 2 | Trecho 3 | Trecho 4 |
| Serviços auxiliares | 211      | 221      | 210      |
| Obras civis         | 400      | 428      | 383      |
| Pavimentação        | 144      | 141      | 130      |
| Terraplenagem       | 137      | 234      | 203      |
| TOTAL               | 892      | 1024     | 926      |



Cronograma

É previsto o início das obras pelo Trecho 2, com previsão de 27 meses para implantação (de agosto/2025 a novembro/2027); seguido do Trecho 3, com previsão de implantação em 32 meses (de março/2027 a outubro/2029); e por fim, o Trecho 4, com previsão de 20 meses para implantação (de março/2029 a outubro/2030).

O quadro abaixo apresenta, de forma aproximada, o cronograma das obras, por trimestres, de 2025 a 2030.



De modo geral, as obras não acontecerão de forma concomitante, entretanto há pequena sobreposição do início da mobilização das obras do Trecho 3 alguns meses antes da conclusão do Trecho 2; e início das obras do Trecho 4 alguns meses antes da conclusão do Trecho 3.

Equipamentos e Movimentação de Veículos

Está previsto transporte e operação de máquinas, equipamentos e veículos, leves e pesados durante a execução das obras, com aumento no fluxo de veículos da rodovia.

Consumo de Água

Para o consumo de água durante a fase de obras está sendo considerado a presença, em média, de aproximadamente 450 colaboradores/dia. Estima-se que no ambiente de trabalho serão consumidos cerca de 73,43 litros/pessoa/dia. Sendo assim, pode ser considerado um consumo médio de água de aproximadamente 33,04 m³/dia e no período de pico das obras de 88,11 m³/dia. Durante a fase de implantação, a água será utilizada para fins sanitários e refeitório, lavagem de máquinas e equipamentos e para as demandas de obra como aspersão para abatimento de poeiras e fabricação e cura do concreto.

Além do consumo humano é previsto outros consumos de água, para as obras civis e nos canteiros de obras, como: sanitários, refeitórios, lavagem de caminhões de concreto; lavagem veículos da obra; e fabricação de concreto. Todas as áreas de lavagem serão dotadas de canaletas de captação de água direcionadas para decantadores de concreto com a finalidade de recuperar a água e os resíduos sólidos que poderão ser usados de outras formas nas obras civis.

Somando-se a demanda de água para consumo humano com a demanda relacionada às obras de implantação, pode ser considerado como consumo médio de água na etapa de implantação de 120 m³/h.





## Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos previstos a serem gerados no canteiro de obras serão provenientes dos sanitários, refeitórios, escritórios e das atividades de manutenção e lavagem de máquinas e equipamentos.

Os efluentes a serem gerados em locais de manutenção, estacionamento, estoque de combustível, e lavagem de máquinas e equipamentos serão coletados e tratados por separadores de água e óleo, devidamente localizados a fim de evitar a contaminação do solo e corpos hídricos. Os efluentes isentos de óleos serão conduzidos a sistema local de fossa séptica e sumidouro.

Os efluentes gerados na área de fabricação de concreto resultante da lavagem de equipamentos e betoneiras serão coletados numa bacia impermeabilizada e reciclados para uso nas obras.

O descarte dos efluentes líquidos será prioritariamente na rede coletora pública próxima e quando não for possível serão usados sistemas alternativos. Quando da elaboração do Projeto Executivo, serão analisadas as alternativas e definidas as mais adequadas.

Estimando-se a presença de 450 colaboradores/dia (em média) e a geração média de 81,25 litros/pessoa/dia, estima-se uma geração média total de 67,5 m<sup>3</sup>/dia de efluentes sanitários e com picos de 135 m<sup>3</sup>/dia para efeito de dimensionamento do sistema de tratamento.

## Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos previstos na fase de implantação do empreendimento são apresentados a seguir, conforme norma NBR 10004/04: resíduos inertes de obra (classe IIB, aqueles que mantêm suas características durante o processo de decomposição, como os recicláveis); resíduos domésticos (classe IIA), provenientes de escritórios, refeitórios, almoxarifado etc. (como restos de alimentos, papel de limpeza e similares); e resíduos perigosos (classe I), aqueles que podem causar risco à saúde pública e por isso precisam de tratamento especial (como produtos oleosos, provenientes da área de manutenção e abastecimento, embalagens de materiais perigosos, panos, estopas, papéis etc impregnados com óleo e graxa, tintas, resíduos de serviços de saúde e outros).

## Emissões Atmosféricas

Durante a instalação do empreendimento, haverá a emissão de gases e material particulado para a atmosfera provenientes de fontes fixas (geradores a óleo diesel, compressores, maquinário de oficina) e fontes móveis (equipamentos móveis à combustão interna). Além disso, as vias não pavimentadas, a terraplanagem e a movimentação e armazenamento de solo podem gerar emissões de particulados.

Para todo o maquinário serão previstos e realizados planos de manutenção periódica preventiva, a fim de minimizar as emissões atmosféricas advindas de falhas internas.

## Ruídos

A emissão de ruído é típica em construção civil e decorre da operação de máquinas e equipamentos, no canteiro de obras e no local da obra propriamente dita.

A Concessionária CCR-RioSP deve adotar medidas para amenizar a emissão de ruído, proteger os colaboradores da obra e as populações vizinhas, garantindo conforto acústico. Todas as normas relacionadas ao assunto serão atendidas.

As medidas a serem tomadas para a redução na geração do ruído, como forma de proteção da segurança e saúde dos colaboradores, também contribuem para reduzir os níveis de ruído a que possam estar submetidos os moradores das redondezas.



Foto: CCR



### Desmobilização das Áreas de Apoio

Após a conclusão dos serviços e atividades de terraplenagem, implantação dos dispositivos de drenagem pluvial do sistema viário, construções civis e implantação da infraestrutura e montagem dos equipamentos será realizada a desativação dos canteiros de obras, depósitos de materiais e instalações de apoio, retirada de todos os equipamentos, materiais, estruturas provisórias e equipamentos utilizados durante esta fase.

Em seguida, as áreas de apoio devem ser recuperadas através de técnicas de recomposição da paisagem. Todos os rejeitos e resíduos sólidos gerados durante a desmobilização das obras deverão receber destinação final correta, de acordo com sua classificação.

### Recuperação de Áreas Degradadas

A recuperação de áreas degradadas, pós-obras, é obrigatória, necessária e de fundamental importância para o meio ambiente, pois evita que sejam instalados processos erosivos e o carreamento de sólidos para corpos hídricos, além de possibilitar a retomada do uso original ou alternativo das áreas que sofrerão intervenções diretas decorrentes das obras.

A recuperação das áreas degradadas compreenderá ações de recomposição do meio físico e de revegetação.



Foto: CCR



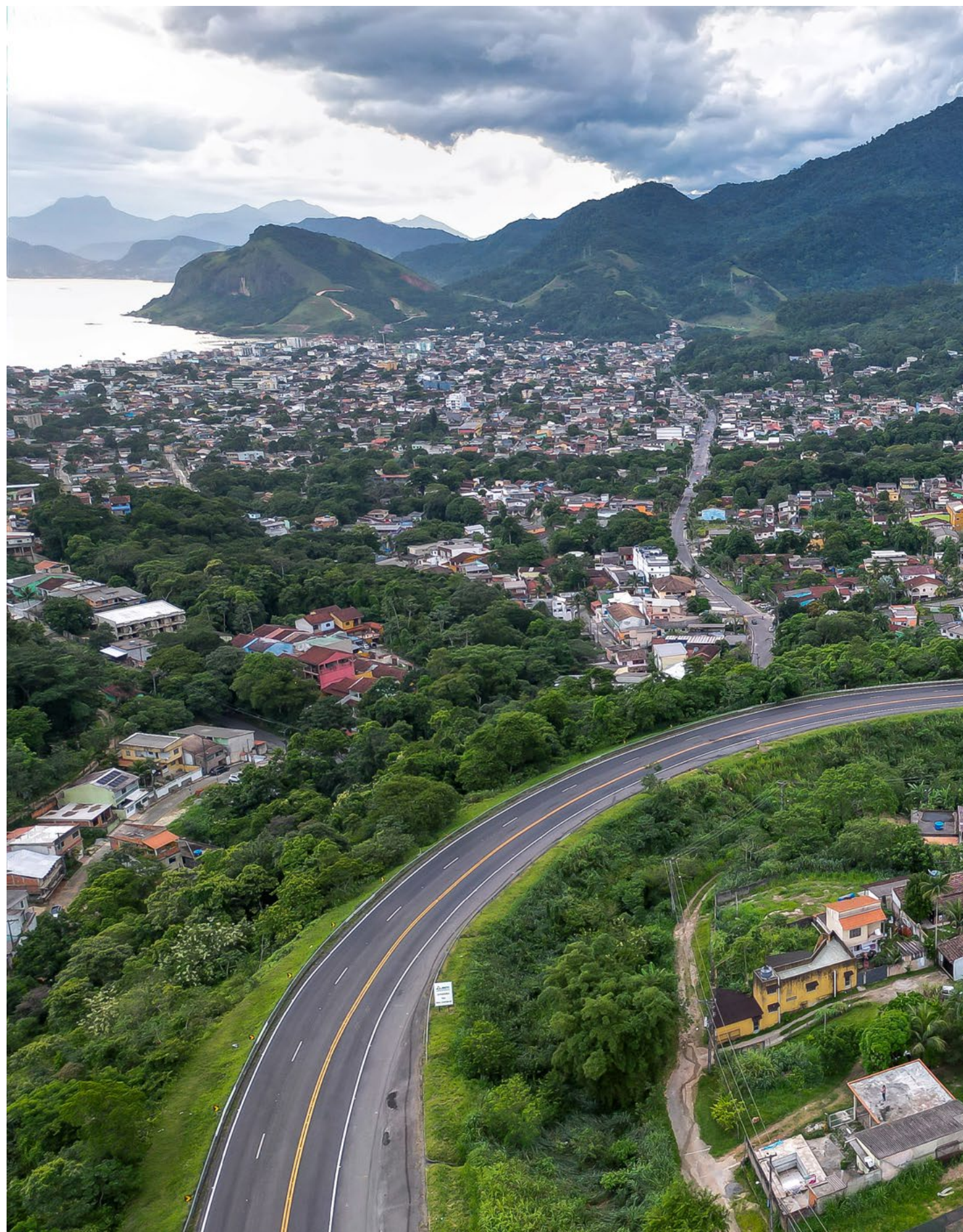
## FASE DE OPERAÇÃO

Uma vez concluída a fase de implantação, com a desmobilização das obras e das áreas de apoio, dá-se início a fase de operação da rodovia duplicada no trecho entre Mangaratiba e Angra dos Reis, com a etapa de “pré-operação” com testagem das estruturas e sistemas implantados.

Durante a operação da duplicação serão gerados resíduos, efluentes líquidos, ruídos, vibrações e emissões atmosféricas que deverão ser gerenciadas por programas e métodos de controle e monitoramento das alterações ambientais com as devidas medidas de mitigação de impactos para cada aspecto observado.

Os resíduos e efluentes líquidos deverão ser gerenciados de forma a não impactar negativamente o entorno e a área de operação do empreendimento. Os resíduos sólidos deverão ser coletados, transportados e destinados de acordo com o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da CCR RioSP. Os efluentes gerados em praças de pedágio e áreas de apoio ao usuário serão encaminhados à rede coletora do município local.

Na fase de operação, apesar do aumento do fluxo de veículos – fonte geradora de ruídos e vibrações haverá um fluxo mais contínuo do trôn-



sito, o que ocasiona uma diminuição de fontes geradoras de ruídos como a frenagem, desaceleração e aceleração, sendo estimada então a manutenção dos níveis de ruídos. Em relação a vibrações, não se espera que o aumento da velocidade e do fluxo de veículos ocasionará um incremento dos níveis de vibração na rodovia.

Durante a fase de operação a alteração da qualidade do ar será proveniente da emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis dos veículos automotores.

Para manutenção da fase de operação do trecho duplicado serão implementados os programas da CCR-RioSP de gestão ambiental, conservação e recuperação da rodovia, contendo procedimentos operacionais e ambientais de minimização dos impactos socioambientais decorrentes da operação do empreendimento.

As condicionantes da Autorização de Operação (AO) nº 13401863/2022, relacionada a operação atual da rodovia, continuarão a ser atendidas. Esta autorização prevê a implementação de programas para gerenciar e reduzir os impactos decorrentes da operação viária, tais como: Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Controle e Monitoramento de Processos Ero-



sivos e Assoreamento; Programa de Recuperação de Áreas Degradadas; Programa de Controle da Supressão de Vegetação; Programa de Salvamento, Resgate e Destinação da Fauna; Programa de Comunicação Social; Programa de Educação Ambiental; Programa de Monitoramento, Prevenção, Controle e Atropelamento da Fauna Silvestre; Programa de Melhoria de Acesso de Travessia Urbana; entre outros.

Ainda na fase de operação é previsto no Programa de Exploração de Rodovias (PER) a implementação do Programa Carbono Zero, que deverá ser implementado pela Concessionária com o objetivo de neutralizar as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), calculadas em carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e), provenientes das atividades de operação da Concessionária no Sistema Rodoviário. Tal programa será detalhado antes do início da operação do empreendimento.

Outros monitoramentos que serão realizados pela CCR-RioSP no trecho onde haverá aumento da capacidade da rodovia são:

- Relatórios de Monitoração de Canteiro Central e Faixa de Domínio
- Relatórios de Monitoração de Instalações Operacionais
- Relatórios de Monitoração de Sistemas Elétricos e de Iluminação
- Relatórios de Monitoração de Acidentes
- Relatório de Inspeção de Segurança Rodoviária (ISR) – Metodologia iRAP



Foto: CCR





## ÁREAS DE ESTUDO

O levantamento de dados ocorreu na ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA). A ADA da “Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101/RJ, trecho entre o km 416+000 e o km 496+100” compreende o conjunto de obras de duplicação da rodovia, totalizando cerca de 447,04 hectares.

Para o levantamento de dados do Meio físico foi estabelecida uma área de estudo abrangendo a ADA e um limite de 3 km no lado da encosta, seguindo até o limite da costa. O meio biótico, por sua vez adotou diferentes recortes espaciais para os estudos: a ADA e o seu entorno imediato, onde foram feitos os levantamentos de campo da flora e uma área mais extensa, delimitada a partir do curso das drenagens presentes na ADA até uma distância aproximada de 2 km da rodovia, que foi uma referência das características ambientais para subsidiar o levantamento de informações existentes sobre a fauna da região.

Para o meio socioeconômico foi considerado como Área de Estudo Local (AEL) a área do entrono da rodovia, a uma distância de aproximada de 2 km, pressupondo que nessa faixa encontra-se a população que tenderá a ser mais impactada na fase de implantação pelos transtornos pro-

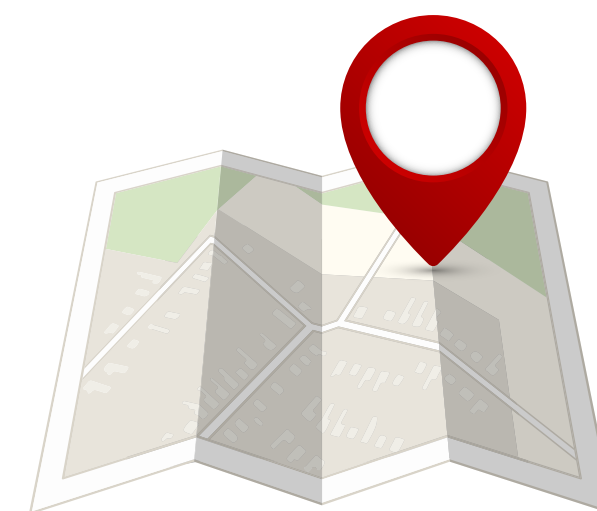
vocados pelas obras. Já os municípios de Mangaratiba e de Angra dos Reis formam a área de estudo regional do meio socioeconômico.

A BR-101/RJ atravessa manchas urbanas localizadas em diversos pontos dos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba, em alguns bairros a rodovia se apresenta como um divisor territorial que interfere na circulação dos habitantes, que sem os devidos cuidados com a sinalização, instalação de desvios e redutores de velocidade de veículos no decorrer da operação da rodovia, pode causar atropelamentos e/ou acidentes por colisões de veículos.

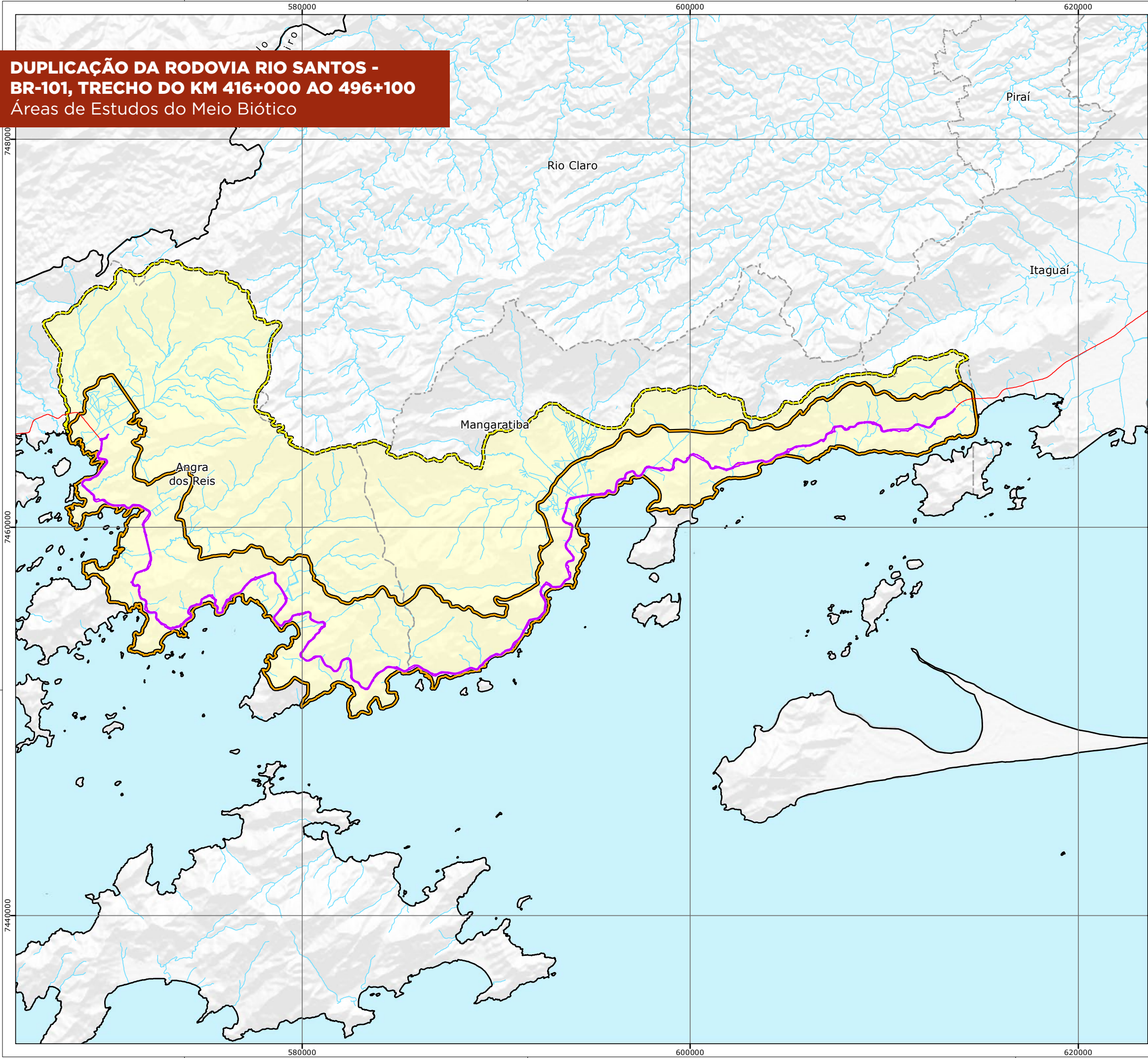
Por outro lado, a melhoria do fluxo viário proporcionado pela duplicação da BR-101/RJ tenderá a ser um indutor de crescimento econômico da região por facilitar o acesso de turistas, gerando novos investimentos no comércio (bares, restaurantes e outros estabelecimentos destinados a lazer) e nos serviços de hospedagem (hotéis, pousadas, condomínios de veraneio, infraestrutura náutica para lazer etc.) que visarão suprir a demanda deste aumento de pessoas.

Em vista do processo de ocupação observado atualmente, considera-se que o incremento do futuro aparato turístico tenderá a se localizar igualmente nas proximidades da rodovia.

A ADA da “Duplicação da Rodovia Rio Santos – BR-101, trecho entre o km 416+000 e o km 496+100” compreende o conjunto de obras de duplicação da rodovia, obras de arte especiais, viadutos, passagens superiores e inferiores, trevos em nível, correções de traçado, passarelas e melhorias em acessos, dispositivos de drenagem superficial, contenções, entre outros, além das áreas de uso temporário, associadas à implantação do empreendimento, tais como canteiro de obras e estruturas associadas. Desta forma, a Área Diretamente Afetada soma 447,04 hectares.

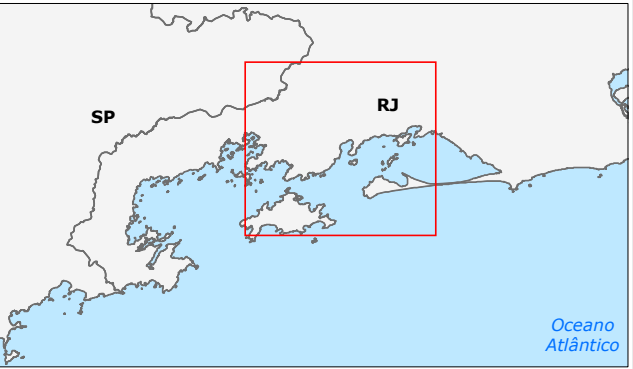




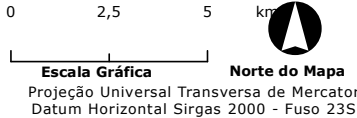


**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA RIO SANTOS -  
BR-101, TRECHO DO KM 416+000 AO 496+100**  
Áreas de Estudos do Meio Biótico

- Legenda**
- Referência Locacional**
- Limite Municipal
  - Limite Estadual
- Sistema Viário**
- Rodovia BR-101
- Hidrografia**
- Curso d'água Permanente
- Áreas de Influência**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
  - Área de Estudo Local (AEL)
  - Área de Estudo Regional (AER)



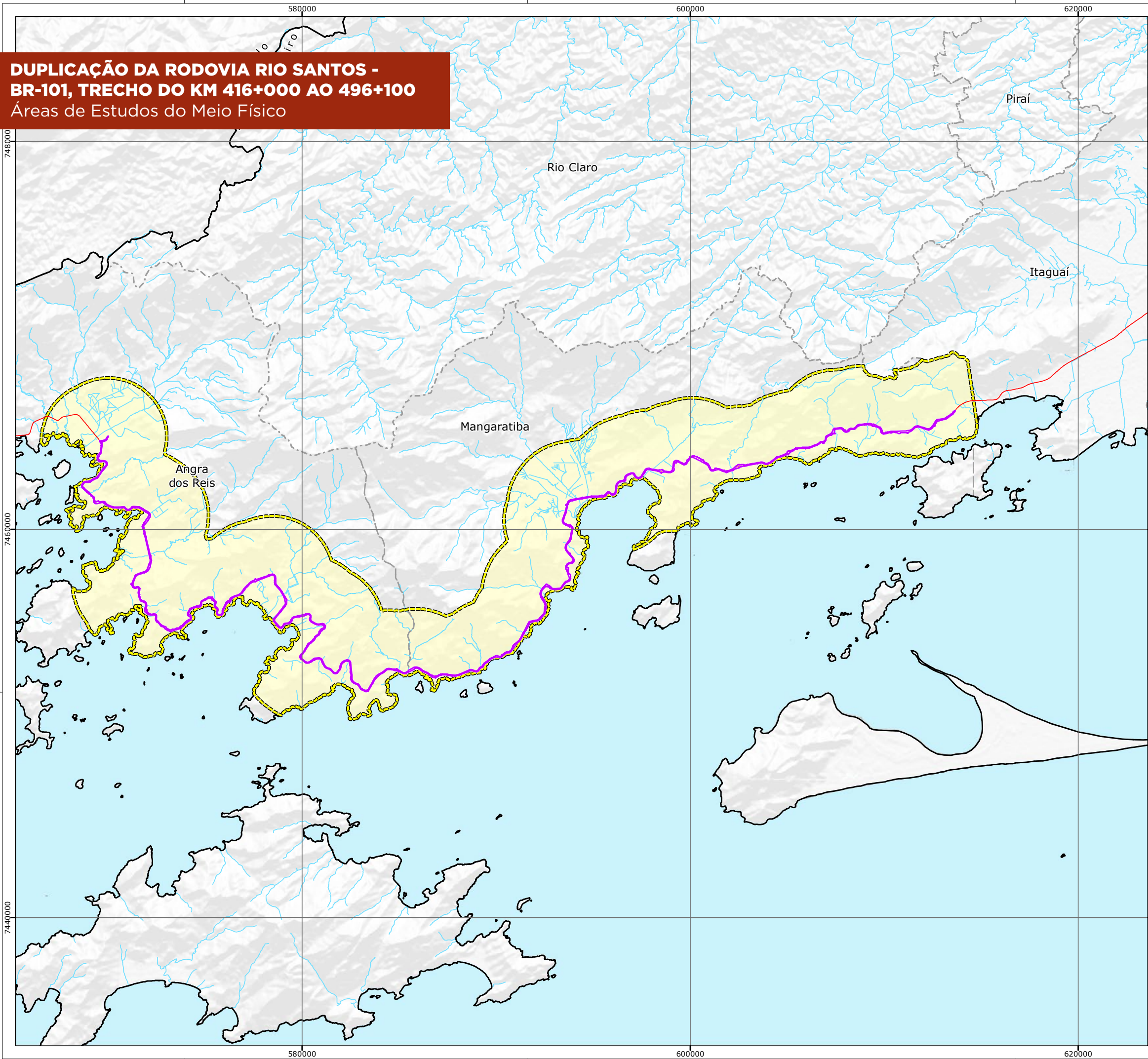
Fonte:  
CCR, 2023. Área Diretamente Afetada.  
IBGE, 2021. Limites Municipais do Estado do Rio de Janeiro.  
INEA, 2019. Hidrografia, 1:25.000.



|                                                                                                                                                                             |                 |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
|   |                 |                                    |
| <b>Duplicação da Rodovia Rio Santos - BR-101,<br/>trecho do km 416+000 ao km 496+100</b><br>Áreas de Estudo do Meio Biótico                                                 |                 |                                    |
| Mapa                                                                                                                                                                        | 1               | Revisão<br>V01                     |
|                                                                                                                                                                             |                 | Data<br>05/01/2024                 |
| Escala                                                                                                                                                                      | 1:136.000       | Localização<br>Rio de Janeiro / RJ |
| Elaborado                                                                                                                                                                   | Patrick Martins | Aprovado<br>Carla Conde            |



**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA RIO SANTOS -  
BR-101, TRECHO DO KM 416+000 AO 496+100**  
Áreas de Estudos do Meio Físico



**Legenda**

**Referência Locacional**

- Limite Municipal
- Limite Estadual

**Sistema Viário**

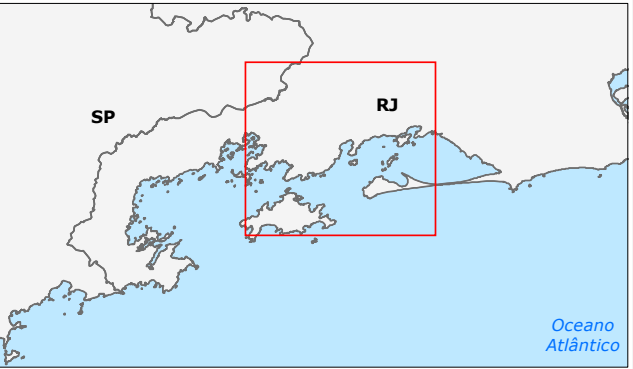
- Rodovia BR-101

**Hidrografia**

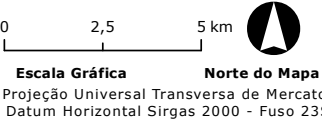
- Curso d'água Permanente

**Áreas de Influência**

- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Estudo do Meio Físico

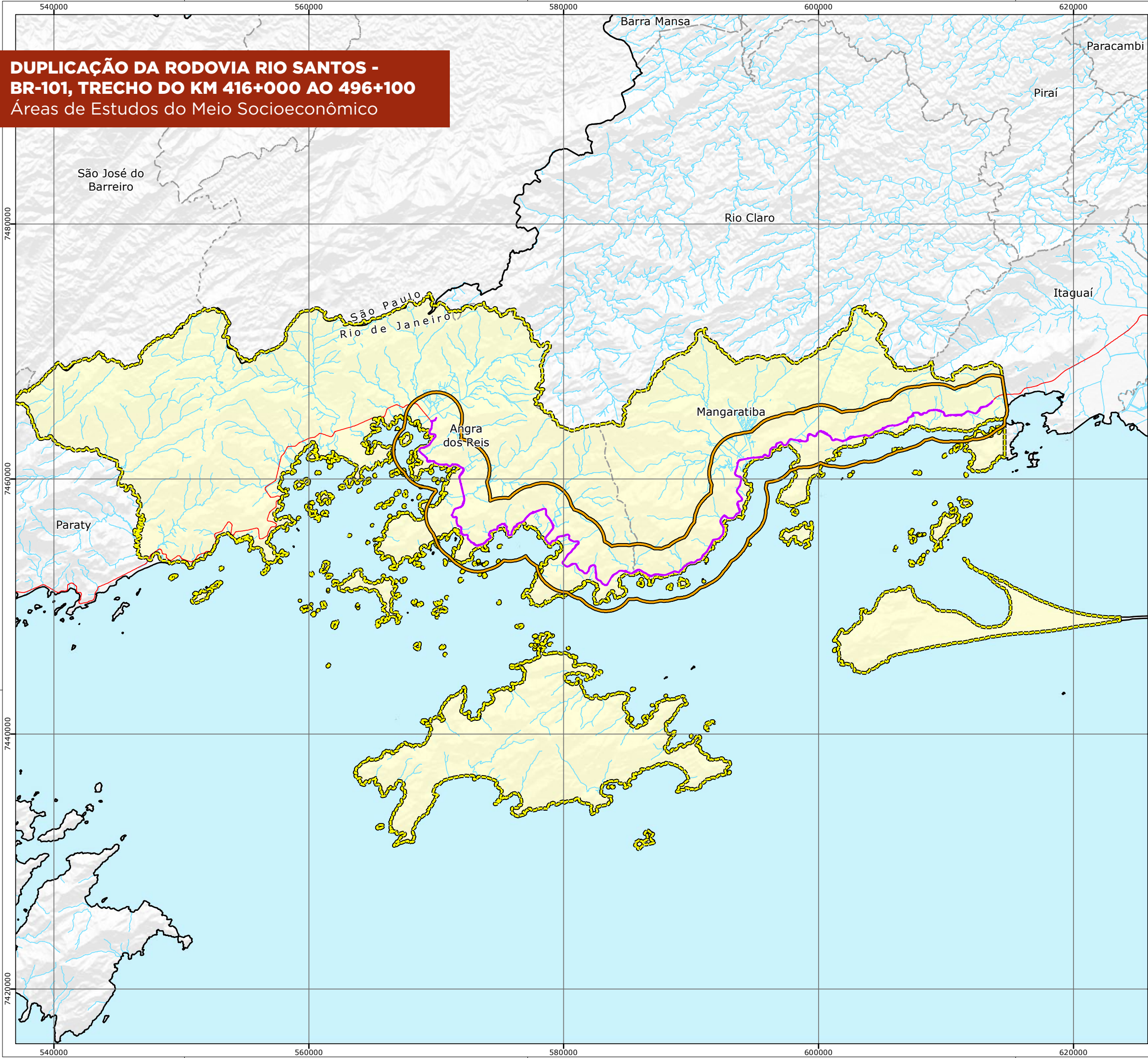


Fonte:  
CCR, 2023. Área Diretamente Afetada.  
IBGE, 2021. Limites Municipais do Estado do Rio de Janeiro.  
INEA, 2019. Hidrografia, 1:25.000.



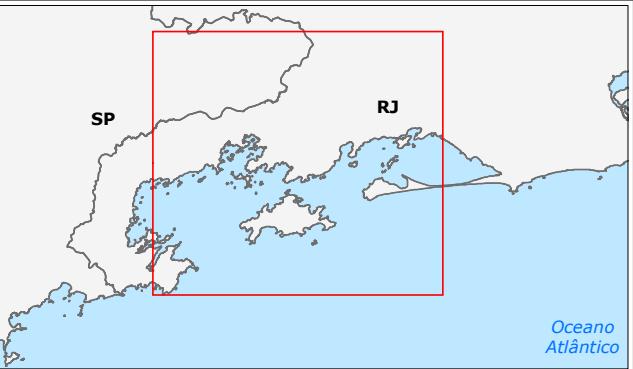
|                                                                                                                                                                             |                 |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|
|   |                 |                     |
| <b>Duplicação da Rodovia Rio Santos - BR-101,<br/>trecho do km 416+000 ao km 496+100</b><br>Áreas de Estudo do Meio Físico                                                  |                 |                     |
| Mapa                                                                                                                                                                        | 1               | Revisão             |
|                                                                                                                                                                             |                 | V01                 |
|                                                                                                                                                                             |                 | Data                |
|                                                                                                                                                                             |                 | 17/01/2024          |
| Escala                                                                                                                                                                      | 1:136.000       | Localização         |
|                                                                                                                                                                             |                 | Rio de Janeiro / RJ |
| Elaborado                                                                                                                                                                   | Patrick Martins | Aprovado            |
|                                                                                                                                                                             |                 | Carla Conde         |



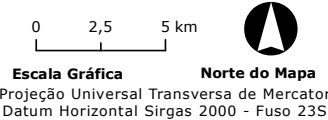


**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA RIO SANTOS -  
BR-101, TRECHO DO KM 416+000 AO 496+100**  
Áreas de Estudos do Meio Socioeconômico

- Legenda**
- Referência Locacional**
- Limite Municipal
  - Limite Estadual
- Sistema Viário**
- Rodovia BR-101
- Hidrografia**
- Curso d'água Permanente
- Áreas de Influência**
- Área Diretamente Afetada (ADA)
  - Área de Estudo Local (AEL)
  - Área de Estudo Regional (AER)



Fonte:  
CCR, 2023. Área Diretamente Afetada.  
IBGE, 2021. Limites Municipais do Estado do Rio de Janeiro.  
INEA, 2019. Hidrografia, 1:25.000.



|                                                                                                                                                                             |                 |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
|   |                 |                                    |
| <b>Duplicação da Rodovia Rio Santos - BR-101,<br/>trecho do km 416+000 ao km 496+100</b><br>Áreas de Estudo do Meio Socioeconômico                                          |                 |                                    |
| Mapa                                                                                                                                                                        | 1               | Revisão<br>V01                     |
|                                                                                                                                                                             |                 | Data<br>05/01/2024                 |
| Escala                                                                                                                                                                      | 1:207.000       | Localização<br>Rio de Janeiro / RJ |
| Elaborado                                                                                                                                                                   | Patrick Martins | Aprovado<br>Carla Conde            |





Foto: CCR

## MEIO FÍSICO

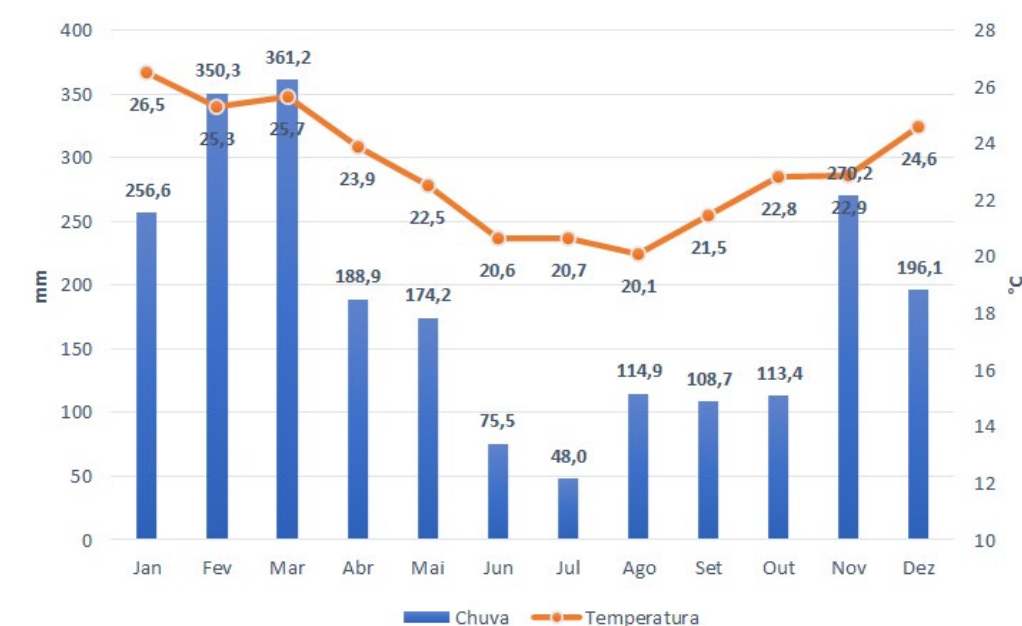
### CLIMA

A região do empreendimento apresenta clima tropical, caracterizado por temperatura quente (médias anuais entre 23°C e 25°C) e grande quantidade de chuvas ao longo do ano. Os meses mais chuvosos são novembro a março e a estação seca é mais pronunciada nos meses de junho e julho.

Há variação na direção dos ventos ao longo da área do projeto, podendo variar entre Sul/Norte, Leste/Oeste e Sudoeste/Noroeste, a depender da localização da avaliação. Os ventos variam de calmos a brisa leve e de baixa velocidade (em geral, até 3,3 m/s).

Angra dos Reis e Mangaratiba são cidades conhecidas por ser alvo de chuvas intensas, que podem superar 100 mm em poucas horas. Eventualmente, essas chuvas podem causar deslizamentos de terra e inundações nos rios da região.

Chuvas x temperatura média mensal





## Como é o ar na região?

A qualidade do ar na região é considerada boa, com baixo volume de poluentes atmosféricos registrado pelas estações de monitoramento administradas pelo INEA, que guardam dados até 2018. Assim, as emissões não são um potencial incômodo aos residentes, nem ofereceram risco de danos à fauna, flora e materiais, uma vez que os registros ficaram bem abaixo do limite

máximo permitido para cada um deles segundo a Resolução Conama 506/2024.

O único poluente que se mostrou com resultado acima do esperado é o ozônio. Segundo INEA é difícil apontar um único motivo para as elevadas concentrações de ozônio na região, uma vez que suas moléculas se deslocam por grandes distâncias conforme as condições de ventos.

**VOCÊ?  
SABIA?**

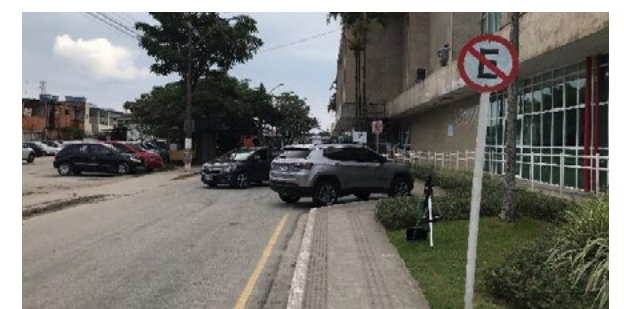
A Resolução CONAMA nº 506 de 05 de julho de 2024 é a referência legal para os parâmetros da qualidade do ar. Nela estão descritos os padrões para os poluentes emitidos em todo o território nacional.

## Ruído e vibração

Os principais ruídos presentes na área de estudo são gerados por tráfego de veículos na rodovia e nas vias marginais e locais.

O ruído ambiente medido na área de estudo em 22 pontos, apresentaram, em sua maioria, valores abaixo do determinado pela legislação, sendo o tráfego de veículos na rodovia a principal fonte sonora.

Alguns pontos apresentaram níveis sonoros um pouco mais altos na medição feita no período noturno, período em que há grande variação do nível sonoro, pois no início da noite ainda há um tráfego de veículos mais intenso, que vai gradativamente reduzindo até a madrugada. Quanto às vibrações medidas nos mesmos pontos de ruído todas estão abaixo dos níveis de incômodos previstos nas normas brasileiras, indicando que circulação de veículos na rodovia não apresenta o potencial de causar incômodo na ocupação lindeira.



**Medição de ruídos e de vibração na margem da rodovia e em receptores críticos (escola, hospitais, residência, entre outros)**

Fonte: Tetra+, 2023

**VOCÊ?  
SABIA?**

No Brasil os limites de ruído são controlados pela norma técnica NBR 10.151/2019, a qual tem por objetivo garantir o conforto acústico das comunidades em decorrência da instalação de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas. Porém, para vias de tráfego semelhantes à BR-101, recomenda-se a Decisão de Diretoria da CETESB/SP DD 389/2010. Tratando-se de duplicação de via existente, aplicou-se o padrão diurno de 65 dB(A) e 60 dB(A) noturno para via de tráfego existente.

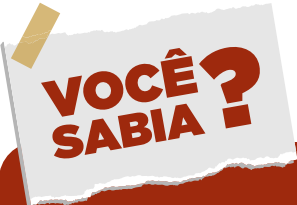


RELEVO, ROCHAS E SOLOS

A área da duplicação da BR-101/RJ no trecho localizado entre os municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis está inserida na Serra do Mar.

Na região predominam dois tipos de rochas, os granitos e os gnaisses, que são rochas duras e compactas, que por vezes formam grandes maciços na paisagem e relevos mais elevados (Escarpas Serranas), e por vezes formam blocos soltos nas encostas (também conhecidos como matacões). As áreas mais altas da região ficam nas serras e escarpas da Serra do Mar, alcançando cotas de 1180 metros.

Também ocorrem na região sedimentos representados por areia, argila, turfa e restos orgânicos nas Baixadas, formadas por depósitos de pântanos e mangues e depósitos fluviomarinhos.



A Serra do Mar é uma cadeia montanhosa do relevo brasileiro que se estende por aproximadamente 1.500 km, ao longo do litoral, desde o estado do Rio de Janeiro até o norte do estado do Rio Grande do Sul.

A duplicação da rodovia deverá interceptar as Baixadas do rio da Areia (Enseada do Ariró), do Pontal, de Angra dos Reis, do Camorim, do rio Jacuacanga, de Guaratuba, de Conceição de Jacaré, dos rios furado e São Brás, de Mangaratiba e do Sahy.

As áreas mais baixas variam do nível do mar (0 m) a 50 m, sendo que a rodovia está assentada em altitudes que alcançam cerca de 300 metros. O túnel Mangaratiba está a 90-100 m de altitude, e o túnel Muriqui a 120-170 m de altitude.



**Encostas Serranas e Planícies Fluviomarinhas em Mangaratiba.**  
(Coordenadas 23K 599360/7463518)  
*Fonte: Tetra+, 2023*



**Amostra de granitos na área de estudo.**  
(Coordenadas 23K 592479/7455650)  
*Fonte: Tetra+, 2023*



**Planície fluviomarinha ocupada pelo rio Ingaíba**  
(Coordenadas 23K 593612/7461058)  
*Fonte: Tetra+, 2023*



**Afloramentos rochosos que caracterizam as Encostas Serranas.**  
(Coordenadas 23K 573661/7467427)  
*Fonte: Tetra+, 2023*



**Rochas gnáissicas que constituem longos trechos da ADA e sustentam as Encostas Escarpadas.**  
(Coordenadas 23K 602157/7463084)  
*Fonte: Tetra+, 2023*



**Blocos soltos de granitos/gnaisses em encostas na área de estudo.**  
(Coordenadas 23K 570719/ 7464785)  
*Fonte: Tetra+, 2023*



No trecho de duplicação da rodovia ocorrem seis tipos de solos, com suscetibilidade à erosão variando de moderada/forte a muito forte.



**Planície com vegetação de manguezais, no rio Jurumirim, onde se desenvolvem Solos Indiscriminados de Mangue.**  
(Coordenadas 23K 569376/7464832)

Fonte: Tetra+,2023



**Planície flúvio marinha onde predominam Espodossolos Cárbicos Hidromórficos, no canal do rio Furado**  
(Coordenadas 23K 594268/7461594)

Fonte: Tetra+,2023

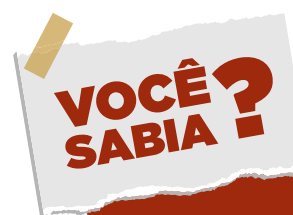


**Solo areno-argiloso a argiloso espesso (Latosolos) e solo de alteração areno-silto argiloso com blocos de rocha, afetado por erosão laminar e em sulco de alta intensidade, que ocorrem sobre material escorregado**

Fonte: Tetra+,2023

Solo areno-argiloso a argiloso espesso (Latosolos) e solo de alteração areno-silto argiloso com blocos de rocha, afetado por erosão laminar e em sulco de alta intensidade, que ocorrem sobre material escorregado. Coordenadas 23K 582514/7452875

É frequente a ocorrência de enchentes nas baixadas e de movimentos de massa e processos erosivos superficiais (erosão laminar e ravinas), que ocorrem principalmente nas áreas de solo exposto nas encostas e no período mais chuvoso, entre os meses de novembro e março.



Processos erosivos são o desgaste da superfície do solo que pode ser resultado pela ação das chuvas.

Movimentos de massa são os deslizamentos, escorregamentos, queda de barreiras, que podem ser potencializados pelas chuvas intensas.

Muitos destes locais estão localizados nas margens da rodovia e já foram corrigidos por obras de engenharia (como muros de contenção, telas e geomantas). Estes pontos críticos são alvos de estabilização, monitoramento e conservação a cargo da Concessionária CCR Rio-SP.



**Escorregamento de talude na margem da rodovia.**  
(Coordenadas 23K 599360/7463457).

Fonte: Tetra+,2023



**Escorregamentos em talude de corte e ravinas profundas no talude de aterro da estrada.**  
(Coordenadas 23K 599472/7464004)

Fonte: Tetra+,2023





**Escorregamento profundo com superfície de ruptura solo de alteração.  
(Coordenadas 23K 582514/7452875)**

Fonte: Tetra+,2023

A região possui potencial geoturístico devido à geodiversidade formada pelo conjunto entre afloramento de rochas, cachoeiras e mirantes, formando paisagem com belezas cênicas.

**VOCÊ?  
SABIA?**

Geoturismo é uma modalidade de turismo que utiliza a geodiversidade como recurso turístico.



**Ravinas, erosão laminar e rastejo. (Coordenadas 23K 573622/7466877)**

Fonte: Tetra+,2023

## RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

A região de estudo está localizada nas Regiões Hidrográficas da Ilha Grande e Guandu.

A Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande (RH-I) é formada por bacias costeiras, abrangendo a parte continental e as ilhas dos municípios de Angra dos Reis, Paraty e a área urbana do distrito de Conceição de Jacareí, no município de Mangaratiba.

A Baía da Ilha Grande contém 14 Unidades Hídricas de Planejamento, sendo que 04 delas são interceptadas pela área de estudo do empreendimento:

- **UHP-9** - Rio Ariró: recebe as águas do próprio rio Ariró, rio Florestão, rio Floresta, rio da Canela, rio Zungu, rio da Guarda, rio da Pedra Branca, rio Campo Alegre, rio da Figueira e rio Jurumirim;
- **UHP-10** - Rio Japuíba, onde está localizada a sede do município de Angra dos Reis. O rio mais importante é o Japuíba, que recebe as águas do rio Cabo Severino. Outros cursos importantes são o rio do Meio e o rio Tanguá;
- **UHP 11** - Rio Jacuecanga, onde está situado o rio Jacuecanga como mais importante, além de seus afluentes denominados rio Camorim, córrego Coroanha, do Cocho, Vermelho e Monsuaba;

- **UHP-11** - Rio Jacareí, situada na porção extremo-leste de Angra dos Reis e oeste de Mangaratiba, seu rio mais importante é o Jacareí, que faz a divisa entre os dois municípios. O rio Cantagalo também é um curso d'água relevante.

A Região Hidrográfica Guandu (RH-II) contém nove Unidades Hídricas de Planejamento, sendo que somente uma é interceptada pela área de estudo do empreendimento:

**VOCÊ?  
SABIA?**

As regiões hidrográficas correspondem a grandes bacias hidrográficas e foram criadas para facilitar a administração dos recursos hídricos.



- **UHP-11** (Bacias Litorâneas – Margem Direita), formada por uma série de pequenas bacias que drenam diretamente para a Baía de Sepetiba. Tem como principais bacias as dos rios Ingaíba, do Saco, São Brás, Sahy e Rio Grande.

O trecho em estudo na BR-101/RJ atravessa 95 cursos d'água, sendo 33 rios permanentes e 62 rios temporários. Estes rios nascem nas encostas serranas, atravessam o leito viário e deságuam no mar. Todos são enquadrados como **rios de classe II**.

**VOCÊ?  
SABIA!**

Nos rios temporários os leitos ficam secos em parte do ano, enquanto os rios permanentes apresentam água durante o ano todo.

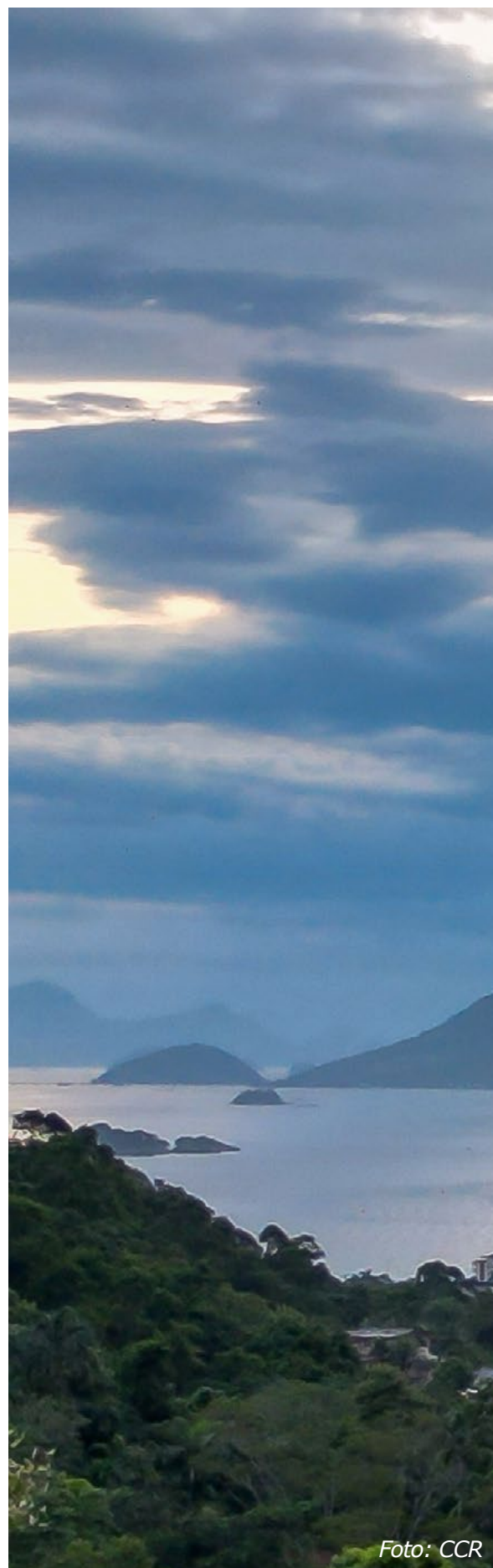


Foto: CCR



**Rio Sahy. (Coordenadas 23K 602119/7463064)**

Fonte: Tetra+, 2023



**Rio Japuíba. (Coordenadas 23K 572161/7458695)**

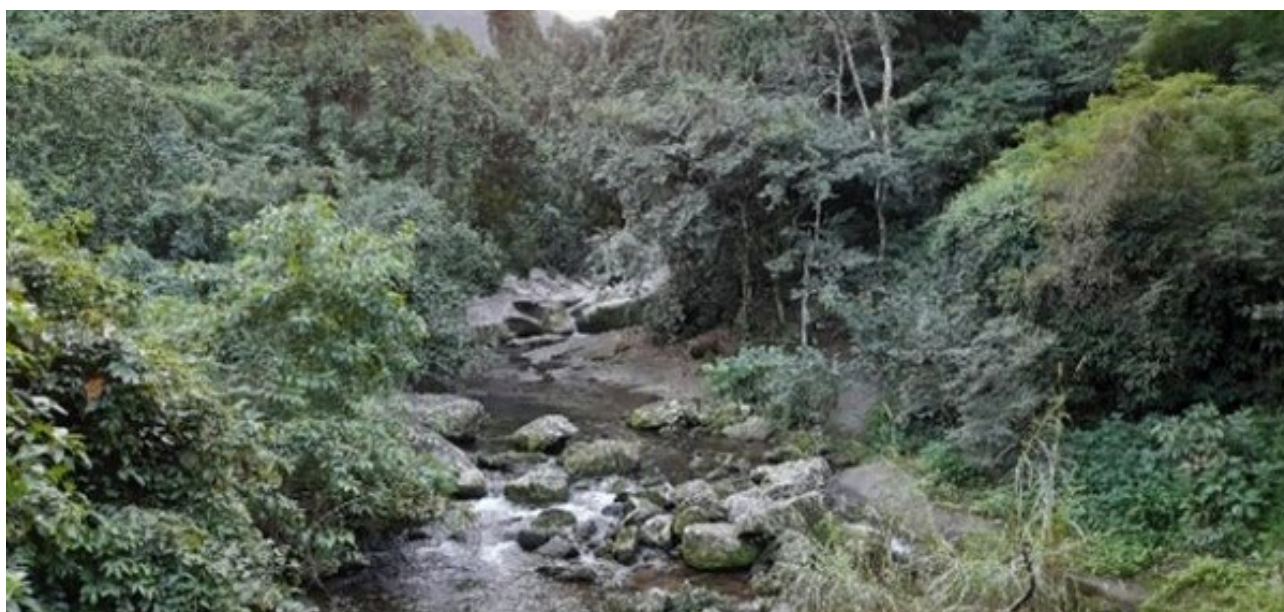
Fonte: Tetra+, 2023





**Rio do Saco. (Coordenadas 23K 602119/7463064)**

*Fonte: Tetra+, 2023*



**Rio Grande. (Coordenadas 23K 593610/7461055)**

*Fonte: Tetra+, 2023*

Há mananciais de abastecimento público, captados pela CEDAE e SAAE (Angra dos Reis) para tratamento e distribuição municipal. A maioria das fontes está em rios situados (64 captações) em áreas serranas. No trecho a ser duplicado há 31 pontos de captação, todos a montante da rodovia, com exceção de uma captação situada a jusante da rodovia BR-101/RJ.

Em Mangaratiba há seis pontos de captação, todos situados em região serrana. O ponto mais próximo do eixo da rodovia BR-101/RJ é a captação Rio do Saco, que responde pela maior vazão captada na cidade.

Além do abastecimento público, há na região diversos sistemas autônomos que realizam o abastecimento de água para atender condomínios, pousadas, sítios, indústrias.

Alguns destes rios apresentam inundações periódicas, impulsionadas pelo volume de chuvas intensas, mas também pelo assoreamento dos seus leitos por sedimentos. Estes sedimentos são gerados por processos erosivos e deslizamentos de terra nas encostas serranas, mas também pela ocupação urbana nas bacias hidrográficas. O acúmulo de sedimentos leva ao transbordamento dos rios.

Destacam-se como canais de alta suscetibilidade à inundações em trechos que interceptam a BR-101/RJ, o rio do Meio, o Córrego Monsuaba, o rio Jacuecanga, o rio Caputera e outros canais menores sem denominação, em Angra dos Reis; e rio Furado, rio do Saco, rio Sahy.

Na área de estudo alguns rios e córregos são alvos de assoreamento provocado tanto pela expansão urbana quanto pela ocorrência de processos erosivos e escorregamentos frequentes na região, associados às chuvas intensas. O assoreamento dos córregos da região favorece o transbordamento e a ocorrência de inundações.

**VOCÊ SABIA?**

Durante o período chuvoso, os sedimentos das áreas do entorno são carregados pelo escoamento superficial do solo e podem atingir os cursos d'água alterando a sua qualidade da água.



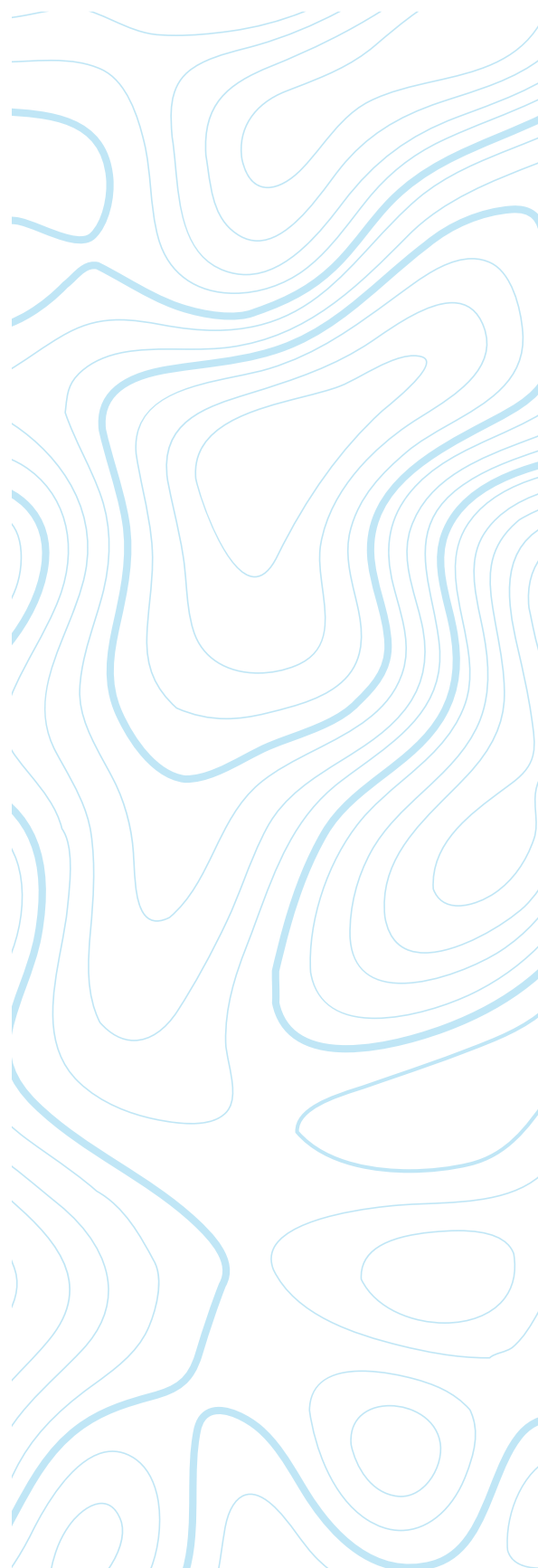
## ÁGUA SUBTERRÂNEA (HIDROGEOLOGIA)

A hidrogeologia é a ciência que estuda as águas subterrâneas, ou seja, as águas que são armazenadas em formações geológicas abaixo do nível do solo, nos chamados “Aquíferos”.

A região é caracterizada pela presença de aquíferos fraturados, associados às rochas gnáissicas e aos granitos, e aquíferos granulares, associados aos sedimentos fluvio-marinhos.

As reservas de água subterrânea são pouco expressivas, pois os aquíferos da região têm baixa produtividade. Por isso, há poucas fontes de captação subterrânea para uso público, sendo esta demanda atendida por poços de uso privado perfurados em condomínios e residências.

Existem alguns poços cadastrados na área de estudo, de acordo com pesquisa no SIAGAS (Sistema de Informação de Água Subterrânea) e no INEA (Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro), sendo a maioria para abastecimento humano.



## QUALIDADE DA ÁGUA

As águas dos rios da área de estudo apresentam alteração na qualidade observando-se concentração de poluentes relacionados ao lançamento de esgotos domésticos e a carreamento de sedimentos de áreas vizinhas, sobretudo nos rios mais próximos à área urbana (rio Japuíba, Cantagalo, Caputera, Itinguçu, do Saco e Sahy), de acordo com dados de monitoramento do INEA.

O objetivo foi conferir a qualidade da água atual, medindo a interferência de poluentes nestes cursos d’água. Atualmente, os parâmetros de qualidade que já não se enquadram aos requisitos da norma ambiental são os sólidos dissolvidos (sedimentos), fósforo, oxigênio dissolvido, cloretos, nitrogênio amoniacal, demanda bioquímica de oxigênio e coliformes termotolerantes.

Além dos dados do INEA, foram feitas amostragens em 20 pontos nos principais rios atravessados pelo trecho em duplicação, em locais a montante da rodovia,

Foram analisados os parâmetros turbidez, cor aparente, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), óleos e graxas e pH.



**Coleta no rio Furado**  
*Fonte: Tetra+, 2023*





**Coleta no Rio Cachambi**  
Fonte: Tetra+, 2023



**Coleta no Rio da Prata**  
Fonte: Tetra+, 2023



**Coleta no Rio Caputera**  
Fonte: Tetra+, 2023

Não houve ultrapassagem dos valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 em nenhum dos pontos amostrados, considerando os seis parâmetros testados.



Foto: CCR





Saíra-sapucaia, *Stilpnia peruviana*. Autor: Luciano Bernardes. Itariri, SP. 2023. Licença: CC BY-NC.

## MEIO BIÓTICO

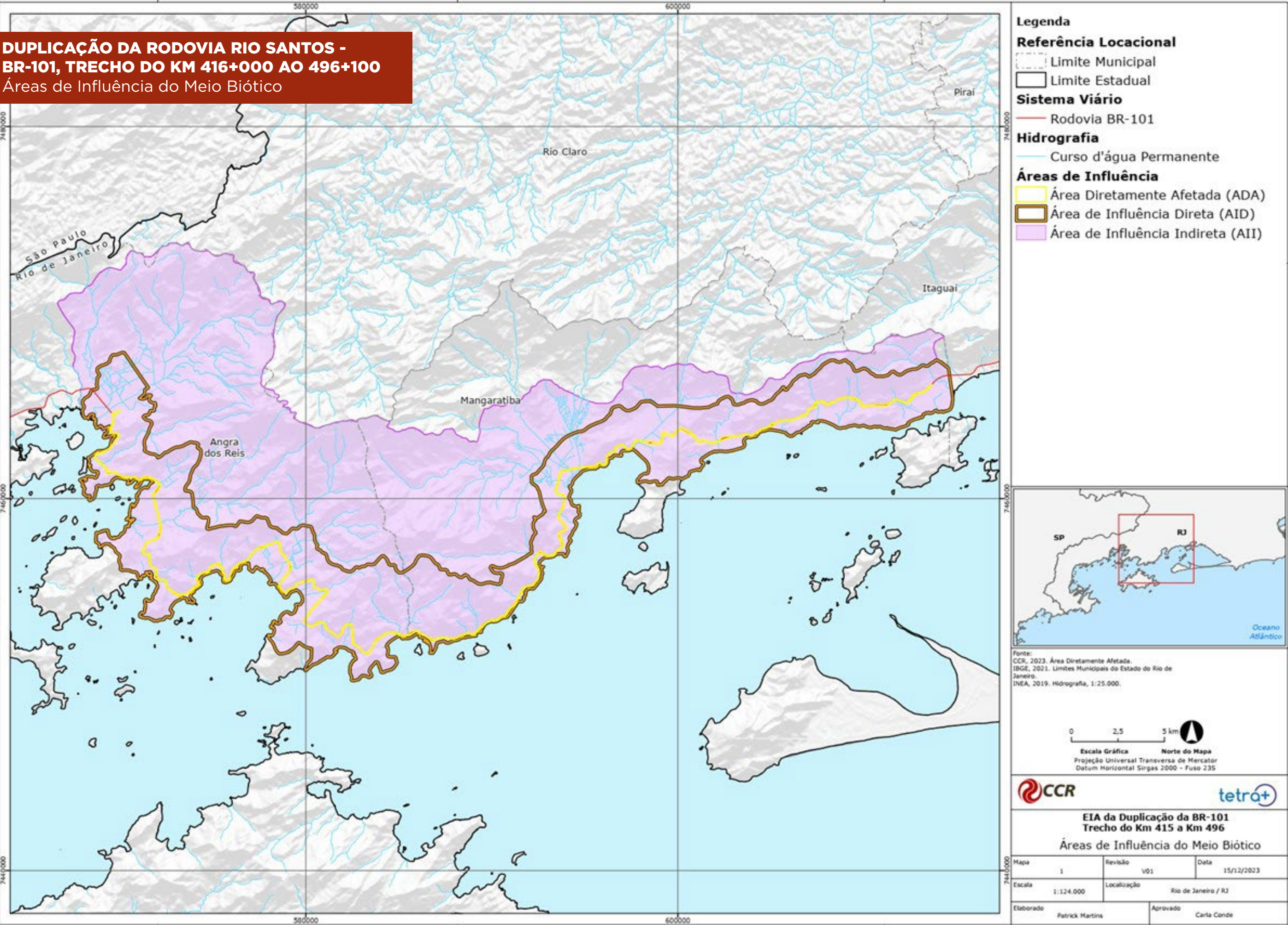
### ÁREA DE ESTUDO

A abrangência dos estudos de fauna foi circunscrita aos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis. Para esses municípios foram feitos os estudos diagnósticos da biodiversidade esperada para a área do projeto.

Para a delimitação da Área de influência Direta (AID) e da Área de influência Indireta (AII) do meio biótico (Mapa 1) foram adotadas as bacias hidrográficas a serem impactadas pelas obras de duplicação, considerando as drenagens atravessadas pelas obras e seguindo sentido a jusante e a montante até o próximo riacho (AID) ou até as nascentes (AII). Como resultado, foram delimitadas áreas no entorno da Área Diretamente Afetada (ADA) pela duplicação da BR 101 a uma distância aproximada de 2 km para a AID (impactos diretos) e de 5 km a 10 km para delimitação da AII (impactos indiretos).



**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA RIO SANTOS -  
BR-101, TRECHO DO KM 416+000 AO 496+100**  
Áreas de Influência do Meio Biótico





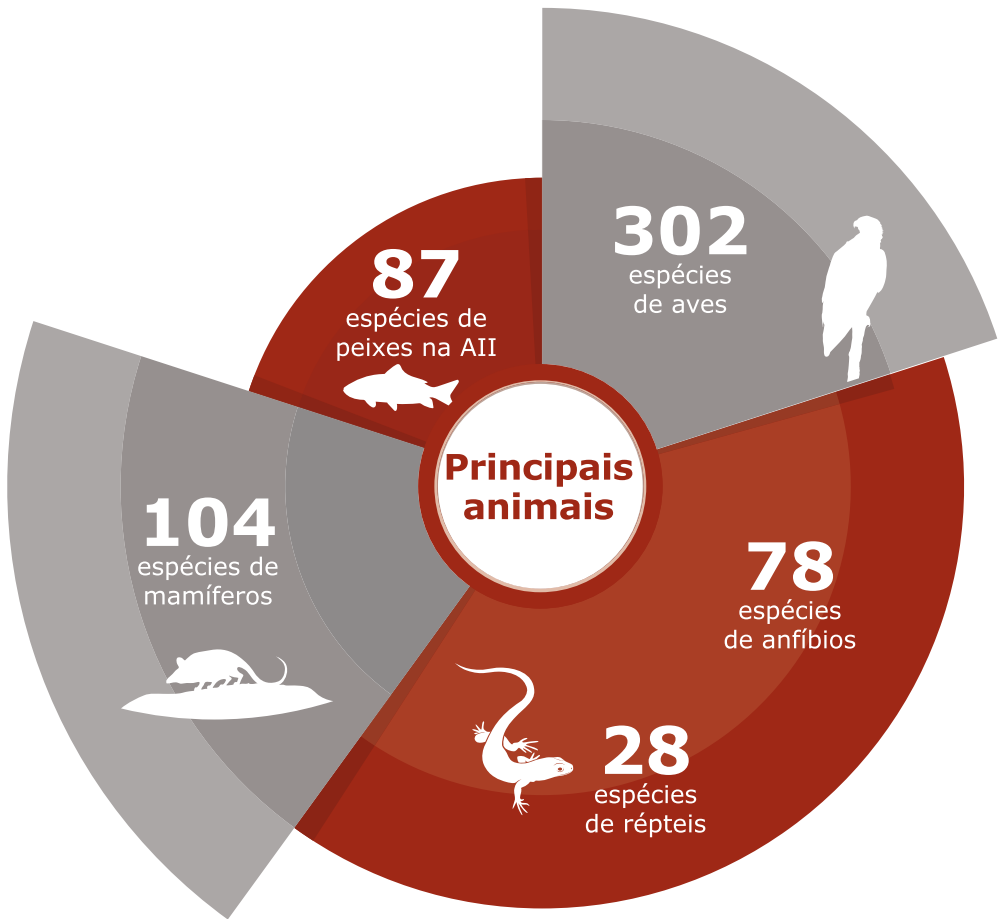
FAUNA

Os vertebrados são frequentemente utilizados para avaliar a saúde e as condições dos ecossistemas em estudos ambientais. Eles servem como indicadores porque a presença ou ausência de espécies e o quanto elas são abundantes ou difíceis de encontrar mostram como esses animais respondem às mudanças em seu ambiente. E isso ajuda a entender como os efeitos das modificações ambientais afetam os sistemas naturais.

Então, mudanças na identidade das espécies que compõem a comunidade de organismos de uma localidade, bem como a quantidade relativa desses integrantes podem indicar que estão ocorrendo mudanças no ambiente, como poluição, degradação das condições ambientais etc. Por exemplo:

- Os tipos e quantidades de peixes e anfíbios são utilizados como indicadores da qualidade da água e podem refletir alguma alteração ambiental que provoque variações na temperatura, presença de poluentes etc.
- A presença de algumas espécies de grande porte sensíveis a alterações humanas na paisagem, como os felinos, indica a existência de áreas naturais extensas e relativamente bem conservadas;

- Aves e mamíferos podem acumular metais pesados ou pesticidas no seu corpo, fornecendo informações sobre a importância desses agentes químicos na área em que vivem e, eventualmente, sobre os efeitos negativos que podem provocar na vida dos indivíduos dessas espécies.
- Os vertebrados desempenham vários papéis no funcionamento do ecossistema, como polinização, dispersão de sementes e predação. Quando uma alteração ambiental causa mudanças na quantidade e na presença desses animais no ambiente, isso afeta todo o ecossistema, pois seu funcionamento depende das relações e interrelações das espécies habitantes de uma área.
- Em resumo, os vertebrados servem como importantes indicadores biológicos em estudos ambientais devido à sua sensibilidade às mudanças ambientais e seu papel no funcionamento dos ecossistemas. Por isso é importante conhecer os animais que existem em uma área quando nela vai ser desenvolvido algum projeto de grande porte, como é o caso da duplicação da rodovia BR 101.



Répteis e Anfíbios

A herpetofauna é o nome que os cientistas usam para designar o grupo de animais que inclui os répteis (lagartos, cobras, jacarés e tartarugas) e os anfíbios (sapos, pererecas, rãs, salamandras e cecílias).

Inicialmente, o levantamento de espécies da herpetofauna na região foi feito através do levantamento de dados secundários, isto é, pela consulta às publicações científicas especializadas e pelas campanhas de inventário para coleta de dados primários, através da captura dos organismos nas localidades onde vivem.

O primeiro gerou uma lista de 106 espécies, dos quais os anfíbios foram maioria (78 espécies). Contando com uma espécie de jacaré, os répteis somaram 28 espécies, a maior parte de serpentes (18 espécies). Mesmo assim, os lagartos também tiveram muitas espécies consideradas como de potencial ocorrência para a área do Projeto.



Nenhuma das espécies registradas através do levantamento de dados secundários é atualmente considerada ameaçada de extinção pela lista nacional de espécies ameaçadas, embora três sejam consideradas como “quase ameaçadas”, pela lista internacional da IUCN (sigla em inglês para ‘União Internacional para a Conservação da Natureza’): as rãs-das-pedras, *Cycloramphus brasiliensis* e *C. lithomimeticus* e a perereca-flautinha, *Aplastodiscus eugenioi*.

Na lista estadual de espécies ameaçadas do Rio de Janeiro são consideradas ameaçadas o jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris* (EN – em perigo) e a coral-falsa, *Siphlophis compressus* (PA – presumivelmente ameaçada). Cerca de 40% das espécies registradas no levantamento de dados que foi feito (44 delas) são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica, com destaque para a rã *Cycloramphus lithomimeticus* e a perereca-da-folhagem, *Phasmahyla cruzi* (Figura 1), ambas com presença associada aos riachos florestados da Serra do Mar, no litoral sul do Rio de Janeiro e norte de São Paulo.

Ao menos quatro espécies de répteis costumam ser alvo dos caçadores, como o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), a jiboia (*Boa constrictor*), o teiú (*Salvator merianae*; Figura 2) e a cobra veadeira (*Corallus hortulanus*). Todas essas espécies são consumidas como alimento ou são mortas para a remoção de sua pele. Também é comum que sejam retiradas da natureza para uso como animais de estimação (xerimbabos).



**Figura 1. Perereca-da-folhagem, *Phasmahyla cruzi*.**  
Autor: Matheus Moroti. Ubatuba, SP. 2018. Licença: CC BY-NC.



**Figura 2. Teiú, *Salvator merianae*.**  
Autor: Claudio Martins de Souza. Vale de Bonsucesso, Teresópolis, RJ. 2020. Licença: CC BY-NC.

Algumas das espécies registradas são de interesse médico e de saúde pública, especialmente as serpentes peçonhentas, como as jararacas (*Bothrops* sp.; Figura 3) e corais-verdadeiras, respectivamente. A maioria dos acidentes com cobras no estado do Rio ocorre com jararacas, em terrenos baldios ou próximos às áreas de matas e várzeas, ou na zona rural dos municípios.



**Figura 3. Jararaca, *Bothrops jararaca*.**  
Autor: Renato Augusto Martins. 2015. Licença: CC BY-SA 4.0.



O inventário realizado em campo gerou uma lista de 46 espécies, dos quais os anfíbios foram maioria (28 espécies). Os répteis somaram 18 espécies, a maior parte de serpentes (10 espécies). Nenhuma das espécies registradas através do levantamento de dados primários é atualmente considerada ameaçada de extinção pela lista nacional ou pela lista estadual de espécies ameaçadas, embora uma seja considerada como “quase ameaçadas”, pela lista internacional da IUCN (sigla em inglês para ‘União Internacional para a Conservação da Natureza’): Rãzinha-do-riacho, *Hylodes phyllodes* (Figura 4).

Cerca de 35% das espécies registradas em campo (16 espécies) são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica, com destaque para a rã *Macrogenioglottus alipioi*, espécie de raríssimo registro em levantamentos de fauna, pouco conhecida em relação a seus hábitos e distribuição geográfica (Figura 5). As outras espécies endêmicas registradas foram as rãzinhas-do-folhíço (*Ischnocnema erythromera*, *Ischnocnema parva* [Figura 6], *Ischnocnema octavioi*), o sapinho-da-bromélia (*Dendrophryniscus brevipollicatus*), o sapo-cururu (*Rhinella ornata*; Figura 7), diversas pererecas (*Scinax albicans*, *Scinax perpusillus*, *Scinax angrensis*, *Bokermannohyla circumdata*, *Scinax tupinamba*, *Phasmahyla cruzi*, *Aplastodiscus albofrenatus*), as rãzinhas-do-riacho (*Hylodes asper*, *Hylodes phyllodes*) e a rã-chorona (*Physalaemus signifer*; Figura 8).



**Figura 4. Rãzinha-do-riacho, *Hylodes phyllodes*.**

Autor: Miguel Nema. Caraguatatuba, SP. 2021. Licença: CC BY-NC-ND 4.0.



**Figura 5. Sapo-da-floresta-baiano, *Macrogenioglottus alipioi*.**

Autor: Norton Santos. Parque Estadual Carlos Botelho, Rodovia SP139, km 78 - Abaitinga, Sete Barras, SP. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 6. Rãzinha-do-folhíço, *Ischnocnema parva*.**

Autor: Ítalo Aleixo de Faria. Alto da Boa Vista, Rio de Janeiro. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 7. Sapo-cururu, *Rhinella ornata*.**

Autor: Rodrigo Lázaro. Jardim Barbacena, Cotia, SP. 2019. Licença: CC BY 4.0.





**Figura 8. Rã-chorona, *Physalaemus signifer*.**

Autor: Phil Benstead. Reserva Ecológica Guapiacú, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro. 2019.  
Licença: CC BY-NC 4.0.

Apenas *Salvator merianae*, o teiú (Figura 2), foi registrado em campo e figura atualmente no apêndice II da CITES, pois é uma espécie alvo de caça para servir de alimento, mas, recentemente, têm sido exploradas para comercialização da pele. A jararaca, *Bothrops jararaca* (Figura 3), foi a serpente registrada em campo para a qual há interesse econômico para a fabricação de fármacos derivados de seu veneno.

## Mamíferos

Os mamíferos são normalmente divididos pelos seus hábitos: aquáticos, terrestres e voadores. Os terrestres, que foram considerados neste estudo, são divididos em relação ao seu porte, desde os pequenos (até cerca de 2 kg; ratos, gambás e cuícas), e os de médio e grande porte, que incluem todos os demais, desde gatos-do-mato, tamanduás, quatis, veados, onças etc. há ainda os mamíferos voadores, que são os morcegos, também considerados para compor o levantamento de dados sobre a fauna.

Inicialmente, o levantamento de espécies de mamíferos na região foi feito através do levantamento de dados secundários, isto é, pela consulta às publicações científicas especializadas e pelas campanhas de inventário para coleta de dados primários, através da captura dos organismos nas localidades onde vivem. O primeiro gerou uma lista de 104 espécies, sendo os mais numerosos os roedores e os morcegos. Dessas, 14 espécies são atualmente consideradas ameaçadas de extinção em algum grau pela lista internacional da IUCN. Destas, duas espécies de primatas são consideradas criticamente ameaçadas (CR): o bugio-ruivo-do-sul, *Alouatta guariba* e o miquiqui, *Brachyteles arachnoides*. O sagui-da-serra-escuro (*Callithrix*

*aurita*) e o morcego (*Lonchophylla bokermanni*) são classificados como em perigo (EN).

Além destas, 12 espécies consideradas ameaçadas pela lista nacional foram consideradas como de potencial ocorrência para a área do projeto o bugio-ruivo-do-sul (*Alouatta guariba*) que é considerada criticamente ameaçada (CR). Já o miquiqui (*Brachyteles arachnoides*) e o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus*), são classificados como em perigo (EN; Figura 9).







**Figura 9. Gato-do-mato-pequeno, *Leopardus guttulus*.**  
 Autor: Groumfy69. 2014. Licença: CC BY-SA 3.0.

Ainda, foram registradas 17 espécies endêmicas de mamíferos para o bioma Mata Atlântica, como as cuicas *Monodelphis iheringi*, *Monodelphis scalops* e o gambá, *Didelphis aurita* (Figura 10). Outras cinco espécies são de primatas: o bugio-ruivo-do-sul, *Allouatta guariba*, o Muriqui *Brachyteles arachnoides*, O sagui-da-serra-escuro, *Callithrix aurita*, e o guigó, *Callicebus nigrifrons*. Há ainda na região a presença de uma espécie de primata introduzida e invasora, o sagui-de-tufo-branco, *Callithrix jacchus*, e outras nove espécies de roedores.

Foram registradas 28 espécies cinegéticas, que são aquelas que sofrem pressão de caça, com destaque para algumas espécies de médio porte como o cateto, *Dicotyles tajacu* (Figura 11) e o veado-mateiro, *Mazama rufa*. Do ponto de vista de interesse médico e de saúde pública, destaca-se o morcego-vampiro, *Desmodus rotundus* (Figura 12) por seu papel na transmissão do vírus da raiva para seres humanos e animais domésticos.



**Figura 10. Gambá, *Didelphis aurita*.**  
 Autor: Christian Roger Dockhorn. 2012. Licença: Domínio público.



**Figura 11. Cateto, *Dicotyles tajacu*.**  
 Autor: Enéas V. Gouvêa Junior. 2023.  
 Licença: CC BY-NC.



**Figura 12. Morcego-vampiro, *Desmodus rotundus*.**  
 Autor: Roberto Leonan Morim Novaes. Perdizes, MG. 2020. Licença: CC BY-NC.



O inventário realizado em campo gerou uma lista de 35 espécies de mamíferos terrestres, dos quais os roedores e as espécies do grupo dos carnívoros foram maioria (10 espécies). Em relação aos morcegos, o inventário registrou 24 espécies em campo. Todas as espécies registradas em campo figuravam na lista de espécies levantadas por dados secundários.

Dez espécies são atualmente consideradas como ameaçadas de extinção pela lista internacional, nacional ou estadual de espécies ameaçadas, dentre elas o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*; VU, Figura 13), o cachorro-do-mato, (*Cerdocyon thous*; Figura 14), a lontra (*Lontra longicaudis*; Figura 15), o cateto (*Dicotyles tajacu*; Figura 11) e a paca (*Cuniculus paca*; Figura 16), todas elas também listadas como espécies que sofrem por pressão de caça no Brasil. Para os morcegos foram registradas três espécies ameaçadas, *Chiroderma doriae* (Figura 17), *Platyrrhinus recifinus* (Figura 18) e *Lonchophylla bokermanni*, todas consideradas vulneráveis na lista estadual.

Cerca de 30% das espécies registradas em campo (10 espécies) são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica, com destaque para a o ouriço-cacheiro (*Coendou spinosus*; Figura 19) e o morcego *Vampyressa pusilla* (Figura 20).



**Figura 13. Gato-mourisco, *Herpailurus yagouaroundi*.**  
Autor: Gabriel Arroyo. Araraquara, SP. 2020. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 14. Cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous*.**  
Autor: Thomaz de Carvalho Callado. São Bento do Norte, RN. 2020. Licença: CC BY 4.0.



**Figura 15. Lontra, *Lontra longicaudis*.**  
Autor: Anthony Batista. Parque Nacional Chagres, Panamá. 2022. Licença: CC BY 4.0.





**Figura 16. Paca, *Cuniculus paca*.**

Autor: Larissa Vaccarini Ávila. São Roque de Minas, MG. 2018. Licença: CC BY 4.0.



**Figura 19. Ouriço-cacheiro, *Coendou spinosus*.**

Autor: Denis Zabin. Limeira, SP. 2022. Licença: CC BY 4.0.



**Figura 17. Morcego, *Chiroderma doriae*.**

Autor: Roberto Leonan Morim Novaes. Cachoeiras de Macacu, RJ. 2020. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 18. Morcego, *Platyrrhinus recifinus*.**

Autor: Guilherme Siniciato Terra Garbino. Viçosa, MG. 2021. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 20. Morcego, *Vampyressa pusilla*.**

Autor: Marcio Campelo. Murici, AL. 2024. Licença: CC BY-NC 4.0.



## Aves

As aves formam um grupo muito diverso, com cerca de 10 mil espécies reconhecidas, e estão presentes em todas as regiões do mundo. No Brasil são conhecidas atualmente 1.971 espécies de aves.

Muitas espécies de aves têm importância econômica, seja com aves domesticadas (xerimbabos) e de caça (cinegéticas). Elas possuem tarefas fundamentais para a manutenção do equilíbrio do ambiente, a polinização e dispersão de sementes, além do controle de pragas. Por esse motivo, são consideradas indicadores da qualidade ambiental.

O levantamento de espécies de aves na região foi feito através do levantamento de dados secundários, isto é, pela consulta às publicações científicas especializadas e pelas campanhas de inventário para coleta de dados primários, através da captura dos organismos nas localidades onde vivem. O primeiro gerou uma lista de 302 espécies de aves nos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, das quais 20 são classificadas atualmente como ameaçadas. Todas essas espécies têm em comum os motivos pelos quais estão ameaçadas, pois são ameaçadas pela perda e degradação de seus habitats naturais, e metade delas sofrem com a combinação de perda de habitat e caça e captura ilegal. A maioria das

aves ameaçadas está na categoria Vulnerável (16 espécies; Figura 21 e Figura 22), seguido de oito espécies na categoria “Em Perigo” e uma Criticamente ameaçada.

A região do estudo possui registros reconhecidos de 78 espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica. É comum que o endemismo esteja relacionado a um recurso ou característica, da espécie ou do local onde ela vive. Por exemplo, a jacutinga (*Aburria jacutinga*) ocorre apenas em florestas muito conservadas e com presença de *Euterpe edulis* (palmito), seu principal alimento. Já o pixoxó (*Sporophila frontalis*; Figura 23) e a cigarrinha-do-sul (*Sporophila falcirostris*) são encontrados onde ocorre florações de espécies de bambu (*Guadua* sp. e *Merostachys* sp.).

A maioria das espécies consideradas de potencial ocorrência para a área do Projeto possui baixa sensibilidade às alterações ambientais provocadas pelo homem, e não conseguem se adaptar às modificações na paisagem. Entretanto, 13% das espécies possuem alta sensibilidade, e são sensíveis às modificações em seu ambiente como as que poderão ocorrer na fase da obra e durante a operação da rodovia. Normalmente, são espécies dependentes e áreas florestadas e em sua minoria dependentes da proximidade e qualidade de corpos hídricos da região.



**Figura 21. Gavião-Pombo-Pequeno, *Amadonastur lacernulatus*.**  
Autor: Flávio Mendes. Vitória, ES. 2023. Licença: CC BY-NC.





**Figura 22. Chauá, *Amazona rhodocorytha*.**

Autor: Nick Athanas. Reserva Biológica de Sooretama, Linhares, ES. 2017. Licença: CC BY-NC-SA 2.0 DEED.

Do conjunto de espécies registradas, 53 espécies são consideradas cinegéticas e têm algum uso como xerimbabo ou para o comércio, por exemplo, as aves canoras. Na região são comuns espécies de aves de valor comercial como papagaios, sanhaços, coleiros, trinca ferros e curiós (Figura 24).

Na AID do empreendimento existem ao menos três espécies exóticas/invasoras: de aves: *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira), *Estrilda astrild* (bico-de-lacre) e *Passer domesticus* (pardal).



**Figura 23. Pixoxó, *Sporophila frontalis*.**  
Autor: Cláudio Martins. Parque Estadual da Serra do Papagaio, Itamonte, MG. 2022.  
Licença: CC BY-NC.



**Figura 24. Trinca-ferro, *Saltator similis*.**  
Autor: Dario Sanches. São Paulo, SP. 2008. Licença: CC BY-SA 2.0.



O inventário realizado em campo gerou uma lista de 151 espécies de aves, dos quais o grupo dos traupídeos, genericamente conhecidos como tiês, foram os mais numerosos. O grupo das aves que consomem invertebrados foi o mais representativo e são importantes no controle populacional de uma série de invertebrados que podem representar pragas em determinadas circunstâncias. Os consumidores de frutos foram o grupo seguinte em importância e representatividade na área de estudo. Cinco espécies foram registradas em campo, mas não estavam presentes no levantamento de dados secundários, elevando para 305 o número total de espécies esperado na região de influência do empreendimento.

Três espécies registradas são atualmente consideradas como ameaçadas de extinção: *Amadonastur lacernulatus* (gavião-pombo; Figura 21), *Sporophila frontalis* (pixoxó; Figura 23) e *Sporophila angolensis* (curió; Figura 25). Cerca de 32% das espécies registradas em campo (48 espécies) são consideradas como endêmicas da Mata Atlântica, com destaque para nove espécies, que além de endêmicas são também consideradas altamente sensíveis a impactos ambientais (*Amadonastur lacernulatus* [gavião-pombo-pequeno], *Conopophaga melanops* [cuspidor-de-máscara-preta; Figura 26],

*Dendrocincla turdina* [arapaçu-liso; Figura 27], *Hypoedaleus guttatus* [chocão-carijó; Figura 28], *Philydor atricapillus* [limpa-folha-coroadado; Figura 29], *Pteroglossus bailloni* [araçari-banana; Figura 30], *Pulsatrix koeniswaldiana* [murucutu-de-barriga-amarela; Figura 31], *Sclerurus scansor* [vira-folha; Figura 32], *Xiphorhynchus fuscus* [arapaçu-rajado; Figura 33]).

Não foram registradas espécies para as quais há registros de zoonoses importantes para a saúde pública, como a gripe aviária, embora a região seja propícia ao aparecimento das espécies que já foram registradas no Brasil com o vírus que causa a doença, porque foi predominante em espécies de comportamento mais ligado ao ambiente marítimo. Em relação a migração, apenas uma espécie migratória foi registrada durante o estudo em campo, o gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*; Figura 34).



**Figura 25. Curió, *Sporophila angolensis*.**

Autor: Vinícius S. Domingues. São Francisco do Sul, SC. 2023. Licença: CC BY 4.0.



**Figura 26. Cuspidor-de-máscara-preta, *Conopophaga melanops*.**

Autor: Thomaz Callado. Cruz do Espírito Santo, Paraíba. 2023. Licença: CC BY 4.0.

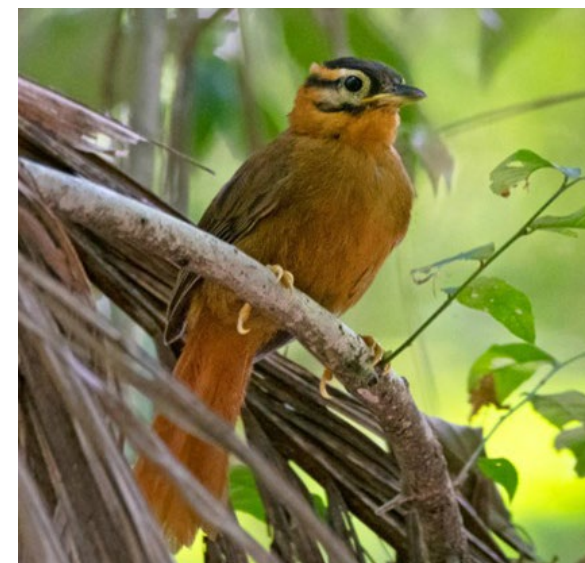




**Figura 27. Arapaçu-liso, *Dendrocicla turdina*.** Autor: Felipe Kenzo Aoyagui.  
Balneário Garça Vermelha, Peruíbe, SP. 2024. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 28. Chocão-carijó, *Hypoedaleus guttatus*.** Autor: Marcelo Schmidt Roberti.  
Jaraguá do Sul, SC. 2020. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 29. Limpa-folha-coroado, *Philydor atricapillus*.**  
Autor: Isabel Coradi Gomes. Criciúma, SC.  
2022. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 30. Araçari-banana, *Pteroglossus bailloni*.**  
Autor: Isabel Coradi Gomes. Criciúma, SC.  
2022. Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 31. Murucututu-de-barriga-amarela, *Pulsatrix koeniswaldiana*.**  
Autor: Pedro Henrique Maloso Ramos. Praia Barra do Sahy, São Sebastião, SP. 2021.  
Licença: CC BY 4.0.





**Figura 32. Vira-folha, *Sclerurus scansor*.**

Autor: Thomaz de Carvalho Callado. Alto da Boa Vista, Rio de Janeiro, RJ. 2022.

Licença: CC BY 4.0.



**Figura 33. Arapaçu-Rajado, *Xiphorhynchus fuscus*.**

Autor: Rodrigo Lázaro. Cotia, SP. 2023.

Licença: CC BY 4.0.



**Figura 34. Gavião-bombachinha, *Harpagus diodon*.**

Autor: Luiz Moschini. Eldorado, SP. 2021.

Licença: CC BY-NC 4.0.

## Biota Aquática

Os peixes correspondem a aproximadamente metade das mais de 50 mil espécies de vertebrados existentes no planeta. No Brasil, devido à sua grande extensão territorial e diversidade de ecossistemas aquáticos, existem aproximadamente 2.600 espécies de peixes de água doce.

A rodovia Rio-Santos atravessa muitas drenagens costeiras que fluem para Oceano Atlântico e estão distribuídas em um bastante acidentado. Localizados no bioma Mata Atlântica, estes pequenos córregos e as suas áreas de cabeceira abrigam em torno de 350 espécies de peixes, das quais estima-se que 133 sejam endêmicas.

Os riachos e córregos da região abrigam pequenas populações de peixes e são sistemas muito sensíveis aos impactos ambientais, pois são prejudicados até mesmo por chuvas fortes, como as que ocorrem durante o verão.

Inicialmente, o levantamento da biota aquática através de dados secundários, isto é, pela consulta às publicações científicas especializadas e pelas campanhas de inventário para coleta de dados primários, através da captura dos organismos nas localidades onde vivem. O primeiro gerou uma lista de 87 espécies de peixes continentais e estuarinas nas bacias localizadas na área de influência indireta (AII) do projeto de duplicação da BR 101. Destas, 46 espécies de peixes de água doce ocorrem em

rios localizados na AII do projeto. Um total de 22 espécies são endêmicas das bacias costeiras da serra do mar, incluindo a Costa Verde. Desse montante de espécies endêmicas, 17 ocorrem na AII do empreendimento, são elas: o charutinho ou mocinha (*Characidium grajahuense*, *Characidium japuhybense*, *Characidium* sp.), o lambari (*Astyanax keronolepis*), *Deuterodon intermedius*, o lambari-listrado (*Hollandichthys multifasciatus*), tetra-azul (*Mimagoniates microlepis*), *Listrura costai*, o peixe-gato (*Trichomycterus potschi*), o peixe-de-couro (*Ancistrus multispinis*), o bagre (*Hemipsilichthys nimius*), *Kronichthys heylandi*, o bagrinho (*Acentronichthys leptos*), a tuvira (*Gymnotus pantherinus*) e o peixe-das-nuvens (*Atlantirivulus lazzarotoi*, *Kryptolebias brasiliensis* e *Kryptolebias ocellatus*).

Seis espécies registradas para a região da Costa Verde são classificadas em algum grau de ameaça pela lista nacional. São eles, o charutinho ou mocinha (*Characidium grajahuense*), a *Listrura costai*, os peixes-das-nuvens (*Atlantirivulus lazzarotoi*; criticamente em perigo), *Atlantirivulus simplis*, *Kryptolebias brasiliensis* (em perigo) e o bagre, *Taunayia bifasciata* (vulnerável). As três espécies criticamente ameaçadas possuem registros na AII do trecho de duplicação da BR 101.



Na área do projeto também se espera a ocorrência de 10 espécies exóticas oriundas de outros países ou de outras regiões do Brasil. Destas, 7 espécies já foram registradas na AII do empreendimento: o acará-grande (*Astronotus ocellatus*) e o tucunaré-amarelo (*Cichla monoculus*), nativos da Bacia Amazônica; a tilápia-rendali (*Coptodon rendalli*) e a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*; Figura 35), oriundos da África; a carpa-do-limo (*Ctenopharyngodon idella*) e a carpa-comum (*Cyprinus carpio*), provenientes da Ásia; e o guppy (*Poecilia reticulata*; Figura 36), nativo da América Central. Essas espécies (com exceção de *P. reticulata*), devido a seu maior porte, podem ser alvo da pesca amadora e de subsistência na região, assim como acontece com as espécies nativas de acará-diadema ou acará-papa-terra (*Geophagus brasiliensis*) e trairão (*Hoplias* sp.), no baixo curso dos rios de maior porte, como o Rio Saí.

E por fim, 12 espécies marinhas foram consideradas como ocorrendo na área do estudo, essas espécies são: o amoré (*Dormitator maculatus*), a tainha (*Mugil curema* e *M. liza*), o peixe-caximbo (*Microphis lineatus*), o robalo-branco (*Centropomus undecimalis*), o robalo-peva ou camorim-corcunda (*C. parallelus*), a anchova (*Anchoa tricolor*), a prata-mojarra (*Eucinostomus argenteus*), o carapicu (*Eucinostomus gula*), a carapitanga (*Eugerres brasiliensis*) e o linguado (*Paralichthys orbignyanus* e *Achirus lineatus*). Entre essas espécies quatro são importantes para

a população local, pois são regularmente pescadas de forma artesanal e utilizadas como alimento, são elas a tainha (*Mugil curema* e *Mugil liza*) e os robalos (*Centropomus undecimalis* e *Centropomus parallelus*).

Entre as espécies marinhas, nenhuma se encontra ameaçada. Apenas a tainha está classificada como Quase Ameaçada pela lista vermelha de espécies do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMBIO.

O levantamento de dados demonstrou que ocorrem 28 espécies estuarinas ou marinhas pelos rios que desaguam na região da Costa Verde, contudo, não foi possível concluir quais dessas espécies de fato ocorrem nos rios que são atravessados pelo empreendimento. Com os dados primários, que serão realizados em 2024, poderão ser verificados em campo as espécies marinhas e estuarinas que ocorrem no local.



**Figura 35. Tilápia-do-nilo, *Oreochromis niloticus*.**

Autor: Germano Roberto Schüür. 2015.  
Licença: CC BY-SA 4.0.



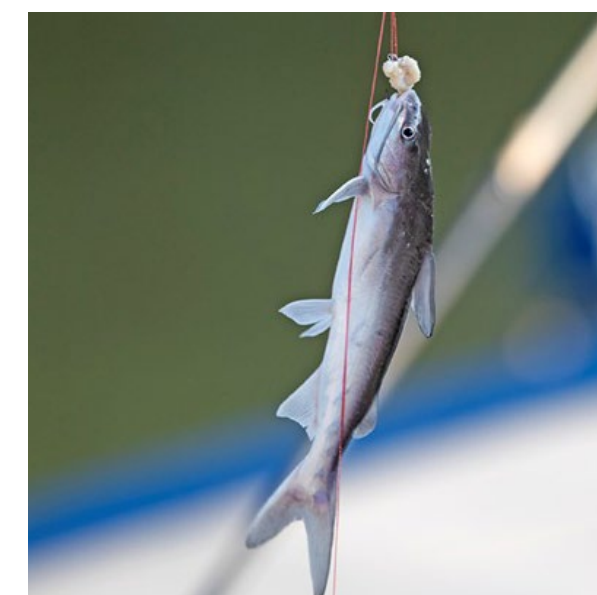
**Figura 36. Guppy, *Poecilia reticulata*.**

Autor: Amy E. Deacon, Hideyasu Shimadzu, Maria Dornelas, Indar W. Ramnarine & Anne E. Magurran.  
DOI: 10.1002/ece3.1800. 2015. Licença: CC BY 4.0.

O inventário realizado em campo gerou uma lista de 57 espécies de peixes, dos quais o grupo dos bagres (*Siluriformes*) foram os mais numerosos (7 espécies). No conjunto de rios avaliado o maior número de espécies foi registrado na parte à jusante da rodovia, isto é, mais próximo a foz de cada rio.

Uma espécie registrada é atualmente considerada como ameaçadas de extinção: o bagre-branco, *Genidens barbatus* (Figura 37), considerada "em perigo" (EN) pela na Lista oficial nacional. Uma outra espécie é considerada como quase ameaçada (NT) devido à pressão que sofre da pesca e especificidade dos locais de recrutamento: *Mugil liza* (tainha). Foram registradas dez espécies de peixes endêmicos do Brasil, sendo oito delas restritas ao bioma Mata Atlântica: *Astyanax keronolepis* (Figura 38), *Deuterodon* cf. *intermedius*, *Deuterodon hastatus* (lambaris; Fi-

gura 39), *Phalloceros anisophallos* (barrigudinhos), *Pimelodella lateristriga* (mandi-listrado; Figura 40), *Rhamdioglanis frenatus* (bagre-pintado; Figura 41), *Hypostomus punctatus* (cascudo-pintado; Figura 42) e *Schizolecis guntheri* (cascudinho).



**Figura 37. Bagre-branco, *Genidens barbatus*.**

Autor: Nereston Camargo.  
Peruíbe, SP. 2024.  
Licença: CC BY-NC 4.0.





**Figura 38. *Astyanax keronolepis*.**  
 Autor: Lucas Ramiro. 2022.  
 Licença: CC BY-NC 4.0.



**Figura 39. Lambari, *Deuterodon hastatus*.**  
 Autor: Diogo Luiz. Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. 2016. Licença: CC BY-SA 4.0.



**Figura 41. Bagre-pintado, *Rhamdioglanis frenatus*.**  
 Autor: Diogo Luiz. Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. 2016. Licença: CC BY-SA 4.0.



**Figura 40. Mandi-listrado, *Pimelodella lateristriga*.**  
 Autor: Diogo Luiz. Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. 2016. Licença: CC BY-SA 4.0.



**Figura 42. Cascudo-pintado, *Hypostomus punctatus*.**  
 Autor: Diogo Luiz. Tinguá, Nova Iguaçu, RJ. 2014. Licença: CC BY-SA 4.0.



Dez espécies registradas são consideradas de interesse para a pesca: *Caranx crysos* (xerelete; Figura 43), *Mugil liza* (tainha), *M. curema* (parati; Figura 44), *Centropomus parallelus* e *C. pectinatus* (robalo; Figura 45), *Micropogonias furnieri* (corvina), *Citharichthys macrops* (linguado), *Genidens genidens* (bagre-marinho), *G. barbus* (bagre-branco) e *Chaetodipterus faber* (enxada). Outras quatro espécies foram consideradas de potencial interesse para o comércio aquarista, entre elas *Microphis*

*lineatus* e *Pseudophallus brasiliensis* (peixes-cachimbo; Figura 46), *Mimagoniates microlepis* (tetra-azul; Figura 47), e o *Loricarídeo Hypostomus punctatus* (cascudo-pintado). Foram registradas quatro espécies exóticas: *Poecilia reticulata* (guppy; Figura 36), *Xiphophorus hellerii* (espada; Figura 48), *Coptodon rendalli* (tilápia-do-congo; Figura 49) e *Oreochromis niloticus* (tilápia-do-Nilo; Figura 35). Não foram registradas espécies migratórias durante as investidas de campo.



**Figura 43. Xerelete, *Caranx crysos*.**  
Autor: Eduardo Silva Júnior. Angra dos Reis, RJ. 2024.



**Figura 44. Parati, *Mugil curema*.**  
Autor: João Menezes. Ilhabela, SP. 2018.  
Licença: CC BY-NC-SA 4.0.



**Figura 45. Robalo, *Centropomus pectinatus*.**  
Autor: Eduardo Silva Júnior.  
Angra dos Reis, RJ. 2024.



**Figura 46. Peixe-cachimbo, *Microphis lineatus*.**  
Autor: Eduardo Silva Júnior.  
Angra dos Reis, RJ. 2024.



**Figura 47. Tetra-azul, *Mimagoniates microlepis*.**  
Autor: Eduardo Silva Júnior.  
Angra dos Reis, RJ. 2024.



**Figura 48. Espada, *Xiphophorus hellerii*.**  
Autor: Eduardo Silva Júnior.  
Angra dos Reis, RJ. 2024.



**Figura 49. Tilápia-do-Congo, *Coptodon rendalli*.**  
Autor: Eduardo Silva Júnior. Angra dos Reis, RJ. 2024.

Quanto aos macroinvertebrados aquáticos a presença dos organismos foi variável, entre um máximo de 1.277 indivíduos até um mínimo de apenas 31 indivíduos nos locais de amostragem, representados por um máximo de 26 espécies e um mínimo de três, com uma média de 11,6 espécies nos trechos a montante, e de 10,6 nos trechos à jusante da rodovia.

Não foram identificadas espécies ameaçadas de extinção ou protegidas por lei específica. Apesar disso, registramos de forma não intencional diversas espécies de crustáceos, e dentre eles o camarão Potimirim potimirim, que é classificado como vulnerável pela Lista Vermelha da Fauna Ameaçada do Rio de Janeiro.



VEGETAÇÃO

Florestas e suas plantas

A duplicação da Rodovia BR-101/RJ no Estado do Rio de Janeiro é um projeto que está inserido no Bioma Mata Atlântica. Esse bioma é composto por diversos tipos de vegetações, que os pesquisadores chamam de “fitofisionomias”, como as florestas densas a abertas, além de outros ambientes peculiares como os mangues e restingas, que são ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica.

Esse número grande de ambientes permite que muitas espécies da fauna e da flora vivam no seu interior. Para as plantas, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro considera que ocorram mais de 8.058 tipos diferentes (Martinelli et. al., 2018) em todo o bioma.

Originalmente, a Mata Atlântica ocupava 1,3 milhões de km² em 17 estados brasileiros, mas devido às diversas atividades humanas (agricultura, pecuária etc.) e à ocupação das regiões costeiras, sua área foi reduzida para 29% do original. No Rio de Janeiro, a vegetação nativa ainda cobre 31% do estado e a região da Costa Verde é a região com maior cobertura de florestas e ambientes naturais de todo o Estado.

É possível observar isso por meio de imagens de satélites, por meio das quais se observa que nas áreas de influência do empreendimento há uma combinação de densas áreas de florestas, geralmente localizadas nas áreas mais íngremes e montanhosas e áreas de ocupação humana, em locais mais planos onde é mais fácil o acesso e a prática da agricultura.

De acordo com o Inventário Florestal Nacional do Rio de Janeiro (SERVIÇO FLORESTAL, 2018) Angra dos Reis tem 86% de seu território cobertos por vegetação nativa e Mangaratiba 83%, o que faz com que esses municípios se destaquem como umas das áreas mais preservadas do Rio de Janeiro.



Floresta  
Fonte: Labtrop (2010)



Restinga  
Fonte: Labtrop (2010)





**DUPLICAÇÃO DA RODOVIA RIO SANTOS -  
BR-101, TRECHO DO KM 416+000 AO 496+100**  
Biomias



**Legenda**

**Referência Locacional**

— Limite Municipal

**Área de Estudo**

— Área de Estudo Regional

**Rodovia BR 101 - CCR**

— Eixo Rodoviário

**Localização do Empreendimento**

— Rodovia BR-101 - Km 416 a Km 496

**Bioma (IBGE)**

— Mata Atlântica



1:600.300

0 5 10 km

**Escala Gráfica**

Projeção UTM

Sirgas 2000 - Fuso 23S





Nos estudos realizados foram identificadas 224 espécies de plantas de 154 gêneros e 68 famílias diferentes na área de influência do projeto. As famílias com mais variedades incluem *Fabaceae*, *Moraceae* e *Myrtaceae*, que foram as mais comumente encontradas nos ambientes estudados e são muito comuns por todo o bioma.

Das 224 espécies encontradas, a grande maioria delas é de árvores (43% do total), seguida de espécies que podem ser tanto árvores ou arbustos (20%).

Cerca de 37,9% das espécies encontradas nos estudos são endêmicas do Brasil e não foram encontradas espécies raras, mas algumas têm distribuição geográfica limitada, como 23,7% das espécies registradas pelo estudo e que são encontradas somente na Mata Atlântica. Das 224 espécies estudadas, 13 (5,8%) constam nas listas de espécies ameaçadas de extinção. Todas essas foram registradas na Área de Influência Direta e apenas duas foram encontradas na ADA: o palmito jussara (*Euterpe edulis*) e *Cedrela fissilis* (cedro-rosa ou acaiá).

A maior parte da ADA (70%) é ocupada por áreas antrópicas e outros usos, enquanto a vegetação nativa compõe 29% da área que o projeto irá efetivamente ocupar. Dentro da vegetação nativa, a Floresta Ombró-



**Mangue**  
Fonte: Labtrop (2010)



**Campo Antrópico**  
Fonte: Labtrop (2010)

fila Densa é predominante, com diferentes estágios de regeneração. A maior parte está em estágio médio de regeneração, com uma pequena parcela em estágio avançado e muito pouco em estágio inicial. Além disso, existem áreas agrícolas e urbanas, incluindo mineração e solo exposto, ocupando uma parte significativa da ADA.

Como a retirada da vegetação necessária para o projeto afetará a fauna e a flora da região, foram criados programas de acompanhamento e de compensação para ajudar a mitigar esses impactos negativos.

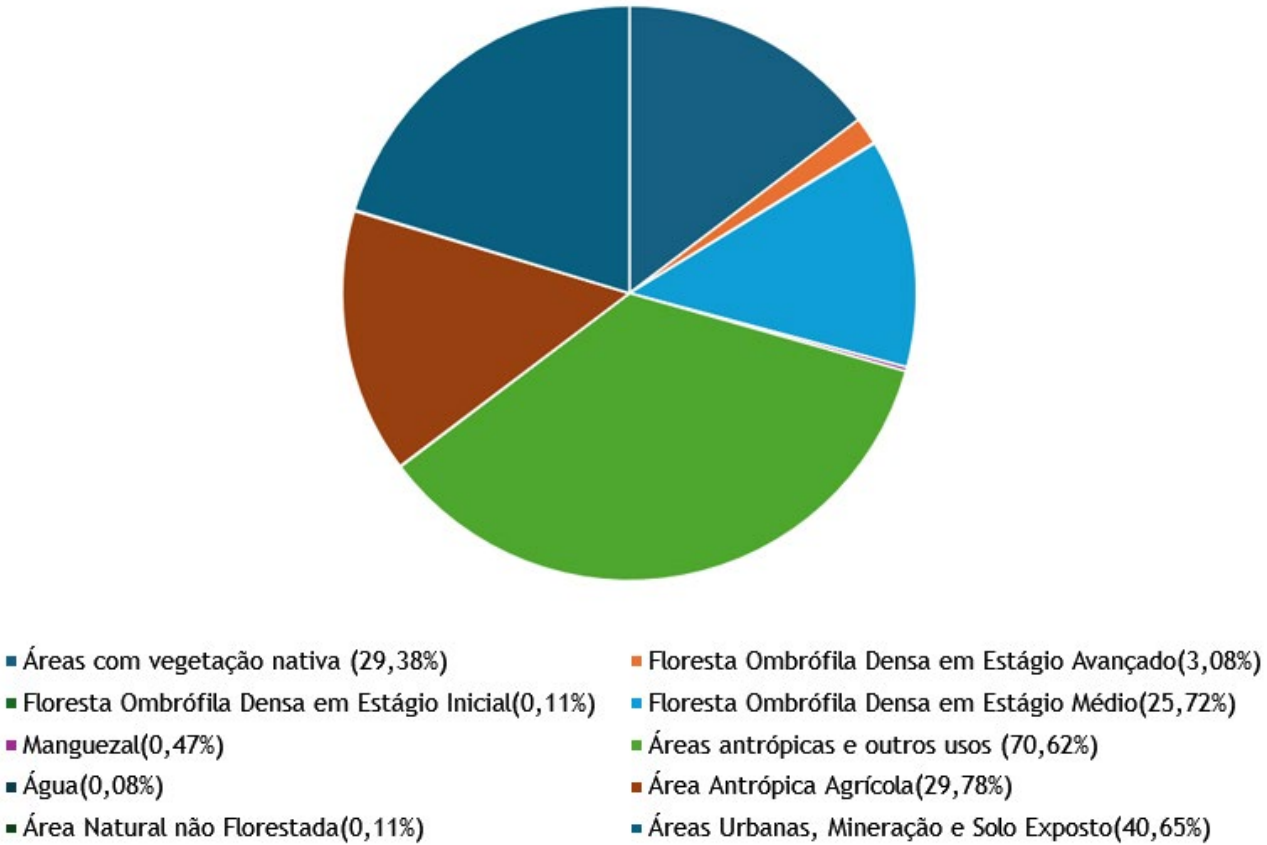
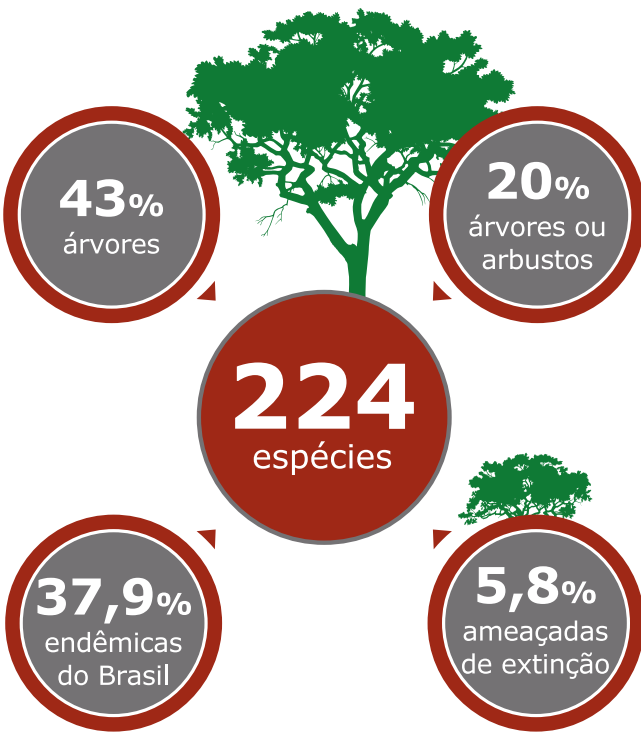






Foto: CCR

## MEIO SOCIOECONÔMICO

No Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi feito o diagnóstico socioeconômico que é um levantamento de dados e informações que permitem caracterizar as condições de vida das pessoas, ou seja, tudo o que diz respeito ao modo como vivem, quais são as infraestruturas que podem ser utilizadas quando precisam de serviços de saúde, educação, saneamento básico (água e esgoto), trabalho, entre outras coisas. Para isso, é feita uma pesquisa, em diversos órgãos do governo e diretamente nos locais estudados.

Os municípios considerados nas análises do Meio socioeconômico foram Mangaratiba, e Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro. Mangaratiba se localiza a 105 km da cidade do Rio de Janeiro e Angra dos Reis, localiza-se a cerca de 155 km da capital fluminense.

Considerando a população dos dois municípios, têm-se ao todo pouco mais de 208 mil habitantes, ressaltando a população de Angra dos Reis, que passa de 167 mil, segundo dados do Censo 2022 do IBGE.

O município de Mangaratiba, de pequeno porte, atua como ponto de apoio à população da própria cidade e de suas áreas rurais. Geralmente, os moradores se utilizam dos serviços institucionais e financeiros, centros comerciais, serviços de saúde e educação da cidade de Angra dos Reis ou da própria capital.

Importante destacar que ambos os municípios possuem ligações com a capital do Estado, Rio de Janeiro, referência e destino para os moradores da região, quando são necessários serviços mais específicos de educação, saúde e transportes e essa ligação é feita pela BR 101/RJ, que já está em operação.



HISTÓRICO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO

A BR-101/RJ tem grande importância histórica para a região de Angra dos Reis e Mangaratiba, principalmente no que tange ao aspecto econômico. Muitos municípios se desenvolveram em seu entorno e hoje as áreas urbanas densamente habitadas representam uma parcela significativa do uso e ocupação do solo.

A rodovia é um importante elo econômico e de interligação de norte a sul do país, e de especial importância para o estado do Rio de Janeiro por conectar a região norte da costa carioca à suas bacias petrolíferas. Por ser uma rodovia de característica trans litorânea, a BR-101/RJ permite a ligação entre portos, grandes centros consumidores e

zonas turísticas, sendo largamente utilizada para transporte de cargas rodoviárias locais e regionais, como aquelas destinadas ou provenientes de portos e indústrias.

Além disso, a rodovia BR-101/RJ é muito relevante para o turismo, em especial no trecho da Rio-Santos, do qual o percurso entre o km 416+000 e o km 496+100 faz parte, e que é reconhecido por ser um dos trechos de litoral mais bonitos do mundo.

A BR-101/RJ promoveu o desenvolvimento turístico desde a região serrana do Rio de Janeiro até o município de Santos (SP), permitindo aos turistas fácil acesso a importantes polos turísticos do RJ, como Búzios, Cabo Frio, Angra dos Reis e Paraty.

O processo de ocupação como vemos hoje, começou em fins da década de 1980 quando as obras de pavimentação da BR- 101/RJ foram finalizadas, dando início ao intenso processo de expansão imobiliária, com os loteamentos das várias localidades e que, com o passar dos anos, se consolidaram como bairros municipais, impulsionados também pela atratividade turística que esse belo litoral proporciona. Assim, a BR-101/RJ se constitui como um dos principais vetores de desenvolvimento urbano de Angra dos Reis e Mangaratiba atualmente.



Ocupação comercial e de serviços nas margens da BR-101/RJ (km 438+500 m - Mangaratiba/RJ).



Ocupação residencial nas margens da BR-101/RJ (km 448+600 m - Mangaratiba/RJ).



Ocupação industrial nas margens da BR-101/RJ (km 473+700 m – Angra dos Reis/RJ).



Ocupação residencial de alto padrão nas margens da BR-101/RJ (km 453+250 m - Mangaratiba/RJ).



POPULAÇÃO E INFRAESTRUTURA REGIONAL

A Área de Estudo Regional (AER) do projeto é composta por um município de pequeno porte, Mangaratiba, que possui menos de 50.000 habitantes (41.220 habitantes), e um município de grande porte, Angra dos Reis, com população superior a 160 mil habitantes (167.4340 habitantes). Assim, de acordo com o Censo de 2022, a população dos dois municípios, que compõem a Área de Estudo Regional (AER) do empreendimento, é de 208.654 habitantes, o que corresponde a 1,3% da população total do estado do Rio de Janeiro que é de mais de 16 milhões de pessoas.

Angra dos Reis apresentou, em 2022, a maior densidade demográfica da AER, com 205,84 hab./km²,

enquanto Mangaratiba apresentou densidade de 112,13 hab./km², ambas inferiores à média de densidade demográfica do estado do Rio de Janeiro (366,97 hab./km²).

Com relação ao ritmo de crescimento populacional, os indicadores apontam que entre 2010 e 2022 a variação da população de Mangaratiba foi positiva, ou seja, o tamanho da população aumentou 1,03%. Já em Angra dos Reis, observou-se que a variação foi negativa, ou seja, diminuiu 0,10%.

A população residente em Angra dos Reis e Mangaratiba está distribuída em diversas aglomerações urbanas ao longo da faixa litorânea. A tipologia de ocupação é típica dos mu-

nicipios costeiros da região da Serra do Mar, onde a localização dos assentamentos urbanos é condicionada pelo relevo. Importante destacar que Angra dos Reis foi apontado no estudo elaborado pelo IBGE intitulado População em Áreas de Risco no Brasil como um dos municípios com população exposta a riscos de fenômenos naturais. Nesse contexto,

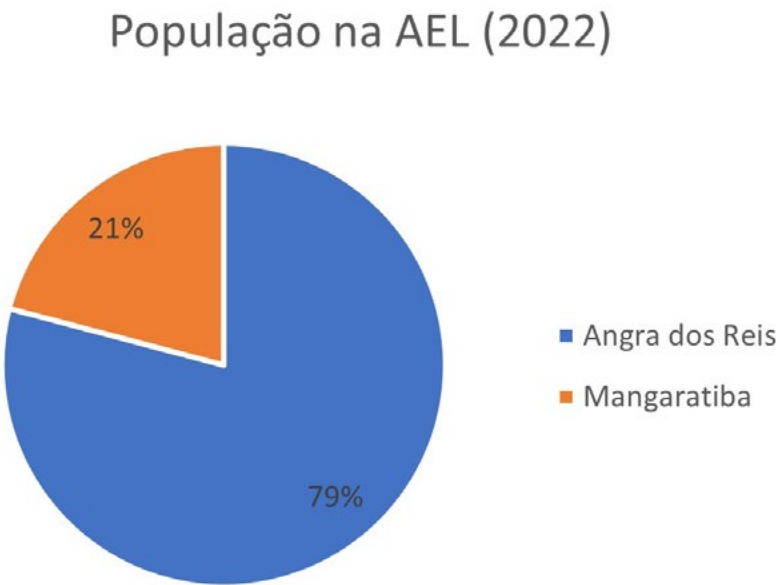
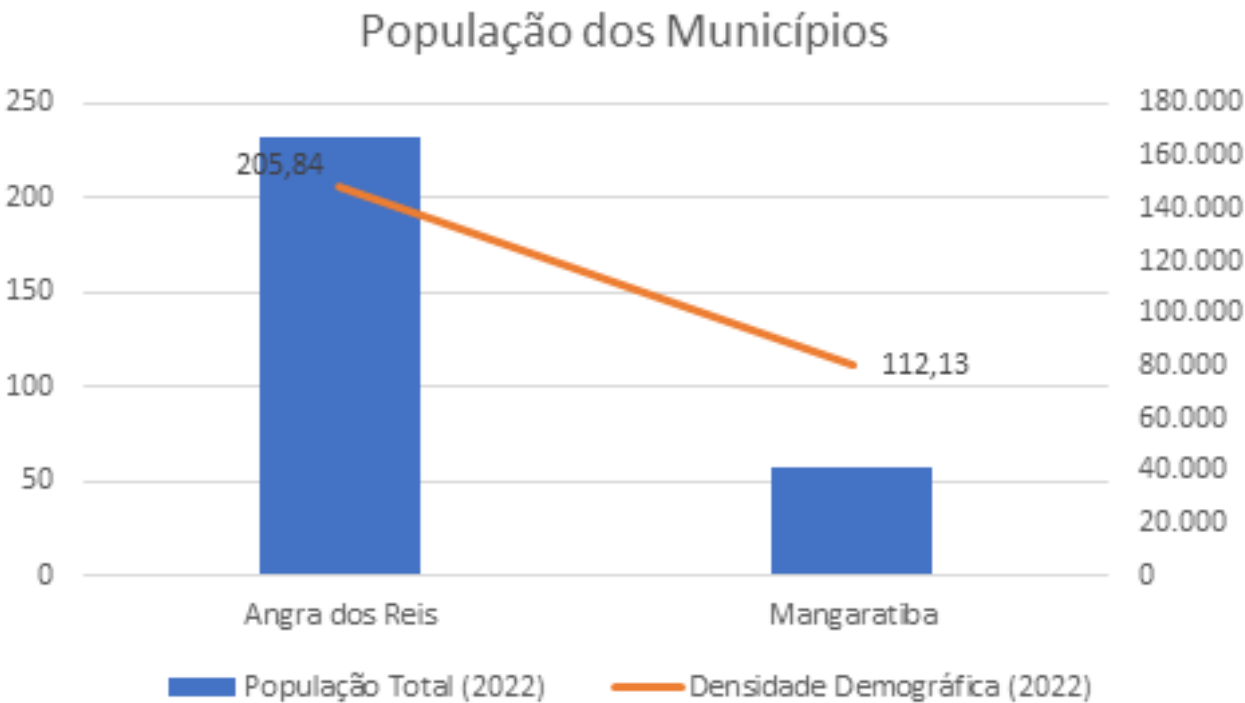
é muito importante apontar que ao longo da rodovia, já são feitas e serão feitas na sua duplicação, várias obras de contenção para evitar este tipo de problema, como está ilustrado no item do Meio Físico (página 46).

AEL - ÁREA DE ESTUDO LOCAL

Ao todo, a AEL é composta pelas áreas contidas em uma faixa contínua de 2 km de distância de ambos os lados do eixo da rodovia BR-101/RJ, no trecho de 80,1 km a ser duplicado. O município de Angra dos Reis possui 40,35 km da extensão da rodovia, e Mangaratiba, 39,75 km.

Assim, a área correspondente à AEL dos municípios totaliza 205,76 km². Os cálculos de estimativa populacio-

nal para essa área de 2 km em torno do trecho em duplicação da Rodovia foram realizados a partir de uma base de microdados do IBGE, que fornece informações mais precisas para recortes espaciais menores. A população estimada total é de 135.635 habitantes, sendo que quase 80%, ou seja, 107.284 pessoas, reside no município de Angra dos Reis; Mangaratiba concentra 28.351 pessoas.





O levantamento da densidade demográfica na AEL, realizado a partir da grade estatística e do cálculo da estimativa de população para 2022, revelou uma média de 121,4 hab./km², inferior à da AER, que é de 176,67 hab./km². Essa diferença se deve à maior extensão da AER, que inclui diversos aglomerados urbanos e rurais além da faixa de 2 km ao redor do projeto, ou seja, fora dos limites da AEL.

Os dados também indicam que Angra dos Reis apresenta uma densidade demográfica de 139,41 hab./km², ficando abaixo da média do Estado do Rio de Janeiro, que é de 366,97 hab./km², mas acima da densidade de Mangaratiba, que é de 81,52 hab./km². Essas variações sugerem que, embora Angra dos Reis tenha uma densidade populacional menor que a média estadual, ainda concen-

tra mais habitantes do que Mangaratiba, o que pode refletir diferentes níveis de pressão da ocupação urbana sobre os recursos naturais e os serviços sociais em cada município.

Em relação ao rendimento médio mensal da AEL, nota-se que as regiões com rendas mais elevadas estão concentradas nas proximidades da rodovia BR-101/RJ e nas faixas costeiras. Por outro lado, as áreas com menores rendas mensais se localizam nas zonas mais afastadas da rodovia ou em regiões interioranas. Isso destaca a BR-101 como um importante fator de estímulo à geração de renda, uma vez que oferece acesso e infraestrutura que favorecem o desenvolvimento das atividades econômicas locais, especialmente o turismo, que tem grande impacto na economia regional.

Fluxo Migratório

Em relação ao fluxo migratório, verifica-se que em Angra dos Reis e Mangaratiba, no período entre 2000 e 2010, tanto os saldos vegetativos quanto os migratórios foram positivos. Contudo, o saldo migratório foi significativamente superior, chegando a 65% no total da AER, de modo que a maior parte do crescimento populacional se deu em razão do maior número de imigrantes no município, com Angra dos Reis apresentando o maior valor.

| Unidade Territorial      | População Total | Área Territorial (Km²) | Densidade Demografica (Hab/Km²) |
|--------------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------|
| Angra dos Reis           | 113.399         | 813,42                 | 139,41                          |
| Mangaratiba              | 29.967          | 367,61                 | 81,5                            |
| AEL                      | 143.366         | 1.181,03               | 121,39                          |
| AER                      | 208.654         | 1.181,026              | 176,67                          |
| Estado do Rio de Janeiro | 16.055.174      | 43.750,425             | 366,97                          |

Fonte: IBGE, 2010.



ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE URBANA

Por estarem inseridos em uma região turística, os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba são atravessados por rodovias federais e estaduais estratégicas, que garantem a conexão com importantes centros urbanos do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, propiciando a instalação de indústrias e empresas na região, assim como o fácil acesso de turistas.

Embora as condições de trafegabilidade em grande parte da malha rodoviária não sejam precárias, é importante mencionar que nos períodos de alta temporada turística o movimento nessas vias aumenta consideravelmente, mostrando algumas deficiências que o sistema viário local possui.

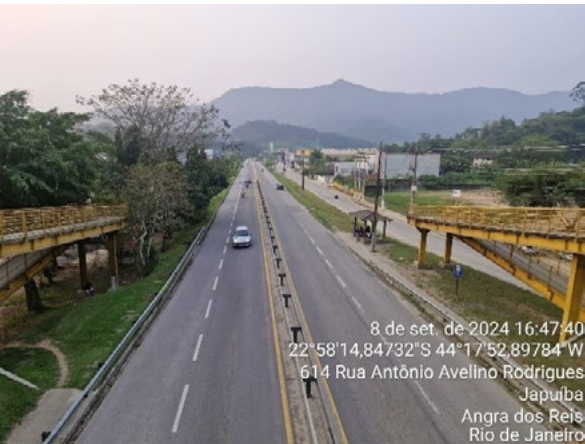
Angra dos Reis e Mangaratiba possuem seus sistemas viários municipais que interceptam a BR-101/RJ em 112 pontos, fazendo a conexão do território entre os diversos bairros e distritos. A malha viária de Angra dos Reis cruza essa rodovia em 77 pontos e as vias locais de Mangaratiba em 35 pontos, evidenciando-se, portanto, a forte interação entre o eixo viário da BR-101/RJ e as vias locais de acesso, principalmente nos trechos urbanos.



Alça de acesso da BR-101/RJ para a Avenida José Elias Rabha, centro de Angra dos Reis/RJ (km 482).



Alça de acesso da BR-101/RJ para a Avenida Vale do Sahy e Estrada Fazenda Santa Bárbara, Mangaratiba/RJ (km 428).



Passarela sobre a BR-101/RJ, acesso de pedestres ao bairro Japuiba (km 486+500 m – Angra dos Reis/RJ).

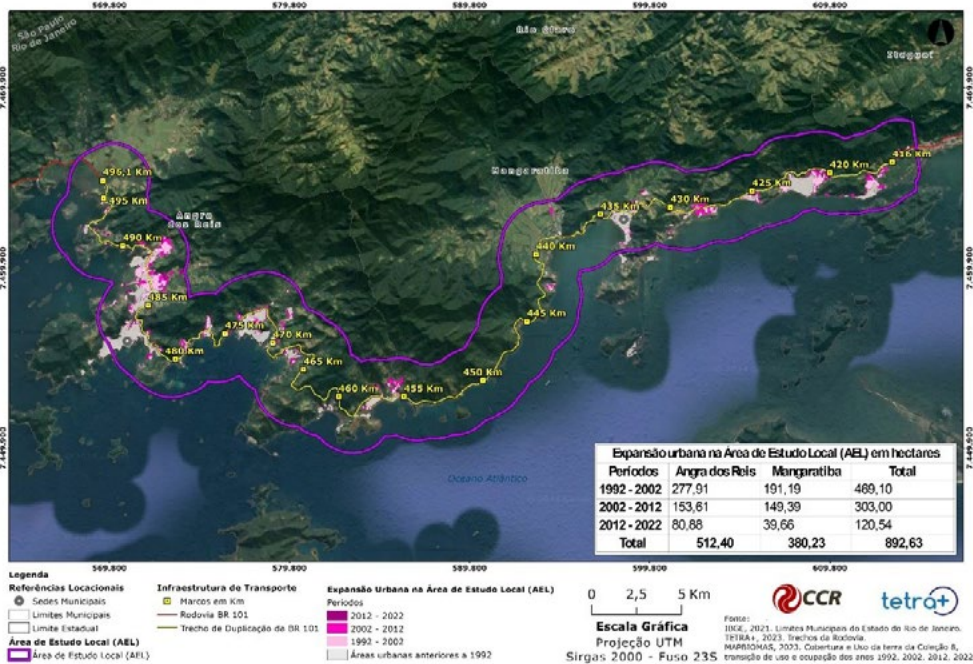
Espera-se que a duplicação da rodovia melhore as condições de tráfego e segurança viária na região de Angra dos Reis e Mangaratiba. As características do relevo e do clima da região também impactam as vias da região, especialmente em períodos de chuvas, quando é comum a ocorrência de deslizamentos de terra nas encostas da serra. Essa situação é constantemente monitorada pela rodovia em operação, que já realiza diversas obras de contenção ao longo da via. Nas obras de duplicação também serão tomadas as medidas necessárias para evitar esse problema.



Travessia de pedestres em nível na BR-101/RJ (km 455+500 m - Mangaratiba/RJ).

Expansão Urbana

A expansão urbana na Área de Estudo Local – AEL seguiu um padrão linear ao longo da rodovia BR-101/RJ o que indica que o crescimento urbano nesta área está diretamente ligado à infraestrutura rodoviária. Também é possível notar que, de modo geral, parte da expansão ocorreu próxima à costa, fator comum em cidades litorâneas, onde o crescimento está condicionado tanto pela geografia quanto pela proximidade com áreas turísticas ou de importância econômica.





## CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS DE ANGRA DOS REIS E MANGARATIBA

A base da economia dos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba é constituída principalmente pelas atividades do turismo e da indústria, com destaque para os setores naval e energético. A agropecuária, por sua vez, representa uma parte muito pequena na composição do Produto Interno Bruto da região, que é a soma de todos os produtos, bens e serviços produzidos.

A base da economia dos municípios da área de estudo é constituída principalmente pelas atividades de serviços (relacionados principalmente ao turismo), administração pública e indústrias, nesse último caso o desenvolvimento se deu na esteira de grandes projetos de geração de energia e de produção naval implantados a partir dos anos 1980 na região.

De acordo com o IBGE, em relação à participação no PIB, a agropecuária é bem pouco expressiva frente aos demais setores, porém foram observadas algumas áreas de cultivo para consumo próprio e comércio local, com destaque para a produção de coco, banana, mandioca, milho, entre outros.

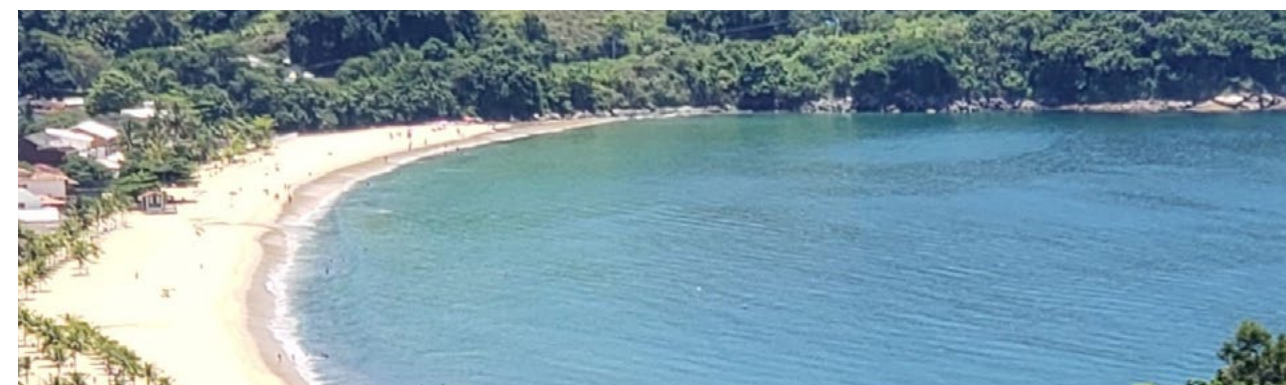


Foto: CCR

## ECONOMIA

A área de estudo possui um perfil econômico marcado fortemente pelo setor de serviços e pela indústria, no entanto, como já mencionado, a administração pública também tem grande importância na região. A maior parte da população tem rendimento mensal inferior a três salários-mínimos e muitas famílias têm necessidade de complementação da renda por programas governamentais, destacando-se o Bolsa Família.

Os municípios têm alta capacidade de arrecadação própria, devido ao grande número de empresas atuantes na região. A maior parte das receitas são oriundas da atividade industrial e do turismo (comércio e serviços relacionados). O turismo em Angra dos Reis e Mangaratiba é uma atividade muito importante, com alto potencial para crescimento, pois muitos turistas são atraídos pelas inúmeras belezas naturais na região conhecida como Costa Verde. A duplicação da Rodovia BR 101/RJ será fundamental para contribuir o crescimento do turismo na região, facilitando o acesso, diminuindo o tempo de viagem e aumentando a segurança viária com diversas estruturas previstas para retorno, passarelas, sinalização etc.



**Praia de Garatuaia – Angra dos Reis**

Fonte: TurisAngra



**Praia Grande – Mangaratiba**

Fonte: Portal de Turismo Costa Verde



## CONDIÇÕES DE VIDA

### Saneamento

Angra dos Reis e Mangaratiba apresentam condições razoáveis de saneamento ambiental, com sistemas de abastecimento de água que atendem a boa parte da população. De modo geral, há coleta de esgoto, porém não abrange a totalidade dos domicílios e o percentual de tratamento é baixo.

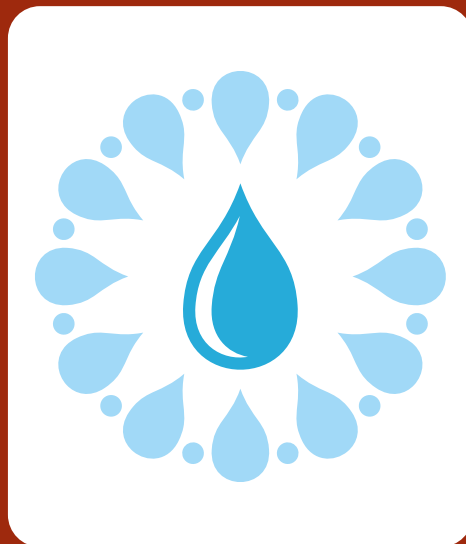
O sistema de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos de Angra dos Reis é operado por autarquia municipal, enquanto em Mangaratiba esses mesmos serviços são de responsabilidade da Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE. A água é captada em diversos pontos dos dois municípios.

Na Área de Estudo Local (AEL), as regiões mais próximas à rodovia BR-101 e à costa tendem a apresentar melhores índices de abastecimento de água, o que reflete a importância da infraestrutura viária na distribuição e acesso a serviços públicos, como o abastecimento de água.

**VOCÊ?  
SABIA?**

Saneamento básico tem como objetivo proporcionar à população água potável para beber, cozinhar, tomar banho; coleta e tratamento de esgotos; limpeza das ruas; coleta e tratamento dos resíduos (lixo).

Com o saneamento básico, é possível garantir melhores condições de saúde para as pessoas, evitando a contaminação e aumento de doenças, e ao mesmo tempo, contribuir para a preservação do meio ambiente.



Já a coleta e disposição de resíduos sólidos em Angra dos Reis é feita pela Secretaria Municipal Executiva de Serviços Públicos, tendo como destino o Aterro Sanitário do Ariró, e em Mangaratiba está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Serviços Públicos, que os destina à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) da empresa Ciclus, localizado no município de Seropédica-RJ.

Nos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, observam-se disparidades significativas na cobertura de esgotamento sanitário. De modo geral, as áreas mais urbanizadas apresentam um número maior de domicílios com acesso a serviços de saneamento, destacando uma melhor infraestrutura nessas regiões. Contudo, em áreas mais afastadas e menos densamente povoadas, essa cobertura é visivelmente inferior.

### Energia Elétrica

Em relação à energia elétrica, tanto Angra dos Reis quanto Mangaratiba possuem uma boa disponibilidade dos serviços para suas populações, principalmente nas áreas próximas à rodovia BR-101, o que é fundamental para a qualidade de vida e para o desenvolvimento socioeconômico dessas comunidades



## Habitação

Tanto em Angra dos Reis quanto em Mangaratiba é bastante expressiva a proporção de domicílios em áreas de ocupação irregular. Em 2010, o Censo retratou a seguinte realidade: 16 aglomerados subnormais em Mangaratiba, correspondendo a uma população de 8.756 habitantes. Em Angra dos Reis, foram identificados 37 aglomerados subnormais, que abrigavam uma população de 60.009 habitantes.

Em Angra dos Reis, o crescimento urbano resultou em um aumento da densidade populacional em áreas urbanas, sem que houvesse uma oferta adequada de espaços seguros para habitação, assim, no município, verifica-se um grande número de ocupações vulneráveis, devido às características do solo e ao alto índice pluviométrico da região, fatores que fazem de Angra dos Reis uma das cidades com maior risco de deslizamentos.

Em Mangaratiba, o crescimento do turismo intensificou a especulação imobiliária e agravou o processo de desigualdade social e a precariedade habitacional.



**Condições das habitações no bairro Gamboa do Belém (Angra dos Reis/RJ).**



**Condições das habitações no bairro Itacuruçá (Mangaratiba/RJ).**



**Condições das habitações no bairro Praia do Saco (Mangaratiba/RJ).**



**Condições das habitações no bairro Jd. Balneário (Angra dos Reis/RJ).**

## Comunicação e Informação

Os municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba contam com infraestrutura institucional de comunicação que engloba emissoras de televisão, empresas de radiodifusão e veículos de mídia independente, que publicam seus conteúdos principalmente via internet.

Além disso, a Pesquisa de Percepção realizada mostrou que a forma mais usual de comunicação nos municípios é pelo uso de mensagens enviadas pelo telefone celular, por meio de aplicativos como o WhatsApp e demais redes sociais.

Os serviços de telefonia são comuns na região e apresentam boa cobertura de sinal.

## Saúde

Ao todo, nos municípios, há 83 equipamentos de saúde, com maioria concentrada em Angra dos Reis (62 estabelecimentos). O município possui oferta significativa de outros serviços de saúde, como centrais de regulação, centro de atenção hemoterápica e/ou hematológica, centros de atenção psicossocial, clínicas e/ou ambulatorios especializados, Hospitais Gerais, unidades de serviço de apoio de diagnose e terapia, unidade de vigilância sanitária e unidades móveis de urgência e emergência.

A rede primária de atendimento à saúde, composta pelas unidades básicas de saúde (UBS), está distribuída em 65 unidades nos dois municípios, sendo 47 em Angra dos Reis e 18 em Mangaratiba. Mesmo diante dessa oferta, a infraestrutura disponível confere apenas capacidade de atendimento de média complexidade em Angra dos Reis e baixa complexidade em Mangaratiba, o que pode, eventualmente, levar a população a se deslocar para acessar serviços de saúde mais especializados.

Angra dos Reis (13,66) e Mangaratiba (17,62) possuem taxas de mortalidade infantis superiores ao

da cidade do Rio de Janeiro (12,1), possuindo ainda as mesmas taxas de internações por diarreia.

Em relação às doenças endêmicas, a dengue é a de maior incidência de casos em Angra dos Reis e Mangaratiba. O Programa de Controle da Dengue assumiu prioridade em 54,3% dos municípios do Rio de Janeiro, incluindo Angra dos Reis e Mangaratiba. Nesses dois municípios a incidência de dengue tem ficado abaixo da registrada no Estado do Rio de Janeiro.

**VOCÊ SABIA?**

A taxa de mortalidade infantil é o número de crianças de um determinado local que morre antes de completar 1 ano de vida a cada mil nascidas vivas. Esse dado é um indicador da qualidade dos serviços de saúde e de saneamento.

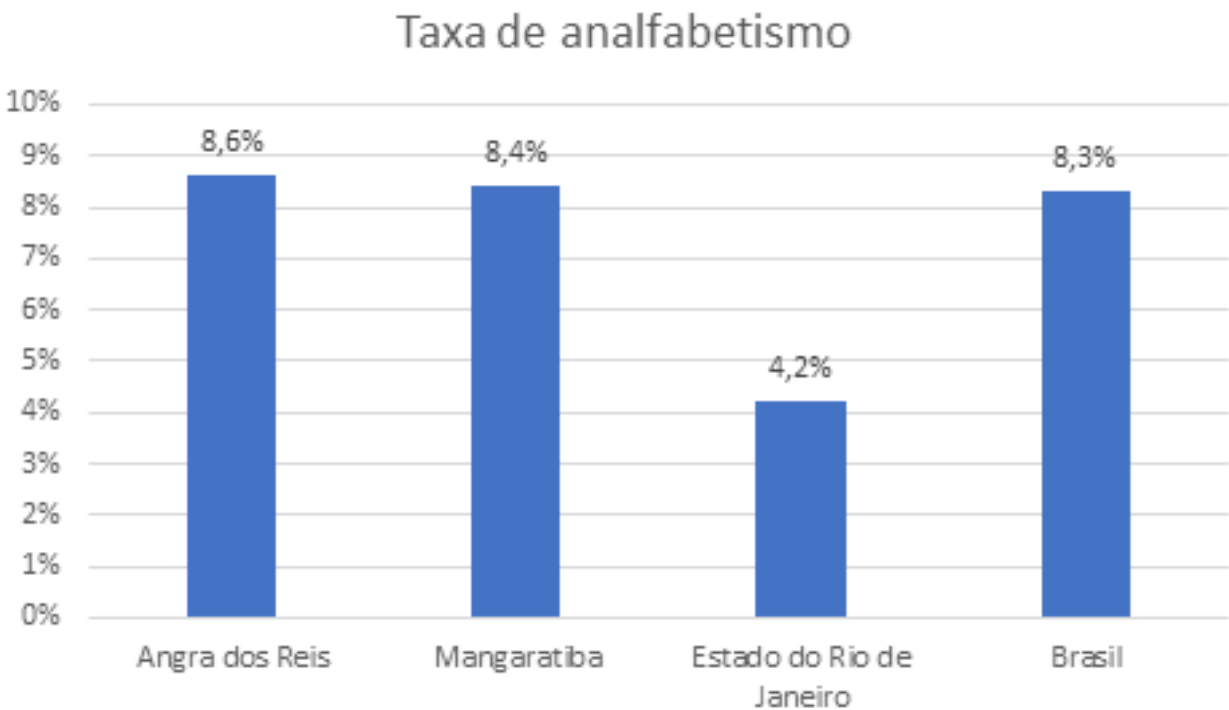


Educação

Os índices de analfabetismo em Mangaratiba e Angra dos Reis estão na faixa dos 8,5%, valores que estão bem próximos da média nacional (8,3%), porém representam o dobro da média apresentada pelo estado do Rio de Janeiro.

A rede municipal de Mangaratiba é equipada com 40 unidades escolares, e conta com unidades de Educação do Campo cuja proposta de ensino é voltada às particularidades das populações quilombolas, caiçaras e das comunidades pesqueiras. Possui um índice de 96,7% de taxa de escolarização do público entre 6 e 14 anos. Já a rede pública no município de Angra está estruturada em 101 escolas, e a taxa de escolarização entre crianças e adolescentes de 6 a 14 anos de idade é de 96,4%.

Além da educação básica, os municípios possuem instituições de ensino nos níveis técnico, como o campus do CEFET-RJ em Angra dos Reis e a Faetec em Mangaratiba, e superior, com destaque para o Campus da Universidade Federal Fluminense (UFF) em Angra dos Reis.



Segurança

Mangaratiba se orgulha de ser “a cidade mais segura da Costa Verde” – informação reforçada em 2021, ano no qual ocorreu apenas um caso de letalidade violenta registrado no município. Em 2022 houve 2 casos de morte violenta e nos três primeiros meses do ano de 2023, também foram registrados 2 casos de homicídios violentos. O órgão responsável pela segurança pública e defesa social do município é a Secretaria Municipal de Segurança e Trânsito e Secretaria Municipal de Ordem Pública.

No município de Angra dos Reis o órgão responsável pela segurança pública e defesa social é a Secretaria Municipal de Segurança Pública, que conta com um Centro Integrado de Operações de Segurança Pública que utiliza uma rede de videomonitoramento da cidade, com 246 câmeras. No período 2012-2016, a taxa de homicídios dolosos em Angra dos Reis foi maior que a média nacional, assim como a taxa de estupro. Os bairros de Brachuhy, Mamucaba e Japuíba são as localidades que tem mais frequência na ocorrência de homicídios.



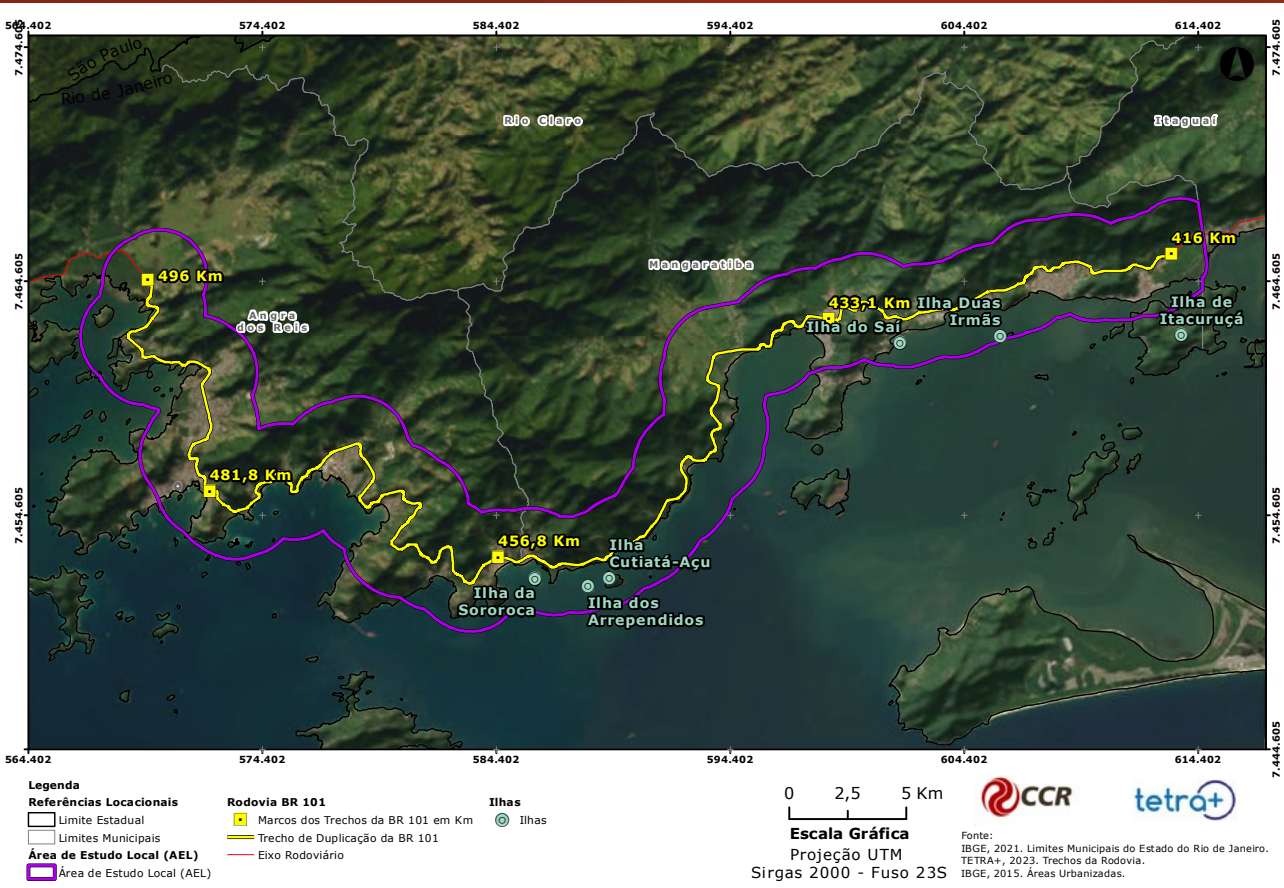


Patrimônio Histórico, Turismo, Lazer e Cultura

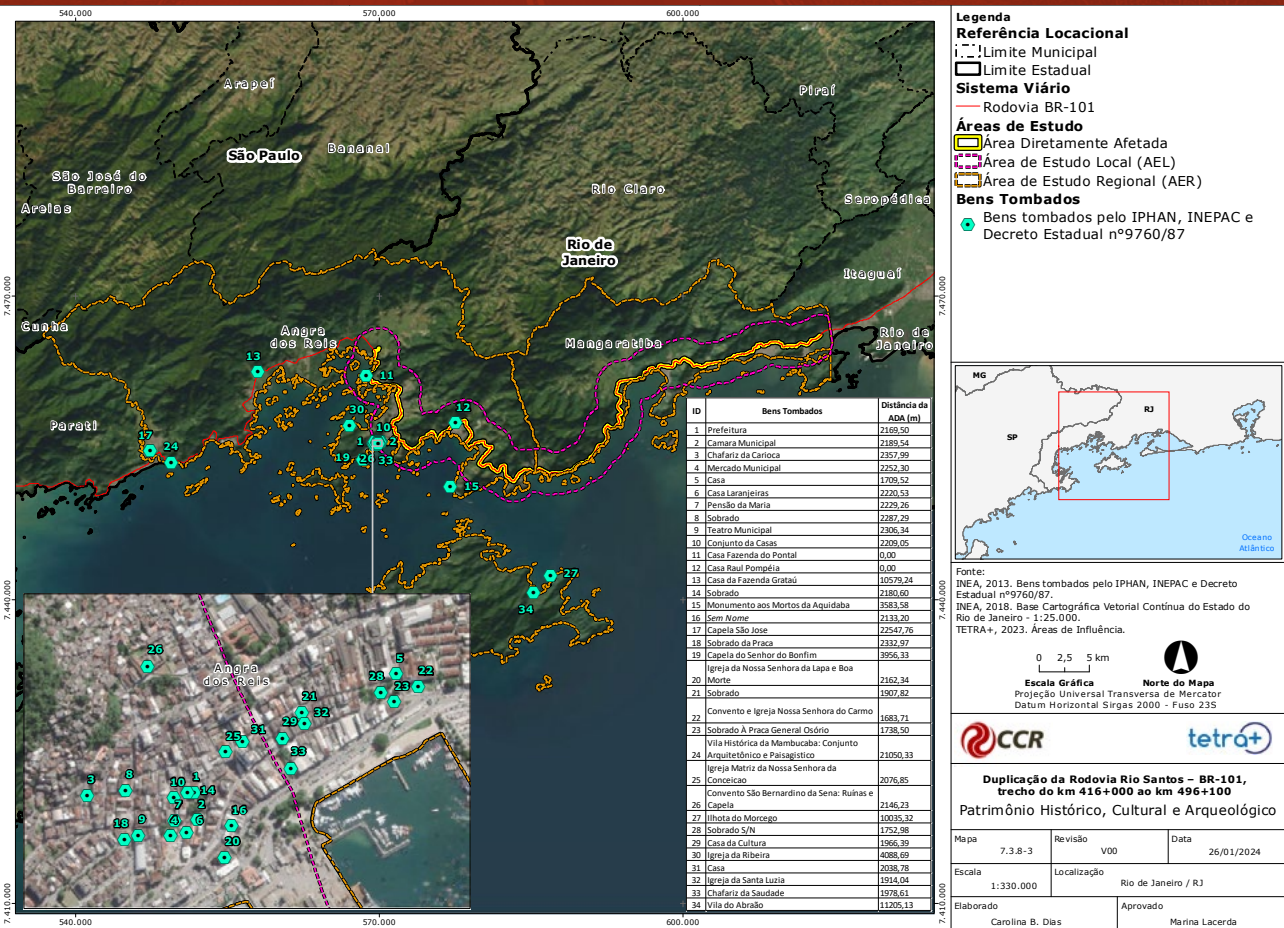
Angra dos Reis e Mangaratiba se inserem na Região Turística da Costa Verde, que possui características de turismo cultural, turismo de consumo, ecológico e náutico, com diversas cachoeiras, trilhas ecológicas, lugares históricos, mais de 185 praias, diversas marinas e clubes de iate ao longo de sua faixa litorânea, que são acessíveis, em sua grande maioria, pela BR-101/RJ, e são desfrutados tanto pela população local quanto por turistas.

Em relação a patrimônios históricos, segundo o Instituto Estadual do Patrimônio Cultural – INEPAC, é possível identificar 27 patrimônios culturais tombados, sendo 6 em Mangaratiba e 21 em Angra dos Reis. Além disso, constam na base do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) 100 sítios arqueológicos entre os municípios de Angra dos Reis (84) e Mangaratiba (16), com destaque para os sítios arqueológicos Casa do Saí, Sítio Ruína do Saí I, Ruínas do Saco de Cima e Sítio Ruína do Saí III.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO



MAPA DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO





VISITAS À ÁREA DE ESTUDO LOCAL

Durante a elaboração do EIA (Estudo de Impacto Ambiental), foram realizadas três campanhas de campo que incluíram uma Pesquisa de Percepção Socioambiental com lideranças locais e representantes do poder público, além da identificação de áreas ocupadas por aglomerados populacionais ao longo do trecho em duplicação da rodovia.

Nos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, foram mapeados os seguintes bairros: Itacuruçá, Muriqui, Praia Grande, Sahy, Praia do Saco, Ingaíba e Conceição do Jacaré, em Mangaratiba; e Garatuaia, Cidade da Bíblia, Cantagalo, Caetés, Portogalo, Monsuaba, Verolme, Jacuecanga, Camorim, Mombaça, Sapinhatura, Areal, Campo Belo, Parque Belém, Gamboa do Belém e Pontal, em Angra dos Reis. Também foi identificada uma comunidade quilombola, Santa Justina/Santa Izabel, localizada em Mangaratiba.

Nesses aglomerados, foi feita uma vistoria de caracterização aprofundada, visando a identificação de questões relativas ao sistema viário, as condições de acessibilidade e transporte, padrões e condições de ocupação, porte e escala dos comércios e serviços, e a infraestrutura urbana (incluindo saneamento básico, saúde, educação, segurança e assistência social). Também foram feitas reuniões nas prefeituras e uma visita ao Projeto de Assentamento Rural – PA Batatal.

De modo geral, as ocupações em Angra dos Reis e Mangaratiba se caracterizam ou como condomínios de lazer e localidades com alta concentração de residências de veraneio, ou como áreas com edificações mais simples, principalmente nas encostas dos morros. Em alguns pontos, na faixa litorânea, observam-se estruturas turísticas como restaurantes, pousadas e, até mesmo, resorts e hotéis de alto padrão.



Km 427+900 m, entrada do Condomínio Reserva do Sahy (Mangaratiba/RJ).



Km 456+500 m, entrada do bairro Garatuaia (Angra dos Reis/RJ).



Km 470+000 m, entrada do bairro Água Santa (Angra dos Reis/RJ).



Km 448+700 m, entrada do bairro Itacurubitiba (Mangaratiba/RJ).



Km 476+900 m, entrada do bairro Camorim Grande (Angra dos Reis/RJ).



Fachada de equipamento público de saúde no bairro Pontal (Angra dos Reis/RJ).



Km 488+900 m, entrada do bairro Gamboa do Belém (Angra dos Reis/RJ).



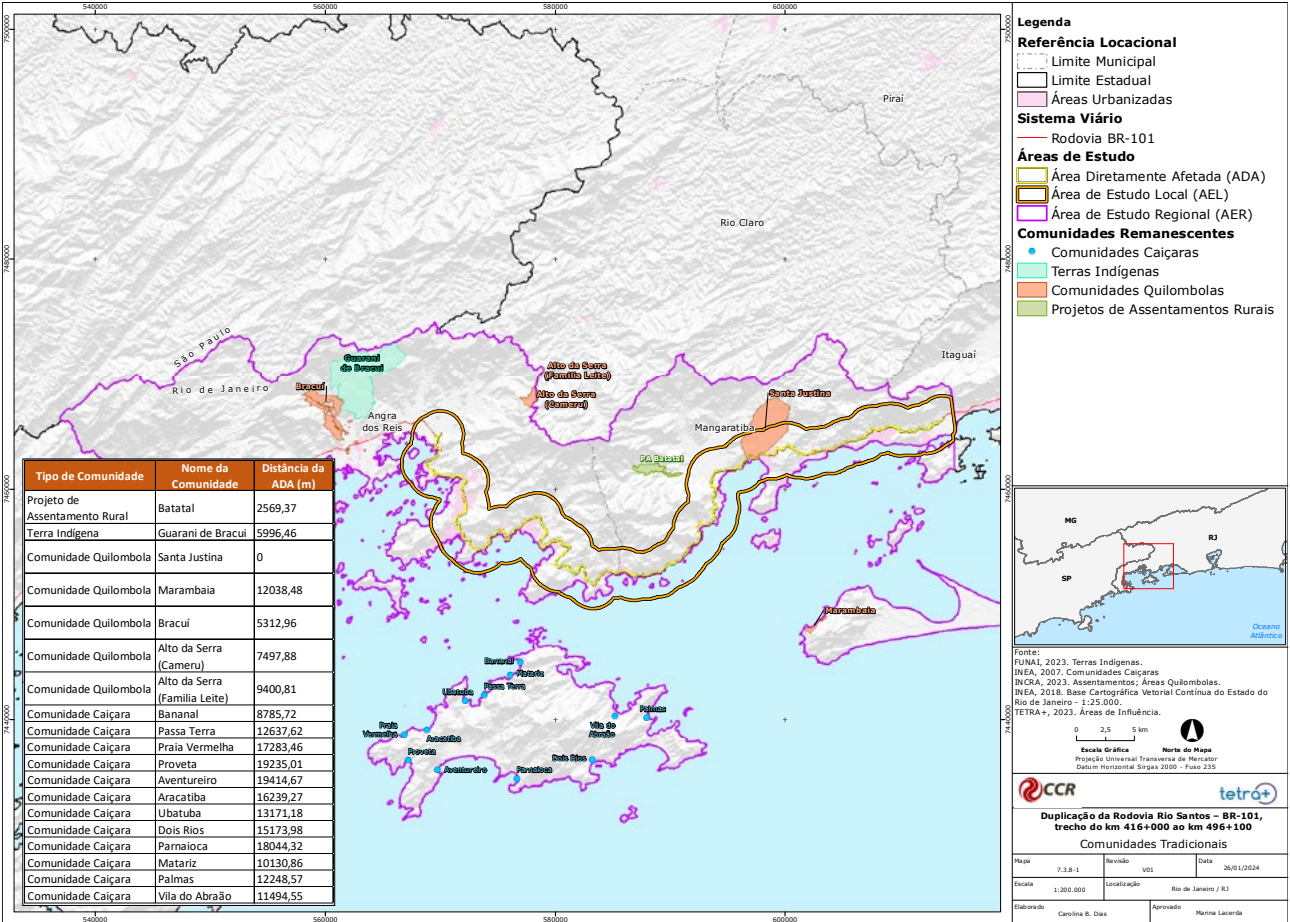
Vista panorâmica do bairro Encruzo da Enseada (Angra dos Reis/RJ).



Comunidades Tradicionais

A comunidade quilombola Santa Justina/Santa Izabel está localizada na AEL. Em Angra dos Reis, foram identificadas outras duas comunidades quilombolas: Santa Rita do Bracuí e Alto da Serra do Mar. Na Ilha Grande e em outras áreas do município de Angra existem diversas comunidades caiçaras.\*

Em Mangaratiba existe a comunidade caiçara de Conceição do Jacaré e a Comunidade caiçara da Ilha Itacuruçá, além de um assentamento de reforma agrária, a Comunidade Rural do Assentamento do Rubião.



**\*Comunidades Caiçaras:** Vila Histórica de Mambucaba, Praia Vermelha – Perequê, Praia do Frade, Praia do Recife , Ilha da Gipóia - Maresia (Canal da Josefa), Ilha da Gipóia - Praia das Flechas, Tararaca, Vila Velha, Monsuaba, Ponta Leste, Garacutaia, Conceição de Jacaré, Bananal, Matariz, Enseada Sítio Forte - Passa Terra, Enseada Sítio Forte – Maguariqueçaba, Enseada Sítio Forte - Sítio Forte, Enseada Sítio Forte – Tapera, Enseada Sítio Forte – Ubatubinha, Praia Longa, Araçatiba, Praia Vermelha (Ilha Grande), Provetá, Aventureiro, Parnaioça, Vila de Dois Rios, Praia dos Castelhanos, Enseada das Palmas, Enseada do Abraão, Enseada das Estrelas - Praia de Fora, Enseada das Estrelas - Saco do Céu, Japariz, Freguesia de Santana, Centro de Mangaratiba (Junqueira a Praia do Saco), Praia do Sahy, Muriqui, Ilha de Itacuruçá, Ilha de Jaguanum, Quilombo da Marambaia.

De acordo com o Fórum de Comunidades Tradicionais, nos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis, existem 40 comunidades Caiçaras, em sua maioria pesqueiras artesanais.

Cabe ressaltar que segundo o Mapa de Situação Fundiária das Terras Indígenas no Brasil (FUNAI, 2023) não há registro de comunidades indígenas na AEL. Apenas o município de Angra dos Reis possui uma Terra Indígena homologada, denominada Guarani do Bracuí, da etnia Guarani Mbya.



ESTUDO DE PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL

O estudo buscou entender a percepção dos moradores, gestores e lideranças acerca das condições de vida locais e percepção sobre o empreendimento. O estudo abrangeu alguns gestores municipais de Angra dos Reis e Mangaratiba, assim como lideranças de Associações e/ou Entidades representativas das comunidades e representantes de Instituições Locais.

Optou-se pela realização de entrevistas no formato presencial, tanto nas instituições e associações locais, como nas prefeituras e secretarias municipais.

Este estudo permitiu conhecer os atores sociais mais representativos dos municípios, além de captar as principais percepções relativas às questões ambientais, sociais e econômicas locais, sobre a CCR RioSP e a implantação do empreendimento. Os entrevistados identificaram pontos fortes e pontos fracos dos municípios de Mangaratiba e Angra dos Reis e, ainda, expressaram sua percepção quanto às vantagens e desvantagens de se ter um empreendimento deste porte na região, sua influência na dinâmica ambiental, social e econômica. Cerca de 75 % dos entrevistados, incluindo lideranças e agentes públicos participantes do estudo, consideram o projeto de duplicação da BR 101/RJ positivo tanto para os municípios como para as comunidades.



Entrevista com representante do INEA (Instituto Estadual do Ambiente) – Angra dos Reis-RJ  
Fonte: Tetra+, 2023



Entrevista na Fundação de Turismo de Angra dos Reis (TurisAngra) – Angra dos Reis-RJ  
Fonte: Tetra+, 2023

| Mangaratiba                     |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| Potencialidades                 | Fragilidades                           |
| Segurança pública               | Qualidade das ruas e rodovias          |
| Patrimônio Histórico e Cultural | Lazer e Cultura                        |
| Coleta de lixo                  | Distribuição e qualidade da água       |
| Atividade de Pesca e Psicultura | Pesca Esportiva                        |
| Saúde                           | Disponibilidade de Comércio e Serviços |
| Educação                        | Oportunidades de Empregos              |
| Turismo                         | Esgoto                                 |
|                                 | Transporte público municipal           |

| Angra dos Reis                  |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Potencialidades                 | Fragilidades                     |
| Coleta de lixo                  | Oportunidades de Empregos        |
| Comércio local                  | Falta de geração em empregos     |
| Atividade de Pesca e Psicultura | Transporte público municipal     |
| Turismo                         | Saúde                            |
| Cultura e religião              | Educação                         |
| Patrimônio Histórico e Cultural | Distribuição e qualidade da água |
|                                 | Esgoto                           |
|                                 | Pesca Esportiva                  |

Estudo de Percepção Socioambiental  
Fonte: Tetra+, 2023





## IMPACTOS E PROGRAMAS

Os impactos socioambientais podem ser definidos como alterações no meio ambiente provocadas por qualquer atividade humana. O Estudo de Impacto Ambiental do Projeto de duplicação da BR 101/RJ (entre o km 416+000 e o km 496+100) avaliou os impactos que podem resultar das atividades do empreendimento, desde a fase em que está sendo planejado, durante a obra e quando já está em operação.

Com base nesta avaliação, foram definidas quais as medidas necessárias para monitorar os impactos, reduzir aqueles que são negativos e aumentar o efeito dos impactos positivos. As medidas são apresentadas na forma de documentos chamados de Programas Ambientais.

**VOCÊ SABIA?**

Quando não é possível reduzir os efeitos de um impacto negativo, ele deve ser compensado. É o caso, por exemplo, dos impactos que resultam da supressão da vegetação. A mesma quantidade de vegetação nativa que for retirada deve ser plantada em outro local, como forma de compensar a perda.

## IMPACTOS MEIO FÍSICO

### IMPACTOS NEGATIVOS



#### Alteração da Qualidade do Ar

##### O QUE É?

São esperadas emissões de poluentes atmosféricos, especificamente o material particulado e gases de combustão (NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> e hidrocarbonetos), inerentes às atividades de instalação e operação dos canteiros de obras, terraplenagem, execução de drenagem superficial, da pavimentação, sinalização e obras complementares, além de gases decorrentes do desmonte de rochas por explosivos. O incremento desses compostos no ar local pode ultrapassar padrões estabelecidos na legislação e representar um risco às populações locais.

##### FASE

Implantação

##### PROGRAMAS

Programa de Controle Ambiental das Obras - PCAO, Subprograma de Monitoramento de Qualidade do Ar



#### Alteração dos níveis de ruídos

##### O QUE É?

São esperadas emissões de ruídos provenientes do transporte de pessoas, materiais e equipamentos, instalação e operação dos canteiros de obras, terraplenagem, desmonte de rochas, execução de drenagem superficial, da pavimentação, sinalização e obras complementares. Essas atividades podem gerar ruídos que ultrapassam os níveis aceitáveis pelas normas técnicas vigentes, quebrando a zona de conforto acústico em zonas residenciais próximas.

##### FASE

Implantação

##### PROGRAMAS

Programa de Monitoramento de Ruído e vibrações



#### Alteração dos Níveis de Vibração

##### O QUE É?

São esperadas emissões de vibrações provenientes do transporte de pessoas, materiais e equipamentos, instalação e operação dos canteiros de obras, terraplenagem, desmonte de rochas, execução de drenagem superficial, da pavimentação, sinalização e obras complementares. Serão de especial atenção as atividades de desmonte de rochas, que serão feitos por explosivos, e estes podem gerar picos vibratórios perceptíveis.

##### FASE

Implantação

##### PROGRAMAS

Programa de Monitoramento de ruídos e vibrações



#### Deflagração de Processos Erosivos e de Instabilidade de Taludes

##### O QUE É?

As obras de implantação do empreendimento poderão determinar condições propícias ao desenvolvimento e/ou intensificação de processos erosivos e de instabilidade de taludes. Entre as atividades estão terraplenagem, desmonte de rochas, execução de drenagem superficial e da pavimentação.

##### FASE

Implantação

##### PROGRAMAS

Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO), Programa de Controle de Processos Erosivos e de Assoreamento, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Monitoramento e Controle de Estabilidade de Encostas Naturais e Taludes





## Assoreamento da Rede de Drenagem

### O QUE É?

As atividades de terraplenagem, desmonte de rochas, execução de drenagem superficial e OAE, execução da pavimentação tenderão a expor em maior grau a superfície dos solos às ações das chuvas e ao escoamento pluvial difuso.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Controle Ambiental das Obras e Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento



## Alteração das Propriedades Físico-Químicas dos Solos e das Águas Subterrâneas

### O QUE É?

A alteração das propriedades físico-químicas dos solos e das águas subterrâneas está associada à geração de cargas de origem pontual, representada pela geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, decorrente das atividades de implantação e operação dos canteiros de obras, terraplenagem, pavimentação, sinalização e obras complementares. Os meios e agentes mais comuns que podem provocar isso envolvem o vazamento de produtos químicos diversos, como diesel e gasolina (hidrocarbonetos em geral), e contaminantes patogênicos, como coliformes fecais, bactérias e vírus.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Construção Ambiental das Obras (PCAO) (Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos)



## Alteração na Qualidade das Águas Superficiais

### O QUE É?

As alterações da qualidade da água superficial estão associadas ao aporte de cargas de origem pontual, representada pela geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos. A introdução desses compostos no corpo hídrico contribui para queda nos padrões ecológicos e sanitários do sistema receptor, sobretudo em relação à cor e à turbidez. As atividades envolvidas estão relacionadas à instalação e operação do canteiro de obras, terraplenagem, desmonte de rochas, pavimentação, sinalização e obras complementares.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Controle Ambiental das Obras – PCAO (Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), Subprograma de Gerenciamento de Efluentes Líquidos e Subprograma de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais)



## Alteração no Regime de Escoamento Hídrico Subterrâneo

### O QUE É?

As atividades de pavimentação modificarão o regime de escoamento hídrico subterrâneo, pois haverá impermeabilização da ADA, diminuindo a infiltração das águas pluviais e a recarga do aquífero, que pode gerar impacto negativo na vazão dos rios da região.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Controle Ambiental das Obras – PCAO



## Alteração da Qualidade do Ar

### O QUE É?

urante a fase de operação a alteração da qualidade do ar será proveniente da emissão de poluentes resultantes da queima dos combustíveis fósseis dos veículos automotores. Este impacto será sentido nos municípios atravessados nos trechos a serem duplicado da rodovia Rio-Santos, ou seja, Angra dos Reis e Mangaratiba. O aumento da quantidade de veículos e da velocidade média destes tende a ampliar os efeitos deletérios atualmente já ocorrentes na rodovia.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Exploração de Rodovias (PER) e a implementação do Programa Carbono Zero



## Alteração dos níveis de ruídos

### O QUE É?

Foi previsto que até 2030 exista um aumento de 17% no fluxo de veículos, bem como um aumento de 11% no número de veículos pesados que vão circular na rodovia duplicada. Este aumento no fluxo poderá gerar ruído a ponto de ultrapassar o limite da legislação em vigor, e medidas específicas foram pensadas através de modelagem para lidar com os cenários futuros.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Não está prevista a implantação de um programa de monitoramento de ruído na fase de operação, mas é prevista a implantação de barreiras acústicas, considerando os locais mais críticos com receptores e a eficiência das barreiras acústicas.





## Deflagração de Processos Erosivos e de Instabilidade de Taludes

### O QUE É?

Porções dos taludes ao longo da rodovia poderão não resistir à dinâmica do escoamento superficial e serem, portanto, alvo do desenvolvimento de processos erosivos. Trata-se de uma manifestação da dinâmica ambiental indesejável tanto do ponto de vista da interferência que causa noutros atributos ambientais, bem como para a segurança e continuidade operacional da rodovia.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programas internos de gestão ambiental ligado ao Programa de Exploração de Rodovias e ao Programa de Monitoramento da Processos Erosivos e de Monitoramento na fase de operação



## Alteração das Propriedades Físico-Químicas dos Solos e das Águas Subterrâneas

### O QUE É?

Alterações das propriedades físico-químicas dos solos e das águas subterrâneas estão associadas à geração de cargas pontuais, por efluentes líquidos e resíduos sólidos, decorrente das atividades de manutenção do empreendimento. Os meios e agentes mais comuns envolvem o vazamento de produtos químicos diversos, como diesel e gasolina (hidrocarbonetos em geral), e contaminantes patogênicos, como coliformes fecais, bactérias e vírus. Além disso, o descarte inadequado de resíduos pelos usuários da rodovia e/ou subprodutos da manutenção da via podem ocasionar a alteração da qualidade da água superficial.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programas internos de gestão ambiental ligado ao Programa de Exploração de Rodovias e ao Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais na fase de operação



## Alteração na Qualidade das Águas Superficiais

### O QUE É?

Durante a fase de operação estão associadas às atividades de manutenção do empreendimento, considerando manutenção de faixa de domínio, manutenção da pista e contratação de mão de obra permanente, que poderão gerar sedimentos, efluentes líquidos e resíduos sólidos. A possível introdução desses compostos no corpo hídrico pode contribuir para queda nos padrões ecológicos e sanitários do sistema receptor, levando ao incremento das concentrações de sólidos dissolvidos, em suspensão e sedimentáveis e dos níveis de cor e turbidez, mesmo considerando a manutenção e melhoria dos sistemas de controle de drenagem existentes. Isso pode levar a ultrapassagem dos limites máximos estabelecidos pela legislação para cursos de água Classe 2.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programas internos de gestão ambiental ligado ao Programa de Exploração de Rodovias e ao Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais na fase de operação

## IMPACTOS MEIO BIÓTICO

### IMPACTOS NEGATIVOS



## Perda da Cobertura Vegetal

### O QUE É?

Para a duplicação da rodovia será necessária supressão da vegetação em alguns trechos para a implantação de estruturas inerentes ao processo construtivo e a instalação de canteiros de obras, jazidas, DMEs, caminhos de serviço, acessos, pátios e instalação da faixa de servidão. Essa intervenção leva à diminuição da cobertura vegetal da região e da riqueza de espécies da flora no local, além de promover ou ampliar a fragmentação da paisagem na região em que se insere.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Supressão de Vegetação, Programa de recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Compensação e Reposição Florestal



## Interferência em APP

### O QUE É?

O traçado da BR-101/RJ atravessará APPs associadas aos cursos d'água presentes na área do empreendimento em diversos pontos. Os impactos em APP decorrentes da implantação do empreendimento estão relacionados à supressão da vegetação, assim como movimentação de solo, máquinas e assoreamento.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Supressão Veetal e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas



## Fragmentação da Paisagem

### O QUE É?

A supressão Veetal ocasionará a interrupção de áreas contínuas de fragmentos florestais em alguns pontos, alterando as características da paisagem atual

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Composição e Reposição Florestal



## **Fragmentação de Habitats e Populações**

### **O QUE É?**

A Área Diretamente Afetada (ADA) sofrerá supressão na fase de obras e, portanto, constituirá a interrupção do habitat, se caracteriza por porções de vegetação antropizada, porém com existência de trechos Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração, além de manguezais. A duplicação da rodovia ampliará a distância entre as áreas de cobertura florestal localizadas em direção ao continente das áreas remanescentes de vegetação que ficam na estreita faixa entre a estrada e o oceano.

### **FASE**

Operação

### **PROGRAMAS**

Programa de Supressão de Vegetação (PSV), Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Composição e Reposição Florestal e Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna (PARF), Programa de Monitoramento, Prevenção e Controle de Atropelamentos da Fauna Silvestre

## **Interações com Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**

### **O QUE É?**

De acordo com o diagnóstico de áreas protegidas, cerca de 85,52 ha serão intervindos para a duplicação da BR-101/RJ, sendo que destes 29,01 ha são de áreas florestadas, interceptando Unidades de conservação e suas zonas de amortecimento.

### **FASE**

Operação

### **PROGRAMAS**

Programa de Supressão de Vegetação (PSV), Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), Programa de Compensação e Reposição Florestal e Programa de Afugentamento, e Resgate da Fauna (PARF)

## **Perda e Alteração de Habitats**

### **O QUE É?**

Restrito à fase de instalação do empreendimento. A perda direta dos habitats causada pela remoção da cobertura vegetal nativa incorrerá em alterações microclimáticas, que modificam as características do habitat no trecho impactado e arredores, criando o fenômeno conhecido como efeito de borda. Essas alterações provocam respostas na biodiversidade que se manifestam em modificações na composição e abundância de espécies, notadamente negativas.

### **FASE**

Operação

### **PROGRAMAS**

Programa de Supressão de Vegetação (PSV), Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Compensação e Reposição Florestal

## **Perda de Biodiversidade**

### **O QUE É?**

A alteração do habitat decorrente da remoção da cobertura vegetal e as modificações microclimáticas resultantes deve promover a alteração na composição da comunidade vegetal, de tal modo que sejam favorecidas as espécies pouco exigentes ecologicamente e muitas vezes já presentes no ambiente de forma abundante, como as espécies pioneiras. Por outro lado, as espécies mais exigentes e muitas vezes, menos abundantes, ou mesmo raras, não se favorecem com tais alterações e o efeito de borda.

### **FASE**

Implantação

### **PROGRAMAS**

Programa de Supressão de Vegetação (PSV), Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) e Programa de Compensação e Reposição Florestal

## **Perturbação da Fauna**

### **O QUE É?**

Durante a duplicação da via haverá movimentação de equipamentos e maquinários, causando um aumento nos níveis de ruídos e vibrações atuais. Tal alteração poderá ocasionar perturbação dos indivíduos da fauna, especialmente os que possuem maior sensibilidade às alterações do meio. Isto pode ocasionar o afugentamento de animais para áreas adjacentes o que, mesmo em pequena escala, pode levar ao aumento da competição por recursos, ampliando a propagação do impacto para além da ADA.

### **FASE**

Implantação

### **PROGRAMAS**

Programa de Educação Ambiental, Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre e subprogramas específicos para espécies bioindicadores e/ou ameaçadas, Programa de Afugentamento e Resgate de Fauna e Programa de Controle Ambiental das Obras (PCAO).

## **Aumento da Pressão de caça e captura de animais**

### **O QUE É?**

O aumento do número de pessoas nas proximidades do empreendimento durante as obras será um agravante à alta atividade de caça já existente na região.

### **FASE**

Implantação

### **PROGRAMAS**

Programa de Comunicação Social (PCS), Programa de Educação Ambiental (PEA).





## Acidentes com a Fauna Silvestre

### O QUE É?

Durante a supressão da vegetação os acidentes com a fauna podem ocorrer em função da ação de foices e motosserras sobre a vegetação, ou até quando da raspagem do solo superficial. Isso podem levar a ferimentos ou morte de espécimes, principalmente de animais com baixa mobilidade, como anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, e espécimes imaturos de grupos de vertebrados. Durante a fase de implantação aumenta o risco de atropelamento de espécimes da fauna devido ao aumento na circulação de veículos e máquinas na região.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Acompanhamento e Resgate da Fauna (PARF), Programa de Controle Ambiental da Obra (PCAO), Programa de Supressão da Vegetação (PSV), Programa de Monitoramento, Prevenção e Controle de Atropelamentos da Fauna Silvestre, Programa de Educação Ambiental (PEA)



## Acidentes envolvendo animais peçonhentos

### O QUE É?

As atividades de construção civil em áreas naturais aumentam a probabilidade de encontros com animais peçonhentos, como serpentes, aranhas e escorpiões, que são frequentemente desalojados de seus habitats naturais pelo movimento de terra e remoção da vegetação. Trabalhadores da construção podem se deparar inadvertidamente com esses animais, aumentando o risco de acidentes como picadas ou mordidas, que podem ser graves e até fatais, dependendo da espécie e da rapidez com que o tratamento é administrado.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de Controle Ambiental da Obra (PCAO) e Programa de Educação Ambiental.



## Alteração de ecossistemas aquáticos

### O QUE É?

A alteração da biota aquática poderá ocorrer pelas interferências na qualidade das águas em função de entrada nos sistemas aquáticos de sedimentos, nutrientes orgânicos e minerais, resíduos sólidos e/ou efluentes gerados na fase de implantação do empreendimento. Algumas atividades associadas às obras civis poderão favorecer a ocorrência de processos erosivos e a lixiviação de sólidos e de nutrientes minerais para os cursos d'água.

### FASE

Implantação

### PROGRAMAS

Programa de controle Ambiental da Obra (PCAO) e Programa de Supressão da Vegetação (PSV)



## Atropelamento de fauna

### O QUE É?

Durante a operação de uma rodovia, áreas que provavelmente antes acumulavam tráfego, diminuindo a velocidade média dos veículos, agora promoverão circulação sem retenções, aumentando o risco de colisões com animais silvestres. O atropelamento de animais em rodovias pode ter importante papel na redução da biodiversidade e muitas vezes representam a principal causa de morte de animais, inclusive de espécies ameaçadas.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Monitoramento, Prevenção e Controle de Atropelamentos da Fauna Silvestre, Programa de Educação Ambiental (PEA)



## Perda de Habitats (zona de efeito de estrada) e Alterações na biota

### O QUE É?

As estradas são essenciais ao modo de vida humano moderno. No entanto, os impactos que provocam à biota são grandes, e a parcela do ambiente dentro do qual esses impactos são mais sentidos é conhecida como "zona de efeitos de estradas". Os efeitos sobre a fauna ocorrem em diversas escalas espaciais a depender do tipo de organismo considerado e as características da estrada.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e outras ações pontuais





## Alteração dos ecossistemas aquáticos

### O QUE É?

A introdução de sedimentos e resíduos nos sistemas aquáticos durante a operação das rodovias pode alterar a biota aquática. Além disso, hidrocarbonetos e outras substâncias como metais, óleos e graxas podem ser carreadas ao ambiente aquático alterando suas características físico-químicas e reduzindo a qualidade da água. Isso impacta a vida aquática, diminuindo a diversidade e favorecendo organismos oportunistas e afetando a fauna.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programas de monitoramento dos ecossistemas aquáticos e da qualidade da água



## Aumento da incidência de incêndios florestais

### O QUE É?

A incidência de incêndios florestais adjacentes a rodovias é frequente e comumente causado por atividades humanas. Isso causa perda de habitats para a fauna e alteração dos ecossistemas locais. Mesmo localizada em área de floresta Ombrófila densa e, portanto, de alta umidade, não se pode descartar a ocorrência de incêndios durante a estação seca.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Educação Ambiental, ações de monitoramento e prevenção de Incêndios florestais

## IMPACTOS MEIO SOCIOECONÔMICO

### IMPACTOS POSITIVOS



## Geração de Empregos

### O QUE É?

Após a conclusão das obras da BR-101 o fluxo de pessoas na região tenderá a ser ampliado pelo aumento da capacidade da rodovia, o que ocasionará um incremento no contingente populacional, ainda que temporário, e uma dinamização da economia local, propiciando um aumento na oferta de empregos em diversos setores, como comércio, lazer, turismo e serviços, não só privados como públicos.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Comunicação Social



## Indução à Expansão Urbana

### O QUE É?

A duplicação da BR-101 propiciará uma melhora substancial no fluxo dessa rodovia ao ampliar sua capacidade de tráfego. A facilidade na circulação deverá ser um forte indutor na atração de investimentos para Angra dos Reis e Mangaratiba, impulsionado principalmente pela redução do tempo de viagem. Com isso, é muito provável que muitos novos projetos imobiliários sejam implantados, assim como, favorecerá a logística terrestre para fornecimento de insumos e componentes da cadeia produtiva da indústria naval.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental



## Ordenamento dos Acessos e Travessias Rodoviárias

### O QUE É?

A partir da conclusão dos acessos e das travessias rodoviárias, o tráfego de veículos, ciclistas e pedestres será mais seguro, facilitando ainda o transporte de bens de consumo, passageiros intermunicipais e fomentando o turismo da região.

### FASE

Operação

### PROGRAMAS

Programa de Comunicação Social



 **Aumento na Oferta de Empregos no Setor Turístico**

**O QUE É?**  
Com a conclusão das obras, espera-se que o início da operação da BR-101 já duplicada traga benefícios de cunho socioeconômico para a região, principalmente em relação às atividades turísticas, que representam parte importante da arrecadação dos municípios de Angra dos Reis e Mangaratiba.

**FASE**  
Operação

**PROGRAMAS**  
Programa de Comunicação Social e Programa de Educação Ambiental- incluindo ações sociais específicas para qualificação de mão de obra para o setor com foco no turismo ecológico

 **Redução dos Custos Operacionais e Temporais de Transporte**

**O QUE É?**  
A partir da finalização das obras na fase de implantação, e o início da operação, deverá ocorrer uma redução nos custos operacionais de transporte, assim como se observará uma queda no tempo de viagem por parte dos usuários da via.

**FASE**  
Operação

**PROGRAMAS**  
Não se aplica.

 **Aumento da segurança viária**

**O QUE É?**  
Espera-se que no trecho duplicado da BR-101 haja uma redução significativa no índice de gravidade dos acidentes, incluindo os acidentes fatais, aopós o término das obras e atualização dos componentes da rodovia, bem como elementos de segurança, sinalização e outros fatores.

**FASE**  
Operação

**PROGRAMAS**  
Programa de Comunicação Social

**IMPACTOS NEGATIVOS**

 **Incômodo à População**

**O QUE É?**  
Com a duplicação e atenuação de curvas da via poderá haver um aumento da velocidade média, que implicaria teoricamente em um incremento na emissão sonora, que será contrabalançada por outros fatores.

**FASE**  
Operação

**PROGRAMAS**  
Programa de Comunicação Social e medidas específicas- instalação de barreiras acusticas

**PROGRAMAS MEIO FÍSICO**

| PROGRAMAS AMBIENTAIS                                                       | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Gestão Ambiental                                               | Dotar o empreendimento de mecanismos eficientes de gestão que garantam a execução e o controle das ações planejadas nos programas ambientais para a adequada implantação do empreendimento e posterior operação, isto é, garantir que o empreendedor tenha uma estrutura gerencial capaz de conduzir, com eficiência, a implantação de diversos programas ambientais, permitindo-lhe articulação entre os setores responsáveis pelas diversas atividades do empreendimento em todas as fases. |
| Programa de Controle Ambiental das Obras                                   | Preservação e restauração da qualidade ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência do empreendimento para minimização dos impactos ambientais durante a fase de construção, bem como elevar a qualidade ambiental da fase de operação do empreendimento.                                                                                                                                                                                                     |
| Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Sedimentos | Medir e minimizar as alterações previstas nos recursos hídricos nas etapas de implantação e operação, subsidiando a adoção de medidas de controle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Programa de Recuperação de Áreas Degradadas                                | Equilíbrio do meio ambiente levando em conta os fatores físicos e bióticos através de medidas de controle e ações voltadas à atenuação dos problemas de degradação ambiental advindos das intervenções de engenharia a serem implementadas, promovendo a recuperação e a recomposição do aspecto cênico das áreas objeto das intervenções, assim como a recuperação do equilíbrio dinâmico entre as espécies vegetais implantadas e o substrato que as sustenta.                              |



| PROGRAMAS AMBIENTAIS                                                                 | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento            | Identificar, controlar e monitorar o desenvolvimento de processos erosivos e de assoreamento, assim como otimizar as técnicas de controle preventivo e corretivo.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Programa de Controle e Monitoramento de Estabilidade das Encostas Naturais e Taludes | Identificar, cadastrar e acompanhar as áreas potencialmente instáveis ao longo do eixo em duplicação, isto é, monitorar a estabilidade dos maciços rochosos ou de solos, assim como sugerir a implantação de medidas preventivas e corretivas para minimizar a ocorrência de problemas de instabilidade, de modo a garantir a segurança e o desempenho geotécnico durante toda a vida útil do empreendimento. |
| Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações                                      | Acompanhar o nível de ruído e vibrações na área diretamente afetada, na fase de implantação do projeto, visando assegurar as condições acústicas e de vibração adequadas nas áreas ocupadas lindeiras ao trecho da rodovia.                                                                                                                                                                                   |

PROGRAMAS MEIO BIÓTICO

| PROGRAMAS AMBIENTAIS                                   | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Controle da supressão da vegetação         | Fornecer as diretrizes para a atividade de supressão dos exemplares arbóreos, de maneira a minimizar os impactos na população e biodiversidade local, utilizar a técnica correta, destinar corretamente o material suprimido e preservar a segurança dos envolvidos.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Programa de Compensação e reposição florestal          | Fornecer as diretrizes e orientações referentes à compensação florestal pelas intervenções em vegetação, APP e árvores isoladas do empreendimento, fornecendo as premissas para que a compensação seja realizada atendendo minimamente os parâmetros legais existentes.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Programa de Afugentamento e resgate da fauna silvestre | Salvaguardar a vida e a integridade física dos animais na área de supressão de vegetação, tendo como ação inicial realizar o afugentamento da fauna para os remanescentes vegetacionais, seguido por ações de resgate dos espécimes com baixa mobilidade. Durante o programa são destinados os animais resgatados aos habitats semelhantes nas imediações. Por último, considera-se resgatar os animais acidentados, destinando ao atendimento veterinário adequado com posterior reintegração à natureza após o tratamento. |

| PROGRAMAS AMBIENTAIS                                                                 | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Monitoramento da fauna (terrestre e biota aquática)                      | Identificar os impactos decorrentes da implantação e operação da rodovia sobre a fauna, tendo como base o monitoramento de informações sobre a composição das comunidades, espécies bioindicadoras e espécies ameaçadas.                                                                                                                                          |
| Programa de Monitoramento, prevenção e controle de atropelamentos de fauna silvestre | Identificar a dinâmica dos acidentes envolvendo os atropelamentos de fauna, as espécies ou grupo de espécies são mais suscetíveis e os locais com os maiores índices de atropelamento, visando subsidiar ações e/ou estruturas de mitigação dos atropelamentos, e por conseguinte monitorar a eficiência das ações e/ou estruturas implantadas ao longo do tempo. |

PROGRAMAS MEIO SOCIOECONÔMICO

| PROGRAMAS AMBIENTAIS                                  | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Comunicação Social                        | Estabelecimento de canais de comunicação adequados entre a concessionária e as partes interessadas, incluindo usuários da rodovia, colaboradores da CCR RioSP, comunidades lindeiras, prefeituras, órgãos e organizações ambientais, imprensa, entre outros.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Programa de Desapropriação                            | Apresentar as ações que o empreendedor deverá implementar para a desapropriação das áreas além da faixa de domínio atual, necessárias à realização das obras de duplicação, por meio de um adequado processo de negociação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Programa de Educação Ambiental                        | Promover o conhecimento e conscientização da comunidade local e trabalhadores da CCR RioSP acerca das características e dinâmicas ambientais a nível local e regional, com especial atenção para os impactos positivos e negativos associados à operação do trecho da rodovia BR-101 sob concessão da CCR RioSP e seu planejamento de obras de duplicação. O Programa de Educação Ambiental estimulará a participação social, identificando e caracterizando os conflitos e potencialidades socioambientais pertinentes na perspectiva da própria população afetada pelo empreendimento, contribuindo para a melhora de sua qualidade de vida. |
| Programa de Saúde ocupacional e segurança do trabalho | Atuar de forma preventiva frente aos trabalhadores próprios e terceiros da instalação e operação do empreendimento, assegurando as conformidades da legislação sobre segurança do trabalho e saúde ocupacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



| PROGRAMAS AMBIENTAIS                                                               | OBJETIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa de Desocupação da faixa de domínio                                        | Definir a gestão dos procedimentos técnicos e jurídicos necessários à liberação da faixa de domínio e outras áreas necessárias à duplicação da BR-101/RJ, em consonância com as normas técnicas e procedimentos legais aplicáveis, garantindo que a liberação das frentes de obra possa ser feita de acordo com o cronograma pretendido para as obras. |
| Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Atendimento a Emergências (PGR/PAE) | "Apresentar medidas preventivas que sejam capazes de reduzir a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo o transporte de produtos perigosos, além de apresentar medidas mitigadoras para acidentes, porventura, ocorridos, que possam minimizar prejuízos e impactos ao meio ambiente e à vida humana."                                      |
| Programa de Compensação Ambiental                                                  | Subsidiar o IBAMA na definição da compensação ambiental a ser executada decorrente da implantação da duplicação da BR 101/RJ, no trecho entre o km 416+00 e o Km 496+100, tendo em vista a legislação ambiental em vigor, o Grau de impacto, o valor de referência e as Unidades de Conservação na área de Influência do empreendimento.               |





## ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Para a delimitação das áreas de influência do Meio físico e do Meio biótico foram consideradas os limites das sub-bacias hidrográficas considerando as drenagens presentes na ADA para delimitar a Área de Influência Direta (AID) e uma distância de 3km no lado encosta do eixo da duplicação da rodovia e o limite a jusante, seguindo a linha da costa, para delimitar a Área de Influência Indireta (AII).

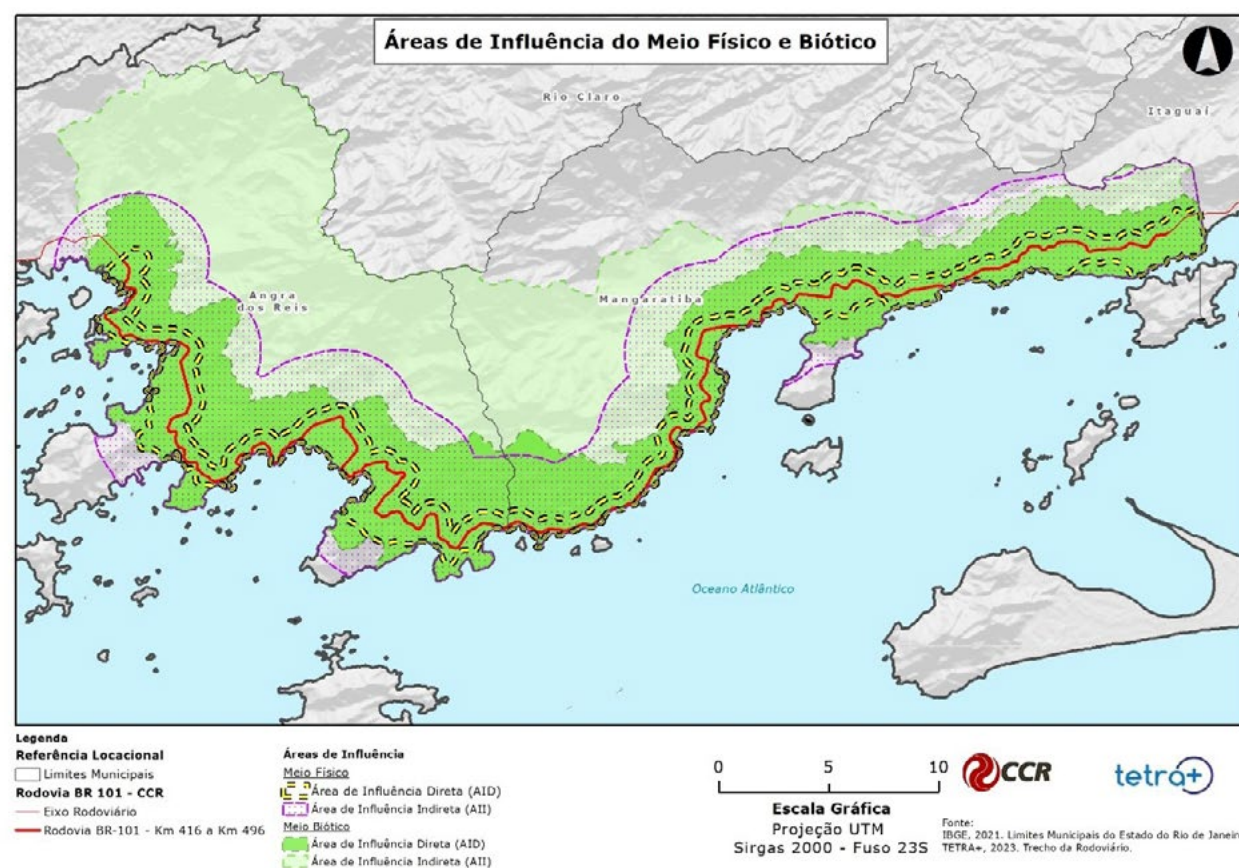
Em acordo com o Art. 5 da Resolução CONAMA 01/86, para delimitação da Área de Influência Direta (AID) foram utilizadas as sub- bacias hidrográficas das drenagens intersectadas pelo projeto.

Para o meio socioeconômico o limite da Área de Influência Direta (AID) foi uma distância de 2 km em relação ao eixo da rodovia a ser duplicado, estimando-se que nesta área se encontra a população que tenderá a ser mais afetada pelos incômodos que poderão ser causados pela obra.

Considerando que os impactos socioeconômicos tendem a ficar circunscritos aos limites municipais e que as mudanças provocadas pelo empreendimento incidirão sobre a população que reside ou circula pelos territórios municipais, o recorte espacial definido para a delimitação da Área de Influência Indireta (AII) do meio socioeconômico foi os territórios dos municípios atravessados pelo projeto: Angra dos Reis e Mangaratiba,

Para todos os meios foi considerada a Área Diretamente Afetada (ADA) aquela onde ocorrerá intervenção física para realização das obras e que abrigará as estruturas do projeto.

## ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO FÍSICO E DO MEIO BIÓTICO



## ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO





## CONCLUSÕES

As informações levantadas pelos estudos realizados permitiram entender quais os impactos que poderão ocorrer e quais medidas que precisam ser tomadas para que o empreendimento possa ser construído e entre em operação da forma mais correta possível do ponto de vista socioambiental.

As análises indicaram que os impactos identificados para o meio físico podem ocorrer principalmente na fase de implantação do projeto, como o aparecimento de erosão e o assoreamento de rios e córregos, além de ruídos e vibrações que ocorrerão devido à movimentação e atividades da obra.

Já para o meio biótico, a maior parte dos impactos sobre a fauna e a flora se relacionam à remoção da vegetação. Para o meio socioeconômico há a possibilidade de pessoas de outros locais serem atraídas pelas oportunidades de emprego. Se isso resultar em um aumento da população, poderá ocasionar uma sobrecarga nos serviços de saúde, educação e serviços públicos em geral.

Além disso, a população mais próxima às áreas das obras poderá sofrer incômodos temporários por conta das atividades de construção, como aumento do tráfego, do ruído, poeira ou vibração devido ao desmonte de rochas.

Foram identificados diversos impactos positivos, como o aumento da geração do emprego e da renda da população, já que será contratada prioritariamente mão de obra local. Além disso, haverá muitas oportunidades de fornecimento de serviços e materiais, resultando em benefício para toda a economia dos municípios.

A duplicação da BR 101/RJ irá também proporcionar um aumento da segurança viária, inclusive para os pedestres, pois serão instaladas passarelas. Com a melhoria nas condições de tráfego, a região, que já é altamente atrativa para o turismo, poderá se beneficiar ainda mais desta atividade e a concessionária pretende colaborar para que as oportunidades sejam aproveitadas pela população, proporcionando formação de mão de obra para o turismo.

Para todos os impactos negativos identificados estão previstas medidas para diminuir os seus efeitos e os impactos positivos poderão ser potencializados por medidas e ações com esta finalidade.

Assim, a equipe técnica responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) entende que, uma vez que sejam executadas corretamente as medidas propostas nos Programas Ambientais, o empreendimento é viável do ponto de vista social e ambiental e poderá trazer benefícios para o desenvolvimento da região.



## GLOSSÁRIO

**RH:** Região Hidrográfica- Área ocupada por uma ou mais bacias hidrográficas que possuem características similares.

**SAAE:** Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

**UHP:** Unidade Hídrica de planejamento- Subdivisões de bacias hidrográficas feitas para fins de planejamentos e políticas públicas.

**Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO):** Parâmetro utilizado para medir o consumo de oxigênio na água pelos seres aquáticos.

**Demanda Química de Oxigênio (DQO):** Outro parâmetro que mede a quantidade de oxigênio na água.

**Unidades de conservação:** Áreas legalmente protegidas com a finalidade de proteção da natureza.

**ANTT:** Agência Nacional de Transporte Terrestre

**Avaliação de Impacto Ambiental:** Processo que identifica, prevê e avalia os efeitos positivos e negativos de um empreendimento sobre o meio ambiente antes de sua implantação.

**Bacia Hidrográfica:** É uma área geográfica delimitada pela topografia, onde todas as águas de chuva, escoamento superficial e subterrâneo convergem para um único ponto de saída, como um rio principal, lago ou oceano

**Bota fora:** Local de depósito de material excedente da obra

**CEADE:** Companhia Estadual de Água e Esgoto do Rio de Janeiro

**Cites:** Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites), assinada pelo Brasil em 1975, para regular de forma eficaz o comércio de espécies da fauna e flora, prevenindo-as do perigo de extinção, quando a ameaça for o comércio internacional. Cerca de 5.950 espécies de animais e 32.800 espécies de plantas de todo o mundo são protegidas pela Cites contra a sobre-exploração devido ao comércio internacional. Elas estão incluídas nos três anexos/apêndices da Cites agrupadas de acordo com o grau de ameaça.

**Cinegética:** Termo que se refere à espécies que são alvo da caça.

**Cobertura Florestal:** Compreende todas as espécies de vegetais que ocupam uma área de floresta.

**Conama:** Conselho Nacional do Meio Ambiente: órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. Dentre as competências do Conama, destaca-se o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente.

**Diagnóstico Ambiental:** Avaliação preliminar de todos os componentes ambientais do Meio físico, Meio Biótico ou Meio Socioeconômico) de uma determinada área para entender seu estado atual, antes da implementação de um projeto ou atividade.

**Educação Ambiental:** Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural.

**Efluente:** Derivação de uma corrente principal; resíduo ou rejeito de indústrias, esgotos sanitários etc.

**EIA/Rima:** Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental: Procedimentos de análise e avaliação criados pela Resolução Conama nº 01/86 para avaliar a viabilidade ambiental de empreendimentos de grande porte. O Rima deve trazer um resumo das conclusões do EIA em linguagem acessível à população em geral.

**Espécie:** Grupos de seres vivos que podem se reproduzir entre si e ter descendentes férteis. Mesmo que estejam isolados na reprodução, compartilham as mesmas características genéticas. Isso representa uma unidade na classificação biológica.

**Espécie endêmica:** Organismo cuja ocorrência restringe-se a uma única área geográfica ou, ainda, a um único ecossistema.

**Espécies Ameaçadas:** São aquelas que correm o risco de desaparecer (risco de extinção).

**Espécies Exóticas:** São espécies que não pertencem ao ambiente onde estão, não são naturais daquele lugar.



**Fitofisionomia:** Tipo de vegetação de um lugar.

**Fitoplâncton:** Conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade de realizar fotossínteses e que vivem dispersos flutuando na coluna de água.

**Fundiário:** Relativo à terra, à propriedade territorial e aos aspectos legais, econômicos e sociais associados à posse e uso da terra, especialmente no contexto rural.

**Habitat:** É o local no qual as espécies vivem e que oferece as condições necessárias para sua alimentação, abrigo, reprodução.

**ICMBIO:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

**Impacto Ambiental:** Qualquer alteração significativa no meio ambiente – em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana.

**INEA:** Instituto Estadual do Ambiente, órgão ambiental do estado do Rio de Janeiro

**IUCN:** Categoria de ameaça de acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022).

**Macroinvertebrados aquáticos:** Organismos sem coluna vertebral que vivem no fundo de rio se córregos (também existem os que vivem no mar).

**Jazida:** Reserva mineral com valor econômico.

**Licença Prévia:** Modalidade de Licença que atesta a viabilidade ambiental do empreendimento e é solicitada mediante avaliação realizada pelo Estudo de Impacto Ambiental

**MMA:** Ministério do Meio Ambiente.

**Espécie Migratória:** Relativo a migração. No caso mencionado no presente RIMA, refere-se a aves migratórias, ou seja, que se deslocam com um grupo populacional de um lugar para outro.

**Patrimônio arqueológico:** Sítios, artefatos e estruturas antigas que têm valor histórico, cultural ou científico. Fornece informações sobre civilizações passadas, suas culturas, tecnologias, modos de vida.

**Recursos hídricos:** Água superficial ou subterrânea de uma determinada região, essenciais para a sobrevivência humana, agricultura, indústria e ecossistemas.

**Riqueza:** Medida do número de espécies em determinada unidade de amostragem; é um dos componentes da diversidade

**Sedimentos:** São fragmentos de rocha, minerais, materiais orgânicos e outros detritos que são transportados e depositados pela ação da água, do vento, ou da gravidade. Eles se acumulam em diferentes ambientes, como rios e lagos ao longo do tempo geológico.

**Sítio arqueológico:** Locais onde se encontram vestígios que indicam ocupação humana, podendo ser: cemitérios, sepulturas, aldeamentos, que são identificados a partir de fragmentos de instrumentos de pedras, de louças, vidro e metais. Algumas grutas, lapas e abrigos sob rocha também podem indicar ocupação humana, tendo inclusive pinturas rupestres em suas paredes.

**Talude:** Superfície inclinada de um corte ou aterro.

**Xerimbabo:** Termo que se refere a animais de estimação ou de criação que são mantidos com afeto ou cuidado.





**CONCESSIONÁRIA DO SISTEMA RODOVIÁRIO RIO – SÃO PAULO S.A.**

Av. Chedid Jafet, 222 - Vila Olimpia - São Paulo/SP - CEP 04551-065

[www.grupoccr.com.br](http://www.grupoccr.com.br)