

RTVA – Relatório Técnico de Vistoria Ambiental

Laudo Geológico-Pedológico

Laudo Hidrológico

Laudo Geotécnico

MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO DA SERRA
TRECHO DA ESTRADA LINHA Babilônia
SÃO PEDRO DA SERRA /RS



Geologia Consultoria e Saneamento Ambiental

Téc. Resp.: Geólogo Vaimor Pedro Brackmann

Março / 2024

1. Descrição Geral do Empreendimento

1.1. Identificação do empreendedor

O município de São Pedro da Serra através da Prefeitura Municipal de São Pedro da Serra situada na Av. Duque de Caxias nº 1799 no Bairro Centro município de São Pedro da Serra inscrito no CNPJ nº 93.235.968/0001-88 vem encaminhar, através do geólogo Valmor Pedro Brackmann, cuja anotação de responsabilidade técnica vem anexa, um relatório técnico de vistoria ambiental para licenciamento de pavimentação de uma rodovia municipal de revestimento solto já existente de acordo com a legislação vigente.

1.2. Localização e Vias de Acesso

A trecho objeto situa-se na localidade de Linha Babilônia, na zona rural do município de São Pedro da Serra. Partindo-se da Prefeitura Municipal segue-se em direção a Linha Babilônia, chegando no fim do trecho já asfaltado encontramos o início do trecho a ser pavimentado na coordenada geográfica - 29,418485° / 51,460423° e seguimos nesta localidade até o final do trecho na coordenada geográfica -29,419913° / -51,449965°. Neste ponto inicia a rodovia na estaca 01 e segue sempre pela mesma estrada a até o fim, totalizando 1113 metros.

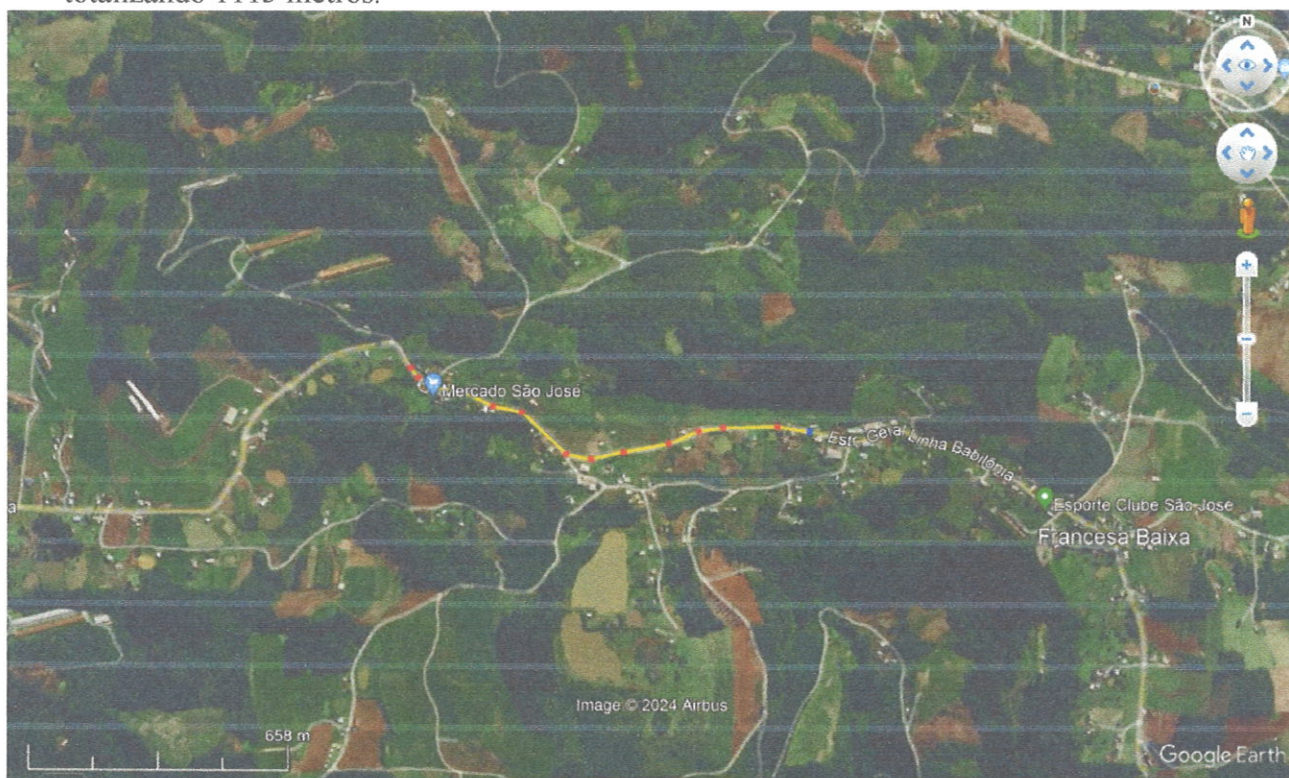


Imagem 01: Fonte: Google Earth. Trecho Total.

1.3. Objetivo e Justificativa Locacional

O relatório tem como objetivo atender as exigências técnicas relativas ao processo de licenciamento tendo por base o termo de referência do órgão ambiental estadual para as obras de asfaltamento de um trecho de estrada de revestimento solto localizada na localidade de Linha Babilônia numa extensão total de 1113 metros e com 07m de largura.

Considerando-se que a estrada no contexto agropecuário, turístico e sócio-econômico é de suma importância para o município e para as pequenas propriedades rurais tipo minifúndios, torna-se uma justificativa para a elaboração de um estudo e projeto da rodovia tendo como base o Termo de Referência de Elaboração de Projetos e de acordo com as Normas e Instrução de Serviço em vigor no DAER.

2 – Relatório Técnico de Vistoria Ambiental

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental

②

A classificação do trecho teve por base no desenvolvimento VDM definido pelos Estudos e Tráfego das características da região como sendo o seguinte:

Rodovia Classe IV – A
Região Plana

2.1 – Dados Topográficos

O trabalho de levantamento topográfico tem por objetivo a caracterização dos elementos geométricos de campo, os quais são fundamentais para a elaboração do Projeto Básico de Engenharia da rodovia, fundamentado nos quesitos típicos da topografia que é planimetria e a altimetria.

Quanto à planimetria o trecho se insere no contexto compatível com a região. O tráfego da rodovia é definido para os 60 km/h de velocidade com base nas características do terreno com tangentes e curvas médios a grandes. Enquanto que praticamente todo o traçado ocorre sobre leito já existente de revestimento solto, com pequenas retificações de variações topográficas.

Em todo o trecho haverá lançamento de piquetes e estacas testemunhas sobre a pista gerando um alinhamento materializado de 20,00 em 20,00 metros.

2.2 - Terraplanagem

A terraplanagem tem seu escopo definido no projeto de engenharia propriamente dito, no qual serão abordados as definições técnicas dos elementos geométricos e geotécnicos com a classificação dos materiais a serem utilizados e originados das áreas de empréstimo bem como o material de corte e aterros, empréstimos laterais e tipos de taludes formados.

2.3 – Pavimentação e Revestimento

A escolha dos materiais a serem utilizados em todas as camadas e que vão compor a estrutura completa da rodovia no seu sentido vertical, serão definidos em função do tipo de tráfego da rodovia além de que estes componentes deverão ter uma capacidade para resistir, transmitir e distribuir as tensões físicas normais e tangenciais para o leito, sub-leito sem que sofram deformações significativos.

2.4 – Obras de Arte

As obras de drenagem pluvial e fluvial correntes e correspondem ao estudo de elementos a serem utilizados na drenagem superficial e subterrânea ao longo de toda a rodovia necessários para o perfeito funcionamento do fluxo hídrico local. Os parâmetros técnicos forma baseados nos estudos hidrogeológicos, hidrologia, topografia, projetos geométricos, intersecções, acessos e nas inspeções de campo.

2.5 – Drenagem Superficial

Haverá a necessidade de criação de valetas de aterros para a finalidade de coletar e conduzir as águas superficiais de precipitações pluviométricas de formação a montante com escoamento para os taludes da rodovia. O formato adotado será de sarjeta trapezoidal de concreto.

A sua construção será locacionada nas bordas dos acostamentos tendo a mesma declividade longitudinal do greide.

Todos os cortes em segmento com declividade longitudinal igual ou maior que 2% ou com a presença de rocha receberão sarjetas revestidas de concreto. Nos outros casos as sarjetas serão revestidos em solo saibros ou em solo revestido de gramíneas.

2.6 – Drenagem Fluvial

Os bueiros existentes para o escoamento das águas dos córregos sob a rodovia deverão ser inspecionados e vistoriados em campo. Verificado seu estado de conservação e



de funcionamento das bocas e do corpo, devendo ser substituídos por bueiros novos, e corretamente dimensionados

2.7 – Intersecções e Acessos

A projeção e construção das intersecções e acessos deverão ser realizados tendo por base as normas técnicas vigentes do DAER, tendo a consideração de atender as premissas do tipo: condições geométricas adequadas aos tipo de veículos;

Boas condições de visibilidade

Simplicidade de locação e construção;

Sinalização facilmente assimilável.

Todos os acessos e intersecções deverão ser projetados com o objetivo de buscar as soluções para caso a caso tendo em vista o bom funcionamento, a boa trafegabilidade, na questão econômica e na segurança do usuário.

2.8 – Obras Complementares

O trajeto receberá obras complementares que visarão dar maior segurança aos usuários e também no quesito de controle de erosão e da qualidade ambiental. Os itens que compõem estas obras são a implantação de cercas de proteção, plantio de mudas ao longo da faixa de domínio, enleivamento nos taludes de aterro e de corte, implantação de defensas metálicas e colocação de guarda corpo nas pontes.

2.8.1 – Cercas de proteção

Será necessário a colocação de cercas de proteção ao longo da faixa de domínio principalmente aonde houver a criação de gado. A construção dos moirões de madeira deverão ser construídos segundo as especificações técnicas do DAER-ES-OC 01/91.

2.8.2 – Enleivamento

Todo o plantio de leivas deverá atender as Especificações de Serviços DAER-ES-OC 04/91.

O enleivamento deverá ser implantado nos taludes passíveis de erosão e compostos de material não rochoso do tipo areno-siltoso. Deverão ser objeto de enleivamento os taludes de corte da faixa de domínio, os taludes de aterro do acostamento e àqueles presentes nos acessos e intersecções.

2.8.3 – Plantio de Mudras

O plantio de mudras deverá obedecer a um critério de implantação de acordo com a necessidade, evitando-se a implantação na entrada dos acessos, em curvas tangenciais convexas e na área de mato nativo preservado.

O plantio será feito para controlar a erosão dos taludes, para consolidação das áreas ao longo do trecho, para reduzir a temperatura sobre o leito pavimentado e como compensação das árvores que tiveram que ser retiradas para a abertura do trecho.

2.7 - Sinalização

A sinalização servirá para facilitar o tráfego ao longo da rodovia, além de prestar informações ao usuário no sentido de criar subsídios para a tomada de decisão do motorista, principalmente em locais onde o traçado geométrico mantém segmentos críticos e locais negros.

2.7.1 – Sinalização Vertical

Toda a sinalização deverá ser criada obedecendo o regulamento do Código Nacional de Trânsito, sendo que ela se resume a implantação de placas nas laterais da rodovia.



2.7.2 - Placas

As placas a serem implantadas serão placas de regulamentação, placas de advertência, placas indicativas e placas educativas.

As placas de regulamentação têm formato circular, octogonal e triangular. A placa circular deverá ter fundo branco refletivo, borda e diagonal vermelha refletorizada com inscrições pretas não refletivas. As placas octogonais têm o fundo vermelho refletorizado com tarja e letras brancas refletivas. As placas triangulares têm fundo branco refletorizado com tarja vermelha refletiva.

As placas de advertência são quadradas com fundo amarelo refletivo com tarja e símbolo preto não refletivo.

As placas indicativas são retangulares têm fundo verde não refletorizado com símbolos, tarjas e letras brancas refletivas.

As placas educativas são retangulares com fundo branco refletorizado com legenda e borda preta não refletiva.

2.7.3 – Sinalização por Conduta

2.7.3.1 – Tachas Refletivas Bidirecionais

Todo o trecho deverá ser estudado para a implantação no eixo que separa as faixas de trânsito de sentidos opostos. O espaçamento deverá ser de 4,00 em 4,00 metros de coloração amarela.

2.7.4 – Sinalização de Obras

Durante a execução das obras deverá ser implantada a sinalização com base nas normas de Sinalização do DAER.

Toda a implantação da sinalização da obra, além do controle do trânsito em trechos da rodovia em obras será inteiramente de responsabilidade da empresa contratada para a execução dos serviços.

2.7.5 – Condições do Relevo e Solos no Trecho e Avaliação dos Taludes

 Latitude: -29.418385 Longitude: -51.460476 Elevação: 509.84±100 m Precisão: 8.0 m Tempo: 28-03-2024 15:15 Powered by NoteCam	 Latitude: -29.418933 Longitude: -51.459813 Elevação: 507.84±100 m Precisão: 2.9 m Tempo: 28-03-2024 15:16 Powered by NoteCam
Foto 01 – A foto mostra o início do trecho a ser pavimentado em rodovia já existente e de revestimento solo.	Foto 02 – Visto do greide da rodovia com relevo plano ondulado

(Handwritten signature)

 Latitude: -29.41901 Longitude: -51.459262 Elevação: 507.84±100 m Precisão: 2.9 m Tempo: 28-03-2024 15:16 Powered by NoteCam	 Latitude: -29.419429 Longitude: -51.457748 Elevação: 510.84±100 m Precisão: 2.8 m Tempo: 28-03-2024 15:17 Powered by NoteCam
Foto 03 – Presença de residências às margens da rodovia. O asfaltamento qualifica as condições de vida dos moradores.	Foto 04 – No trecho ocorre a presença de um acesso à propriedade rural agrícola.
 Latitude: -29.420264 Longitude: -51.456588 Elevação: 510.84±100 m Precisão: 2.6 m Tempo: 28-03-2024 15:17 Powered by NoteCam	 Latitude: -29.420511 Longitude: -51.45617 Elevação: 511.84±100 m Precisão: 3.3 m Tempo: 28-03-2024 15:17 Powered by NoteCam
Foto 05 – Presença de bifurcação na proção intermediária do trecho a ser pavimentado.	Foto 06 – No trecho ocorre um talude de pequena envergadura mas com alta declividade. Cabe realizar um retaludamento com inclinação de 45°.
 Latitude: -29.420553 Longitude: -51.455615 Elevação: 513.84±100 m Precisão: 2.8 m Tempo: 28-03-2024 15:17 Powered by NoteCam	 Latitude: -29.419922 Longitude: -51.450034 Elevação: 506.84±100 m Precisão: 3.1 m Tempo: 28-03-2024 15:19 Powered by NoteCam
Foto 07 – Vista de um longo trecho em terreno suave.	Foto 08 – Vista do ponto final do trecho a ser pavimentado.

3 – LAUDOGEOLOGICO

3.1 – Apresentação e Descrição da Localização

Geograficamente a área está situada na micro-região colonial do médio Caí. As principais características desta micro-região: pertence à encosta inferior do Planalto basáltico, com escarpamento acentuado pela dissecação do curso inferior do Rio Caí e afluentes.

Os solos apresentam horizonte, textura e argila de atividade baixa. O relevo é

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental



ondulado e forte ondulado.

1

A região localiza-se em terrenos onde afloram sedimentos e rochas vulcânicas pertencentes à bacia do Paraná.

Apenas uma pequena parcela deste complexo está representada na região, sendo registrada ocorrência de rochas areníticas avermelhadas a amareladas de origem eólica em cotas inferiores e rochas ígneas intrusivas e extrusivas. Estas litologias, que compõem a Formação Serra Geral de idade Juro-Cretácica, representam o final da história geológica da região.

Os sedimentos quaternários formam depósitos tipicamente fluviais, com seixos de tamanho médio de 15,00 cm, sobrepostos por sedimentos progressivamente mais finos. Os sedimentos depositados atualmente pelo rio e arroios, predominantemente da fração seixo, assumem a forma de depósito de fundo de canal, e ainda depósitos laterais originados pelo extravasamento do arroio em épocas de grande precipitação.

Geomorfologicamente a bacia hidrográfica do arroio principal situa-se no encaixamento de dois espigões basálticos na sua nascente e formando uma zona de médio gradiente na sua porção a jusante, tendo como característica principal seu formato longitudinal.

3.2 – Descrição da Área do Empreendimento e do Entorno

As informações técnicas aqui apresentadas foram baseadas no mapeamento de campo, análise macroscópica das amostras.

3.2.1 – Geologia Local

Geograficamente o trecho está situado na micro-região colonial do Médio Cai. As principais características desta micro-região: pertence a encosta inferior do Planalto basáltico, com escarpamento acentuado pela dissecação dos cursos inferiores do Rio Cai e afluentes.

A região localiza-se em terrenos onde afloram sedimentos e rochas vulcânicas pertencentes à bacia do Paraná.

Todo o município está representado por uma parcela deste complexo, sendo registrada ocorrência de rochas ígneas intrusivas e extrusivas. Estas litologias, que compõem a Formação Serra Geral de idade Juro-Cretácica, representam o final da história geológica da região.

Os basaltos ocorrentes apresentam uma variedade de cores que grada do cinza-escuro ao castanho. A textura é afanítica menos comumente fanerítica. Estrutura vesículo-amigdaloidal são bastante comuns e capas de alterações limoníticas são características. Estruturalmente estas rochas encontram-se bastante fraturadas com diaclasamentos verticais e horizontais, além disso, é muito comum a ocorrência de alteração tipo esfoliação esferoidal. Localmente podem ser encontrados rochas vulcânicas com diferenciação magmática para intermediárias a ácidas como andesitos, traquitos, riolitos e riolitos (Szubert, 1979).

Os sedimentos quaternários encontrados na região caracterizam-se por depósitos de aluvião em barras de pontal e de canal, corrida de detritos, depósitos de “talus”. As margens dos arroios são comumente formados por depósitos do tipo “talus” e secundariamente por material proveniente de deslizamentos repentinos de material de encostas, normalmente caracterizados por uma corrida de detritos. O leito do Arroio é totalmente rochoso encontrando-se pequenos depósitos de cascalhos dispostos de forma aleatória sem a caracterização de formação de barras de pontal ou de canal.

Este fato evidencia o alto gradiente e sua característica encaixante nos fraturamentos regionais dos derrames basálticos, indicando a intensa dissecação de suas encostas e do próprio platô basáltico.

Hidrologicamente se caracteriza por possuir sua bacia assentada sobre a formação basáltica, sendo considerado um recurso hídrico de competência relativamente mediana, pois possui gradientes médios de velocidades, principalmente em épocas de cheias.

Os arroios presentes somente num entorno distante são encaixados na sua extensão

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental

principal, apresentando somente um deslocamento lateral no seu curso mais baixo até a sua foz, apresenta baixa quantidade de seixos em seu leito, o qual tem sua largura média de 10 metros sem grandes profundidades em todo o seu curso.

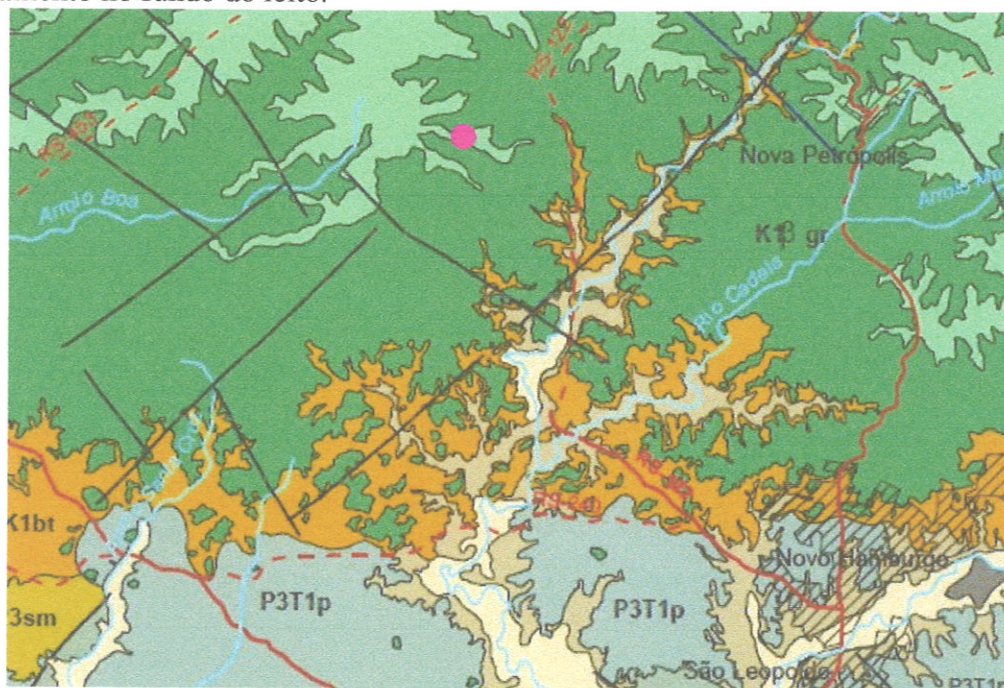
As margens são normalmente levemente íngremes no seu curso superior e diminuem de altura a partir do seu baixo curso, com formação de pequenas várzeas favoráveis a agricultura.

Por serem de elevada competência ele apresenta uma grande produção de sedimentos, originados a partir da erosão das vertentes. A deposição é seletiva, depositando-se inicialmente os sedimentos mais pesados e progressivamente os mais finos.

No ponto em estudo não existe grande aporte de sedimentos, com zonas típicas de deposição, erosão e locais com alteração da calha do rio. Neste local a descarga sólida de abastecimento é menor que a capacidade de transporte. A capacidade de transporte do sedimento é o fator mais determinante de comportamento do leito de um rio. Esta capacidade é determinada pelas características fluviais de cada trecho do rio, como por exemplo, a declividade, rugosidade, largura e a profundidade da calha no local, solo, tipo e granulometria do material.

Em função de que o arroio tem características de transporte suas águas normalmente são muito turvas, bastando uma pequena precipitação pluviométrica para que aumente a sua turbidez.

Esta turbidez constitui-se de finas partículas de silte em pó em suspensão; pequenos grãos de areia que são continuamente mantidos em suspensão pela água, não precipitando porque seu peso é compensado pela força de ascensão da turbulência; seixos e matacões que são as granulometrias maiores, são carregados pelo arroio por rolamento ou deslizamento no fundo do leito.



K1 α cx

Fácies Caxias Formação Serra Geral

Efusivas básicas continentais toleíticas, comumente basaltos e fenobasaltos. Normalmente, capeando as efusivas básicas, ocorre uma sequência de rochas de composição ácida (α); constituída por riolitos felsíticos, riodacitos felsíticos, dacitos felsíticos e seus correspondentes termos vítreos. Ocasionalmente, entre as lavas, ocorrem lentes e camadas de arenitos interderrames (arn) eólicos, finos a médios, róseos, com estratificação cruzada tangencial e brechas constituídas por fragmentos de basalto e arenitos cimentados por lava basáltica.

Figura 02 – Mapa Geológico – Fonte IBGE.



		LITOESTRATIGRAFIA											
Cronoes		Rio Grande do Sul		Santa Catarina		Paraná		São Paulo					
Quat		Barreiras, Terraços Aluviões		Barreiras, Terraços Aluviões		Qha		Qha					
Terc		Associação litológica primária		Associação litológica primária		TQi		TQi	Fm. Rio Claro				
Cret		Gr. Bauru						Fm. Marília					
Juro-Cretáceo		Gr. São Bento		Fm. Serra Geral		Fm. Serra Geral		Fm. Serra Geral					
		Fm. Botucatu		Fm. Botucatu		Fm. Botucatu		Fm. Botucatu					
Trias		Mb. Sta. Maria						Fm. Pirambóia					
		Fm. Rosário do Sul											
Permiano		Gr. Passa Dois		Fm. Rio do Rasto	Mb. Morro Pelado	Fm. Rio do Rasto	Mb. Morro Pelado	Fm. Rio do Rasto	Mb. Morro Pelado	Mb. Serrinha	Fm. Corumbatai		
				Mb. Serrinha		Mb. Serrinha							
				Fm. Teresina		Fm. Teresina		Fm. Teresina					
				Fm. Serra Alta		Fm. Est. Nova		Fm. Serra Alta					
		Fm. Irati		Mb. Assistência		Mb. Taquaral							
Permiano		Gr. Guatá		Fm. Palermo		Fm. Palermo		Fm. Palermo					
				Fm. Rio Bonito	Mb. Siderópolis	Mb. Paraguaçu	Mb. Triunfo	Fm. Rio Bonito	Mb. Paraguaçu	Fm. Tatui	Fm. Tietê		
		Gr. Itararé		Fm. Rio do Sul		Fm. Rio do Sul		Fm. Rio do Sul		Fm. Aquidauana			
Carb. Sup		Gr. Itararé				Fm. Mafra		Fm. Mafra		Gr. Itararé			
				Fm. Campo do Tenente		Fm. Campo do Tenente							
				Fm. Ponta Grossa		Fm. Ponta Grossa							
				Fm. Furnas		Fm. Furnas		Fm. Furnas					
Devoniano		Gr. Paraná											
		Embasamento pré-Gonduânico											

Tabela 03 - Fonte: CPRM

3.2.2 – Geomorfologia Local

A área está localizada na Província Geomorfológica da Serra Geral, especificamente no fim da Encosta Inferior da Serra Geral no Nordeste do estado. A área está situada sobre um derrame basáltico inferior, sobre o qual estão localizados outros derrames de idade mais recente. Estes derrames formam longos espinhaços e entre eles situa-se no fundo do vale o Rio Caí com alguns afluentes secundários, também encaixados. Os espigões basálticos caracterizam-se por apresentarem várias seqüências de derrames consecutivos de espessura variada geralmente com intercalação de derrames de diaclasamento horizontal com diaclasamento vertical.

Normalmente os derrames de diaclasamentos vertical apresentam-se com uma espessura maior variando entre 30 a 70 metros de espessura com escarpamento totalmente vertical. Na sua base estão localizados os depósitos de talus sotopostos aos solos oriundos



de derrame imediatamente inferior. As vertentes destes mantos intempéricos têm conformação predominante convexo-côncavo.

Na área em estudo pode-se identificar através de levantamento nos arredores da área, que ela está situada sobre um platô basáltico bastante alterado que teve suas bordas modificadas pelo intemperismo e pela ação da erosão, originando vertentes convexo-côncavas. Este platô está estruturado por um derrame de diaclasamento horizontal de espessura variada com presença intensa de amígdalas normalmente preenchidas. Sobreposto a este estão outros derrames mais recentes e com um sistema de diáclases verticais e horizontais alternadas. A alternância destes derrames formam encostas semi-inclinadas alternadas por pequenos platôs ocupados por atividade agrosilvopastoril.

A drenagem da bacia é subsequente e treliça predominantemente encaixante nos fraturamento regionais e nas fraturas localizadas, secundariamente apresenta leve sinuosidade indicando que não há mais um erosionamento vertical, mas o início de erosão lateral buscando espaços para seu deslocamento lateral típico de rios em fase juvenil.

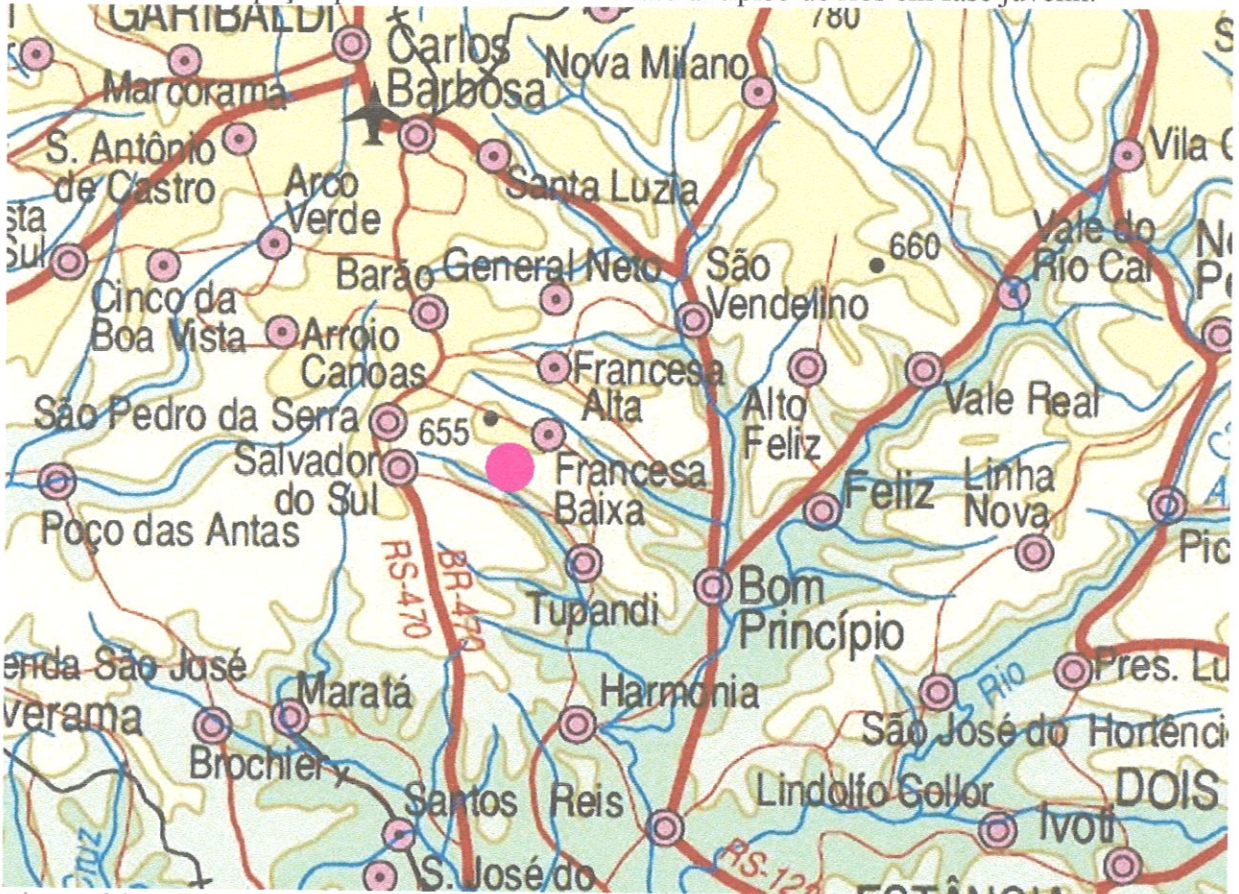


Figura 04 – Mapa Geomorfológico – Fonte IBGE.

3.2.3 - Clima

A região Sul está localizada abaixo do Trópico de Capricórnio, em uma zona temperada. É influenciada pelo sistema de circulação perturbada de Sul, responsável pelas chuvas, principalmente no verão, e pelo sistema de circulação perturbada de Oeste, que acarreta chuvas e trovoadas, por vezes granizo, com ventos com rajadas de 60 a 90 km/h.

Quanto ao regime térmico, o inverno é frio e o verão é quente. A temperatura média anual situa-se entre 14° e 22°C, sendo que nos locais com altitudes acima de 1.100 m, cai para aproximadamente 10°C.

No verão, principalmente em janeiro, nos vales dos rios Paraná, Ibicuí-Jacuí, a temperatura média é superior a 24°C, e do rio Uruguai ultrapassa a 26°C. A média das

máximas mantêm-se em torno de 24° a 27°C nas superfícies mais elevadas do planalto e, nas áreas mais baixas, entre 30° e 32°C

No inverno, principalmente em julho, a temperatura média se mantém relativamente baixa, oscilando entre 10° e 15°C, com exceção dos vales dos rios Paranapanema e Paraná, além do litoral do Paraná e Santa Catarina, onde as médias são de aproximadamente 15° a 18°C. A média das máximas também é baixa, em torno de 20° a 24°C, nos grandes vales e no litoral, e 16° a 20°C no planalto. A média das mínimas varia de 6° a 12°C, sendo comum o termômetro atingir temperaturas próximas de 0°C, ou mesmo alcançar índices negativos, acompanhados de geada e neve, quando da invasão das massas polares.

A pluviosidade média anual oscila entre 1.250 e 2.000 mm, exceto no litoral do Paraná e oeste de Santa Catarina, onde os valores são superiores a 2.000 mm, e no norte do Paraná e pequena área litorânea de Santa Catarina, com valores inferiores a 1.250 mm. O máximo pluviométrico acontece no inverno e o mínimo no verão em quase toda a região.

O Brasil, pelas suas dimensões continentais, possui uma diversificação climática bem ampla, influenciada pela sua configuração geográfica, sua significativa extensão costeira, seu relevo e a dinâmica das massas de ar sobre seu território. Esse último fator assume grande importância, pois atua diretamente sobre as temperaturas e os índices pluviométricos nas diferentes regiões do país.

Em especial, as massas de ar que interferem mais diretamente no Brasil, segundo o Anuário Estatístico do Brasil, do IBGE, são a Equatorial, tanto Continental como Atlântica; a Tropical, também Continental e Atlântica; e a Polar Atlântica, proporcionando as diferenciações climáticas.

Nessa direção, são verificados no país desde climas superúmidos quentes, provenientes das massas Equatoriais, como é o caso de grande parte da região Amazônica, até climas semi-áridos muito fortes, próprios do sertão nordestino. O clima de uma dada região é condicionado por diversos fatores, dentre eles pode-se citar temperatura, chuvas, umidade do ar, ventos e pressão atmosférica, os quais, por sua vez, são condicionados por fatores como altitude, latitude, condições de relevo, vegetação e continentalidade.

De acordo com a classificação climática de Arthur Strahler, predominam no Brasil cinco grandes climas, a saber:

- clima equatorial úmido da convergência dos alísios, que engloba a Amazônia;
- clima tropical alternadamente úmido e seco, englobando grande parte da área central do país e litoral do meio-norte;
- clima tropical tendendo a ser seco pela irregularidade da ação das massas de ar, englobando o sertão nordestino e vale médio do rio São Francisco; e
- clima litorâneo úmido exposto às massas tropicais marítimas, englobando estreita faixa do litoral leste e nordeste;
- clima subtropical úmido das costas orientais e subtropicais, dominado largamente por massa tropical marítima, englobando a Região Sul do Brasil.

Quanto aos aspectos térmicos também ocorrem grandes variações. Como pode ser observado no mapa das médias anuais de temperatura a seguir, a Região Norte e parte do interior da Região Nordeste apresentam temperaturas médias anuais superiores a

25°C, enquanto na Região Sul do país e parte da Sudeste as temperaturas médias anuais ficam abaixo de 20°C ,

Classificação(Fonte: UFSM)Segundo o sistema de Köppen, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada ou "C" e no tipo fundamental "Cf" ou temperado úmido. No Estado este tipo "Cf" se subdivide em duas variedades específicas, ou seja, "Cfa" e "Cfb" (MORENO, 1961). A variedade "Cfa" se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a 3°C. A variedade "Cfb" também apresenta chuvas durante todos os meses do ano, tendo a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C. Desta forma, de acordo com a classificação de Köppen, o Estado fica dividido em duas áreas climáticas, "Cfa" e "Cfb", sendo que a variedade "b" se restringe ao planalto basáltico superior e ao escudo Sul-Rio-Grandense, enquanto que as demais áreas pertencem à variedade "a".

As correntes perturbadas de Sul de acordo com NIMER (1990) são representadas pela invasão de anticiclone polar com sua descontinuidade frontal. A fonte desses anticiclones é a região polar de superfície gelada, constituída pelo Continente Antártico. De sua superfície anticiclônica divergem ventos que se dirigem para a zona depressionária subantártica, originando as massas de ar polar. Dessa zona partem os anticiclones polares que periodicamente invadem o continente sul-americano com ventos de O a SO nas altas latitudes, mas adquirindo, freqüentemente, a direção S a SE em se aproximando do trópico, sobre o território brasileiro. De sua origem e trajetória (SO-NE), até chegar à Região Sul, derivam suas propriedades. Em sua origem, estes anticiclones possuem subsistência e forte inversão de temperatura e o ar é muito seco, frio e estável. Porém em sua trajetória eles absorvem calor e umidade da superfície morna do mar aumentada à proporção que caminham para o equador. De sorte que, já nas latitudes médias, a inversão desaparece e o ar polar marítimo torna-se instável. Com esta estrutura e propriedade, o anticiclone polar invade o continente sul-americano entre os dois referidos centros de alta subtropical, o do Pacífico e o do Atlântico, seguindo duas trajetórias diferentes: uma a oeste dos Andes e outra a leste dessa cordilheira.

Aspectos Pluviométricos das regiões geográficas do Globo, bem regadas por chuvas, o Sul do Brasil é, segundo NIMER (1990), a que apresenta distribuição espacial mais uniforme. Com efeito, ao longo de quase todo seu território a altura média da precipitação anual varia de 1.250 a 2.000 mm. Portanto, não há no Rio Grande do Sul nenhum lugar caracterizado por carência de chuva. Para o autor, o relevo regional, caracterizado por superfícies e foras simples, não interfere a ponto de criar diferenciações muito importantes na pluviometria anual. Somente restritas áreas estão fora do balizamento de 1.250 a 2.000 mm. Em restrita área em torno de São Francisco de Paula, situada acima de 900 m de altitude, na borda da escarpa do Planalto das Araucárias, a barlavento das correntes perturbadoras de origem polar, chove 2.500 mm, aproximadamente, o mais alto índice pluviométrico da Região Sul. Embora o relevo, por suas características gerais suaves, não exerça grande influência na distribuição da pluviometria, seu papel, neste sentido, mesmo assim se salienta, uma vez que as Planícies e Depressões Gaúchas e os Planaltos da Campanha e Sul-Rio-Grandense, embora possuam maior número de dias de chuvas proporcionadas pela frente polar, apresentam totais inferiores às do Planalto das Araucárias. De acordo com MORENO (1961) há uma grande variação quantitativa de chuvas nas várias regiões do Estado. Assim, enquanto Santa Vitória do Palmar é a estação menos chuvosa com 1.186 mm anuais, São Francisco de Paula é a mais chuvosa, com 2.486 mm por ano. Entre estes dois extremos encontram-se valores intermediários. A região menos

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental



chuvosa com isoietas de precipitação de 1.200 e 1.300mm, localiza-se no litoral e no Sul do Estado, na divisa com a República Oriental do Uruguai. Para MOTA et al. (1971) as chuvas ocorrem bem distribuídas durante todos os meses do ano. A amplitude de variação entre os meses de máxima e mínima não chega a ser significativa para caracterizar o clima como tendo um período chuvoso e outro seco. A relativa uniformidade do regime de chuva do Estado não reside apenas nos índices dos totais anuais de chuva, mas, principalmente, na forma pela qual as chuvas se distribuem ao longo do ano, emprestando ao regime anual de chuva, um notável equilíbrio.

Aspectos Térmicos segundo NIMER (1990), no Sul do Brasil a temperatura (apesar de sua diversificação espacial) exerce um papel no mesmo sentido da pluviosidade, ou seja, o papel de unificadora e uniformizadora do clima regional. Não obstante, isto não significa que os valores e comportamento da temperatura sejam semelhantes. Significa, apenas, que há uma relativa semelhança que não permite a determinação de áreas intra-regionais muito distintas, como se verifica em outras regiões geográficas do Brasil. No que concerne à média anual da temperatura nota-se que em nenhum local do Estado a temperatura média é superior a 18 °C. Desta forma, as isotermas anuais são típicas da Zona Temperada e sua distribuição no Rio Grande do Sul está estreitamente condicionada à latitude, maritimidade (posição) e, principalmente, ao relevo (fator geográfico, por excelência).

4 – LAUDO PEDOLÓGICO

4.1 - Características

O solo oriundo da decomposição desta unidade tem coloração marrom escuro, com espessuras médias de 1 metro com características franco argilosas.

O perfil do solo mostra uma estrutura heterogênea, com a presença de graduações vistos em alguns perfis e ausência de pequenos blocos de rochas no perfil. As graduações são um claro indicio de que este solo tem origem na alteração mineralógica da rocha basáltica, pois se visualiza claramente num nível superior um solo maduro e alterado, enquanto no nível inferior este solo está semi-maturo e em evolução avançada. A presença de rochas basálticas nos arredores da área, com alteração tipo esfoliação esferoidal comprovam que a origem da argila é “in situ”. Não foi possível verificar a presença de matacões.

O solo é constituído de material mineral, que tem como características diferenciais argila de atividade média e horizonte B incipiente em alguns pontos, mostrando claramente uma evolução avançada e não suficiente para meteorizar completamente minerais primários de fácil intemperização.

O solo mineral formado é “não hidromórficos” com uma sequência de horizontes do tipo “A” mediano e/ou chernozêmico, “B” incipiente, e “C”, sendo o horizonte “A” um horizonte mineral superficial, pouco espesso, e com transição difusa e normalmente pouco desenvolvido. O horizonte “B” não foi registrado na área em todas as cotas topográficas e ao longo de todo o trecho, apresenta um mediano grau de evolução, com os minerais primários e secundários intemperizados. O horizonte “C” apresenta uma transição entre o horizonte “B” e “R” apresentando normalmente cores amareladas a marrom com pontuações pretas e bastante e pouco heterogêneo. O horizonte “R” não foi detectado em alguns pontos do leito da estrada.

Segundo o mapeamento de solo da edição Solos do Rio Grande do Sul por Streck et alii(2002) a classificação de solo no trecho pode ser enquadrada como: Neossolo Litólico a Cambissolo.

Considerando-se as informações obtidas nas sondagens é possível classificar o solo segundo esta classificação e com estas denominações de modo geral. Além do mais os



Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental

perfis apresentam pequena variação em termos de coloração, espessura de horizontes e pequena variação estrutural e composicional.

Estas variações baseiam-se basicamente na percolação das águas pelos interstícios da granulação; pela variação composicional da rocha; pela posição planialtimétrica do terreno e pela presença maior ou menor de lâmina d'água no subsolo.

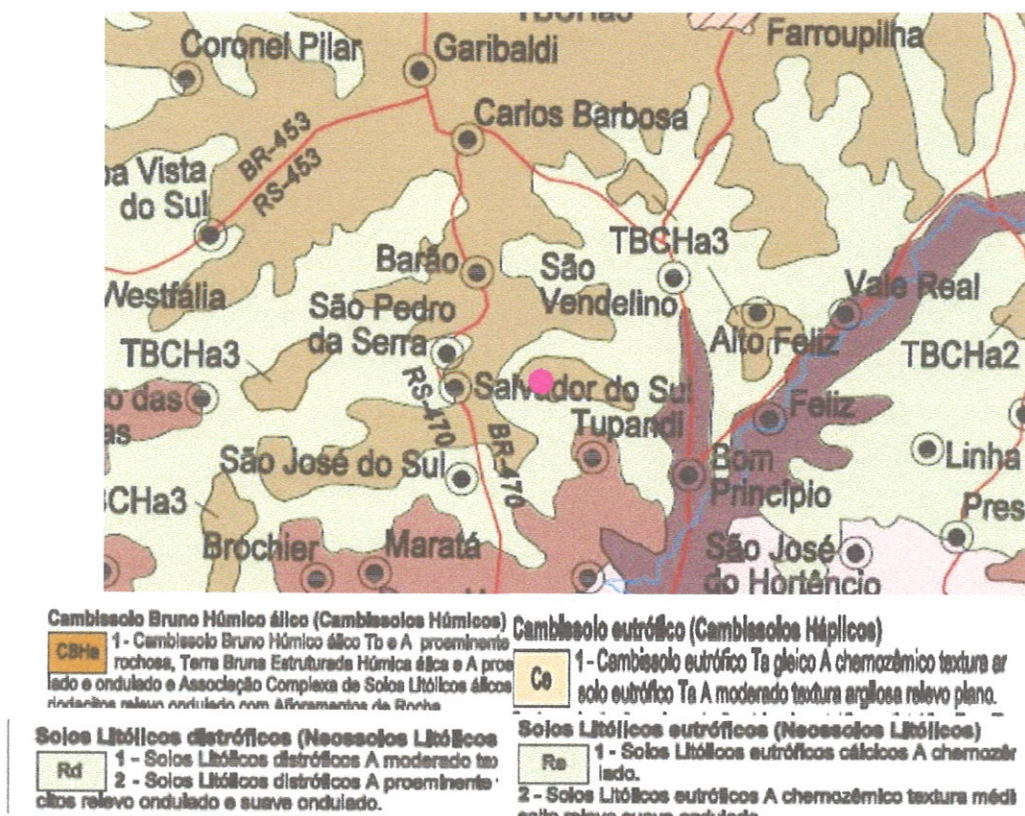


Figura 05 – Mapa Pedológico – Fonte IRGE

5. LAUDO GEOTÉCNICO

As Diretrizes Gerais Geotécnicas serão analisadas segundo a ação executada com seu respectivo impacto associado, com uma análise detalhada quanto aos taludes.

5.1 - Acesso à Área

A ação na construção de uma rodovia deve-se considerar a sua construção/manutenção da via de acesso, construção de sistemas de drenagens e retirada da vegetação. Os impactos que podem decorrer desta ação são as erosões, ruídos, poeiras, modificação da drenagem natural com erosão, perda de espécies e favorecimento da erosão. No entanto a área é de fácil acesso a partir de estrada já existente, o que facilita o início das atividades.

5.2 - Preparação do Leito

Na preparação do leito da estrada em trecho já existente e a construir pode ocorrer a retirada da vegetação, de capeamento, acumulação do solo, cortes, aterros e formação de depósitos. Os impactos decorrentes desta ação são a perda da vegetação com alteração da paisagem, focos de erosão e modificação do relevo. Neste caso não haverá retiradas de vegetação, pois a existente está longa da largura de seis metros da rodovia a pavimentar. A paisagem somente se modificará com a presença de um leito pavimentado e sinalizado. Os focos de erosão poderão ser os impactos mais significativos durante a implantação do greide da rodovia, durante a substituição da canalização dos bueiros e no corte e aterros de

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental

taludes marginais. O relevo não sofrerá modificação, com exceção de redução pontual do nível do leito da estrada

5.3 - Infraestrutura

Na infraestrutura pode ser previsto a utilização de um refeitório, sanitários e oficinas, ligação de energia elétrica e abastecimento de água. Não serão instalados qualquer tipo de infraestrutura no local.

5.4 - Produção

Na execução da estrada as ações principais são a remoção de matéria-prima (solo e fragmentos de rocha), formação de depósitos, abastecimento, manutenção de veículos e máquinas. Os impactos decorrentes podem ser a geração de ruídos, poeiras de trânsito, fonte de material carreado e geração de óleos, graxas e lixos.

5.5 - Transporte

No transporte há tráfego de veículos e máquinas cujo impacto se reduz a riscos de acidentes e poeiras.

5.6 - Taludes

Baseando-se na NBR-11682 e na NBR-9061 será feito uma avaliação quanto ao risco da instabilidade dos taludes em relação aos processos indutores de instabilidade e contra os efeitos da instabilidade.

Grau de Risco da Instabilidade dos Taludes Contra os Processos Indutores de Instabilidade			
PROCESSOS EROSIONAIS		CONDIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Fatores Intervenientes Internos	Erodibilidade do Solo	Favorável	Solo duro, grosseiro e argiloso em todo o trecho
	Condicionantes Geológicos	Favorável	Relevo plano ondulado
Fatores Intervenientes Externos	Geometria	Favorável	Formação de baixos ângulos
	Regime Pluviométrico	Desfavorável	Alternância de estiagem e chuvas fortes
Fatores Intervenientes Complementares	Revestimento Superficial	Favorável	A vegetação está presente e o trecho está com taludes de pequena envergadura
PROCESSOS DEVIDO À LIQUEFAÇÃO DE SOLOS		CONDIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Fatores Intervenientes Internos	Susceptibilidade de Solos à Liquefação	Favorável	Solos rochosos em toda parte do trecho
	Condicionantes Geológicos	Favorável	Solos rasos
Fatores Intervenientes Externos	Geomorfologia da Encosta	Favorável	Vertente convexas a planas de baixo ângulo
	Regime Pluviométrico	Desfavorável	Alternância de estiagem e chuvas fortes
Fatores Intervenientes Complementares	Histórico da Região	Favorável	Sem ocorrência
	Falta de Vegetação	Favorável	Presença de Vegetação no leito do trecho
	Áreas em Utilização	Favorável	Floresta e lavoura

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental



Grau de Risco	
Alto	Presente todos os fatores intervenientes
Médio	Presente no mínimo: 1 interno e um externo
Baixo	Presente no mínimo: um interno ou um externo
Conclusão: Grau de Risco Baixo	

Grau de Risco da Instabilidade dos Taludes Contra os Efeitos da Instabilidade		
FATORES INTERVENIENTES PRINCIPAIS	CONDIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Instabilidade Comprovada	Ausente	Sem qualquer indicio
Efeitos e Consequências da Instabilidade	Ausente	Não afetada em função da declividade baixo dos taludes formados
Topografia Desfavorável	Ausente	Topografia suave com vertentes convexo-planas de haixa inclinação
FATORES INTERVENIENTES COMPLEMENTARES	CONDIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Histórico de Instabilidade	Ausente	Sem indícios significativos
Geologia Desfavorável	Ausente	Derrames basálticos extensos sob a forma de relevo ondulado com base rochosa
Fator Climático	Desfavorável	Alternância de estiagem e chuvas fortes
GRAU DE RISCO		
Alto	Presente os 3 fatores principais	
Médio	Presente os 2 fatores principais, no mínimo	
Baixo	Presente um fator principal ou, no mínimo, dois complementares	
Conclusão: Grau de Risco Ausente		

Os taludes a serem formados deverão ser considerados estáveis quando não apresentar nenhum sintoma de instabilidade, como trincas, sulcos, erosão intensa, cicatrizes, abatimentos, surgências anormais de água, rastejo e rachaduras em obras locais.

Fica dispensado o uso de leivas nos taludes marginais em função da boa estabilidade geotécnica dos mesmos e pela dificuldade erosional.

5.7 - Geotecnia

Tomando-se por base a situação com características geológicas e geomorfológicas das encostas, cabe analisar alguns tipos de manifestações como escorregamentos translacional tipo finito, as corridas ou fluxos de detritos, queda de blocos, assemelhando-se ao fluxo granular e principalmente deslizamentos e/ou solapamentos de solos.

Considerando-se que existem drenagens perenes e intermitentes formando pequenos e suaves talvegues de curta extensão e associados com a presença de vertentes alternadas de convexas e côncavas no sentido do lineamento da estrada com inclinação suave e sem grande capacidade de acúmulo de água, pode-se considerar que os escorregamentos translacionais são de ocorrência com probabilidade muito pequena, sem, no entanto, ser descartada totalmente em uma condição completamente anômala.

Segundo Azambuja, as manifestações de instabilidade estão relacionadas com a morfologia das mesmas e pelo padrão de escoamento sub-superficial. Nas encostas convexas o fluxo sub-superficial dá-se por canais de fluxo que se dispersam fazendo com

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologoalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental



que as linhas equipotenciais sejam progressivamente mais afastadas umas das outras. Isto implica em gradientes hidráulicos progressivamente menores na direção do pé da encosta. As manifestações de instabilidade típicas nesses locais são quedas de blocos rochosos nos cortes lindeiros à estrada. O que no nosso caso em estudo não está representado.

Já nas encostas côncavas, os fluxos são convergentes com progressivo aumento dos gradientes hidráulicos na direção dos vértices da encosta. Essa concentração é responsável por forças de percolação elevadas que são fatores importantes na deflagração dos movimentos e nestes domínios predominam os movimentos tipo escorregamentos translacionais ou fluxo de detritos. O que no nosso caso não é representativo.

Em relação à propensão a erosão os solos franco-argilosos presentes na área são pouco susceptíveis a estes processos, exigindo cuidados durante a movimentação de terra. Ocorre manto intempérico ralo, argilosos e de baixa friabilidade ao longo de toda a pista, o que favorece a baixa ação erosiva.

Os solos coluviários e residuais que ocorrem na área poderão compor os materiais de empréstimo para a edificação da obra. Haverá necessidade de movimentação de terra para que se faça a nivelção da pista a ser implantada.

No trecho onde ocorrerá o corte de uma curva pode ocorrer a presença de solo mole, o que é um fator extremamente negativo no contexto geotécnico, sendo que na presença de solo mole, semi-mole e plástico estes deverão ser removidos.

FATORES GEOLÓGICOS	RISCOS	OBSERVAÇÃO
Instabilidade dos taludes	Ausentes	Taludes com boa declividade e argilosos.
Transbordamento do Canal	Inexistentes	Tubulação pequena, mas que deverá ser substituída de acordo com a dimensão.
Subsidência	Ausente	Solo duro, compacto e argiloso.
Escorregamento	Ausente	Relevo suave e taludes de pequena envergadura.
Erosão Hídrica	Existente	Pode ocorrer durante a construção da obra se ocorrer uma precipitação pluviométrica elevada.
Queda de Blocos de Rocha	Ausente	Taludes de pequena envergadura.
Colapso de solo	Nulo	Solo rochoso
TIPO DE IMPACTO	MEDIDA PROPOSTA	
Erosão hídrica	Reduzir ao máximo o tempo de exposição do solo. Executar as obras de movimentação de terra em períodos reduzidos.	
Escorregamento	Respeitar as inclinações e alturas dos taludes e aterros com ângulos pequenos e desviar as drenagens a montante.	
Transporte Sedimentos	Reduzir ao máximo o tempo de exposição do solo. Implantar sistema de drenagem pluvial na obra.	
Queda de Blocos de Rocha	Criar taludes com ângulos menores que 45°.	
Subsidência	Implantar compactação com substrato rochoso ou argiloso.	
Escoamento superficial da água	Implantar sistema de drenagem pluvial na obra e manter áreas verdes adjacentes ao longo da pista.	

6. Impactos Ambientais

Os impactos ambientais a serem minimizados pelas medidas sugeridas são os seguintes: impacto visual e paisagístico local decorrente da degradação do cenário natural; impacto aos processos morfodinâmicos como erosão dos solos com conseqüente perda de fertilidade; transporte de sedimentos por águas pluviais até o interior dos corpos hídricos promovendo o assoreamento destes e perda do volume de rios e córregos comprometendo a ictiofauna; poluição por particulados sólidos na atmosfera e geração de distúrbios respiratórios nos operários dos empreendimentos e nas populações circunvizinhas; poluição sonora decorrente da atividade com conseqüências novíças para a saúde dos operários e das populações circunvizinhas; perda de biodiversidade florística e, por conseqüência, faunística, no local e migração de espécies e por fim a geração de cavas e formação de áreas de alagamento com conseqüente proliferação de vetores endêmicos.

6.1 - Área de Preservação

A área de influência direta está fora de um espaço preservado por lei, pois ela não se encontra transpondo nenhuma área de preservação.

6.2 - Etapa Inicial

Nesta etapa serão executadas as medidas compensatórias no processo de contenção das águas superficiais e na preparação das frentes de abertura do trecho.

6.2.1 - Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem a ser implantado para contenção do controle de erosão e perda da fertilidade compõe-se da abertura de canaletas para a contenção do fluxo hídrico excessivo. O volume de material oriundo desta abertura será depositado em local apropriado para futura recuperação e reconstituição edáfica destas obras de contenção. Após a recomposição do solo será feita a restituição vegetal através do plantio de espécies vegetais apropriadas para a recuperação de áreas degradadas. O controle inicial será feito na via de acesso.

6.2.2 - Abertura do Trecho

Em função do relevo ondulado as ações intempéricas geram um solo com horizontes A de espessuras variadas conforme a feição topográfica da área. Para que o leito da estrada tenha um substrato sólido é necessário a retirada deste solo. A retirada será efetuada em forma de lençol e depositado em local apropriado, o qual se situará em ponto topográfico distante da frente do trecho. Este procedimento impedirá que a retirada do solo provoque erosão, ravinamento e assoreamento das drenagens a jusante, pois o depósito terá uma conformação plana o máximo possível.

O material retirado poderá futuramente ser reutilizado na recomposição de área degradada por extração mineral, por exemplo.

6.3 - Etapa de Execução

6.3.1 - Construção de Acessos

A arca já possui um excelente acesso, o qual será utilizado para iniciar as atividades de pavimentação da estrada.

6.3.2 - Infraestrutura

Não será construído qualquer tipo de infraestrutura como rede de água, de luz, refeitório, pois as atividades serão realizadas de forma esparsa e o distanciamento curto da zona urbana permite seu deslocamento para qualquer emergência.

6.3.3 - Produção

O abastecimento, manutenção de veículos e máquinas será sempre executado no

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental

pátio da Secretaria de Obras. Portanto, não haverá geração de poeiras de explosão e nem geração de óleos, graxas e lixos. Os impactos mais significativos são a geração de ruídos e material carregável.

6.3.4 - Transporte

O transporte será executado com no máximo três caminhões caçamba, o que não trará grande dificuldade para o trânsito na área do trecho.

6.3.5 - Vegetação

A vegetação na área de influência direta e indireta será totalmente preservada.

6.3.6 - Água

Durante o processo de abertura deverá ser obedecido um critério de trabalho no qual se dará importância quanto às condições da frente de remoção de solo e da terraplanagem e da área de movimentação das máquinas e dos caminhões. Estas atividades somente deverão ser realizadas, quando as condições em termos de umidade do solo estiverem razoáveis. Não serão realizados trabalhos com o terreno vertendo água, com poças d'água presentes na área de trabalho e com precipitação pluviométrica recente. Esta medida visa impedir que se formem mananciais de água turva com alto teor de argila em suspensão, e com isso se evitará que águas com alto índice de turbidez escoem para as drenagens fluviais. A utilização de saibro com condições enxutas do terreno visa dar uma alta qualidade na manutenção das estradas vicinais executadas pela prefeitura municipal. O material saibroso deverá ter origem em jazida licenciada pelo órgão ambiental competente.

6.4 - Etapa de Adequação

6.4.1 - Adequação do Meio Físico

A readequação da área iniciará com a reconstituição morfológica dos taludes formados a montante e a jusante do leito da estrada. Nos taludes de corte deverão ser efetuadas cortes nos taludes no sentido de se harmonizar e quebrar o impacto visual deixado pela estrada. O talude terá uma inclinação máxima de 45° nos pontos mais íngremes e tendendo a 0° nos pontos praticamente planos. Em taludes muito íngremes formados(se for o caso) deverá ser implantado enleivamento ou implantação de alguma vegetação rasteira para impedir processos erosivos decorrentes de altas precipitações pluviométricas.

No Km 1+700m bem na curva há um talude rochoso onde poderá haver a necessidade de detonação caso haja necessidade de alargamento do trecho. A detonação deverá ser realizada por empresa especializada no ramo.

6.4.2 - Recuperação Vegetal

A reposição vegetal se dará inicialmente de forma natural pela germinação de sementes obtidas do material folhoso obtido das matas nativas circunvizinhas, seguido do plantio de mudas frutíferas nativas. E secundariamente no plantio de espécies exóticas adaptadas para condições de terreno mal estruturado, pobre em substâncias minerais e com baixos teores de PH.

6.5 - Quadro Resumo das Atividades Impactantes, Medidas Mitigadoras e Sua Respectiva Classificação

Formação de áreas sem vegetação sujeita a erosões.	Disposição controlada de estêreis/rejeitos e sistemas de contenção, drenagem, revegetação dos depósitos(P,CR,R,A).
Formação de depósitos sujeitos a carreamentos e deslizamentos	Construção de dispositivos tipo cavas mineradas e áreas de empréstimo(P,CR,R,A)

Geólogo e Eng. De Minas Valmor Pedro Brackmann

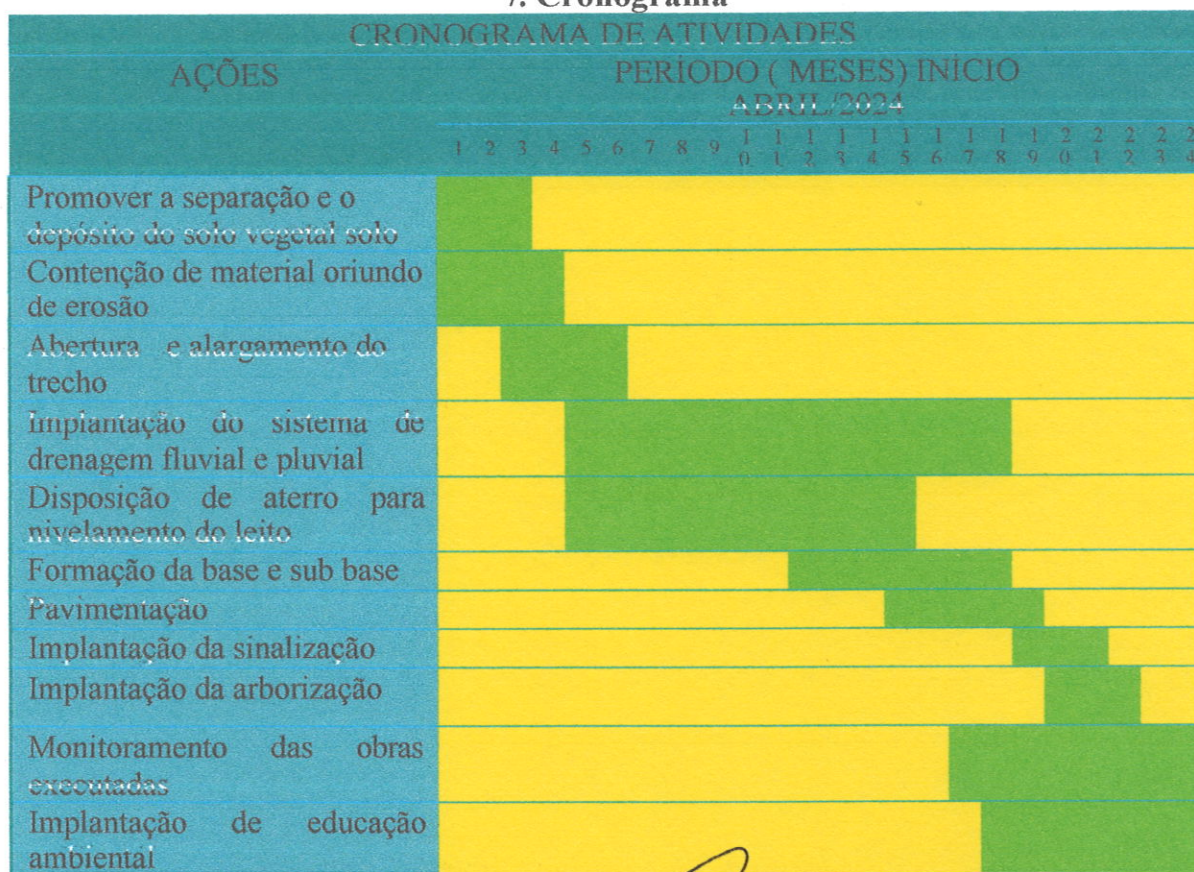
Fone: 51 999483722

Email: geologovalmor@gmail.com

Geologia Consultoria Topografia Poços Artesianos e Licenciamento Ambiental

Geração/dispersão de águas com turbidez	Construção de caixa de decantação (P, CR, A)			
Geração/dispersão de poeiras.	Construção de sistema de drenagens e proteção vegetal nas vias de circulação(T,CR,A)			
Modificação/eliminação de flora e/ou fauna	Revegetação da área degradada/projeto de valorização(R,CP)			
Modificação das paisagens naturais	Desenvolvimento de programas de educação ambiental para os funcionários(P,CR,R,A,CP)			
CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS				
Prevenitiva P	Corretiva CR	Recuperação R	Atenuação A	Compensação CP

7. Cronograma



São Pedro da Serra, 28 de Março de 2024

Geól. e Eng. de Minas Valmor Pedro Brackmann
CREA-RS 056525-D