



PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JARDIM DA SERRA

RELATÓRIO GEOTÉCNICO

MAIO, 2018



SUMÁRIO

1 GENERALIDADES	3
2 LOCALIZAÇÃO.....	3
3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	6
3.1 Perfuração.....	6
4 ESBOÇO GEOLÓGICO / GEOMORFOLÓGICO	7
4.1 Geologia local.....	8
4.1.1 Formação Serra Geral	8
4.2 Geomorfologia	9
4.2.1 Domínio Morfoestrutural do Planalto Basáltico-Arenítico (Serra Geral).....	10
5 RESULTADOS.....	12
6 CONCLUSÃO	14
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
8 RESPONSÁVEL PELA SONDAGEM, ANÁLISE E RELATÓRIO GEOTÉCNICO.....	16
9 ANEXOS	17



1 GENERALIDADES

O presente relatório apresenta os resultados da investigação geotécnica, através da realização de sondagem rotativa realizada na localidade de Santo Antônio, Rodovia BJS 050 - município de Bom Jardim da Serra, onde será construída uma ponte sobre o Rio Capivaras. A construção da referida ponte é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Bom Jardim da Serra.

A sondagem e respectivo relatório geotécnico são de responsabilidade da empresa MAGMA SONDAGENS EIRELI, com sede na cidade de Criciúma, que tem como seu técnico responsável o Geólogo Márcio Luiz Geremias, registrado no CREA sob o nº 22.932-1.

Os furos de sondagens (identificados como SR 01 e SR 02) foram executos nos locais que receberão as cabeceiras da ponte, margem esquerda e direita do Rio Capivaras. As sondagens rotativas foram realizadas para se conhecer o tipo de rocha, consistência e estruturas associadas (falhas e fraturas, principalmente), e foi efetuada de acordo com as prescrições da norma **NBR 6502/1995**.

2 LOCALIZAÇÃO

Os furos de sondagens foram realizados na localidade de Santo Antônio, município de Bom Jardim da Serra no Estado de Santa Catarina. A Figura 1 mostra a localização dos furos de sondagens.

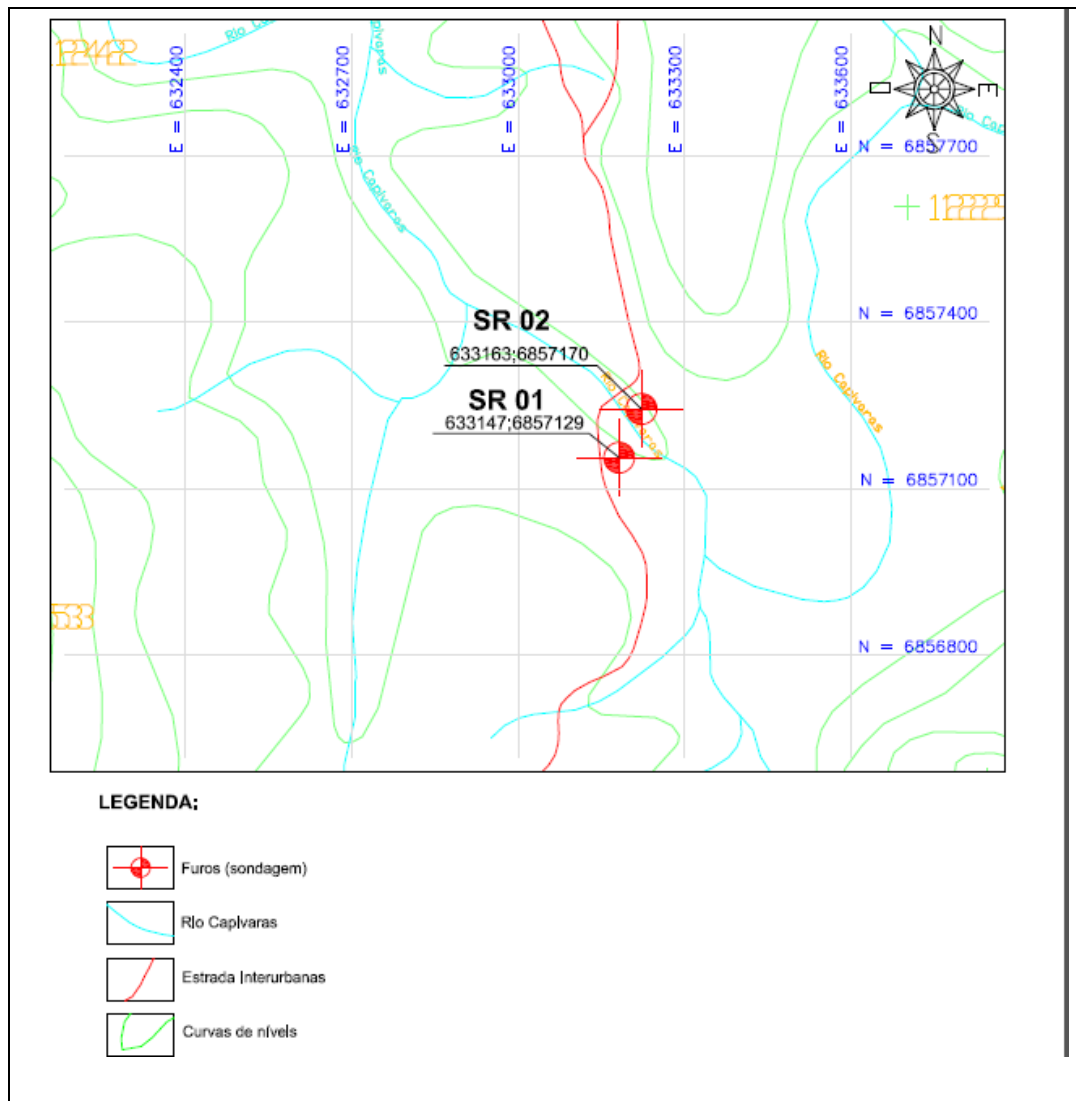


Figura 1 – Imagem com a localização dos furos de sondagens

O Quadro 1 apresenta as coordenadas UTM da localização dos furos de sondagens realizados no município de Bom Jardim da Serra.

Quadro 1 – Coordenadas UTM dos furos de sondagens

	E	N
SR 01	633.147	6857.129
SR 02	633.163	6857.174



A Figura 2 apresenta a imagem com os pontos das sondagens realizadas e as suas relações com a sede do município de Bom Jardim da Serra.

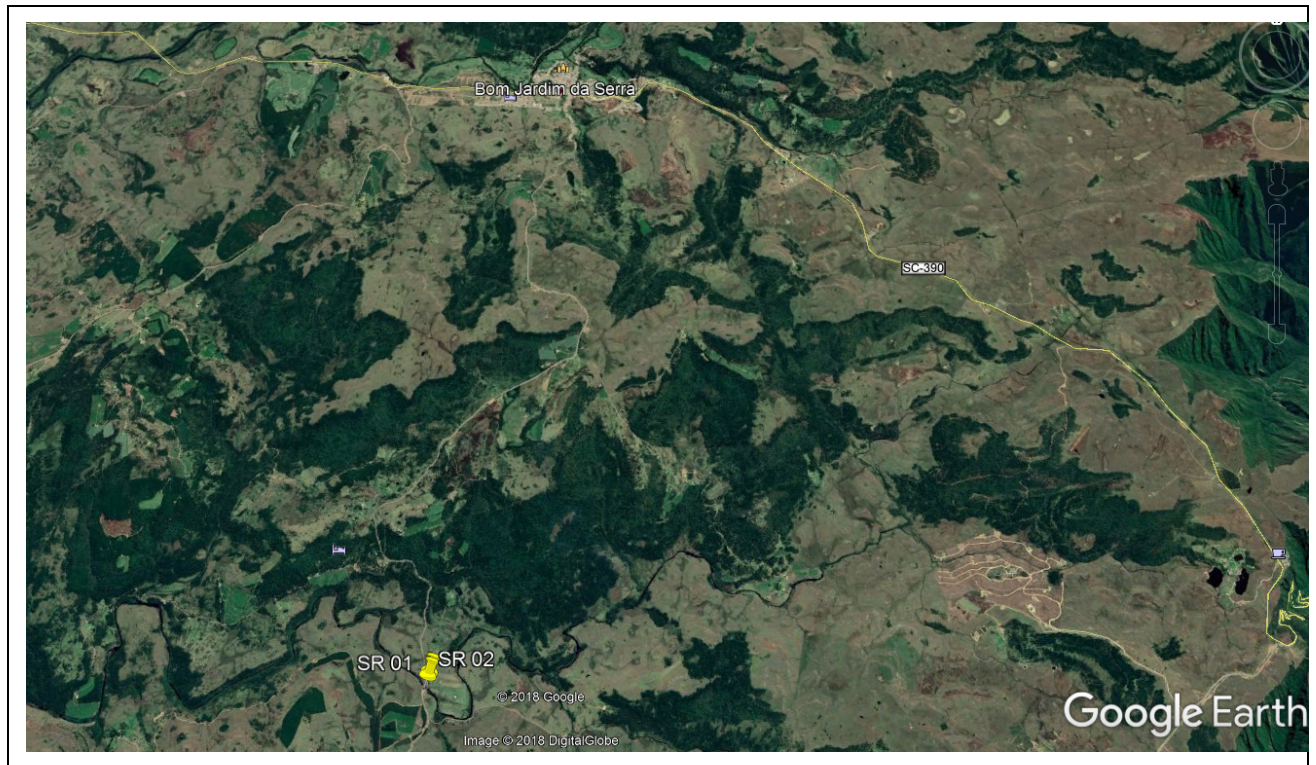


Figura 2 – Imagem com a localização dos furos de sondagens, e as sua relações com a sede do município de Bom Jardim da Serra.

O local da futura ponte, na localidade de Santo Antônio, onde foram realizados os furos de sondagem, está localizado a 9,3 km a sudoeste (SW) da sede do município de Bom Jardim da Serra.



3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As sondagens rotativas foram realizadas para se conhecer o tipo de rocha, consistência e estruturas associadas (falhas e fraturas, principalmente), e foi efetuada de acordo com as prescrições da norma **NBR 6502/1995 – Rochas e Solos**. Esta Norma tem como objetivo definir os termos relativos aos materiais da crosta terrestre, rochas e solos, para fins de engenharia geotécnica de fundações e obras de terra.

3.1 Perfuração

Foi utilizada uma sonda rotativa XY 2B de fabricação chinesa, com ferramenta de perfuração cujo testemunho apresenta diâmetro aproximado 2” (~50 mm), onde como fluido de perfuração foi utilizada água do próprio Rio Capivaras.



4 ESBOÇO GEOLÓGICO / GEOMORFOLÓGICO

Regionalmente pode se encontrar toda a seqüência da Bacia do Paraná identificada no Estado de Santa Catarina com a faixa de afloramentos da Seqüência Gonduânica.

A Figura 3 apresenta as formações geológicas da Bacia do Paraná dispostas cronologicamente, da base para o topo, da mais antiga para a mais recente, respectivamente, Silva; Bortoluzzi (1987).

PERÍODOS	COLUNA GEOLÓGICA (Coluna White)		
	GRUPOS	FORMAÇÕES	MEMBROS
JURÁSSICO CRETÁCEO 180 - 120 MA	SÃO BENTO	SERRA GERAL	
		BOTUCATU	
-----discordância (hiato na deposição)-----			
PERMIANO SUPERIOR 250 - 225 MA			MORRO PELADO
		RIO DO RASTO	SERRINHA
		TERESINA	
		SERRA ALTA	
		IRATI	ASSISTÊNCIA TAQUARAL
PERMIANO INFERIOR 270 - 250 MA	GUATÁ	PALERMO	
		RIO BONITO	SIDERÓPOLIS PARAGUAÇU TRIUNFO
	ITARARÉ	RIO DO SUL	
Pz	-----discordância)----- EMBASAMENTO PRÉ-GONDUÂNICO		

Figura 3 – Coluna estratigráfica do sul do Estado de Santa Catarina



Localmente, todo o município de Bom Jardim da Serra e todo o planalto serrano são representados pelas rochas efusivas pertencentes a Formação Serra Geral.

4.1 Geologia local

4.1.1 Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é constituída essencialmente por uma sequência vulcânica que inclui rochas de composição básica até ácida.

As maiores espessuras dos derrames e soleiras situam-se na região central da bacia, onde ocorreu a maior subsidência paleozóica.

Os derrames de lavas da Formação Serra Geral, abrangem vários estados do Brasil, bem como outros países da América do Sul, ocupando uma área da ordem de 1.200.000 km² (Maack, 1952), in Almeida, 1983).

As rochas de caráter hipabissal, diques e sills de diabásio, ocorrem praticamente em todo o estado, recortando as rochas mais antigas.

Estratigraficamente as rochas efusivas da Formação Serra Geral ocupam a parte superior do Grupo São Bento, correspondendo este evento vulcânico ao encerramento da evolução gondwânica da Bacia do Paraná.



A Figura 4 apresenta o mapa geológico do local objeto deste estudo.

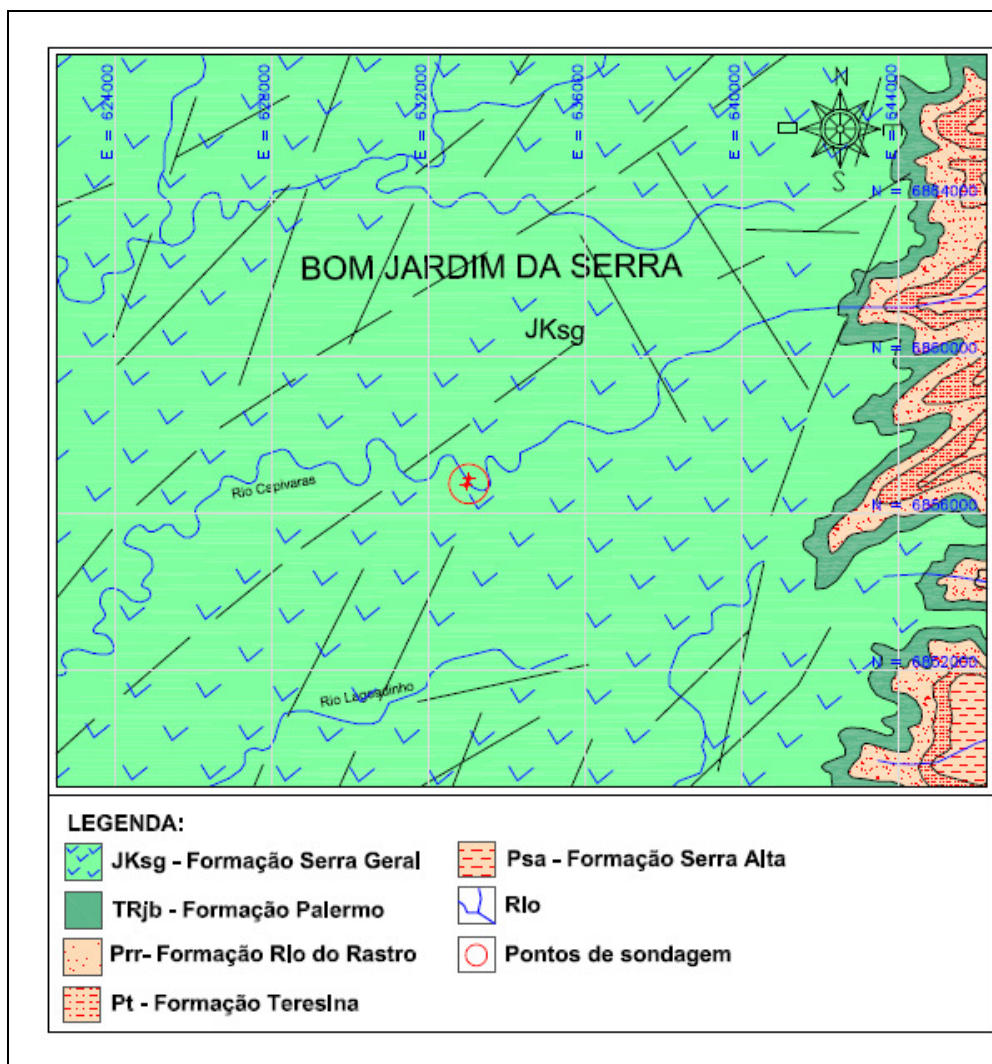


Figura 2 – Mapa geológico local

4.2 Geomorfologia

A geomorfologia está representada pelas formas oriundas das rochas vulcânicas ácidas/básicas pertencentes à Formação Serra Geral na forma de derrames e seixos rolados ao longo do leito do Rio Santa Cruz e nas planícies de inundação.

O relevo da Região Sul de Santa Catarina apresenta grande variedade de aspectos geomorfológicos, decorrentes da superimposição de sistemas climáticos, das condicionantes de



natureza litológica e estrutural variada e dos fatores de ordem biológica, através da atuação humana, que, junto com os demais fatores interatuantes, são os responsáveis pela mudança energética do ambiente, rompendo o equilíbrio morfodinâmico.

Rosa & Herrmann (1986), ordenaram os fatos geomorfológicos segundo uma taxonomia que permite a divisão e hierarquização no Estado de Santa Catarina em domínios morfoestruturais, regiões (subdomínios) e unidades geomorfológicas.

Segundo esses autores, quatro grandes domínios morfológicos podem ser reconhecidos no Estado, vinculados essencialmente às grandes províncias geológicas:

- ❑ *Litoral*: abrange formas do modelado continental-marinho;
- ❑ *Embasamento Cristalino Exposto*: representado por terrenos arqueanos, proterozóicos e eopaleozóicos, situado no bordo oriental da Bacia do Paraná, no qual as antigas estruturas orogênicas, estabilizadas, exibem feições derivadas de sucessivos ciclos de desnudação, basculamentos e falhamentos;
- ❑ *Cobertura Sedimentar de Plataforma*: constituída de feições do tipo platôs, “cuestas” e formas tabulares esculpidas sobre as rochas da seqüência gonduânica inferior por processos de desnudação periférica;
- ❑ *Capeamento ou Planalto Basáltico-Arenítico*: envolve os arenitos eólicos da Formação Botucatu e as eruptivas da Formação Serra Geral, com seu relevo planáltico cujos limites orientais, escarpados e fortemente dissecados resultado de uma drenagem obsequente, constituem a Serra Geral.

A área objeto deste estudo faz parte do domínio Capeamento ou Planalto Basáltico-Arenítico, conforme exposto abaixo.

4.2.1 Domínio Morfoestrutural do Planalto Basáltico-Arenítico (Serra Geral)

O Planalto Basáltico-Arenítico constitui o grande domínio que corresponde aos derrames de rochas eruptivas de composição que variam de básicas até ácidas, sobrepostas aos arenitos da Formação Botucatu, sobre os quais se desenvolveu um conjunto de relevos planálticos cujos limites orientais correspondem aos bordos abruptos e escarpados, denominado classicamente de Serra Geral.

A Formação Serra Geral é constituída por uma seqüência espessa de rochas vulcânicas predominantemente básicas, mas que contém, igualmente, termos ácidos. Essas diferenças entre



efusivas básicas e ácidas correspondem, geralmente, a variações nos tipos de modelados existentes, que vão desde áreas planas mais ou menos conservadas até setores onde a dissecação, comandada pelos principais cursos de drenagem, propiciou a formação de relevo intensamente fragmentado.

Neste Domínio a drenagem apresenta características semelhantes em toda a unidade, uma vez que se acha fortemente controlada pela estrutura. São rios com cursos e vales encaixados, com patamares nas vertentes. O controle estrutural é evidenciado pela retilinização de seguimentos dos rios, pelos cotovelos e pela grande ocorrência de lajeados, corredeiras, saltos, quedas e ilhas.



5 RESULTADOS

O Quadro 2 apresenta as características da rocha perfurada de acordo com a norma NBR 6502/95, sondagem SR 1.

Quadro 2 – Resultados detalhados da descrição da rocha a partir da sondagem rotativa e seus parâmetros geotécnicos – NBR 6502/95 (Sondagem SR 1 – Margem esquerda)

PARÂMETROS	RESULTADO	PADRÃO
Coerência	C1 - Predomínio de rocha muito coerente.	C1 – Rocha muito coerente C2 - Rocha coerente C3 - Rocha pouco coerente C4 – Rocha frável
Alteração mineralógica da rocha	A3 – Entre 0,0 e 0,40 m. A1 – De 0,40 a 6,00 m.	A1 – Rocha sã A2 - Rocha pouco alterada A3 - Rocha alterada dura (medianamente alterada) A4 – Rocha alterada mole (muito alterada) A5 – Solo de alteração (Rocha extremamente alterada)
Grau de Fraturamento	F1 = Rocha pouco fraturada.	F1 – Rocha pouco fraturada F2 - Rocha fraturada F3 - Rocha muito fraturada F4 – Rocha extremamente fraturada F5 – Rocha fragmentada Também F5 – Para Zonas cizalhadas
Rugosidade das descontinuidades	S1 – Superfície rugosa	S1 – Superfície rugosa S2 – Superfície lisa S3 – Superfície estriada
Tipos de paredes e preenchimento das descontinuidades	P2 – Predomina	P1 – Desc. justapostas paredes sãs P2 – Desc. preenchidas por materiais pétreos P3 - Desc. Justapostas - alteração incipiente das paredes P4 - Desc. justapostas ou não – alteração milimétrica das paredes e sem preenchimento P5 – Desc. com paredes alteradas e com preenchimento.
Inclinação das descontinuidades	I – Predomínio de fraturas inclinadas (próximo 45°)	V – Vertical ou sub-vertical (mergulho 71 a 90°) I – Inclinada (mergulho 21 a 70°) H – Horizontal ou sub-horizontal (mergulho 0 a 20°)
Rock Quality Designation – RQD (Qualidade da rocha)	R1 – Excelente, acima de 90%	R1 – Excelente - 100 - 91% R2 – Boa - 90 - 70% R3 – Regular - 69 a 51% R4 – Má - 50 a 26% R5 – Péssima - 25 a 0%

Obs.: Seguem em anexo os perfis litológicos com as características geotécnicas da rocha perfurada.

O Quadro 3 apresenta as características da rocha perfurada de acordo com a norma NBR 6502/95, sondagem SR 2.



Quadro 3 – Resultados detalhados da descrição das rochas a partir da sondagem rotativa e seus parâmetros geotécnicos – NBR 6502/95 (Sondagem SR 2 – Margem direita)

PARÂMETROS	RESULTADO	PADRÃO
Coerência	C1 - Predomínio de rocha muito coerente.	C1 – Rocha muito coerente C2 - Rocha coerente C3 - Rocha pouco coerente C4 – Rocha friável
Alteração mineralógica da rocha	A1 – Rocha sã em todo o perfil.	A1 – Rocha sã A2 - Rocha pouco alterada A3 - Rocha alterada dura (medianamente alterada) A4 – Rocha alterada mole (muito alterada) A5 – Solo de alteração (Rocha extremamente alterada)
Grau de Fraturamento	F1 = Rocha pouco fraturada.	F1 – Rocha pouco fraturada F2 - Rocha fraturada F3 - Rocha muito fraturada F4 – Rocha extremamente fraturada F5 – Rocha fragmentada Também F5 – Para Zonas cizalhadas
Rugosidade das descontinuidades	S1 – Superfície rugosa	S1 – Superfície rugosa S2 – Superfície lisa S3 – Superfície estriada
Tipos de paredes e preenchimento das descontinuidades	P2 – Predomina	P1 – Desc. justapostas paredes sãs P2 – Desc. preenchidas por materiais pétreos P3 - Desc. Justapostas - alteração incipiente das paredes P4 - Desc. justapostas ou não – alteração milimétrica das paredes e sem preenchimento P5 – Desc. com paredes alteradas e com preenchimento.
Inclinação das descontinuidades	I – Predomínio de fraturas inclinadas (próximo 45°)	V – Vertical ou sub-vertical (mergulho 71 a 90°) I – Inclinada (mergulho 21 a 70°) H – Horizontal ou sub-horizontal (mergulho 0 a 20°)
Rock Quality Designation – RQD (Qualidade da rocha)	R1 – Excelente, acima de 90%	R1 – Excelente - 100 - 91% R2 – Boa - 90 - 70% R3 – Regular - 69 a 51% R4 – Má - 50 a 26% R5 – Péssima - 25 a 0%

Obs.: Seguem em anexo os perfis litológicos com as características geotécnicas da rocha perfurada.



6 CONCLUSÃO

De acordo com o estudo realizado para a definição dos parâmetros geomecânicos das rochas que ocorrem nos locais onde serão ancoradas as cabeceiras da ponte no Rio Capivaras junto a Rodovia BJS 050 na localidade de Santo Antônio - município de Bom Jardim da Serra, Estado de Santa Catarina, conclui-se o que segue:

- Ocorre no local somente basalto, rocha vulcânica de composição básica e textura afanítica (os minerais não são visíveis a olho nú).
- Predomínio de rocha muito coerente (rocha sã).
- As rochas apresentam um número muito pequeno de fraturas.
- Recuperação da rocha durante a perfuração ficou acima de 90%.
- RQD (qualidade da rocha) acima dos 90%.

Conclui-se que a rocha basáltica no referido local oferece todas as condições geológicas/geotécnicas para receber a ponte.

MÁRCIO LUIZ GEREMIAS
Geólogo CREA/SC 022.932-1



7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6502:** Rochas e solos. Terminologia. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13441:** Rochas e solos. Simbologia. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA: Manual de Sondagens – Boletim 3, 4ª Edição. São Paulo, 1999.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Mapa geológico do Estado de Santa Catarina.** [S.l.: s.n.], 1986. 1 mapa. Escala 1: 500.000.

SILVA, L. C.; BORTOLUZZI, C. A. **Textos básicos de geologia e recursos de Santa Catarina:** Texto explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Ciência e Tecnologia, Minas e Energia 1987. 1 mapa. Escala 1: 500.000.



8 RESPONSÁVEL PELA SONDAGEM, ANÁLISE E RELATÓRIO GEOTÉCNICO

O Quadro de número 4 apresenta os dados do responsável pela condução dos trabalhos, qualificação técnica e endereço para contato.

Quadro 4 – Informações do responsável técnico

NOME	Márcio Luiz Geremias
CPF	266.673.980-53
QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	Geólogo, pós graduado em Engenharia Mineral (Doutor), Direito e Gestão Ambiental, Gestão de Recursos Hídricos e Perícia e Auditoria Ambiental
REGISTRO NO CREA	22.932-1
ENDEREÇO	Rua Palestina nº 35 – Sala 210
BAIRRO	Pinheirinho
MUNICÍPIO	Criciúma
ESTADO	Santa Catarina
CEP	88.803 – 170
FONE/FAX	(48) 3433.7539
ENDEREÇO ELETRÔNICO	geremias@terra.com.br



9 ANEXOS



Anexo 1 – Perfil litológico das rochas amostradas nos furos de sondagem



Anexo 2 - Anotação de Responsabilidade Técnica



Anexo 3 – Documentação Fotográfica



Fotografia 1 – Perfil litológico Furo Sondagem SR 01 – Margem esquerda do Rio Capivaras





Fotografia 2 – Perfil litológico Furo Sondagem SR 01 – Fratura vertical nos primeiros 0,30 m



Fotografia 3 – Perfil litológico Furo Sondagem SR 01 – Fratura inclinada entre 0,70 e 0,90 m





Fotografia 4 – Perfil litológico Furo Sondagem SR 02 – Margem direita do Rio Capivaras



Fotografia 5 – Perfil litológico Furo Sondagem SR 01 – Fratura inclinada na profundidade de 3,64 m



Fotografia 6 – Perfil litológico Furo Sondagem SR 01 – Fratura inclinada na profundidade de 5,20 m