



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e
Pesca

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO
DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM

Trecho: Rodovia Do Frade – Santa Izabel (Alto Da Gruta) –
ES-485, Cachoeiro de Itapemirim/ES

Extensão: Ramo 0: 2,18 km

Ramo 100: 5,40 km

Total: 7,58 km

VOLUME 3A – ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS

Contrato de Consultoria n.: 208/2020



AGOSTO/2021

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME 3A - ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS

*PROJETO DE ENGENHARIA
PARA PAVIMENTAÇÃO DO
TRECHO: RODOVIA DO FRADE –
SANTA IZABEL (ALTO DA
GRUTA) – ES 485 – EXTENSÃO
DE 12,54 QUILOMETROS,
LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE
CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM/ES.*

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA
0	EMIÇÃO INICIAL	Maior/2021
1	GEP/RRP/010/2021	Agosto/2021

1. SUMÁRIO

1. SUMÁRIO.....	2
2. APRESENTAÇÃO	3
3. LOCALIZAÇÃO	4
4. ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS	5
4.1 Estudos Ambientais.....	5
4.1.1 Introdução	5
4.1.2 Objetivos.....	6
4.1.2.1 Objetivos Gerais.....	6
4.1.2.2 Objetivos Específicos	6
4.1.3 Diagnóstico Ambiental	8
4.1.3.1 Meio Físico	8
4.1.3.2 Meio Biótico.....	25
4.1.3.3 Meio Antrópico	34
4.1.4 Levantamentos de Passivos Ambientais	42
4.1.4.1 Processos Erosivos	42
4.1.5 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais	44
4.1.5.1 Meio Físico	44
4.1.5.2 Meio Biótico.....	46
4.1.5.3 Meio Antrópico	46
4.1.5.4 Matriz de Interação.....	48
4.1.6 Prognóstico Ambiental	50
4.1.7 Medidas de Proteção Ambiental	52
4.1.7.1 Meio Físico	52
4.1.7.2 Meio Biótico.....	68
4.1.7.3 Meio Antrópico	73
4.1.8 Quantificação e Orçamentação do Projeto Básico Ambiental	73
4.1.9 Referências Bibliográficas	74
5. ART do contrato	75
6. Declaração de Responsabilidade	77
7. Encerramento.....	78

2. APRESENTAÇÃO

A **Geograph Topografia e Empreendimentos LTDA EPP** empresa responsável pela prestação de serviços de elaboração de **Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia em Pavimento Asfáltico no Trecho: Rodovia Do Frade – Santa Izabel (Alto Da Gruta) – ES 485 – Extensão de 12,54 Quilômetros, Localizado No Município De Cachoeiro De Itapemirim/ES**, apresenta o VOLUME 3A – ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS revisado de acordo com o relatório GEP/RRP/010/2021.

O presente relatório foi elaborado em consonância com o Termo de Referência para Elaboração de Projetos Executivos fornecido pela SEAG (Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca), e com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (Escopos Básicos/Instruções de Serviço) DNIT – 2006.

A seguir estão discriminados os dados básicos relativos ao contrato em questão:

- Edital de pregão eletrônico : 063/2019
- Contrato de Administrativo : Nº. 208/2020
- Data assinatura do contrato : 18/09/2020
- Valor contratual : R\$ 134.097,00
- Data ordem de serviço : 13/11/2020
- Prazo Contratual : 180 dias

A empresa localiza-se à Av. Carlos Lindemberg, nº 1541, sala 104, Vila Velha, ES. Fone: (27) 99941-5391; e-mail: geographtopografia@hotmail.com.

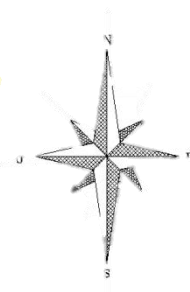
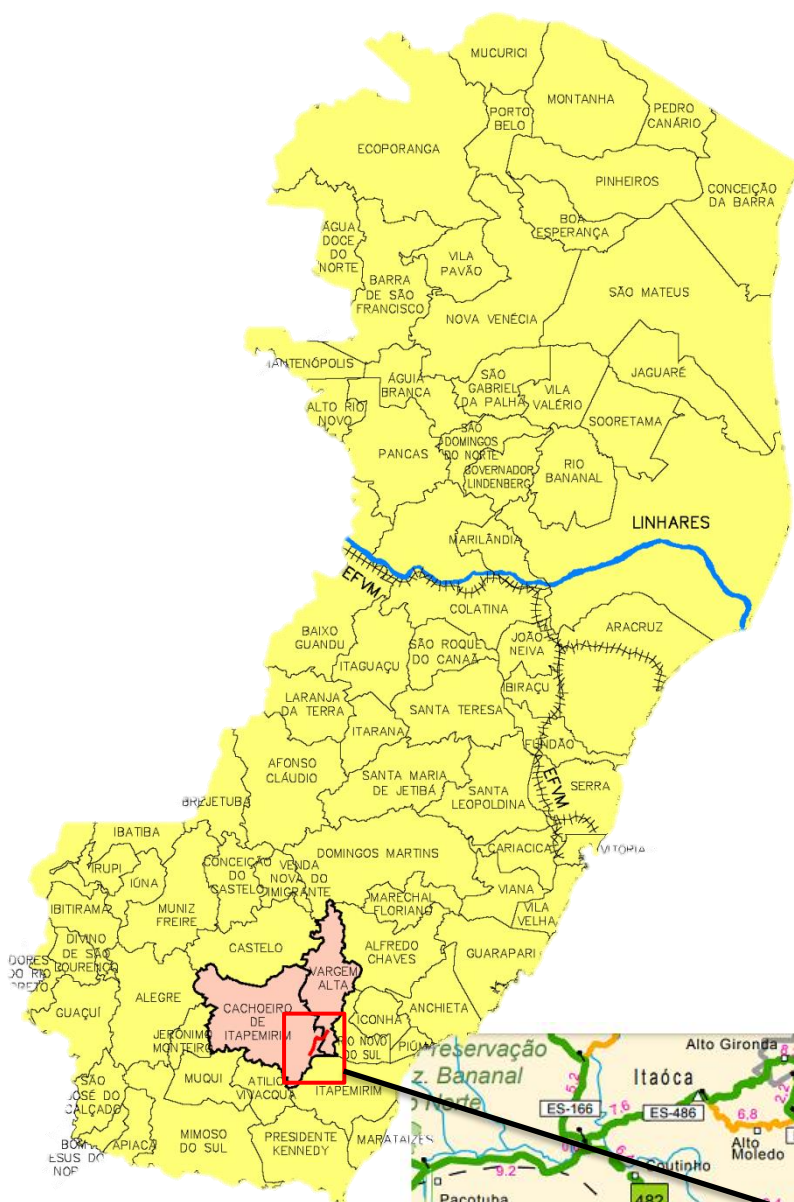
O representante da empresa para o contrato é o seguinte:

Maykon Barth Oliveira Dias; Fone: (27) 99919-4157; e-mail: geographtopografia@hotmail.com.

Vila Velha - ES, 25 de agosto de 2021.

3. LOCALIZAÇÃO

A seguir está apresentado o mapa do Espírito Santo, com destaque para os municípios que fazem parte do trecho, bem como a localidade do projeto.



Seguindo a rodovia BR-101 no sentido Sul até o município de Rio Novo do Sul. Após passar pelo centro do município seguindo pela BR-101 até o pedágio. Após o pedágio siga por 4,0 km e entre à direita sentido contorno de Cachoeiro de Itapemirim. Siga por mais 9,0 km e encontrará o início do trecho à direita.



4. ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS

4.1 Estudos Ambientais

4.1.1 Introdução

Os impactos ambientais oriundos do processo de pavimentação de estradas rurais e municipais podem ser de diferentes grandezas, variando em função das características da rodovia, do entorno e das técnicas de engenharia utilizadas;

Dentro deste contexto, o setor de transporte rodoviário, simultaneamente aos demais setores relacionados à infraestrutura e ao desenvolvimento, vêm incrementando suas ações relacionadas à minimização de impactos e à implantação de medidas de controle ambiental em novos projetos e em rodovias em operação, que resultem no reconhecimento do padrão de qualidade da malha rodoviária.

A degradação de uma área, independentemente da atividade implantada, verifica-se quando a vegetação e, por consequência, a fauna, são destruídas, removidas ou expulsas e quando a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta, afetando a vazão e qualidade ambiental dos corpos superficiais e/ou subterrâneos d'água. Quando isso ocorre, reflete-se na alteração das características físicas, químicas e biológicas da área, afetando seu potencial socioeconômico.

Portanto, faz-se necessário a adoção de boas práticas ambientais nas obras rodoviárias, resumidas em procedimentos que visam a orientar as atividades para que estas originem o menor impacto negativo possível sobre o meio ambiente, preservando a integridade dos meios físico e biótico, bem como, a dos grupos sociais que deles dependem, considerando a destinação que se pretende dar à área, e permitindo um novo equilíbrio ecológico.

A metodologia aplicada a este estudo para integrar as ações ambientais na fase de projeto, com o objetivo de subsidiar a incorporação das soluções levantadas ao projeto de engenharia, contemplou seis fases distintas: Elaboração do Diagnóstico Definitivo Ambiental; Levantamentos de Passivos Ambientais; Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais; Estabelecimento do Prognóstico Ambiental; Medidas de Proteção Ambiental; Quantificação e orçamentação do Projeto Básico Ambiental.

4.1.2 Objetivos

4.1.2.1 Objetivos Gerais

O objetivo principal do Plano de Controle Ambiental é dimensionar os tipos de intervenções que devem ser adotadas durante a execução/operação da obra, de forma a realizar a atividade fim, sendo imprescindível o conhecimento da extensão dos danos provocados pela atividade de pavimentação. Além disso, no escopo deste projeto serão apresentadas as principais diretrizes para que a atividade se desenvolva de forma racional sem comprometer a expectativa natural de sobrevivência das gerações futuras, satisfazendo, portanto, o conceito de desenvolvimento sustentável, com a finalidade de promover, principalmente, a eliminação, mitigação e compensação de impactos ambientais negativos, suscetíveis, em toda a sua abrangência, por decorrência de processo construtivo ou de operação da rodovia.

Este estudo tem por objetivo geral, diagnosticar preliminarmente os potenciais impactos ambientais da atividade de pavimentação asfáltica do trecho **Rodovia do Frade – Santa Izabel (Alto da Gruta) – ES 485 – extensão de 12,54 quilômetros, localizado nos municípios de Cachoeiro de Itapemirim/ES e Vargem Alta/ES**, de forma que as intervenções de controle ambiental indicadas estejam contempladas no Projeto Executivo da pavimentação e planilha orçamentária da obra.

4.1.2.2 Objetivos Específicos

- . Diagnosticar ambientalmente os aspectos dos meios: físico, biótico e antrópico.
- . Identificar passivos ambientais na área de intervenção.
- . Identificar e avaliar os impactos ambientais inerentes à atividade e o local.
- . Estabelecer o prognóstico ambiental da referida área.
- . Propor medidas de proteção ambiental compatíveis com os impactos inerentes.
- . Quantificar e orçar o Projeto Básico Ambiental.



Identificação do início e fim do trecho (amarelo) com extensão de 12,54km, e os limites municipais (vermelho) de Cachoeiro de Itapemirim e Vargem Alta.

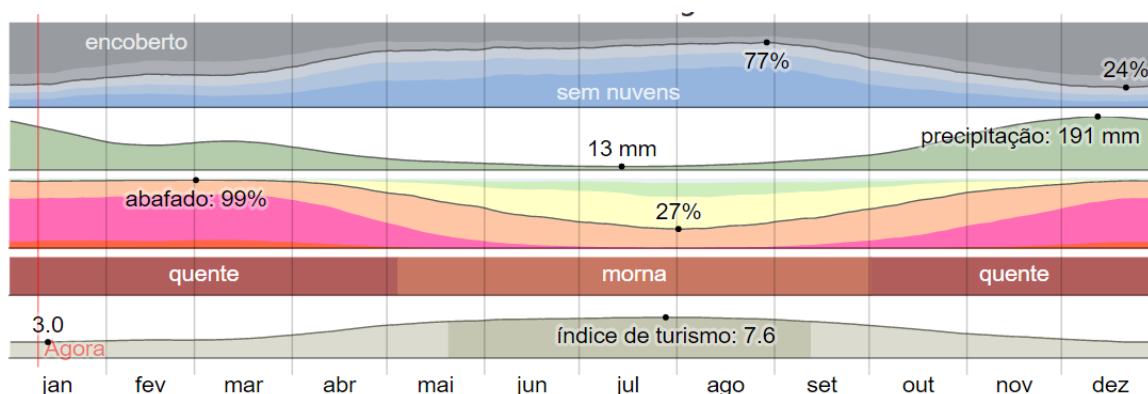
Fonte: Google Earth e ES em Mapas.

4.1.3 Diagnóstico Ambiental

4.1.3.1 Meio Físico

• Clima (Cachoeiro de Itapemirim)

Em Cachoeiro de Itapemirim, a estação com precipitação é quente, opressiva e de céu quase encoberto; a estação seca é morna, úmida e de céu quase sem nuvens. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 17 °C a 33 °C e raramente é inferior a 14 °C ou superior a 36 °C.



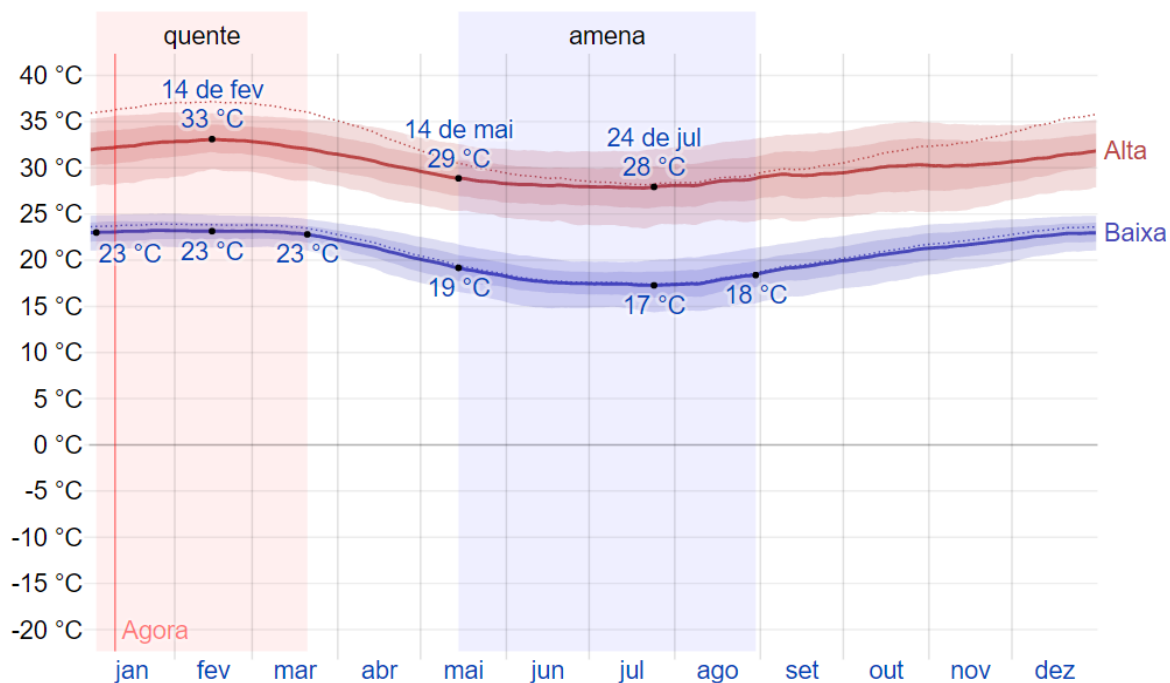
Resumo meteorológico de Cachoeiro de Itapemirim.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

A estação quente permanece por 2,5 meses, de 3 de janeiro a 20 de março, com temperatura máxima média diária acima de 32 °C. O dia mais quente do ano é 14 de fevereiro, cuja temperatura máxima média é de 33 °C e a mínima média é de 23 °C.

A estação fresca permanece por 3,5 meses, de 14 de maio a 30 de agosto, com temperatura máxima diária em média abaixo de 29 °C. O dia mais frio do ano é 24 de julho, com média de 17 °C para a temperatura mínima e 28 °C para a máxima.

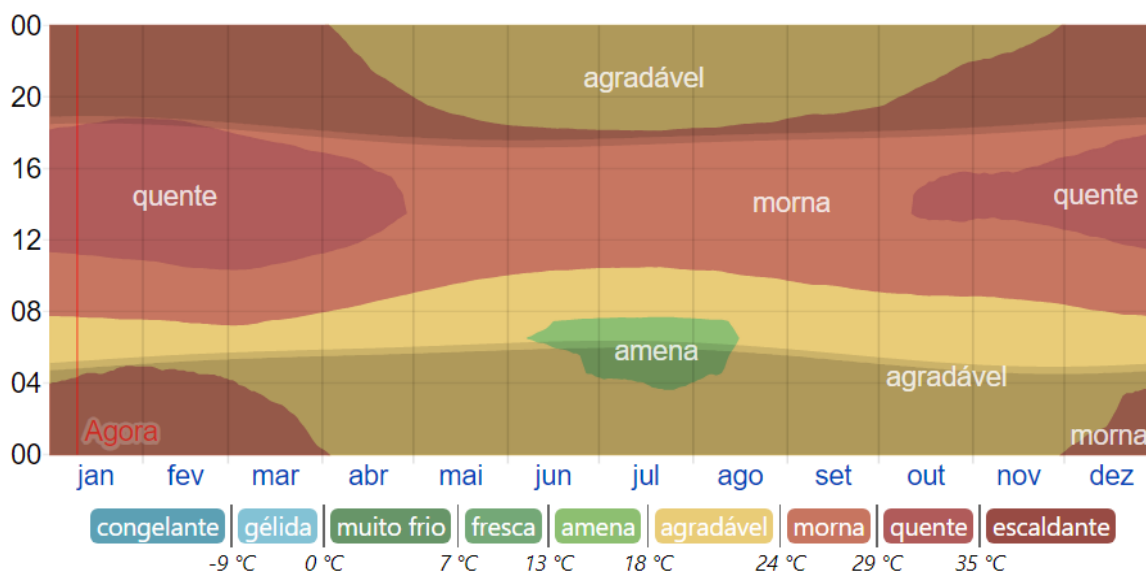
No gráfico a seguir, são apresentadas a temperatura máxima (linha vermelha) e mínima (linha azul) médias, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. As linhas finas pontilhadas são as temperaturas médias percebidas correspondentes.



Temperaturas máximas e mínimas médias em Cachoeiro de Itapemirim.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

A figura abaixo mostra uma caracterização compacta das temperaturas médias horárias para o ano inteiro. O eixo horizontal indica o dia do ano e o eixo vertical indica a hora do dia. A cor é a temperatura média para aquele horário naquele dia.



Temperatura média horária em Cachoeiro de Itapemirim.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

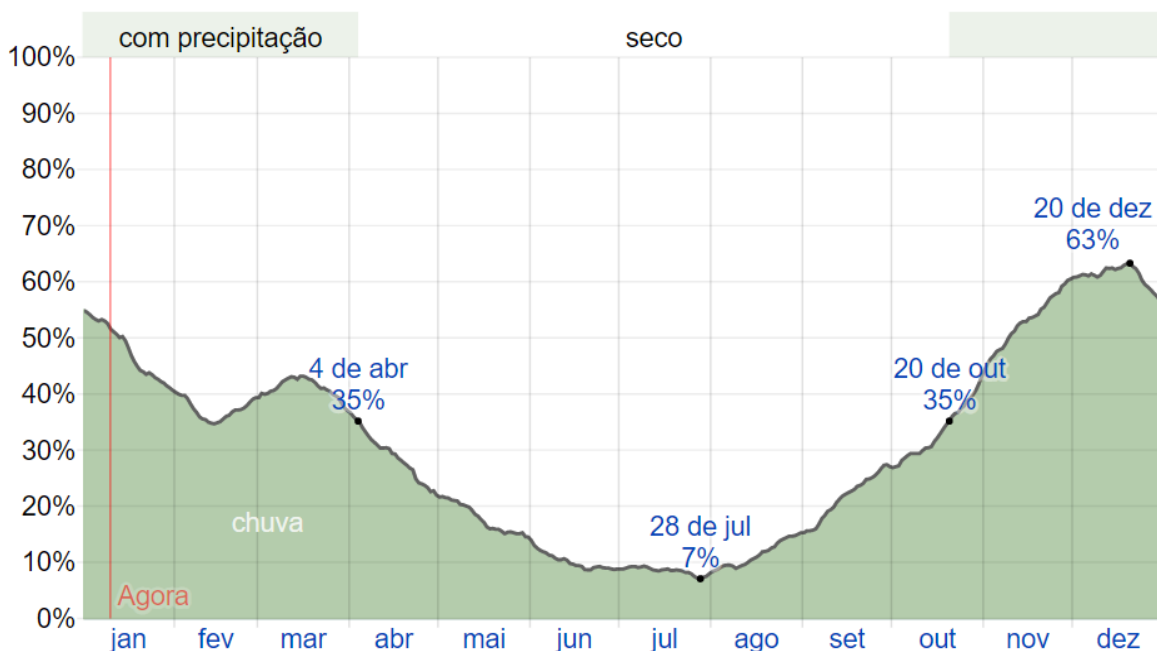
A temperatura horária média, codificada em faixas coloridas. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas.

É considerado dia com precipitação aquele com precipitação mínima líquida ou equivalente a líquida de 1 milímetro. A probabilidade de dias com precipitação em Conceição da Barra varia significativamente ao longo do ano.

A estação de maior precipitação dura 5,5 meses, de 20 de outubro a 4 de abril, com probabilidade acima de 35% de que um determinado dia tenha precipitação. A probabilidade máxima de um dia com precipitação é de 63% em 20 de dezembro.

A estação seca dura 6,5 meses, de 4 de abril a 20 de outubro. A probabilidade mínima de um dia com precipitação é de 7% em 28 de julho.

Dentre os dias com precipitação, distinguimos entre os que apresentam somente chuva, somente neve ou uma mistura de ambas. Com base nessa classificação, a forma de precipitação mais comum ao longo do ano é de chuva somente, com probabilidade máxima de 63% em 20 de dezembro.

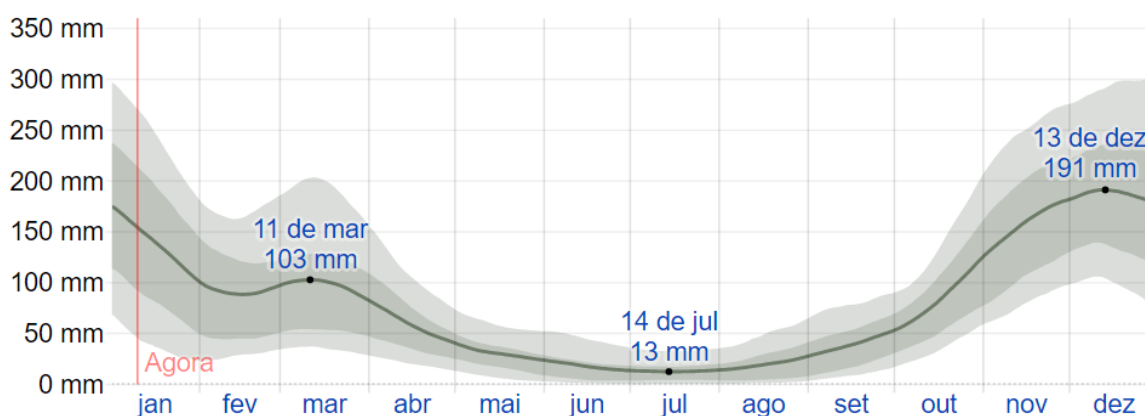


Probabilidade diária de precipitação. Porcentagem de dias em que vários tipos de precipitação são observados, exceto por quantidades desprezíveis.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

Para demonstrar a variação entre os meses e não apenas os totais mensais, mostramos a precipitação de chuva acumulada durante um período contínuo de 31 dias ao redor de cada dia do ano. Cachoeiro de Itapemirim tem variação sazonal extrema na precipitação mensal de chuva.

Chove ao longo do ano inteiro em Cachoeiro de Itapemirim. O máximo de chuva ocorre durante os 31 dias ao redor de 13 de dezembro, com acumulação total média de 191 milímetros. O mínimo de chuva ocorre por volta de 14 de julho, com acumulação total média de 13 milímetros.

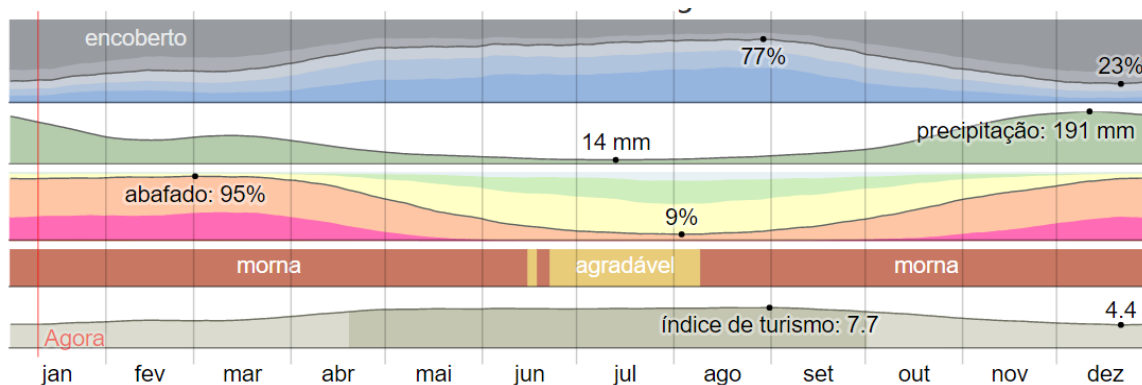


Chuva mensal média. Precipitação média (linha contínua) acumulada durante o período contínuo de 31 dias ao redor do dia em questão, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. A linha fina pontilhada é a correspondente precipitação média de neve equivalente a líquido.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

● Clima (Vargem Alta)

Em Vargem Alta, a estação com precipitação é opressiva e de céu quase encoberto; a estação seca é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é morno. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 13 °C a 29 °C e raramente é inferior a 10 °C ou superior a 32 °C.

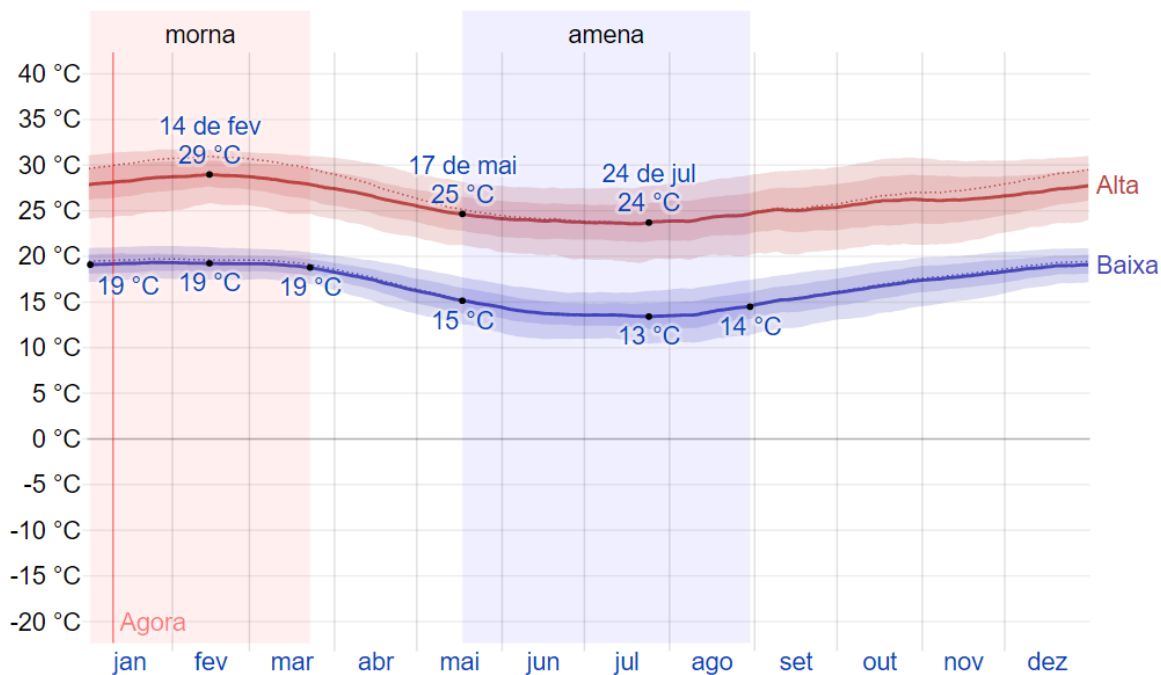


Resumo meteorológico de Vargem Alta.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

A estação morna permanece por 2,6 meses, de 2 de janeiro a 23 de março, com temperatura máxima média diária acima de 28 °C. O dia mais quente do ano é 14 de fevereiro, cuja temperatura máxima média é de 29 °C e a mínima média é de 19 °C.

A estação fresca permanece por 3,4 meses, de 17 de maio a 30 de agosto, com temperatura máxima diária em média abaixo de 25 °C. O dia mais frio do ano é 24 de julho, com média de 13 °C para a temperatura mínima e 24 °C para a máxima.



Temperaturas máximas e mínimas médias em Vargem Alta.

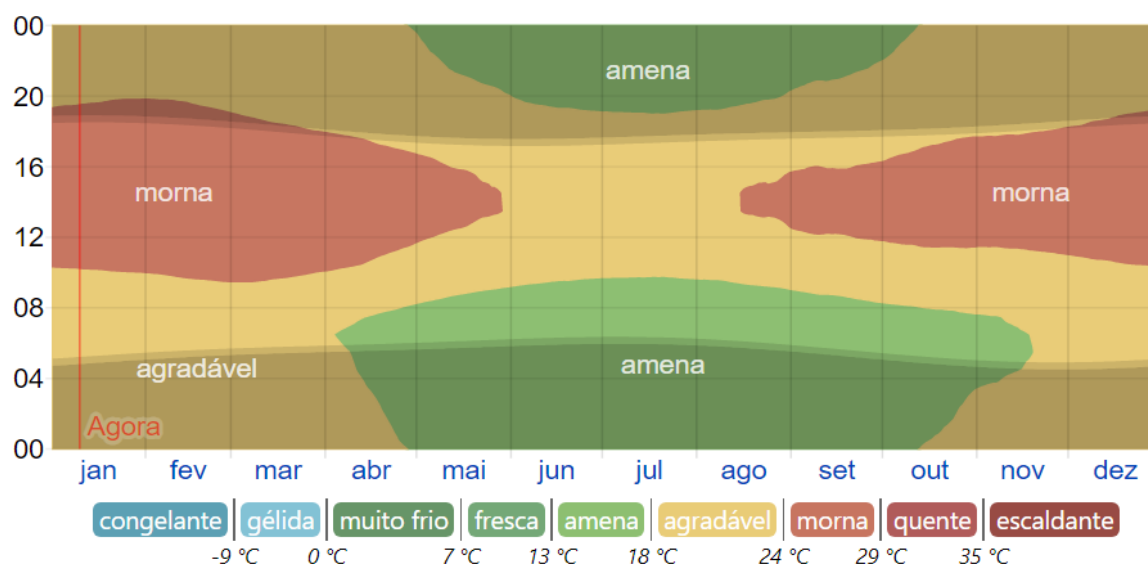
Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

Temperatura máxima (linha vermelha) e mínima (linha azul) médias, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. As linhas finas pontilhadas são as temperaturas médias percebidas correspondentes.

A figura abaixo mostra uma caracterização compacta das temperaturas médias horárias para o ano inteiro. O eixo horizontal indica o dia do ano e o eixo vertical indica a hora do dia. A cor é a temperatura média para aquele horário naquele dia.

A temperatura horária média, codificada em faixas coloridas. O crepúsculo civil e a noite são indicados pelas áreas sombreadas.

É considerado dia com precipitação aquele com precipitação mínima líquida ou equivalente a líquida de 1 milímetro. A probabilidade de dias com precipitação em São Mateus varia significativamente ao longo do ano.



Temperatura média horária em Vargem Alta.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

A estação de maior precipitação dura 5,5 meses, de 19 de outubro a 5 de abril, com probabilidade acima de 35% de que um determinado dia tenha precipitação. A probabilidade máxima de um dia com precipitação é de 62% em 19 de dezembro.

A estação seca dura 6,5 meses, de 5 de abril a 19 de outubro. A probabilidade mínima de um dia com precipitação é de 7% em 28 de julho.

Dentre os dias com precipitação, distinguimos entre os que apresentam somente chuva, somente neve ou uma mistura de ambas. Com base nessa classificação, a forma de precipitação mais comum ao longo do ano é de chuva somente, com probabilidade máxima de 62% em 19 de dezembro.

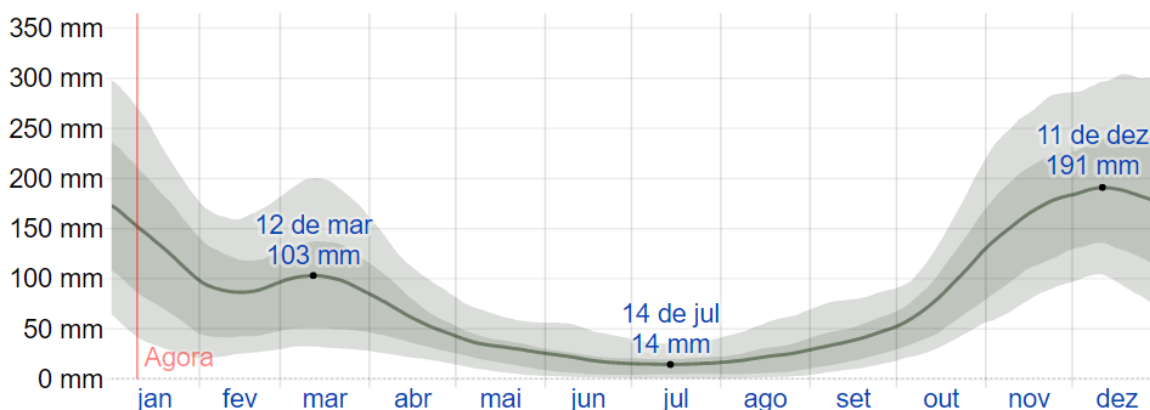
Chove ao longo do ano inteiro em Vargem Alta. O máximo de chuva ocorre durante os 31 dias ao redor de 11 de dezembro, com acumulação total média de 191 milímetros. O mínimo de chuva ocorre por volta de 14 de julho, com acumulação total média de 14 milímetros.



Probabilidade diária de precipitação. Porcentagem de dias em que vários tipos de precipitação são observados, exceto por quantidades desprezíveis.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

O mínimo de chuva ocorre por volta de 8 de agosto, com acumulação total média de 28 milímetros.



Chuva mensal média. Precipitação média (linha contínua) acumulada durante o período contínuo de 31 dias ao redor do dia em questão, com faixas do 25º ao 75º e do 10º ao 90º percentil. A linha fina pontilhada é a correspondente precipitação média de neve equivalente a líquido.

Fonte: <https://pt.weatherspark.com>

● Topografia

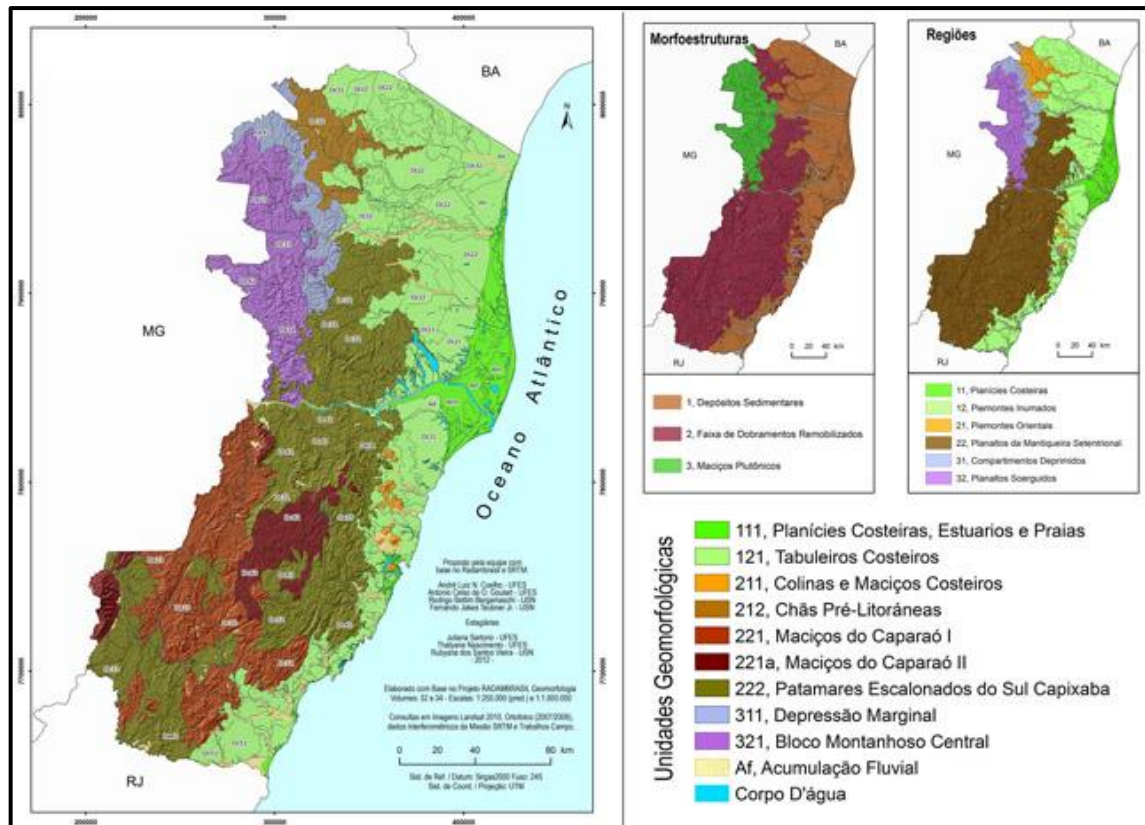
A região do Município de Cachoeiro de Itapemirim apresenta um relevo nitidamente ondulado, com picos que atingem a 600 metros. A sede, possui altitude de 40 metros, o relevo apresentado varia de fortemente ondulado a montanhoso. Os pontos mais elevados são o pico de Itabira, com altitude de 715 metros e o Frade e a Freira, com 683 metros. A sede do município de Vargem possui altitude de 620 metros, o relevo apresentado varia de fortemente ondulado a montanhoso, possuindo quedas d'água que formam inúmeras cachoeiras e corredeiras. O ponto mais elevado é a pedra do Canudal, com altitude de 870 metros.



Imagem aérea parcial do trecho ilustrando a topografia no entorno e a proximidade com o Monumento Natural O Frade e a Freira.

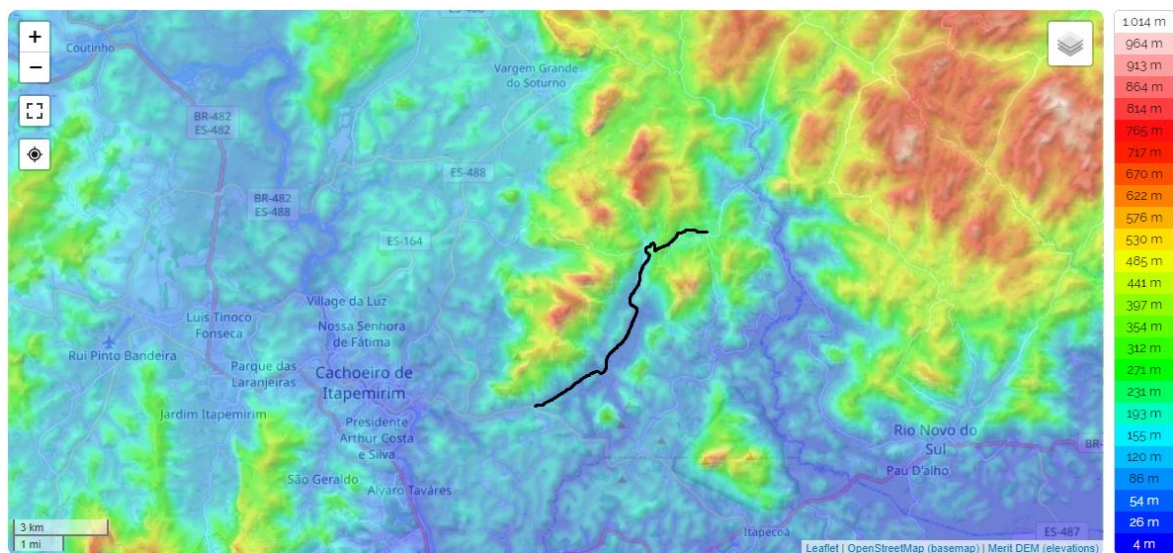
Fonte: Autoria própria.

De acordo com o Mapeamento Geomorfológico do Estado do Espírito Santo, desenvolvido pelo Instituto Jones dos Santos Neves, o trecho encontra-se na unidade 221a, Maciços do Caparaó II.



Identificação do início e fim do trecho e a geomorfologia local.

Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>

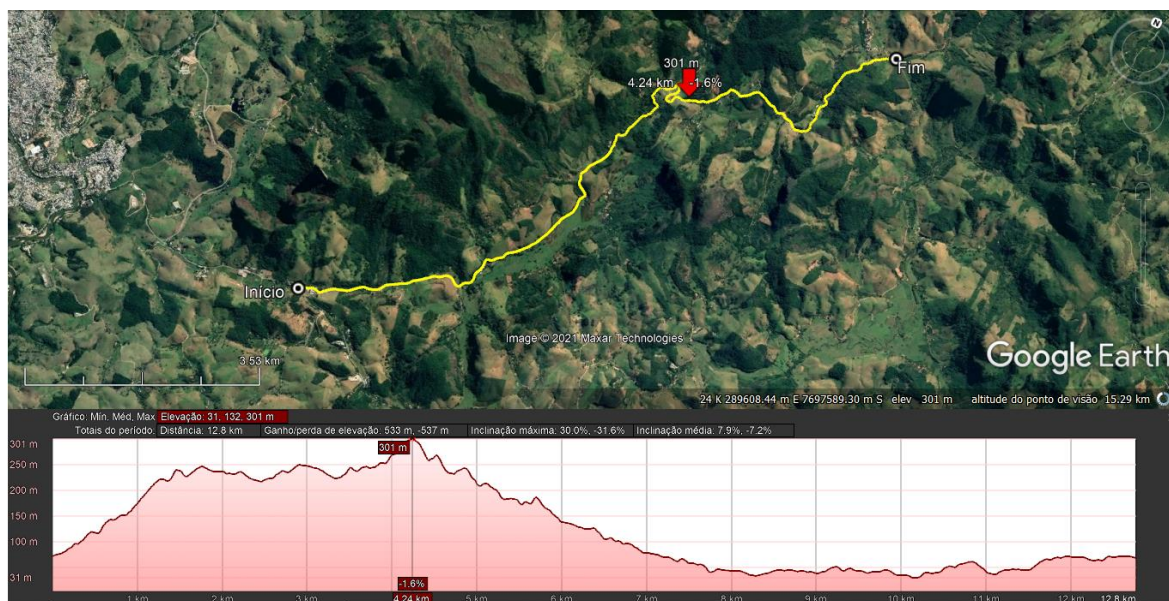


Identificação do início e fim do trecho e a geomorfologia local (Maciços do Caparaó).

Fonte: <https://pt-br.topographic-map.com/maps/g5nk/Cachoeiro-de-Itapemirim/>

Caracteriza-se por um modelado intensamente dissecado com altitudes médias em torno de 132 m, destacado por grandes elevações maciças, algumas superiores a 600 metros de altitude. A conjugação de influencias dos eventos

tectônicos sobre essas rochas e de climas predominantemente úmidos é percebida nas formas de dissecação intensamente orientadas por falhas intercruzadas, escarpas adaptadas e falhas e elevações residuais.



Situação da topografia no entorno com identificação do início e fim do trecho e o ponto mais alto (301m), médio (132m) e mínimo (31m).

Fonte: Google Earth.

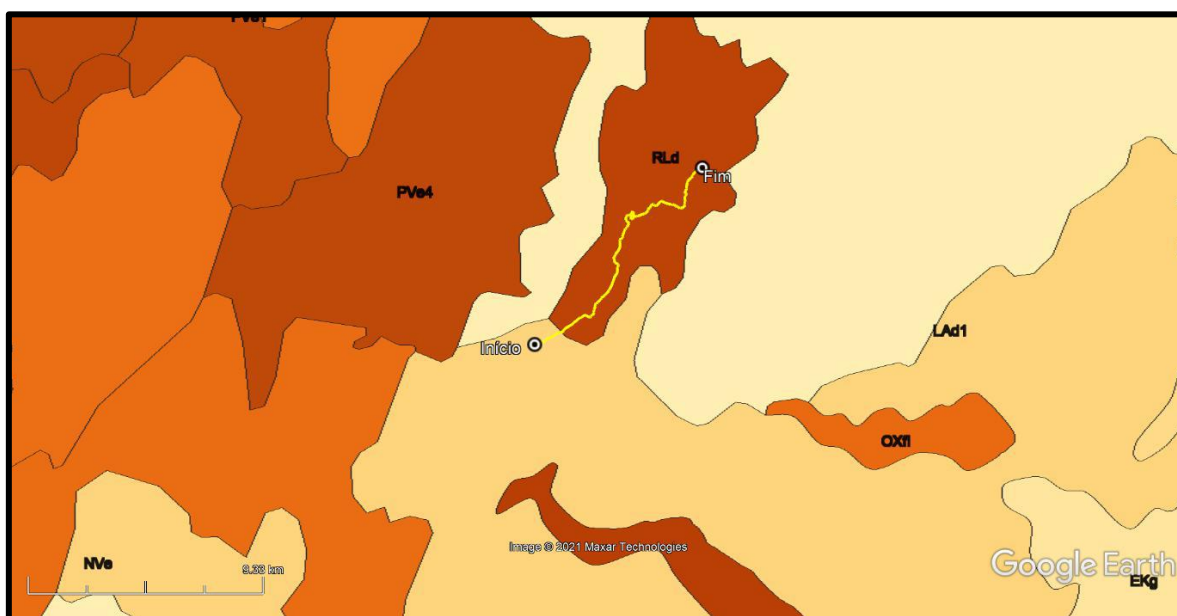
• Solos

Segundo o mapa de solos da EMBRAPA (2013), foram identificadas duas classes de solos no entorno do trecho, Nitossolo Vermelho Eutrófico e associação Neossolo Litólico + Cambissolo Háptico.

Nitossolos de cores vermelhas e vermelho-escuras, argilosos e muito argilosos, estrutura em blocos fortemente desenvolvidos, derivados de rochas básicas e ultrabásicas, com diferenciação de horizontes pouco notável. Corresponde ao que se denominava anteriormente de Terra Roxa Estruturada.

Neossolos Litólicos são solos minerais, não hidromórficos, que possuem o mais baixo grau de desenvolvimento pedogenético. Por esta razão possui sequenciamento de horizontes muito simplificado, distribuído em pequenas profundidades.

Cambissolos são solos minerais com características bastante variáveis, mas que sempre apresentam textura média ou mais fina e ausência de grande desenvolvimento pedogenético. São solos com pequena profundidade, elevado teor de minerais primários (minerais herdados da rocha), presença significativa de fragmentos de rocha na massa do solo e outros indícios do intemperismo incipiente do solo. Em alguns casos, a presença de maiores quantidades de minerais primários nos Cambissolos contribui para uma maior reserva nutricional para as plantas, especialmente importante em cultivos florestais e perenes.



Identificação das classes de solo presentes no local (Nitossolo Vermelho Eutrófico e Neossolo Litólico + Cambissolo Háplico).

Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>



Nitossolo Vermelho Eutrófico identificado.

Fonte: Autoria própria.



Neossolo Litólico + Cambissolo identificado.

Fonte: Autoria própria.

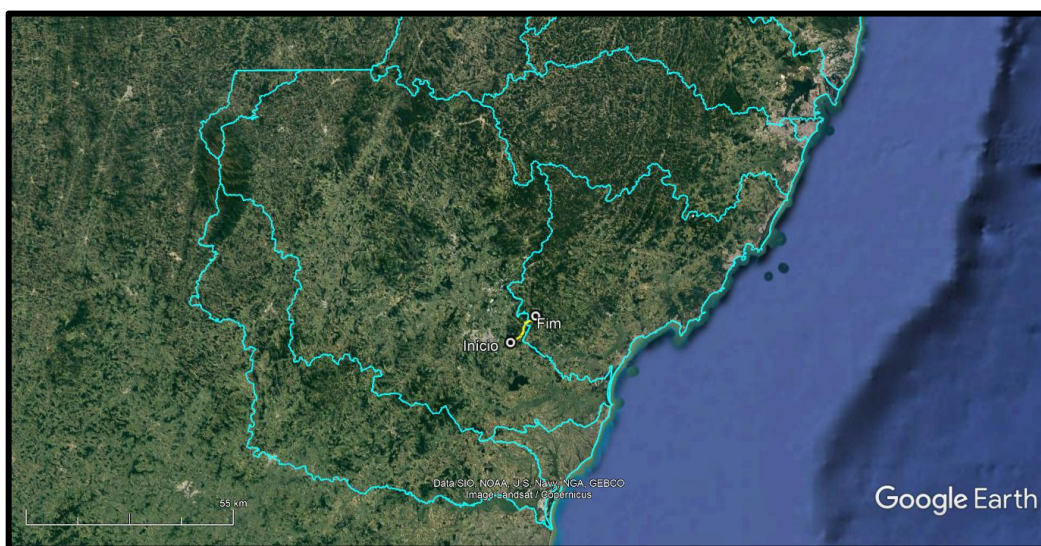
● Hidrografia

A bacia hidrográfica do Rio Itapemirim está localizada na região sul do Estado do Espírito Santo. Possui uma área de drenagem em torno de 6.181 km² e abrange 17 municípios: Alegre, Atílio Vivacqua, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição de Castelo, Ibitirama, Irupi, Jerônimo Monteiro, Muniz Freire e Venda Nova do Imigrante em sua totalidade, e parcialmente os municípios de Ibatiba, Iúna, Muqui, Itapemirim, Marataízes, Presidente Kennedy e Vargem Alta; além de uma pequena porção do município mineiro de Lajinha. A bacia apresenta uma população, estimada por projeção, de 522.932 habitantes no ano de 2017.

Seus limites físicos se localizam ao norte e noroeste com a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, à nordeste com as Bacias Hidrográficas dos Rios Jucu, Benevente e Novo, ao sul com a Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana e ao leste com o Oceano Atlântico. O rio Itapemirim é formado pela confluência dos rios Braço Norte Direito e Braço Norte Esquerdo, que ocorre no município de Alegre, e a partir deste ponto percorre cerca de 135 km até sua foz. As nascentes localizam-se na região do Parque Nacional do Caparaó e na Serra de São Domingos, próximas à divisa dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais. Os principais afluentes da Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim são os rios Castelo, em sua margem esquerda, e o Muqui do Norte, em sua margem direita. Após a contribuição desses dois principais corpos hídricos, o Rio Itapemirim deságua no oceano Atlântico, no município de Marataízes.

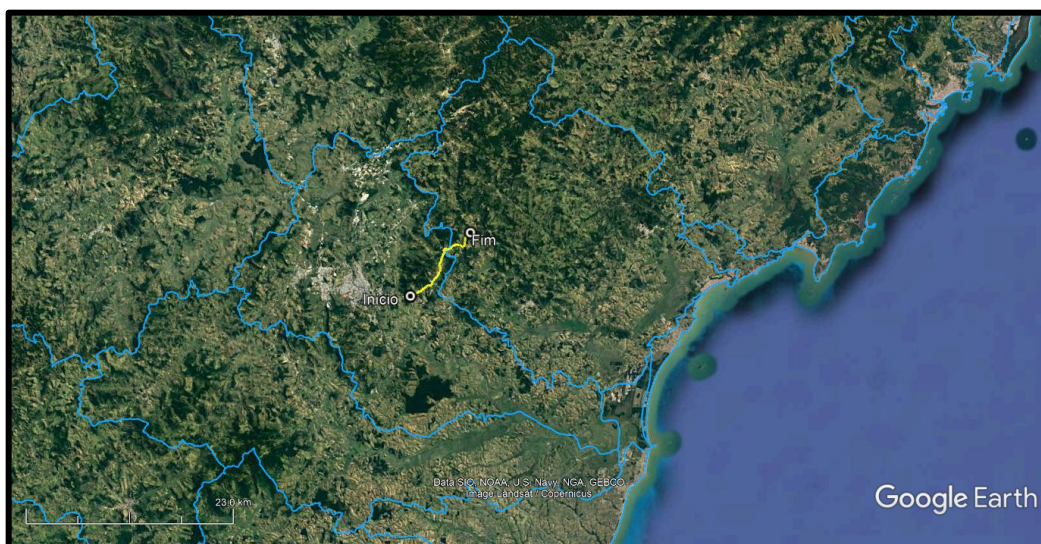
A bacia hidrográfica do Rio Novo está localizada na região sul do Estado do Espírito Santo. Possui uma área de drenagem de aproximadamente 776,9 km² que abrange completamente os municípios de Rio Novo do Sul e Iconha e parcialmente os municípios de Vargem Alta, Itapemirim e Piúma, somando uma população de cerca de 96.095 habitantes, no ano de 2017. Seus limites físicos ocorrem ao norte com a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, a oeste com a Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim e a sudeste com o Oceano Atlântico.

O Rio Novo, cuja extensão é de aproximadamente 80 km, nasce na Serra do Richmond, na localidade de Ipeaçu, município de Vargem Alta, a uma altitude em torno de 800m. Seu principal afluente é o rio Iconha, que nasce da confluência de três rios: Ribeirão Inhaúma, Ribeirão Monte Alegre e o Ribeirão São Pedro. O córrego Rodeio, afluente do Ribeirão Monte Alegre, corresponde à nascente mais alta do rio Iconha, na localidade de Princesa, em Rio Novo do Sul, também a uma altitude de 800 m em um prolongamento da Serra do Richmond. Outro importante curso de água da bacia é o Ribeirão Concórdia, cuja confluência com o Rio Novo se dá já na divisa de Vargem Alta e Rio Novo do Sul.



No início do trecho a bacia hidrográfica do Rio Itapemirim, o término do trecho na bacia hidrográfica do Rio Novo.

Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>

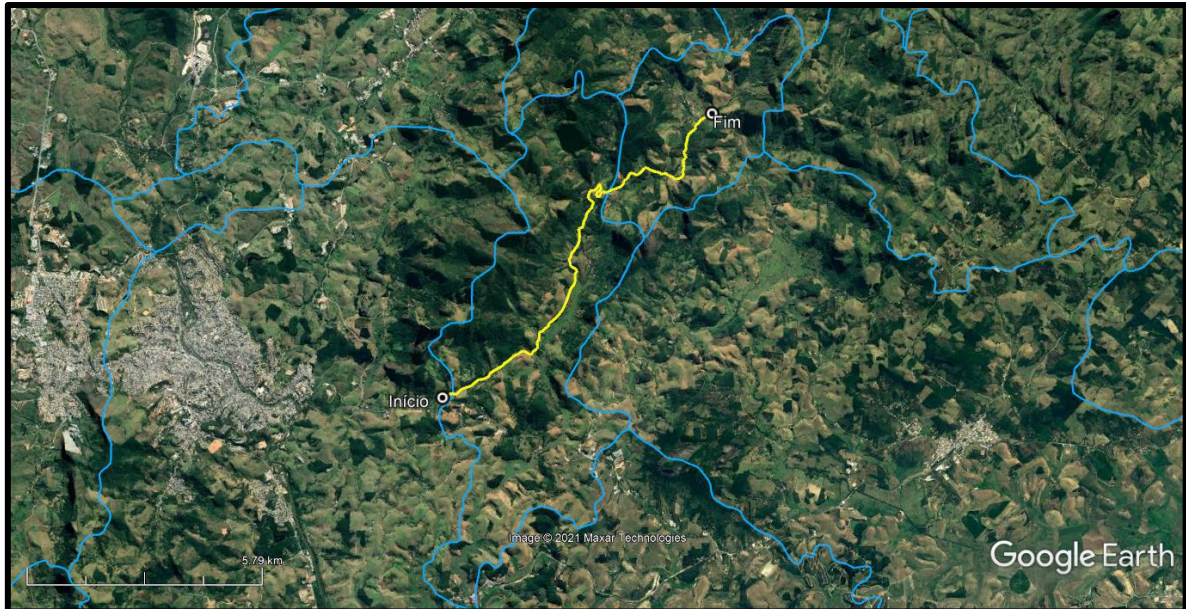


Início do trecho na sub-bacia hidrográfica do Baixo Rio Itapemirim e o fim do trecho na sub-bacia

hidrográfica do Médio Rio Novo.

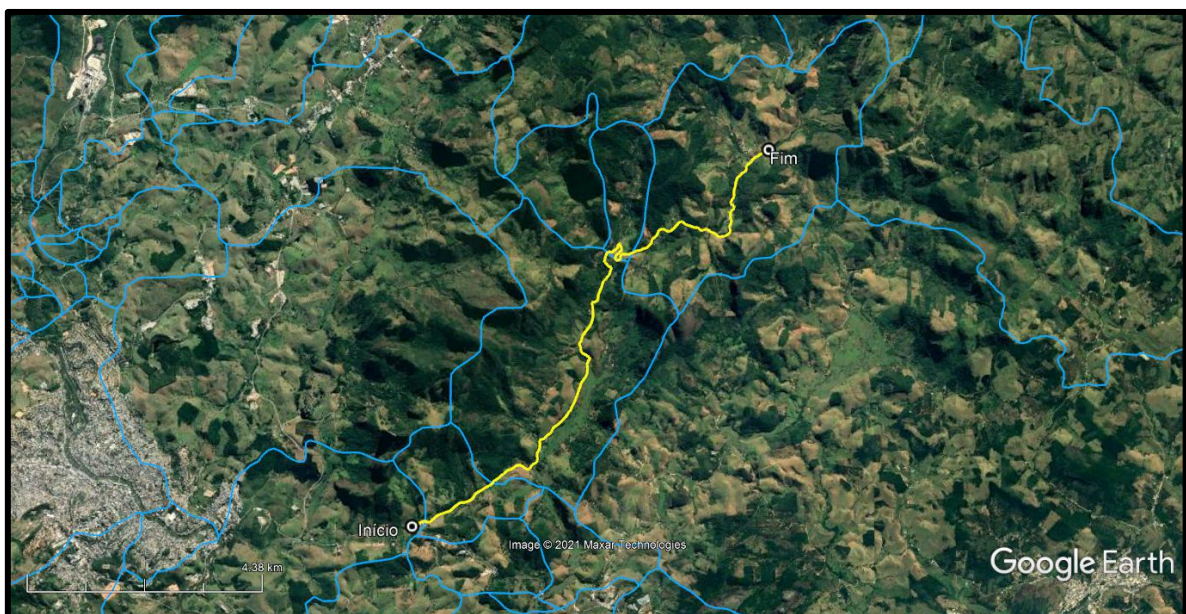
Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>

A atividade de pavimentação asfáltica projetada encontra-se inserida nas bacias hidrográficas do Rio Itapemirim e Rio Novo (nível 4) e sub-bacia hidrográfica do Baixo Rio Itapemirim e Médio Rio Novo (nível 5).



Micro bacias hidrográficas (nível 6) onde se insere o empreendimento.

Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>



Micro bacias hidrográficas (nível 7) onde se insere o empreendimento.

Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>



Hidrografia no entorno do trecho onde se projeta a pavimentação asfáltica.

Fonte: <https://geobases.es.gov.br/>



Trecho de drenagem do Córrego da Gruta, o qual a rodovia projetada cruza na coordenada geográfica 287946.10 m E/ 7694107.55 m S (UTM 24K).

Fonte: Autoria própria.



Córrego da Gruta, o qual a rodovia projetada cruza na coordenada geográfica 288847.15 m E/
7695613.44 m S (UTM 24K).

Fonte: Autoria própria.



Córrego Belém, o qual a rodovia projetada cruza na coordenada geográfica 290995.34 m E/
7698040.07 m S (UTM 24K).

Fonte: Autoria própria.

4.1.3.2 Meio Biótico

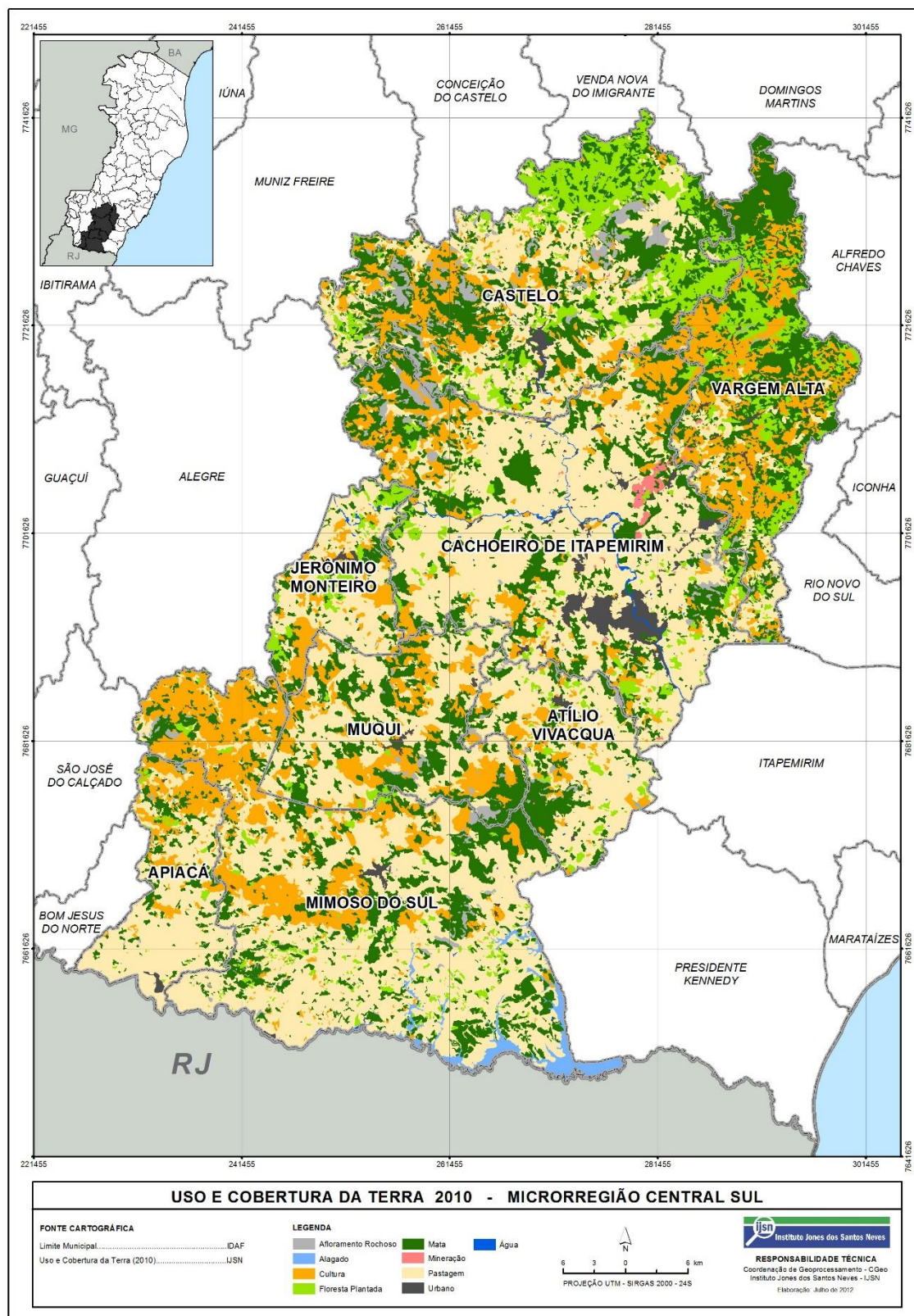
• Flora

O Atlas da Mata Atlântica SEAMA (2018) faz uma análise comparativa de remanescentes florestais, categorias de uso do solo, associadas e com oportunidade para conversão para uso florestal identificadas nas classificações de uso do solo feitas sobre as imagens obtidas nos anos de 2007/2008 e 2012/2013 para o município de Cachoeiro de Itapemirim. Na Figura 6 estão apresentados os dados da análise comparativa de remanescentes florestais e categorias de uso do solo para o município.

As informações obtidas a partir da análise comparativa dos remanescentes florestais mostram que as áreas de Mata Nativa, Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração, Macega e Pastagem tiveram redução, respectivamente, de 0,5% (432,2 ha), 0,5% (420,8 ha), 0,8% (637 ha) e 0,6% (525,4 ha). Mesmo apresentando redução, as pastagens ainda ocupam a maior área do município de Cachoeiro de Itapemirim (55,2%). A área destinada à cultura do café se manteve praticamente estável, com leve redução de 0,1%, enquanto que a área ocupada pelo eucalipto mais que dobrou, passando de 0,6% para 1,3%.

O Atlas da Mata Atlântica (SEAMA, 2018) faz uma análise comparativa de remanescentes florestais, categorias de uso do solo, associadas e com oportunidade para conversão para uso florestal identificadas nas classificações de uso do solo feitas sobre as imagens obtidas nos anos de 2007/2008 e 2012/2013 para o município de Vargem Alta.

No município de Vargem Alta, a categoria Macega teve aumento de 0,4% (180,4 ha), enquanto que as categorias Mata Nativa, Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração e Pastagem tiveram redução de 0,7% (287,3 ha), 1,0% (415,3 ha) e 1,9% (803,6 ha), respectivamente. Segundo classificação de uso do solo feita a partir de imagens de 2012 e 2013, a Mata Nativa ocupa 33,7% do território de Vargem Alta. A principal atividade agrícola do município é a cafeicultura, que ocupa 14,2% da área, seguida pela eucaliptocultura, com 10,2%.



Uso e Cobertura da Terra na microrregião Central Sul com destaque para a área de estudo entre Cachoeiro de Itapemirim e Vargem Alta.
 Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves.

Conforme pode ser observado na imagem acima, a área do entorno é coberta predominantemente por pastagem e mata nativa, porém, às margens do projeto de pavimentação asfáltica, a ocupação antrópica desenvolveu ao longo dos anos o cultivo de vegetais com interesse comercial. Pode-se observar ao longo do trecho plantações de café, eucalipto, palmeiras, feijão, inhame, verduras, fruticultura, silvicultura e olericultura. Devido impacto da ocupação humana, existem áreas edificadas, matas em estágio de regeneração e macegas.



Imagem aérea do uso e ocupação comum no entorno, caracterizado por mata nativa, macega e silvicultura nas áreas mais elevadas, pastagem e cultivos agrícolas diversos às margens da estrada.

Fonte: Autoria própria.



Imagem aérea do uso e ocupação comum no entorno, caracterizado por mata nativa, macega e silvicultura nas áreas mais elevadas, pastagem e cultivos agrícolas diversos às margens da estrada.

Fonte: Autoria própria.



Imagem aérea do uso e ocupação comum no entorno, caracterizado por mata nativa, macega e silvicultura nas áreas mais elevadas, pastagem e cultivos agrícolas diversos às margens da estrada.

Fonte: Autoria própria.

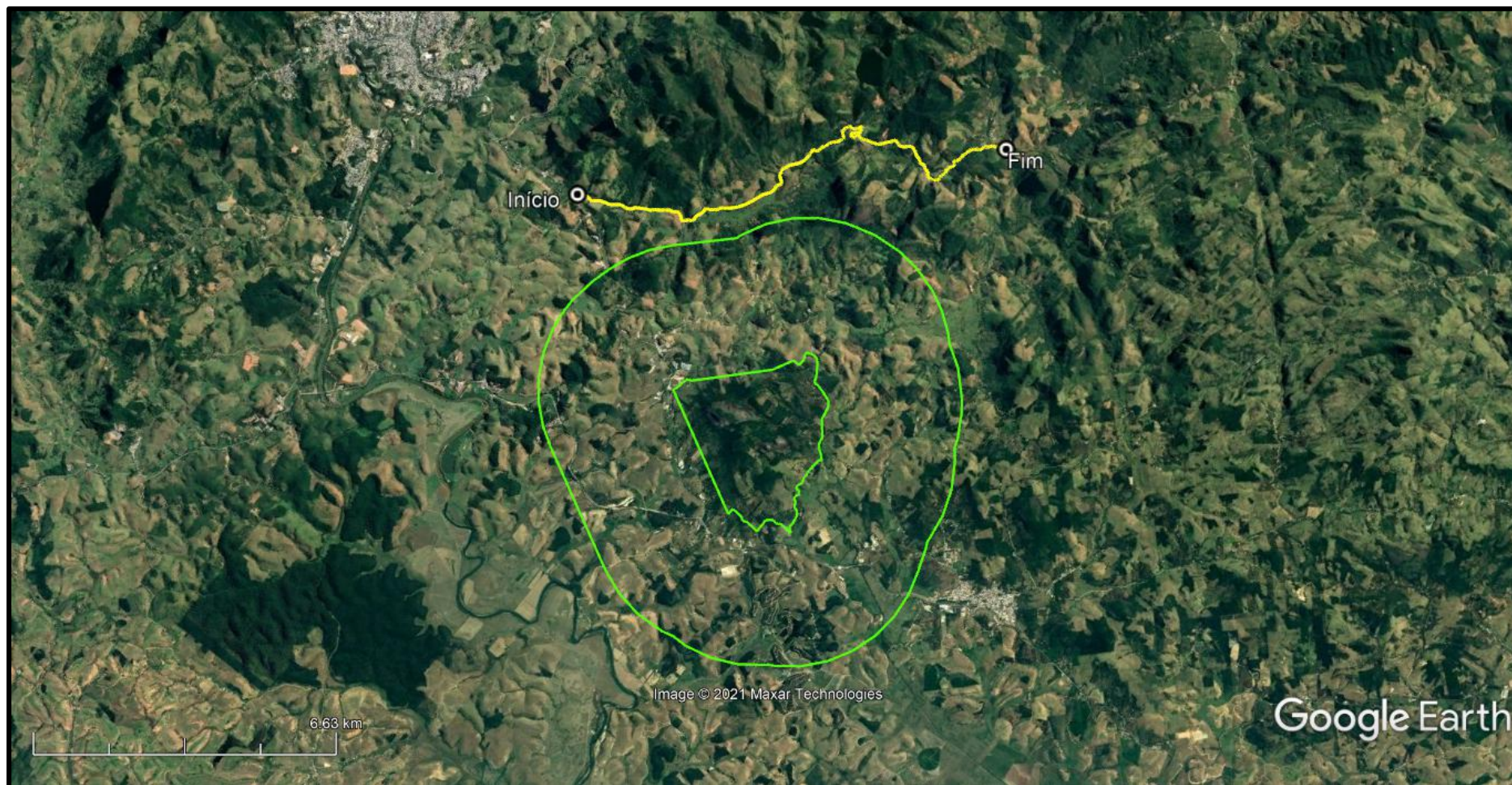


Imagem aérea do uso e ocupação comum no entorno, caracterizado por cultivos agrícolas diversos às margens da estrada.

Fonte: Autoria própria.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, Cachoeiro de Itapemirim possui 1.967 estabelecimentos agropecuários, destes cerca de 45% possuem Matas ou Florestas naturais destinadas à preservação Permanente ou reserva legal e somente 2,14% dos estabelecimentos possuem Matas ou Florestas Plantadas. Em relação à Vargem Alta, cerca de 51,23% das propriedades do município possuem Matas ou Florestas naturais destinadas à preservação Permanente ou reserva legal e mais de 17% dos estabelecimentos possuem Matas ou Florestas Plantadas.

O trecho apresenta proximidade com o Monumento Natural o Frade e a Freira. A Unidade de Conservação foi criada principalmente por ser um marco paisagístico e histórico do Espírito Santo. A região foi declarada como Patrimônio Natural Cultural, por meio da Resolução nº 07, do Conselho Estadual de Cultura, em 12 de junho de 1986. Apresenta um conjunto granítico de 683 metros de altitude, com uma silhueta, que segundo a lenda, lembra o perfil de um frade e uma freira.



Delimitação do trecho (em amarelo) e os limites da zona de amortecimento do Monumento Natural O Frade e a Freira (verde).

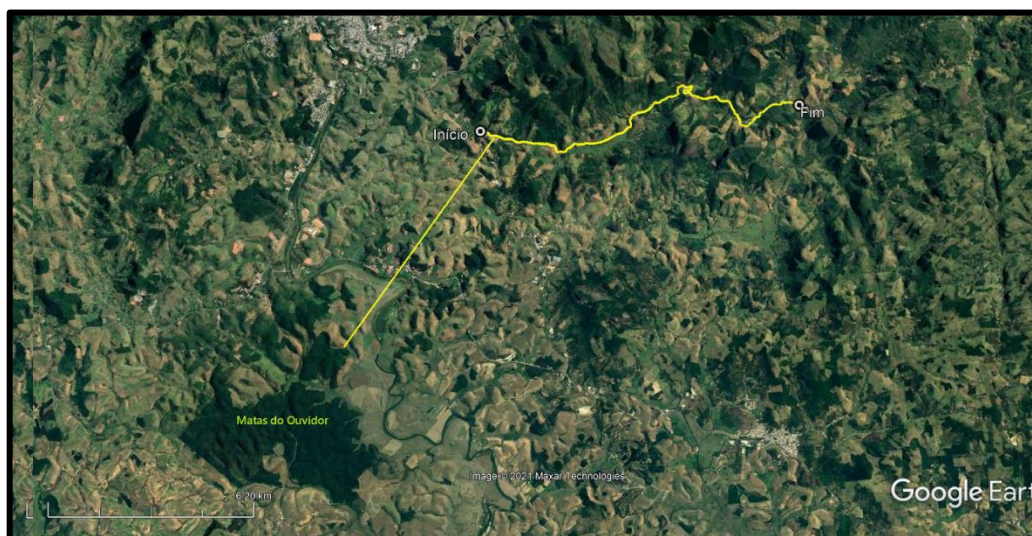
Fonte: Autoria própria.

● Fauna

As atividades pertinentes ao inventário da fauna e seu respectivo diagnóstico foram realizadas através do levantamento de dados secundários em consulta a estudo realizado na região. Para tanto, foram compiladas as informações existentes no Relatório Técnico publicado pelo Instituto de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – TRAMIRIM desenvolvido pela empresa Faunativa Consultoria e Comércio LTDA.

Os estudos de fauna e flora tiveram por finalidade apoiar a criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) da Fazenda do Ouvidor, com 195 hectares, inserida no Verde Vale do Itapemirim, um dos maiores fragmentos de Mata Atlântica do sul do Estado do Espírito Santo.

A área de estudo usualmente denominada “Verde Vale do Itapemirim” está inserida no microcorredor ecológico de Guanandy (definido pelo IEMA -Instituto Estadual do Meio Ambiente) e próximo do microcorredor Burarama-Pacotuba-Cafundó (em Cachoeiro de Itapemirim). Localiza-se na bacia hidrográfica do rio Itapemirim. Possui áreas planas (vales) com morros ondulados em altitudes que variam de 20 a 100 m. A formação vegetal predominante é a Floresta Estacional Semidecidual (F.E.S). É considerada a segunda formação mais importante do Espírito Santo em termos de área ocupada (IPEMA 2005).



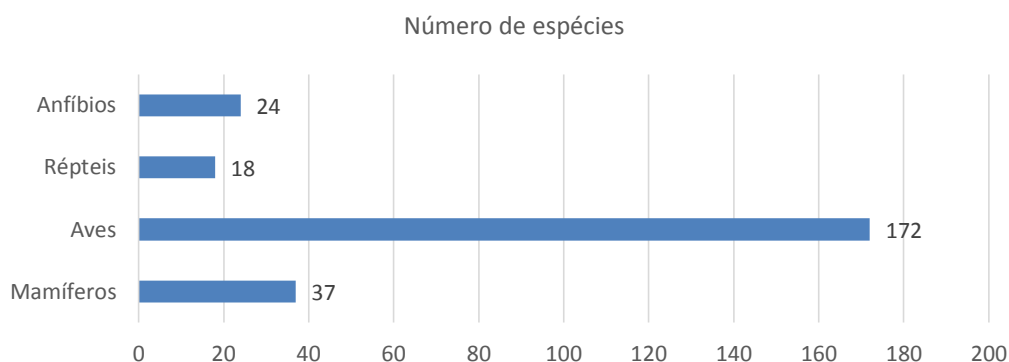
Localização do trecho objeto de estudo e o fragmento florestal “Matas do Ouvidor” com cerca de 7 km de distância.

Fonte: Autoria própria.

Além disso, o estudo baseou-se no levantamento de dados primários, onde foram realizadas expedições de campo na área de influência direta e indireta da estrada a ser pavimentada.

Os espécimes foram observados *in loco*, não houve captura, coleta ou qualquer contato ou interação com os exemplares encontrados. Não houve fornecimento de iscas ou atrativos a fauna. Para complementar os registros de campo foram realizadas entrevistas abertas com moradores locais, cujo objetivo é ampliar o registro de espécies de provável ocorrência nas áreas de influência.

Em um intervalo de 15 meses de levantamento de campo foram identificadas 251 espécies de vertebrados terrestres, 24 espécies de anfíbios, 18 espécies de répteis, 172 espécies de aves, 37 espécies de mamíferos.



Número de espécies de animais de acordo com a classe.
Fonte: Faunativa Consultoria e Comércio LTDA, (2019).



Detalhe da armadilha fotográfica utilizada e Armadilha Tomahawk utilizada na captura de pequenos mamíferos.

Fonte: Faunativa Consultoria e Comércio LTDA, (2019).

CLASSE	ESPÉCIE	NOME COMUM	STATUS	MA
Amphibia	<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-comum	-	MA
	<i>Haddadus binotatus</i>	rã-da-mata	-	MA
	<i>Thoropa miliaris</i>	rã-da-pedra	-	MA
	<i>Aplastodiscus cavicola</i>	perereca-verde	-	MA
	<i>Dendropsophus anceps</i>	perereca-coral	-	MA
	<i>Dendropsophus berthautae</i>	pererequinha	-	MA
	<i>Dendropsophus bipunctatus</i>	pererequinha	-	MA
	<i>Dendropsophus branneri</i>	perereca-pequena	-	MA
	<i>Dendropsophus decipiens</i>	perereca-pequena	-	MA
	<i>Hypsiboas faber</i>	sapo-ferreiro	-	MA
	<i>Hypsiboas semilineatus</i>	perereca-dormideira	-	MA
	<i>Phyllodytes kautskyi</i>	perereca-de-bromélia	-	MA
	<i>Scinax alter</i>	perereca	-	MA
	<i>Sphaenorhynchus planicola</i>	perereca-verde-pequena	-	MA
	<i>Leptodactylus spixi</i>	rã-de-bigode	-	MA
sub-total	15		0	15
Reptilia	<i>Gymnodactylus darwini</i>	lagartixa-da-mata	-	MA
	<i>Leptotyphlops salgueiroi</i>	cobra-da-terra	-	MA
	<i>Helicops carinicaudus</i>	cobra-d'água	-	MA
	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-	MA
sub-total	4		0	4
Aves	<i>Crypturellus noctivagus</i>	jaó-do-sul	AE, AB	MA
	<i>Crypturellus variegatus</i>	inhambu-anhangá	AG	-
	<i>Pyrrhura cruentata</i>	querequeté	AE, AB, AG	MA
	<i>Amazona rhodocorytha</i>	papagaio	AE, AB, AG	MA
	<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	corujão	-	MA
	<i>Nyctibius grandis</i>	mãe-da-lua-gigante	AE	-
	<i>Phaethornis idaliae</i>	rabo-branco-mirim	-	MA
	<i>Veniliornis maculifrons</i>	picapauzinho	-	MA
	<i>Thamnophilus ambiguus</i>	conconha	-	MA
	<i>Conopophaga melanops</i>	cuspidor-de-máscara-preta	-	MA
	<i>Dendrocicla turdina</i>	arapaçu-liso	-	MA
	<i>Tripophaga macroura</i>	rabo-amarelo	AB, AG	MA
	<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	-	MA
	<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	-	MA
	<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	bico-chato-grande	AE	-
	<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saia	-	MA
	<i>Pyroderus scutatus</i>	pavó	-	MA
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tié-preto	-	MA
	<i>Tangara brasiliensis</i>	cambada-de-chaves	-	MA
sub-total	19		7	16
Mammalia	<i>Didelphis aurita</i>	gambá	-	MA
	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	catita; cuiquinha	-	MA
	<i>Marmosops incanus</i>	cuica	-	MA
	<i>Bradydus torquatus</i>	preguiça-de-coleira	AE, AB, AG	MA
	<i>Cebus nigritus</i>	macaco-prego	-	MA
	<i>Callithrix geoffroyi</i>	sauí	-	MA
	<i>Callicebus personatus</i>	guigó	AE, AB, AG	MA
	<i>Alouatta guariba</i>	barbado	-	MA
	<i>Leopardus pardalis</i>	jabutirica	AE, AB	-
	<i>Leopardus wiedii</i>	gato-maracajá	AE, AB	-
	<i>Sphigurus sp.</i>	ouriço-cacheiro	-	MA
sub-total	11		4	9
TOTAL	49		11	44

Espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas de Mata Atlântica registradas no Verde Vale do Itapemirim e arredores entre agosto de 2007 e novembro de 2008. Status: AE: espécie ameaçada em nível estadual (ES), AB: espécie ameaçada em nível nacional (Brasil), AG: espécie ameaçada em nível global e MA: espécie endêmica de Mata Atlântica.

Fonte: Faunativa Consultoria e Comércio LTDA, (2019).



Leptodactylus spixi rã-de-bigode e perereca verde-pequena *Sphaenorhynchus planicola* espécies de anfíbios endêmicas de Mata Atlântica.

Fonte: Faunativa Consultoria e Comércio LTDA, (2019).



Gymnodactylus darwinii lagartixa-da-mata e *Bothrops jararaca* conhecida localmente como “surucucu”, espécies endêmicas da Mata Atlântica.

Fonte: Faunativa Consultoria e Comércio LTDA, (2019).



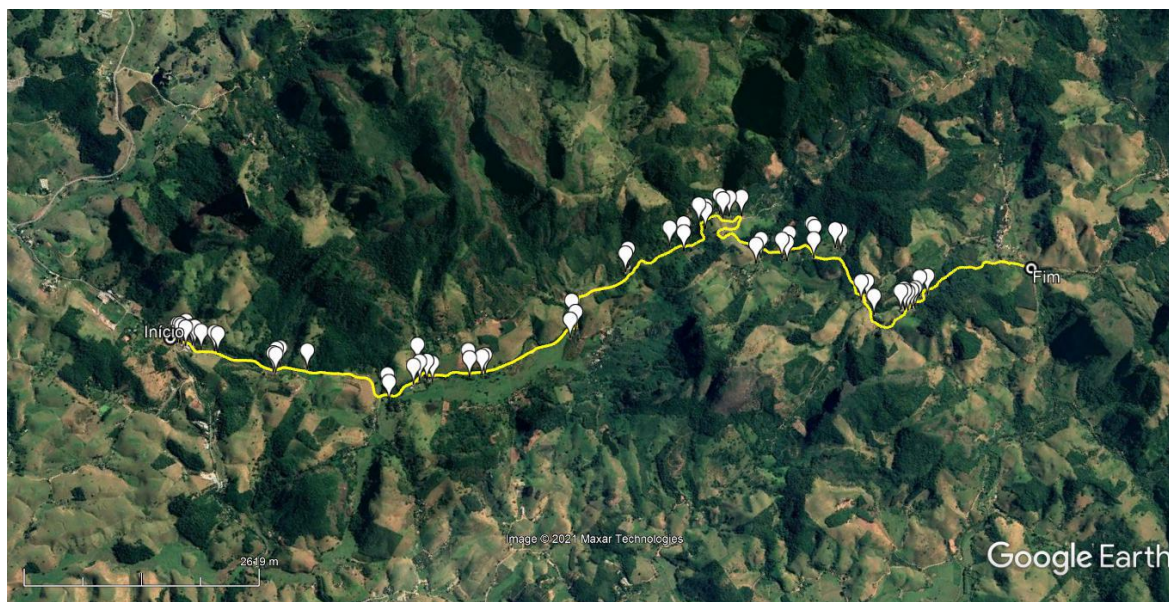
Macho de conchona *Thamnophilus ambiguus* e o querequeté *Pyrrhura cruentata*, espécies endêmicas da Mata Atlântica.

Fonte: Faunativa Consultoria e Comércio LTDA, (2019).

4.1.3.3 Meio Antrópico

O local onde se insere a estrada a ser pavimentada está situado em zona rural, entre a sede do município de Cachoeiro de Itapemirim e a localidade de Belém, no município de Vargem Alta. No entorno do empreendimento existem residências dispersas que se situam majoritariamente às margens do traçado projetado.

O conceito de impacto à comunidade pode ser muito influenciado pela percepção local. As fontes de poeira serão sempre um fator significativo que afetará a opinião pública. As reclamações estão, comumente, mais associadas a fontes de poluição muito visíveis que correspondem na maioria das vezes, a episódios isolados com altas taxas de emissão. Há sempre uma grande variedade de fontes de poeira, que contribui para a poluição nas adjacências. O grande desafio é conseguir explicar toda exata situação ao público em geral, com precisão, e sem se prender a detalhes técnicos incompreensíveis para a grande maioria da população. Durante a execução da obra, a emissão de particulados é comum, porém, após o término da execução do projeto, certamente a comunidade será beneficiada no quesito emissão de particulados, “poeira”.



Localização das edificações residenciais e rurais a uma distância de até 200 metros do traçado projetado.

Fonte: *Google Earth*.

Muitos moradores do entorno da estrada a ser pavimentada, que irão ser afetados negativamente pelos impactos ambientais da obra, certamente serão beneficiados com as vantagens na melhoria das condições de tráfego. Porém, é importante

que fiquem claros os objetivos e decisões que venham a afetar o ambiente. Esclarecimentos à comunidade sobre degradação ou acidentes ambientais devem ocorrer sempre que surja evento anormal que possa afetar a qualidade de vida ou represente qualquer forma de risco para a população.



Residências e indústria de beneficiamento de rochas ornamentais, localizados no início do trecho.

Fonte: Autoria Própria.



Residências e balneário de águas naturais às margens ao trecho onde se projeta a pavimentação.

Fonte: Autoria Própria.



Conjunto de residências localizadas às margens do trecho objeto de estudo.

Fonte: Autoria Própria.



As residências são localizadas majoritariamente às margens ao trecho onde se projeta a pavimentação.

Fonte: Autoria Própria.



Residência localizada às margens do trecho objeto de estudo.

Fonte: Autoria Própria.



Igreja localizada às margens do trecho objeto de estudo.

Fonte: Autoria Própria.



Cemitério localizado às margens do trecho objeto de estudo.

Fonte: Autoria Própria.



Comunidade de Belém, localizada próxima ao fim do trecho objeto de estudo.

Fonte: Autoria Própria.

Para este estudo serão utilizados os tópicos considerados necessários para uma análise socioeconômica da região. Os dados são apresentados, discutidos e posteriormente analisados com base nos impactos socioeconômicos que o empreendimento pode causar. Inicialmente, será feito uma breve descrição geral

dos municípios afetados, para logo após serem apresentados e discutidos os termos específicos da situação socioeconômica de cada um.

Os censos demográficos são planejados para serem executados nos anos de finais zero, ou seja, a cada dez anos. Desta forma os dados consideraram o último censo realizado no Brasil, no ano de 2010.

● Aspectos socioeconômicos de Cachoeiro de Itapemirim

Em pesquisa realizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, divulgada no Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, Cachoeiro de Itapemirim ocupa, em relação ao Espírito Santo, o 5º lugar (0,746), no ranking do I.D.H. - Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD/2010). Os índices avaliados foram: longevidade, mortalidade, educação, renda e sua distribuição.

Ainda de acordo com os dados fornecidos pelo IBGE em 2010, o município, contava com uma população total de 189.889 habitantes, sendo que 8,6% da população total habitavam suas áreas rurais.

Analisando a população residente no meio rural, 16.300 habitantes, em Cachoeiro de Itapemirim existe um percentual de 46,97% de mulheres rurais, sendo que a população feminina é de 7.656 e a masculina de 8.644. A predominância é de pessoas dentro da faixa etária de 30 a 59 anos. Os jovens de 15 a 29 anos representam 26,56% da população rural. Já as crianças, na faixa etária de 0 a 14 anos, compreendem 21,85% da população, e, por fim, a população idosa é de 1.937 habitantes, representando 11,88% da população rural (IBGE 2010).

De acordo com dados da Coordenação de Estudos Sociais (CES) do Instituto Jones dos Santos Neves, em Cachoeiro de Itapemirim existe um total de 13.503 indivíduos em extrema pobreza, cuja renda per capita das famílias, entre os anos de 2015 a 2019, não era superior a R \$89,00. Deste total, cerca de 16,09% residiam no meio rural.

De acordo com o IBGE (2017), as atividades econômicas de Cachoeiro de Itapemirim concentram-se, a maior parte, em serviços, sendo que no setor agropecuário o percentual é de 1,4% do PIB. Aproximadamente 3,11% da

população do município está ocupada em atividades agropecuárias. A renda per capita de 22.522,28 reais.

● Aspectos socioeconômicos de Vargem Alta

Em pesquisa realizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, divulgada no Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, Vargem Alta ocupa, em relação ao Espírito Santo, o 62º lugar, no ranking do I.D.H. - Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD/2010). Os índices avaliados foram: longevidade, mortalidade, educação, renda e sua distribuição.

Ainda de acordo com os dados fornecidos pelo IBGE (2017b), o município, contava com uma população total de 19.130 habitantes, sendo que 64,8% da população total habitavam suas áreas rurais.

Analisando a população residente no meio rural, em Vargem Alta, existe um percentual de 46,83% de mulheres rurais, sendo que a população feminina no meio rural é de 3.264 habitantes e a masculina de 3.706. A predominância é de pessoas na faixa etária de 30 a 59 anos. Os jovens de 15 a 29 anos representam 27,30% da população rural. Já as crianças, na faixa etária de 0 a 14 anos, compreendem 29,35% da população, e, por fim, a população idosa é de 530 habitantes, representando 7,60% da população rural (IBGE 2010).

De acordo com dados da Coordenação de Estudos Sociais (CES) do Instituto Jones dos Santos Neves, em Vargem Alta existe um total de 1442 indivíduos em extrema pobreza, cuja renda per capita das famílias, entre os anos de 2015 a 2019, não era superior a R\$89,00. Deste total, cerca de 75,45% residiam no meio rural.

As atividades econômicas de Vargem Alta concentram-se 23,55% em seu setor agropecuário. Aproximadamente 22,23% da população do município está ocupada em atividades agropecuárias. Este valor ganha maior significado se comparado ao valor da população ocupada no mesmo setor do Espírito Santo que, segundo dados do censo demográfico do IBGE de 2010, eram de 27% de seu total.

De acordo com o IBGE (2017), o município tem na agropecuária quase 23,55% do seu PIB, com renda per capita de R\$ 6.596,51 reais.

4.1.4 Levantamentos de Passivos Ambientais

Os passivos ambientais referem-se aos danos causados ao meio ambiente, representando, assim, a obrigação e a responsabilidade social de empresas com aspectos ambientais. Normalmente, o surgimento dos passivos ambientais ocorre pelo uso de uma área, lago, rio, mar e uma série de espaços que compõe o meio ambiente, e que de alguma forma estão sendo prejudicados.

Em estradas, de acordo com a Instrução Normativa do IBAMA nº 02/2010, considera-se passivo ambiental rodoviário toda a ocorrência decorrente de falha de construção, conservação, restauração ou melhoramento da rodovia capaz de atuar como fator de dano ou degradação ambiental na faixa de domínio, ou fora desta, desde que comprovadamente originada nesta.

4.1.4.1 Processos Erosivos

O estudo teve como objetivo a identificação dos locais onde existem passivos ambientais conforme o conceito para o termo estabelecido pela Instrução Normativa do IBAMA nº 02/2010. Outros critérios foram considerados para a identificação destas áreas como: degradação do aspecto paisagístico; exposição de horizonte saprolítico; incapacidade aparente de readquirir suas funções originais e nem reverter à tendência de degradação por um período equivalente ao de uma geração humana. Para a realização destas atividades e a identificação dos passivos ambientais foram realizadas campanhas técnicas no trecho em questão e análise a imagens de satélite (*Google Earth*) e bases cartográficas digitais recentes.

Tabela – Localização geográfica dos pontos de interesse.

Identificação	Coordenadas Geográficas (24K UTM WGS-84)
Passivo Ambiental 1 (P1)	289366.00 m E / 7697541.00 m S

Fonte: Autoria Própria.



Traçado projetado (amarelo) e a localização do passivo ambiental identificado.

Fonte: Google Earth.

O passivo ambiental deverá ser trabalhado através da metodologia de recuperação para revegetação, mediante as diretrizes estabelecidas em um Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD a ser elaborado pela empresa executora da obra. Os taludes (passivos) apresentam processo de escorregamento de massa de solo, que possivelmente se originaram em função de falhas construtivas. O desenvolvimento do passivo ambiental dependerá também das atividades realizadas na execução das obras projetadas.

A mesma Norma citada anteriormente atribui o passivo ambiental a falhas na gestão do processo construtivo do empreendimento com desenvolvimento de processos erosivos em taludes de corte ou aterro. Falhas no sistema de drenagem com consequente processos erosivos também se enquadram com passivo ambiental.



Imagem do Passivo Ambiental 1.

Fonte: Autoria Própria.

4.1.5 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais

4.1.5.1 Meio Físico

Na área de influência direta (estrada a ser pavimentada) e indireta (área que compreende uma margem de 500 metros a partir dos bordos direito e esquerdo). É esperado que aconteçam os seguintes impactos sobre o meio físico, são eles:

- **Qualidade do ar**

Devido a poeira em suspensão (material particulado), gerada durante o transporte, estocagem do produto, perfuração dos furos de rocha, detonação e emissões de gases pelos motores de máquinas e veículos. São previstos emissões geradas na atividade de pavimentação, valores inferiores a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, apresentando-se, dessa forma, muito abaixo do limite fixado pela legislação ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para proteção da saúde humana.

- **Ruídos**

Devido as máquinas e equipamento, que serão utilizados pelo empreendimento mineiro, sendo este de caráter contínuo no horário de trabalho, e vibrações temporárias causadas pelo deslocamento da massa de ar, na etapa de detonação da rocha.

- **Geomorfologia**

Devido às intervenções realizadas no interior das áreas de intervenção, podem ocorrer dois tipos de impactos em sentido a geomorfologia local:

Pode ocorrer modificação do perfil das vertentes:

Devido ao desmonte da rocha ao longo da vertente. Geralmente ocorre com a expansão do empreendimento.

Também pode ocorrer modificação das grades do perfil do relevo:

Devido ao carreamento de sólidos e a movimentação de grandes volumes de terras às regiões mais baixas, inevitável no empreendimento.

- **Solo**

Solos expostos ficam susceptíveis a impactos provenientes de águas pluviais, pois podem proporcionar o arraste de finos e consequente formação de processos erosivos. Também pode ocorrer assoreamento de poções do relevo mais baixas, devido lixiviamento. Estes impactos podem ocorrer no início das atividades de pavimentação, durante e no fim das atividades, quando estão sendo realizados os últimos trabalhos de recuperação. Trata-se de um impacto negativo, indireto e local.

- **Recursos Hídricos**

Embora as frentes consideradas se encontrarem distantes dos recursos hídricos, o assoreamento dos córregos que se encontram na porção inferior as cotas da rodovia a ser pavimentada, à jusante das mesmas, poderão sofrer danos por ação da movimentação de solo nas etapas da obra.

- **Hidrogeologia**

Devido a possível contaminação de aquífero. O lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, derramamento de óleos e graxas diretamente no solo, podem contaminar o lençol freático a jusante numa região mais afastada, pela ação de transporte (escoamento/chuva).

- **Qualidade das águas**

Devido ao assoreamento dos cursos d'água pelo escoamento de material particulado erodido, o qual aumenta a turbidez da água. Ainda pode-se citar o lançamento de esgotos domésticos sem tratamento, derramamento de óleos e graxas diretamente nos cursos d'água, ou no solo. Trata-se de um impacto negativo, indireto, local e imediato.

4.1.5.2 Meio Biótico

- **Flora e vegetação**

Com avanços das atividades de pavimentação será necessário, para que a estrada possua condições de tráfego melhores, em alguns pontos específicos, que ocorram trabalhos de supressão de vegetação, de modo a proporcionar impactos a vegetação de entorno. Qualquer supressão vegetativa deve ser realizada com a autorização do IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal). Trata-se de um impacto negativo, direto, local e imediato.

- **Fauna**

Devido à interferência nas relações ecológicas, e à presença de máquinas e homens, inevitável no empreendimento, podem proporcionar o afugentamento da avifauna local. Trata-se de um impacto negativo, indireto, local e imediato.

4.1.5.3 Meio Antrópico

- **Expansão da oferta de emprego**

Em obras desta natureza, a mão-de-obra não especializada representa a grande parcela deste contingente e, de modo geral, pode ser recrutada na própria região. Desta forma, espera-se que os distritos do entorno tenham a capacidade de suprir significativa parcela dos empregos a serem gerados. Vale salientar que a predominância das atividades agropecuárias nos municípios determina a

necessidade sazonal de pessoal, concentrada nas fases de plantio e colheita, podendo-se muitas vezes, conciliar o aproveitamento do contingente disponível nas entre-safras. Este impacto tem caráter positivo, com benefícios diretos e indiretos, em virtude da possibilidade de circulação dos salários pagos. A abrangência desse impacto deve ser local e sua duração de médio a longo prazo, sendo, portanto, reversível. Entretanto, consideram-se seus resultados importantes, significativos e de baixa magnitude.

● **Incremento do setor terciário da Área de Influência**

Durante a etapa de operação do empreendimento prevê-se a possibilidade de um pequeno incremento do setor terciário na região. Assim, a maior disponibilidade de renda por parte dos trabalhadores que aí residirem ou nas suas imediações, poderá acarretar no aumento da demanda por bens de consumo e serviços. Este impacto é local, positivo, indireto, de médio a longo prazo, importante, de baixa magnitude, porém reversível e pouco significativo.

● **Aumento da arrecadação municipal**

Durante o período de operação deverá ocorrer o aumento da arrecadação de impostos, ICMS, em consequência das obras e da maior disponibilidade de renda, em virtude dos empregos a serem gerados e da possível ampliação do consumo de bens e serviços. Esta situação traz reflexos positivos para a administração municipal, aumentando os recursos públicos e, por consequência, a capacidade de investimento em infraestrutura e serviços. De abrangência local, este impacto é positivo, direto e indireto, de médio a longo prazo, importante, de baixa magnitude, moderado e reversível.

● **Interferências no cotidiano da população rural**

Durante o período das obras de pavimentação, poderá ocorrer interferências, mesmo que mínima, no cotidiano dos produtores/moradores das propriedades rurais, pela implantação e operação. Acrescenta-se que a circulação de pessoas estranhas a este meio, portadoras de valores e hábitos culturais diferentes, poderá acarretar modificações nas questões de convívio e de segurança locais. Este impacto é classificado como negativo, direto, importante e significativo, de média magnitude, porém reversível, local e de médio prazo.

4.1.5.4 Matriz de Interação

A matriz de interação utilizada é baseada na matriz de Leopold (GTZ, 1992), com as adaptações necessárias para o empreendimento em questão. Foi elaborada com as entradas segundo as linhas representando as atividades do empreendimento e, nas colunas, os compartimentos ambientais afetados e os impactos ambientais potenciais decorrentes da interação causa x efeito.

Ao cruzar essas linhas com as colunas, evidenciam-se as interações existentes, permitindo identificar aquelas realmente significativas e dignas de atenção especial. Em cada célula, apresentam-se a categoria e a intensidade do impacto, sendo: cor vermelha: negativo; cor azul: positivo.

Intensidade / Magnitude: Leva-se em consideração a força com que o impacto se manifesta, seguindo uma escala nominal de grande, médio e pequeno. Considerou-se, numa escala de preenchimento e tamanho das formas, a seguinte valoração: grande; média; pequena.

O método da matriz de interação indica a existência de impacto ambiental quando é possível estabelecer alguma relação entre a ação (linha) e o fator ambiental (coluna).

A matriz de interação, que é uma figura bidimensional, contém em suas linhas e colunas as atividades impactantes em sua sequência cronológica de realização e os fatores ambientais relevantes, subdivididos nos meios físico, biótico e antrópico, respectivamente.

Legenda: - grande impacto negativo		- grande impacto positivo	
- médio impacto negativo		- médio impacto positivo	
- pequeno impacto negativo		-pequeno impacto positivo	

COMPONENTES AMBIENTAIS	Meio Físico										Meio Biótico				Meio Antrópico	
	Geologia	Geomorfologia	Solo				Ar		Água		Flora		Fauna			
ATIVIDADES IMPACTANTES	Instabilização de taludes	Alterações morfológicas	Aumento da compactação	Diminuição da fertilidade	Processos erosivos	Geração de ruídos	Particulados no ar	Qualidade	Aporte de sedimentos	Base genética	Diminuição de habitat	Afugentamento da fauna	Diminuição de habitat	Aspectos paisagísticos	Geração de emprego	Uso futuro da área
Reestruturação das vias de acessos																
Reestruturação das praça de manobra																
Decapeamento																
Construção das edificações																
Sistema de drenagem																
Instalação dos depósitos de estéreis																
Supressão da vegetação																
Armazenamento da camada fértil																

Recomposição topográfica																
Revegetação das áreas degradadas																
Monitoramento e manutenção																

4.1.6 Prognóstico Ambiental

O impacto causado pela pavimentação, apesar de iminente, não é maior que o impacto causado pela abertura da própria estrada objeto de estudo, além de outras atividades como a agricultura ou a construção civil. Porém, vale ressaltar que essas atividades são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico da região. A intenção deste estudo ambiental é a identificação dos mesmos e a proposição de medidas de controle compatíveis que favoreçam o desenvolvimento sustentável.

● Sistemas Climáticos

No empreendimento em questão, a pavimentação, pode favorecer a alteração do microclima da região. Esta infraestrutura, forma uma base complexa que converte em calor a radiação solar que entra no sistema de forma diferente. Deste modo, estrada pavimentada transforma-se em uma linha de convecção própria com ar quente ascendente, devido a sua absorção e subsequente irradiação de energia solar, além da água da superfície tender a uma menor infiltração, devido à sua remoção por canais de drenagens, provocando uma redução da umidade perto da estrutura pavimentada.

Nas áreas rurais, com menor densidade demográfica, o clima é modificado em função das alterações do uso e do manejo do solo proveniente de diversas atividades impactantes desenvolvidas. Em áreas desmatadas ou de vegetação pouco abundante, a falta de obstáculos faz com que a velocidade do vento aumente ao nível do solo, reduzindo a sua umidade superficial. A ausência da

cobertura vegetal reduz a taxa de infiltração da água no solo, devido ao encrostamento causado pelo impacto das gotas de chuva na superfície descoberta. Em função da redução da taxa de infiltração de água, ocorre aumento no escoamento superficial de água, que por sua vez, contribui para perda de solo no processo de erosão hídrica laminar e na formação de voçorocas. Em longo prazo, essas alterações poderão provocar mudanças significativas no mesoclima.

● **Sistemas Hídricos**

O controle dos sistemas hidrológicos, quando efetuado de forma ineficaz ou inadequada, pode limitar o uso do solo. As bacias de drenagem local funcionam cada uma com sua própria série de depósitos e de transferências das águas que entram e as conectam. Os escoamentos, em muitos casos, podem reunir-se antes de alcançar o curso hídrico principal e a capacidade de armazenagem e transferência dos sistemas de drenagem serão afetados pelo acúmulo de sedimentos ou depósito de resíduos nessas áreas.

Caso o solo tenha sua capacidade de absorção das águas da chuva reduzida através de ações antrópicas, a distribuição de água por todos os trajetos posteriores será afetada. Os mecanismos de transportes fluviais também estão sujeitos a modificações. A ausência da cobertura vegetal reduz a taxa de infiltração da água no solo, devido ao encrostamento causado pelo impacto das gotas de chuva na superfície descoberta, apesar da alta taxa de cobertura do solo na região. Em função da redução da taxa de infiltração de água, ocorre aumento no escoamento superficial de água, que por sua vez, contribui para perda do solo no processo de erosão hídrica laminar e na formação de voçorocas. Em longo prazo, essas alterações poderão provocar mudanças significativas no mesoclima.

● **Sistemas Terrestres**

Como novo agente geomórfico, temos a utilização de retroescavadeiras na terraplanagem para diversos fins, seja no alargamento da estrada ou por cortes em taludes, que podem criar novas formas de relevo. As alterações antrópicas do relevo, assim como todas as alterações realizadas no meio físico, podem ser efetuadas de maneira deliberada ou em consequência de outras atividades realizadas inadvertidamente. Vales podem ser formados durante obras, em

alguns dias ou meses, ou através dos séculos, pelo processo de erosão, natural ou acelerado por essas atividades. Taludes formados de solos e outros materiais de regolito (movimento de massa) estão sujeitos a quedas sob a ação da gravidade. Este fenômeno é universal e varia em função da natureza do material, da topografia, do clima e da vegetação. Pode ser tão lento que escapa à visão, ou brusco, evidenciando-se sob forma de desabamento ou desmoronamento.

Modificações feitas em encostas, seja por construção ou escavação, drenagem ou agricultura, alteram a natureza do movimento de massa. Isto pode ser facilmente percebido nos deslizamentos dos barrancos, dos cortes para abertura de estradas, comum onde os taludes se tornam mais íngremes pela ação humana.

● **Condições Futuras**

Em virtude da extensa área na qual se encontra o empreendimento de pavimentação, associado ao fato de existirem várias atividades desenvolvidas no âmbito da agropecuária, a adoção de medidas que venham mitigar os possíveis impactos causados pela atividade em questão, são sem dúvida uma condicionante para a manutenção da qualidade ambiental futura na área do empreendimento.

A recuperação das áreas degradadas com o uso de vegetais visa restabelecer as condições ambientais essenciais para manter e desenvolver a fauna e flora da região. Parece lógico então, que as microbacias de drenagem devam corresponder à unidade fundamental de trabalho na conservação e recuperação do meio. Para isso, devem-se controlar as enchentes, reabilitar as terras improdutivas, tratar e reutilizar os resíduos, manter ou até aumentar o fluxo dos cursos d'água e a recarga de água subterrânea e implementar os pequenos reservatórios de água.

4.1.7 Medidas de Proteção Ambiental

4.1.7.1 Meio Físico

● **Qualidade do ar**

Como medidas de minimização previstas, salienta-se a implementação de: - umectação das vias e praças de trabalho, reduzindo o efeito da dispersão de poeira; - manutenção dos motores e sistemas coletores dos veículos e máquinas para evitar o agravamento da poluição atmosférica. De uma forma geral, a qualidade do ar é produto da interação de um complexo conjunto de fatores dentre os quais destacam-se a magnitude das emissões, a topografia e as condições meteorológicas da região, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes.

● Ruídos

Como medidas mitigadoras, dentro do ambiente de trabalho, o uso de equipamentos de proteção auricular é fundamental, além disso, serão evitadas detonações de rochas simultâneas. A aplicação de técnicas de extração de materiais rochosos mais modernas como a do fio adiamantado, também se torna uma medida eficaz contra a geração de ruídos, por reduzir de forma bem significativa a geração de ruídos durante os trabalhos de abertura das frentes de trabalho para a atividade de pavimentação.

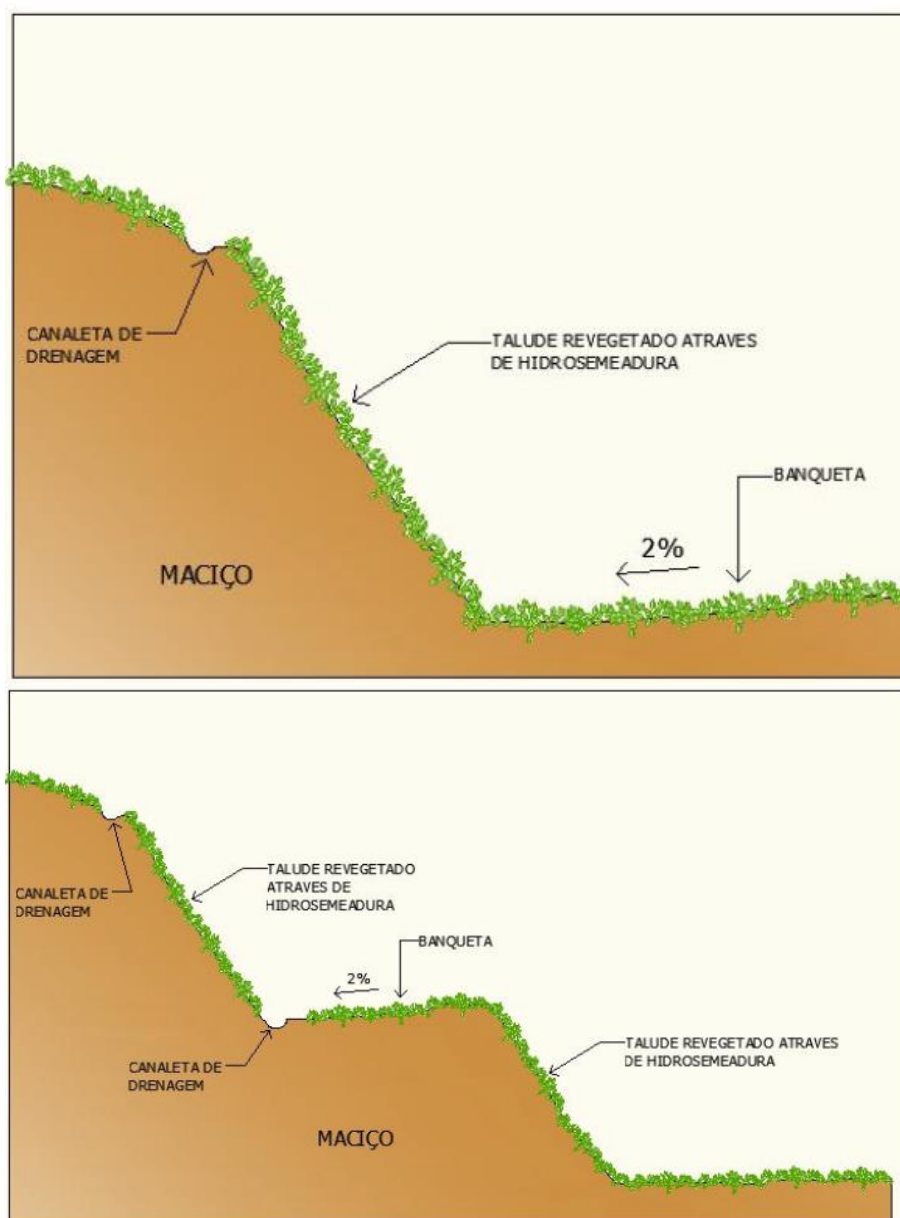
● Geomorfologia

Como medida mitigadora, será necessário a implantação de sistema de drenagem da rodovia e proceder a recomposição paisagística do relevo quando for possível. A recuperação das áreas impactadas terá 3 etapas; a primeira será o rearranjo topográfico, procurando dar contornos próximos aos naturais ao terreno; a segunda, será a revegetação e por último o monitoramento das medidas implantadas.

A revegetação das superfícies degradadas, eventuais pátios de estoque, bota-fora ou canteiros de obra e caminhos de acesso após sua utilização, deverá ser iniciada com a aplicação de uma mistura de sementes de gramíneas e leguminosas selecionadas. A aplicação de leguminosas rasteiras e arbustivas, no consórcio com gramíneas, tem se mostrado uma importante ferramenta para a recuperação inicial de um solo degradado em todo Brasil. A diferença de caso a caso tem sido o traço da mistura de sementes e insumos. Uma vez implantadas

com sucesso, estas duas famílias vegetais iniciam um processo de rompimento do solo compactado e controle de erosão laminar.

São notórios dois tipos de enraizamento: as gramíneas com raízes em formato de touceiras e densa permeação do solo, e as leguminosas, ocupando um horizonte mais profundo, com raízes estruturantes, mais espessas e longas. As leguminosas ainda oferecem a vantagem de serem capazes de formar simbioses com rizóbio (bactérias fixadoras de nitrogênio), oferecendo um enriquecimento do solo com nutrientes e massa orgânica, contribuintes para o processo de resiliência de solos degradados. A aquisição destas sementes pode ser feita no comércio agrícola e o preço médio de 20 quilos de semente é de 210 reais.



Esquema proposto para recuperação de passivos ambientais.

Fonte: Autor desconhecido.

A semeadura poderá ser realizada manualmente ou por hidro-semeadura. Em locais que seja preferível realizar a semeadura manualmente, as sementes de leguminosas deverão ser aplicadas em sulcos e as sementes de gramíneas serão aplicadas superficialmente, a lanço. Nos locais onde a hidro-semeadura seja tecnicamente mais viável, poderão ser aplicadas as sementes de leguminosas e de gramíneas concomitantemente.

Para a semeadura das o terreno deverá ser sulcado previamente, cada sulco com 3 cm a 5 cm de profundidade, espaçado a cada 0,3 m. Uma vez abertos estes sulcos deverá ser feita a aplicação da seguinte mistura de sementes e insumos. Após a introdução das sementes e dos insumos nos sulcos, estes serão fechados com rastelo.

A escolha destas espécies está relacionada ao rápido crescimento vegetativo para fixação do solo e infiltração das águas pluviais, no caso das gramíneas, e das leguminosas pela boa formação de biomassa e material orgânico para o solo, além da fixação de nitrogênio atmosférico ao solo, essencial ao crescimento das mudas de espécies arbóreas que poderão ser plantadas posteriormente.

Tabela – Recomendação para plantio na recuperação de passivos ambientais.

Insumo	Característica	Unidade	Quantidade
Calcário Dolomítico	PRNT* = 70%	Kg	500
Adubo	NPK 4-14-8	Kg	400
Crotalária (<i>Crotalia spectabilis</i>)	VC**=66%	Kg	25
Feijão Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	VC=57%	Kg	25
Nabo forrageiro (<i>Raphanus sativus L.</i>)	VC=72%	Kg	15
Aveia preta (<i>Avena strigosa</i>)	VC=71%	Kg	25
Azevem (<i>Lolium multiflorem</i>)	VC=66%	Kg	20
Braquiária (<i>Brachiaria Decumbens</i>)	VC=35%	Kg	60
Capim-gordura (<i>Melinis minutiflora</i>)	VC=20%	Kg	30

Os cálculos feitos aqui, são sugeridos para 1 hectare (10.000 m²). Inicialmente é feita a calagem sobre a área a ser plantada, antes do coveamento. Deverá ser feita uma adubação de cobertura 60 dias após o plantio, numa proporção de 150 kg/um do adubo referido, preferencialmente em dias chuvosos e considerando análises de fertilidade do solo. *PRNT= Poder Relativo de Neutralização Total **VC= Valor Cultural.

A escolha destas espécies está relacionada ao rápido crescimento vegetativo para fixação do solo e infiltração das águas pluviais, no caso das gramíneas, e das leguminosas pela boa formação de biomassa e material orgânico para o solo, além da fixação de nitrogênio atmosférico ao solo, essencial ao crescimento das mudas de espécies arbóreas que poderão ser plantadas posteriormente.

● Solos

Como medidas mitigadoras as vias de acessos serão protegidas com abertura de canaletas para condução das águas pluviais até as caixas secas e aos diques de contenção ou poços sumidouros. As praças e pátios de trabalho, serão protegidos com canaletas, além de revegetação com gramíneas das áreas exauridas. As pilhas de estéreis, deverão ser protegidas com cordão em contorno para retenção dos materiais particulados carreados, além de receber revegetação para estabilização do solo desagregado. O depósito de solo orgânico será revegetado com gramíneas e leguminosas. A adoção de sistema de drenagem da rodovia e barragens de contenção; acertos topográficos e paisagísticos através de medidas de revegetação da superfície e reflorestamentos proporcionaram a contenção de finos e impedirão a formação de impactos em sentido ao entorno. A empresa executora deverá implantar adequadamente o sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos para a correta destinação.

● Recursos hídricos

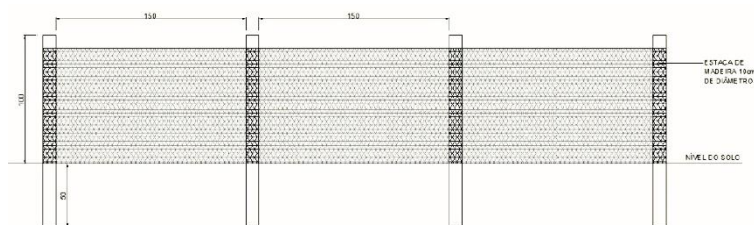
Como medida mitigadora, todo o sistema de drenagem e a condução das atividades de pavimentação em ambas as frentes deverão ser realizadas em conformidade com critérios de estabilidade e conformações topográficas que proporcionem a contenção de águas pluviais e seus possíveis impactos, de modo que drenagens de entorno não sejam impactadas. O sistema de drenagem deve ser monitorado constantemente de modo que sempre se encontre em máxima capacidade de contenção de finos.

Dentre os diversos tipos de dispositivos visando à proteção de corpos hídricos, para este trecho será indicada a instalação de barreira de siltagem, que é um dispositivo que têm a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser

carreados para mananciais. A barreira de siltagem deve ser instalada nos locais próximos aos corpos hídricos indicados a seguir, antes da realização das atividades de terraplenagem.

Sobre a barreira de siltagem tem-se abaixo as recomendações para sua implantação adaptado da Norma 08 – Barreira de Siltagem – do Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina:

- Especificação do material – manta de geotêxtil não tecido agulhado, 100% poliéster, com 1,8 mm de espessura e estaca de madeira tipo escora de eucalipto.
- Implantação – a implantação da barreira de siltagem deve ser feita antes de se iniciar a execução do aterro, fixando inicialmente a estaca de madeira, distante 0,6 metros da linha do offset do aterro. A barreira de siltagem deve ter altura livre sobre o solo de 0,70 metros. As estacas de madeira devem ser cravadas no terreno à profundidade aproximada de 0,50 metros podendo ser mais ou menos profunda conforme a resistência do terreno e espaçados de 1,5 a 2,0 metros. Após a cravação da estaca de madeira, deve-se estender a manta geotêxtil não tecido, fixa-se a manta nas estacas e no terreno natural, através de uma pequena estaca de madeira suficientemente capaz de mantê-la sem deslocamento.
- Controle – instalação da barreira de siltagem sobre a linha demarcatória da área a ser trabalhada com o afastamento recomendado; resistência da manta quanto a possíveis esforços que deverão ser contrapostos pela firmeza das estacas de madeira; fixação adequada da estaca de forma a atender ao espaçamento especificado; funcionamento efetivo quanto à retenção da parte fina do solo carreado; drenagem de água oriunda das áreas trabalhadas, evitando a formação de poças de água parada, ou a excessiva velocidade no escoamento; a verificação final da qualidade será visual para o alinhamento da estrutura e fluxo das águas e mecânica pela experimentação manual da firmeza da fixação das estacas.
- Reaproveitamento – A manta geotêxtil, bem como as escoras de madeira devem ser reaproveitadas ao máximo. Findo o reaproveitamento, as mantas devem ser dispostas em local próprio de aterro sanitário e as estacas de madeira para lenha ou outra finalidade útil permitindo assim a sua reciclagem e total reaproveitamento



Esquema construtivo e imagem ilustrativa de uma barreira de siltagem instalada.

Fonte: Autor desconhecido.



Localização dos pontos de intervenção em cursos hídricos, onde ocorre a necessidade de instalação das barreiras de siltagem.

Fonte: *Google Earth*.

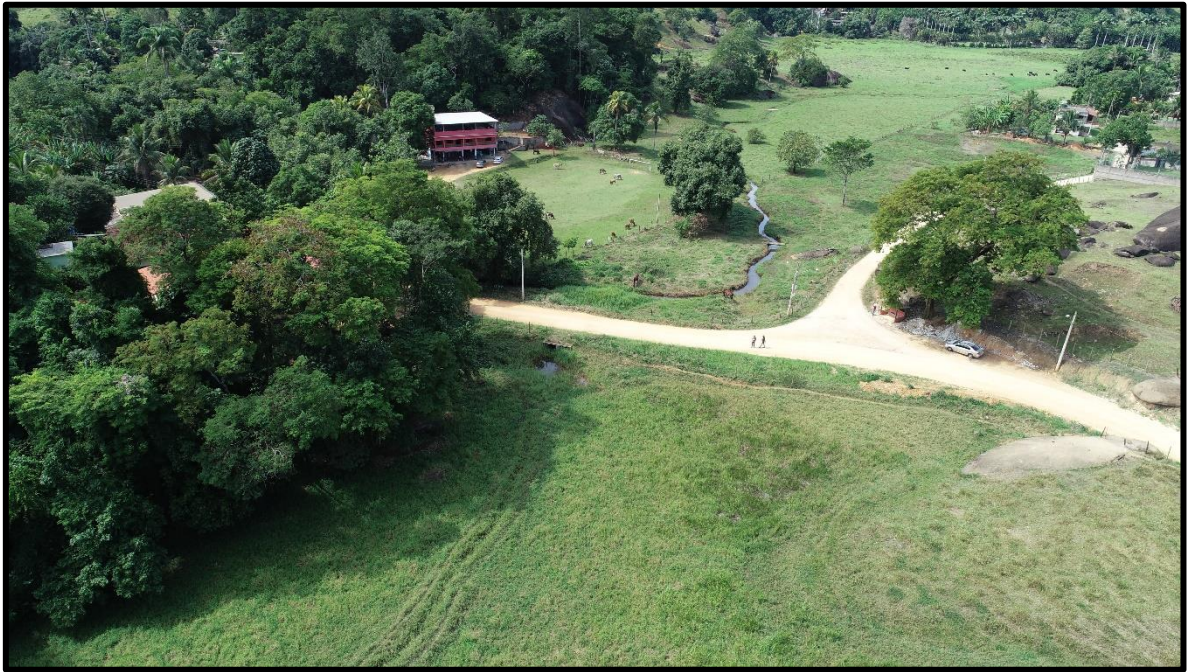
Tabela – Localização geográfica dos pontos de intervenção.

Identificação	Coordenadas Geográficas (24K UTM WGS-84)
Curso Hídrico (CH1)	286708.00 m E / 7693040.00 m S
Curso Hídrico (CH2)	287781.58 m E / 7693626.30 m S
Curso Hídrico (CH3)	288844.73 m E / 7695612.02 m S
Curso Hídrico (CH4)	290960.30 m E / 7698032.70 m S
Curso Hídrico (CH5)	292122.28 m E / 7699517.56 m S



Situação do curso hídrico (CH1) Córrego Lopes ao atravessar a estrada a ser pavimentada.

Fonte: Autoria própria.



Situação do curso hídrico (CH2) Córrego da Gruta ao atravessar a estrada a ser pavimentada.

Fonte: Autoria própria.



Situação do curso hídrico (CH3) Córrego da Gruta ao atravessar a estrada a ser pavimentada.

Fonte: Autoria própria.



Situação do curso hídrico (CH4) Córrego Belém ao atravessar a estrada atualmente não pavimentada.

Fonte: Autoria própria.



Situação do curso hídrico (CH5) Córrego Concórdia ao atravessar a estrada a ser pavimentada.

Fonte: Autoria própria.

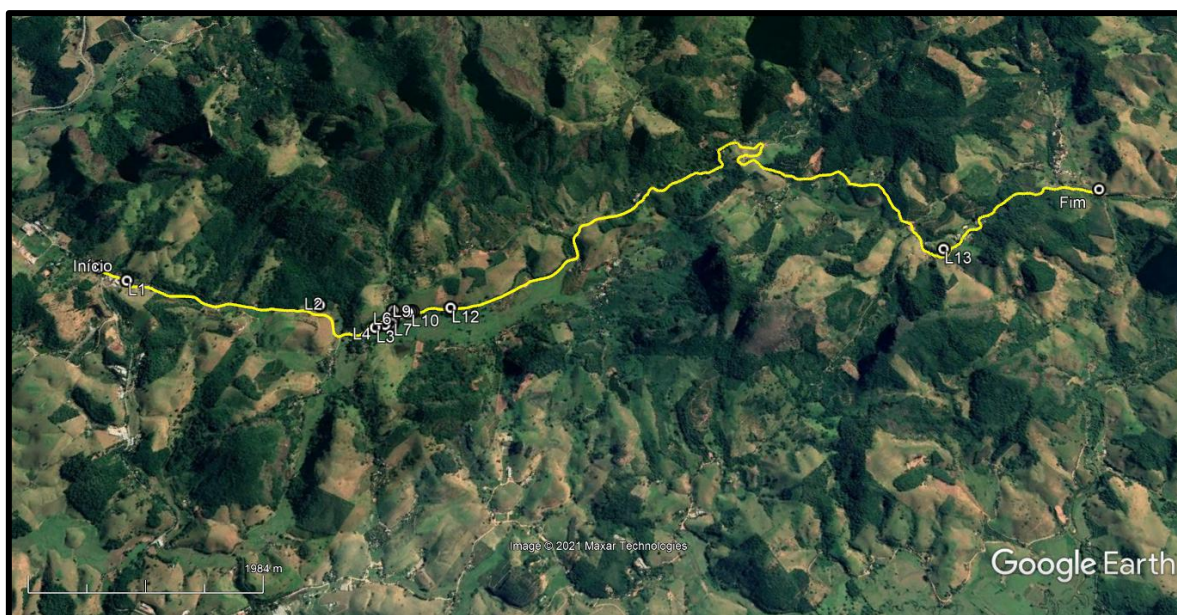
Abaixo encontram-se algumas medidas complementares indicadas para a contenção de sedimentos, controle de processos erosivos e proteção dos corpos hídricos, adaptado da Especificação Técnica ET-DE-S00/001 de outubro de 2007 do Departamento de Estrada e Rodagem do Estado de São Paulo:

- Delimitar fisicamente a área de intervenção, segregando as áreas de preservação permanente a serem preservadas, utilizando-se de estacas bem visíveis;
- Adotar procedimentos de Controle de Assoreamento e Formação de Processos Erosivos;
- Evitar a permanência de máquinas, veículos e equipamentos em áreas próximas a corpos d'água, que poderão sofrer algum tipo de vazamento de combustíveis ou lubrificantes;
- Evitar a realização de serviços de imprimação durante períodos de chuva, ou mesmo em momentos que antecedem episódios de chuvas;
- Proibir terminantemente e de forma clara a todos os envolvidos nas obras, a disposição de resíduos sólidos ou efluentes líquidos de qualquer origem nos corpos d'água ou próximo deles;
- Evitar supressão de vegetação, limpeza de terreno e obras de terraplenagem em locais externos aos previstos para as obras, minimizando a área de intervenção;
- Evitar iniciar a limpeza, a supressão da vegetação e a terraplenagem nos períodos chuvosos;
- Iniciar frentes de limpeza em data próxima aos serviços de terraplenagem, evitando permanência prolongada de solo exposto;
- Utilizar somente o necessário da área de preservação permanente para captação de água para abastecimento do caminhão-tanque;
- Implantar dispositivos provisórios de contenção e de direcionamento ordenado de águas pluviais para o controle de processos erosivos superficiais nas cristas dos taludes de corte e aterro, como: Terraços, também conhecidos como murundus, camalhões etc; formados em linhas ou curvas de nível, nos locais

onde os serviços de terraplenagem forem executados em rampas com declividades superiores a 12%, os quais visam o adequado direcionamento do escoamento pluvial;

- Bacias de contenção para retenção do escoamento pluvial e acúmulo de sedimentos carregados, formadas em linhas ou curvas de nível, com espaçamento variável de 5 a 10 metros, conforme declividade local;
- Realizar serviços de terraplenagem de acordo com especificações técnicas cabíveis para cada tipo de terreno: em áreas de corte, inclinação, altura, comprimento de rampa etc. e áreas de aterro limpeza das fundações, compactação, inclinação dos taludes etc;
- Checar as especificações de projeto para as obras de drenagem e proteção superficial em relação aos serviços executados e realizar as adequações/correções sempre que necessário.

• Hidrogeologia

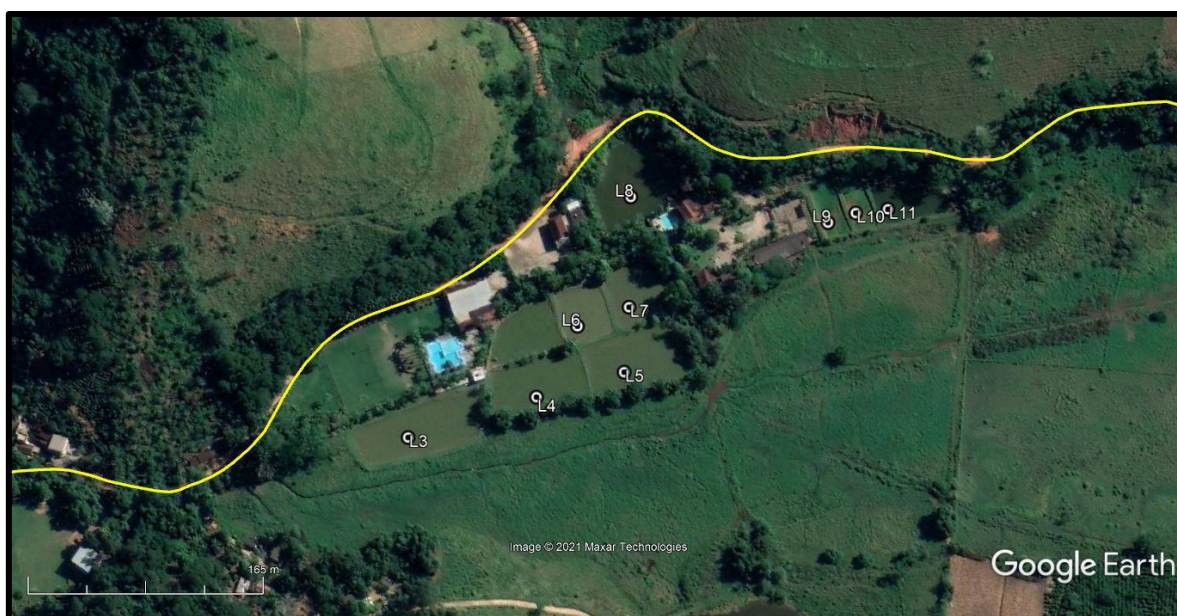


Localização das lagoas situadas às margens da pavimentação projetada.

Fonte: Autoria própria.

As medidas mitigadoras para evitar a contaminação de aquífero livre (freático) a jusante da área são: abastecimento/armazenamento de óleo diesel e lubrificantes

em locais com piso impermeabilizado, canaletas que direcionem os efluentes líquidos, que venham a transbordar, para a caixa separadora de água e óleo, além de manter o local totalmente coberto. Em edificações de apoio, deverá também manter eficiente o sistema de tratamento de efluentes domésticos, composto por fossa, filtro e sumidouro caso sejam fixas. Se as edificações de apoio estão projetadas móveis, a utilização de banheiros químicos com a devida destinação dos efluentes é fundamental.



Localização das lagoas situadas às margens da pavimentação projetada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela – Localização geográfica dos pontos de interesse.

Identificação	Coordenadas Geográficas (24K UTM WGS-84)
Lagoa 1 (L1)	285906.00 m E / 7692604.00 m S
Lagoa 2 (L2)	287436.00 m E / 7693653.00 m S
Lagoa 3 (L3)	287982.00 m E / 7693845.00 m S
Lagoa 4 (L4)	288030.00 m E / 7693926.00 m S

Lagoa 5 (L5)	288064.00 m E / 7693980.00 m S
Lagoa 6 (L6)	288018.00 m E / 7693982.00 m S
Lagoa 7 (L7)	288036.00 m E / 7694016.00 m S
Lagoa 8 (L8)	287985.00 m E / 7694074.00 m S
Lagoa 9 (L9)	288100.00 m E / 7694153.00 m S
Lagoa 10 (L10)	288110.00 m E / 7694171.00 m S
Lagoa 11 (L11)	288125.00 m E / 7694188.00 m S
Lagoa 12 (L12)	288360.00 m E / 7694450.00 m S
Lagoa 13 (L13)	291415.00 m E / 7698014.00 m S



Situação da lagoa L2 às margens da atividade projetada.

Fonte: Autoria própria.



Situação das lagoas L3, L4, L5 e L6, L7 e L8 às margens da atividade projetada.

Fonte: Autoria própria.



Situação da lagoa L8 às margens da atividade projetada.

Fonte: Autoria própria.



Situação das lagoas L9, L10 e L11 às margens da atividade projetada.

Fonte: Autoria própria.



Situação da lagoa L12 às margens da atividade projetada.

Fonte: Autoria própria.



Situação da lagoa L13 às margens da atividade projetada.

Fonte: Autoria própria.

● Qualidade das águas

São várias as medidas mitigadoras para qualidade da água, como: coleta/destinação de efluentes domésticos, sistema separador de água/óleo, local adequado com piso impermeabilizado para armazenamento de óleo diesel nos pontos de abastecimento e lubrificantes, sistema de drenagem eficiente nas vias de acesso, operação, pavimentação, e implantação adequada do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos.

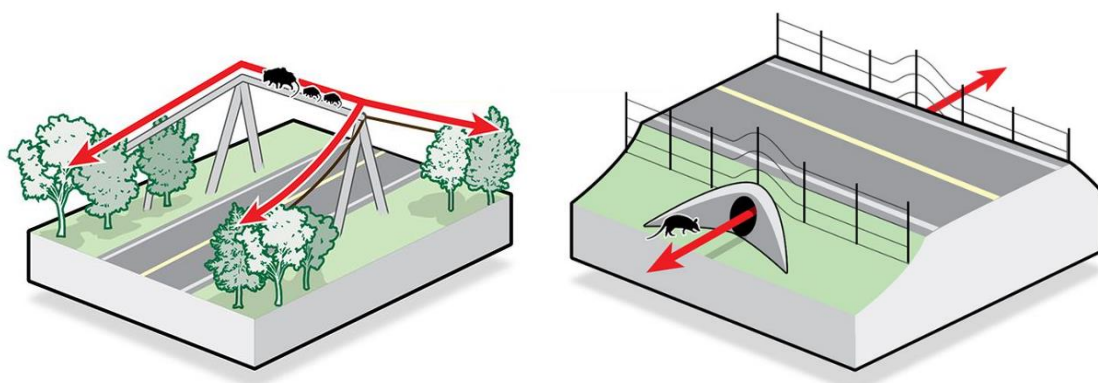
4.1.7.2 Meio Biótico

h) Flora e vegetação – Como medida mitigadora deverá ser prevista a implantação de áreas de compensação (reflorestamento) nas proximidades das áreas de intervenção ou na mesma bacia hidrográfica, proporcional às espécies nativas que venham a ser suprimidas, de forma que possam ser plantadas em outros locais, formando novos fragmentos de vegetação nativa.

Qualquer supressão da vegetação deverá ocorrer mediante prévia autorização do IDAF e prevendo a implantação de um reflorestamento em área equivalente onde houve supressão de vegetação nativa da mata atlântica em estágio médio e avançado de regeneração e a vegetação nativa inserida em área de preservação permanente.

• Fauna

Como medida mitigadora prevê-se a instalação de pontos de cruzamento de animais silvestres para evitar o atropelamento da fauna.



Situação da lagoa L7 às margens da atividade projetada.

Fonte: www.caranddriver.com

O estudo de localização é fundamental para o bom funcionamento. Assim como pedestres não caminham meio quarteirão para usar uma faixa de pedestres, os animais atravessam as estradas onde é mais conveniente. Mas há mais na seleção de locais do que apenas cruzamentos situados em áreas com a maior densidade de atropelamentos. As travessias são mais eficazes quando ligam os habitats às espécies específicas que são projetadas para proteger.

Cruzamentos de vida selvagem funcionam melhor quando os animais são guiados em direção a eles com cercas ou paredes. A instalação de placas de sinalização reduz significativamente casos de atropelamento da fauna.



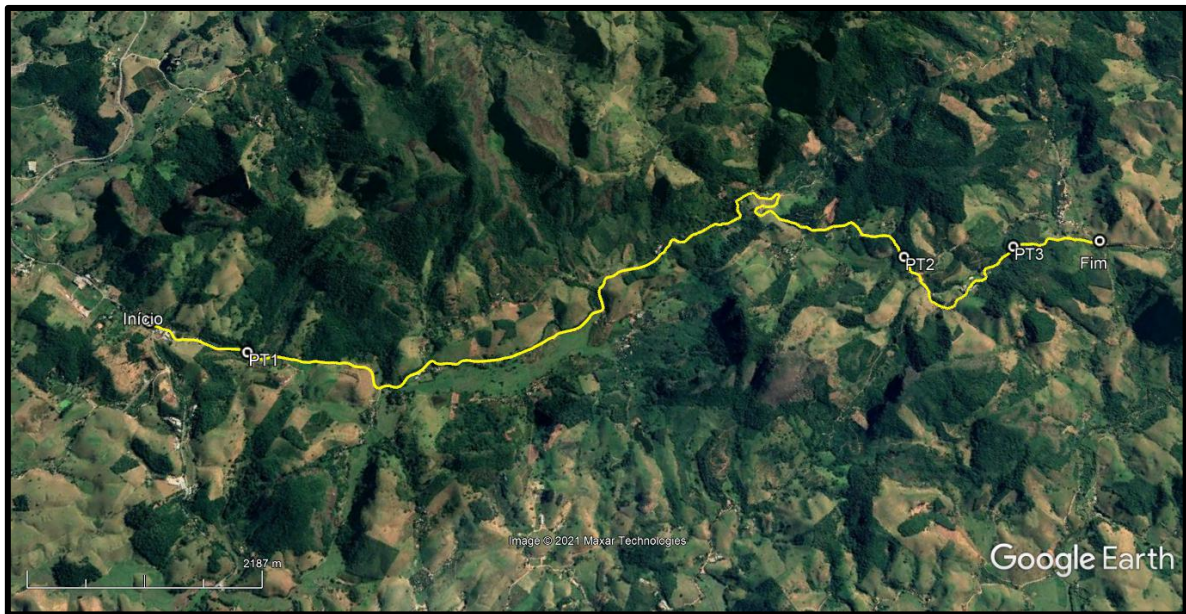
Exemplo de ponto aéreo para travessia de fauna.

Fonte: www.caranddriver.com



Exemplo de ponto subterrâneo para travessia de fauna.

Fonte: www.caranddriver.com



Localização dos pontos de travessia de fauna silvestre, situados às margens da obra projetada.

Fonte: Autoria própria.

Tabela – Localização geográfica dos pontos de travessia de fauna.

Identificação	Coordenadas Geográficas (24K UTM WGS-84)
Ponto de Travessia (PT1)	286563.00 m E / 7692952.00 m S
Ponto de Travessia (PT2)	290786.00 m E / 7698078.00 m S
Ponto de Travessia (PT3)	291546.00 m E / 7698909.00 m S

Rodovia e outros empreendimentos lineares têm sido apontados como importantes fontes de impacto antrópico à conservação da biodiversidade (GOOSEM, 1997). A construção de rodovias afeta a vegetação nativa, incluindo a fauna a ela associada, de diversas maneiras. Estes efeitos estão ligados principalmente à supressão da vegetação nativa, à fragmentação de habitats, a criação de barreiras físicas que impede ou dificulta a circulação de um lado para outro da estrada, o estabelecimento de novas bordas nos remanescentes florestais cortados pela estrada e à probabilidade de atropelamento de animais.



Imagem aérea do local (PT1) indicado para instalação de estrutura para travessia de fauna.

Fonte: Autoria própria.



Imagem aérea do local (PT2) indicado para instalação de estrutura para travessia de fauna.

Fonte: Autoria própria.

Os efeitos danosos das estradas sobre o meio ambiente podem ser atenuados através de medidas mitigadoras, que têm por objetivo permitir o trânsito de

animais através de passagens nas estradas, diminuindo a chance de atropelamento. Utilizam para isto uma série de estruturas: túneis, canos, passagens subterrâneas e passagens aéreas.

4.1.7.3 Meio Antrópico

É importante destacar os impactos descritos no meio socioeconômico, em sua maioria, possuem caráter positivo e de baixa magnitude. Deve ser acrescido que estes processos poderão ser acompanhados e minimizados, quando a situação assim exigir, por meio de monitoramento dos aspectos socioeconômicos.

A preferência por contratação de mão de obra local, bem como a ação de fiscalização por arrecadação de impostos dos produtos gerados, e de forma indireta com a circulação dos recursos financeiros no município, se encontram como principais medidas mitigadoras para o meio socioeconômico.

4.1.8 Quantificação e Orçamentação do Projeto Básico Ambiental

As intervenções necessárias expostas neste estudo ambiental e os quantitativos serão contemplados visando à composição dos custos e planilhas orçamentárias da obra que constam no Projeto de Obras Complementares no Volume 2 – Projeto de Execução. Os preços propostos para a execução das medidas são apresentados através separadamente em unidades compatíveis.

4.1.9 Referências Bibliográficas

BERGAMASCHI, R. B.; FRANÇA, C. J. Espírito Santo em mapas. **Instituto Jones dos Santos Neves. 3d. Vitória/ES. 97p, 2011.**

BRASIL, Atlas. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013. Acesso em, v. 22, 2019.**

GOOSEM, M. **Internal fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates.** In: LAURANCE, W. F. 7 BIERREGAARD, R. O. Jr. (Eds.). Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p. 241-255.

HADDAD, C. F. B., L. F. TOLEDO & C. P. A. PRADO, 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica: Guia dos anfíbios anuros da Mata Atlântica.** – Editora Neotropica, São Paulo.

MAGIC, Vector. Inc, 2015. **WeatherSpark website. weatherspark. com.**

SANTO, GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO et al. **Sistema integrado de bases geoespaciais do estado do Espírito Santo (GEOBASES).** 2014.

SUREHMA/ GTZ. **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA).** Secretaria Especial do MeioAmbiente, Curitiba: 1992. 281 p.

5. ART do contrato



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço
0820210016192

Página 1/1

ART Individual

1. Responsável Técnico

MAYKON BARTH OLIVEIRA DIAS

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0809346052

Registro: ES-024376/D

Empresa contratada: GEOGRAPH TOPOGRAFIA E EMPREENDIMENTOS
LTDA

Registro: 8986



2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA - SEAG** CPF/CNPJ: 27080555000147
Rua: RUA RAIMUNDO NONATO Nº: 116
Complemento: CEP: 29017160
Cidade: VITÓRIA UF: ES Bairro: FORTE SÃO JOÃO
Telefone: 2736363703
Contrato: 208/2020 Nº do Aditivo: 0
Valor do Contrato/Honorários: R\$134.097,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: ALTO DA GRUTA Nº:
Complemento: Bairro: GRUTA Quadra Lote
Cidade: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM UF: ES CEP: 29324000
Data de início: 18/09/2020 Prev. Término: 18/09/2021 Coord. Geogr.:
Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, CPF/CNPJ: 27080555000147

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0 Nº Pavimento(s): 0 Dimensão/Quantidade: 12,54 Unidade de medida: KM
ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO
PARTICIPAÇÃO:
NATUREZA: 103 - AUTORIA
NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO
NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS, 1206 - OBRAS DE DRENAGEM, 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS
TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 201 - SONDAGEM, 223 - TERRAPLENAGEM, 307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE, 309 - PAVIMENTAÇÃO, 521 - SINALIZAÇÃO VIÁRIA-HORIZONTAL/VERTICAL, 601 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS
PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 9 - ESTUDO GEOTÉCNICO, 14 - PROJETO TERRAPLE, DRENAGEM / PAVIMENTAÇÃO, 17 - PROJETO DE SINAL VERTICAL, HORIZONTAL, 10 - ESTUDO TOPOGRÁFICO, 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS, 8 - PROJETO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO NO TRECHO: RODOVIA DO FRADE e SANTA IZABEL (ALTO DA GRUTA) e E885 e EXTENSÃO DE 12,54
QUILÔMETROS, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM/ES.

6. Declarações

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.
VITÓRIA-ES, 15 de FEVEREIRO de 2021
Local Data
Maykon Barth Oliveira Dias
MAYKON BARTH OLIVEIRA DIAS - CPF: 12925065716
SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO,
AQUICULTURA E PESCA - SEAG - CPF/CNPJ: 27080555000147

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e
Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em: 15/02/2021

Data de pagamento: 18/02/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000007904695


Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-ES

ART de Obra ou Serviço

0820210016190

ART Individual

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

1. Responsável Técnico

MAYKON BARTH OLIVEIRA DIAS

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 0809346052

Registro: ES-024376/D

Registro: 8986

Empresa contratada: GEOGRAPH TOPOGRAFIA E EMPREENDIMENTOS
LTDA


2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO,
AQUICULTURA E PESCA - SEAG

CPF/CNPJ: 27080555000147

Rua: RUA RAIMUNDO NONATO

Nº: 116

Complemento:

CEP: 29017160

Cidade: VITÓRIA

UF: ES

Bairro: FORTE SÃO JOÃO

Telefone: 2736363703

Contrato: 208/2020

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$134.097,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: ALTO DA GRUTA

Nº:

Complemento:

Bairro: GRUTA

Quadra Lote

Cidade: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

UF: ES

CEP: 29324000

Data de início: 18/09/2020

Prev. Término: 18/09/2021

Coord. Geogr.:

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO,
AQUICULTURA E PESCA - SEAG

CPF/CNPJ: 27080555000147

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 12,54

Unidade de medida: KM

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 59 - 23.1 - ELABORAÇÃO DE ORÇAMENTO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS, 1206 - OBRAS DE DRENAGEM, 5107 - SONDAGEM GEOLOGICA/GEOTÉCNICA, 6101 - TRABALHOS TOPOGRÁFICOS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 201 - SONDAGEM, 223 - TERRAPLENAGEM, 307 - DRENAGEM PLUVIAL / OBRA DE ARTE CORRENTE, 309 - PAVIMENTAÇÃO, 521 - SINALIZAÇÃO
VIÁRIA-HORIZONTAL/VERTICAL, 601 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

ELABORAÇÃO DO ORÇAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO NO TRECHO: RODOVIA DO FRADE e SANTA IZABEL (ALTO DA
GRUTA) e ES 485 e EXTENSÃO DE 12,54 QUILOMETROS, LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM/ES.

6. Declarações

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto
nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

NENHUMA ENTIDADE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

VITÓRIA-ES, 15 de FEVEREIRO de 2021

Local

Data

Maykon Barth Oliveira G
MAYKON BARTH OLIVEIRA DIAS - CPF: 12925065716

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO,
AQUICULTURA E PESCA - SEAG - CPF/CNPJ: 27080555000147

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27) 3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br


Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em: 15/02/2021

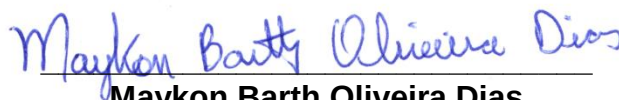
Data de pagamento: 18/02/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000007904679

6. Declaração de Responsabilidade

O Engenheiro Maykon Barth Oliveira Dias, responsável pelo(s) projeto(s) de Engenharia para Implantação de Rodovia em Pavimento Asfáltico no Trecho: Rodovia Do Frade – Santa Izabel (Alto Da Gruta) – ES 485 – Extensão de 12,54 Quilômetros, Localizado No Município De Cachoeiro De Itapemirim/ES, e a empresa Geograph Topografia e Empreendimentos LTDA EPP, aqui representada pelo seu responsável técnico, o engenheiro Maykon Barth Oliveira Dias, declaramos que calculamos e verificamos os quantitativos relativos ao(s) projeto(s), pelo(s) qual(is) assumimos total responsabilidade. Estando ciente da necessidade de refazer gratuitamente os serviços, nas condições contratada, quando da ocorrência de erros e omissões.



Maykon Barth Oliveira Dias

Engenheiro Civil

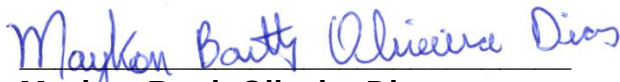
Crea: ES-024376/D

Responsável Técnico

7. Encerramento

Este que se denomina VOLUME 3A – ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS **do PROJETO DE ENGENHARIA PARA PAVIMENTAÇÃO DO TRECHO: Rodovia Do Frade – Santa Izabel (Alto Da Gruta) – ES 485 – Extensão de 12,54 Quilômetros, Localizado No Município De Cachoeiro De Itapemirim/ES**, encerra o presente termo com 78 (Setenta e oito) páginas devidamente numeradas, incluindo esta.

Vila Velha-ES, 25 de agosto de 2021.



Maykon Barth Oliveira Dias

Engenheiro Civil

Crea: ES-024376/D

Responsável Técnico



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 15/09/2026 12:18:29 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por RENEE LAURET COSME (GERENTE FG-GE - GVR - SEAG - GOVES)
Valor Legal: CÓPIA SIMPLES | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2026-D5T9KQ>