

**PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA EM REGIME
EMERGENCIAL DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS, LOTE 18, NO
MUNICÍPIO DE RIO NOVO DO SUL – COMPREENDENDO: PONTE
COMUNIDADE VILA ALEGRE**

Município: RIO NOVO DO SUL

Ponte: COMUNIDADE VILA ALEGRE

Coordenada: 297063.72 E e 7704606.92 N

VOLUME 1

RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO E MEMORIAIS



Novembro / 2020

PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA EM REGIME EMERGENCIAL DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS, LOTE 18, NO MUNICÍPIO DE RIO NOVO DO SUL – COMPREENDENDO: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE

Município: RIO NOVO DO SUL

Ponte: COMUNIDADE VILA ALEGRE

Coordenada: 297063.72 E e 7704606.92 N

VOLUME 1

RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO E MEMORIAIS



Contrato: Nº 006/2020

Processo: 2020-N6 R2C

Edital: DISPENSA DE LICITAÇÃO CONFORME DECRETOS Nº 092-S DE 20 DE JANEIRO DE 2020, 0132-S DE 27 DE JANEIRO DE 2020, 0133-S DE 27 DE JANEIRO DE 2020 E 0124-S DE 24 DE JANEIRO DE 2020.

Novembro / 2020

1 ÍNDICE

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO E MEMORIAIS – COMUNIDADE VILA ALEGRE

1	ÍNDICE	4
2	APRESENTAÇÃO	6
3	INSPEÇÃO DE CAMPO	9
4	RELATÓRIO DOS ESTUDOS	11
	4. ESTUDOS AMBIENTAIS E LICENCIAMENTOS.....	12
	4.2 REFERÊNCIAS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS.....	12
	4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	12
	4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	13
	4.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	13
5	MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E CÁLCULO ESTRUTURAL DO PROJETO	15
6	DISCRIMINAÇÃO DE TODOS OS SERVIÇOS	17
7	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	23
14.	TERMO DE ENCERRAMENTO	25
	ANEXOS	27
	A- RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO	27
	B- ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	27
	C- RELATÓRIO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS	27
	D- BOLETINS DE SONDAGEM	27
	E- MEMÓRIA DE CALCULO ESTRUTURAL.....	27
	F- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	27
	G- DECLARAÇÃO PREFEITURA	27

2 APRESENTAÇÃO

Engesolo Engenharia Ltda., com sede na Rua Rua Alcobaça, 1210 - São Francisco, Belo Horizonte/MG, atendendo ao Contrato nº 006/2020 do **DER/ES – Departamento de Edificações e Rodovias do Espírito Santo** apresenta **VOLUME 1 - RELATÓRIO DO PROJETO BÁSICO E MEMORIAIS**, referente aos Projetos Básicos de Engenharia em regime Emergencial de Obras de Arte Especiais, integrantes do Sistema Rodoviário Estadual, a saber:

Lote: 18

Ponte: COMUNIDADE VILA ALEGRE

Contrato: N° 006/2020

Data da Assinatura: 21/05/2020

Publicação DOU: 01/06/2020

Processo: 2020-N6R2C

Início do Contrato: 27/11/2020

Início dos Serviços Remanescentes: 26/07/2020

Fiscalização: Superintendência Regional II – SR-II

Escritório de Representação no Espírito Santo:

- Nome: Engesolo Engenharia Ltda

- Endereço: Rua José de Almeida Rebouças, nº35, Mata da Praia– Vitória/ES

Edifício Premium Office, Torre Business - 2º andar - Salas 201 a 209

CEP: 29.066-150 - Telefone: (27) 3533 - 1100

- Email: admvix@engesolo.com.br

Vitória, 18 de novembro de 2020.

Engesolo Engenharia Ltda

CARLOS LEANDRO STOLL VAZ

RESPONSÁVEL TÉCNICO

CREA/MG nº 050214/D

2.1 MAPA DE SITUAÇÃO : MUNICÍPIO DE RIO NOVO DO SUL



3 INSPEÇÃO DE CAMPO

Em função do temporal que atingiu os municípios no Sul do Estado, em janeiro de 2020, aos quais foram decretados Situação de Emergência, foi necessário restabelecer as condições originais de trafegabilidade e segurança de diversas Pontes que poderiam estar comprometidas, em função da calamidade que se abateu sobre o Estado do Espírito Santo.

Por este motivo foram realizadas inspeções técnicas aos diversos locais onde as pontes pudessem estar comprometidas.

Destas visitas foram gerados os Relatórios de Vistoria Técnica, que balizaram os respectivos projetos.

No Anexo A estamos apresentando o Relatório de Vistoria referente a obra em questão.

4 RELATÓRIO DOS ESTUDOS

4. ESTUDOS AMBIENTAIS E LICENCIAMENTOS

Conforme mencionado no Termo de Referência do Contrato 006/20, item 6 - DEFINIÇÕES: “Os estudos ambientais e licenciamentos não serão contemplados nos projetos”.

4.2 REFERÊNCIAS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

Os Projetos foram desenvolvidos visando atender as especificações de qualidade internas da ENGESOLO para elaboração de documentos, nas metodologias contidas no manual de Projeto de Obras de Artes Especiais do DER, na Norma ABNT 6118-Projeto de Estruturas de Concreto-Procedimentos (não se restringindo à ela), na Orientação Técnica Projeto Básico do IBRAOP (Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas), no Termo de Referência, Nota Técnica e no Plano de Ações Para Contratações Emergenciais formulado pelo Departamento de Edificações e de Estradas do Espírito Santo – DER/ES.

4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O levantamento planialtimétrico cadastral para áreas de implantação de pontes e contenções, foi executado com o uso de estações totais LEICA e TOPCON a partir de marcos topográficos de apoio, rastreados, utilizando dispositivos da marca STONEX, Modelo: GPS RTK S 8+, para georreferenciamento no sistema SIRGAS 2000.

O rastreo dos marcos tem a validação do processamento com base no Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP), emitido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, onde são citados o Sumário do Processamento do marco identificado com chapa homologada e, nesta, constando os dados: nome; número; Leitura das coordenadas SIRGAS, e Precisão esperada para um levantamento estáticos (metros) por um período de tempo após 1 , 2, 4, e 6 horas de instalado no ponto.

O resultado é apresentado em Monografias dos Marcos e Cadernetas de Campo com poligonal e pontos irradiados após processamento.

Os desenhos topográficos do trecho em questão, estão apresentados no Volume 2, junto aos projetos, e neste volume, no Anexo B, encontram-se os seguintes itens:

- Cadernetas de campo;
- Monografia dos marcos georreferenciados.

4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

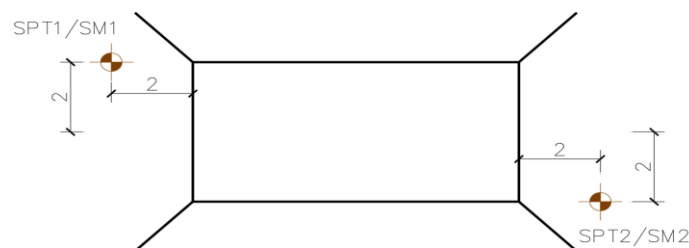
O relatório referente aos estudos hidrológicos é apresentado no Anexo C deste volume. Nele encontra-se a metodologia dos estudos hidrológicos contemplando:

- Caracterização física da área;
- Pluviometria;
- Fluviometria;
- Determinação da vazão de projeto.

Ainda no Anexo C, apresentamos os Estudos Hidráulicos, onde pode ser encontrada a seção hidráulica para a ponte em questão.

4.4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Para subsidiar os Projetos de todas as pontes do contrato foi utilizado um croquis de localização de sondagens padrão, conforme figura abaixo.



Para a Ponte em questão as coordenadas das sondagens são:

SPT01: N=7.704.592,00; E=297.085,00.

SPT01A: N=7.704.589,00; E=297.089,00.

SPT02: N=7.704;597,00; E=297.068,00.

SPT02A: N=7.704.590,00; E=297.068,00.

SPT02B: N=7.704.601,00; E=297.070,00.

SM01: N=7.704.596,00; E=297.084,00.

SM02: N=7.704.602,00; E=297.074,00.

A análise do perfil geológico/geotécnico referentes às sondagens específicas da Ponte em questão, se encontra no Memória de Cálculo, no Anexo E deste volume. Os estudos geotécnicos atendem as seguintes normas da ABNT:

NBR 6484 – Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos – Método de Ensaio;

NBR 6502 – Rochas e solos – Terminologia;

NBR 8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimentos dos solos para fundações de edifícios – Procedimento;

NBR 7250 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos Solos – Procedimento;

NBR 13441 – Rochas e Solos – Simbologia;

NBR 9604 – Abertura de poço trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas;

NBR 9603 de SET/1986 - Sondagem a trado - Procedimento Normas complementares: NBR 6502
NBR 7250;

NBR:9820 - Coleta de amostras indeformadas de solos em furos de sondagem –procedimento;

não se limitando a elas, às especificações e metodologias contidas no Termo de Referência, Nota Técnica e no Plano de Ações Para Contratações Emergenciais formulado pelo Departamento de Edificações e de Estradas do Espírito Santo – DER/ES, referente ao Contrato nº 006/2020.

5 MEMÓRIA JUSTIFICATIVA E CÁLCULO ESTRUTURAL DO PROJETO

Esta memória de cálculo tem como objetivo realizar a verificação do dimensionamento da Ponte Comunidade Vila Alegre, para que a mesma atenda aos requisitos de bom funcionamento estrutural. Será dimensionada a laje do tabuleiro, vigas transversais e longitudinais, pilares, bloco de coroamento e fundação.

Parâmetros Adotados

Concreto

Peso Específico: = 24 kN/m³

Resistência à Compressão (f_{ck}): = 25MPa

Coefficiente de Minoração da Resistência (γ_c): = 1,4

Cobrimento da Armadura: = 5,0cm

Abertura Máxima de Fissura (w): = 0,3mm

Aço CA50

Resistência ao Escoamento (f_{yk}): = 500MPa

Coefficiente de Minoração da Resistência (γ_s): = 1,15

Aterro

Peso Específico (γ): = 18,0kN/m³

k: = 0,3

Pavimento

Peso Específico (γ): = 24,0kN/m³

Demais informações sobre a memória justificativa e de cálculo podem ser verificadas no anexo E deste volume.

6 DISCRIMINAÇÃO DE TODOS OS SERVIÇOS

A ponte será construída nas seguintes etapas:

- **MOBILIZAÇÃO:** A Mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução deles.

- **CANTEIRO:** O Canteiro compreende nas instalações necessárias para a execução do serviço e deve estar de acordo com as características da construção a ser realizada, sendo previsto o correto armazenamento de materiais e equipamentos, bem como as instalações necessárias para escritórios e dependências para a permanência de operários durante a execução da obra, sendo a manutenção e segurança de total responsabilidade da construtora.

- **LIMPEZA DO TERRENO E MOVIMENTAÇÃO DE TERRA:** O serviço de limpeza do terreno consiste na remoção da vegetação e/ou entulho depositado no mesmo. A movimentação de terra consiste na conformação do terreno com a geometria e elevações de projeto.

- **DEMOLIÇÃO MECÂNICA:** A demolição mecânica se faz necessário para onde houver ruínas das pontes existentes, através de equipamentos de compressor e martelete. Ao qual consiste na demolição de estruturas de concreto, sendo que o concreto simples deve ser removido manualmente com auxílio de marreta e ponteiro e mecanicamente com auxílio de martelete pneumático.

- **DEMOLIÇÃO DE ROCHA A FRIO:** O serviço de demolição de rocha a frio consiste na utilização de argamassa expansiva, colocada após perfuração em rocha por perfuratriz para retirar/regularizar terreno com presença de rocha.

- **PONTE PROVISÓRIA:** É necessária para restabelecer o tráfego local e transporte de equipamentos a serem utilizados na obra.

- **LOCAÇÃO DE FUNDAÇÃO:** Proceder à locação dos eixos das fundações baseada nas coordenadas e elevações informadas no projeto básico.

- **ENSECADEIRAS:** Em locais onde a fundação deverá ser executada abaixo do nível d'água, deverão ser construídas ensecadeiras. As ensecadeiras deverão ser desfeitas após o término das

obras, devendo ser procedida a terraplanagem e reconstituição do leito do rio, de modo a obter a conformação original do terreno.

- **EXECUÇÃO DOS FUROS NA ROCHA:** Proceder à perfuração na rocha para esperas das sapatas de acordo com indicado em projeto utilizando perfuratriz e preencher com adesivo estrutural à base de resina epóxi após posicionamento das esperas.

- **FUNDAÇÃO DIRETA - SAPATAS:** Proceder a escavação do terreno baseada nas dimensões das sapatas detalhadas no projeto Básico. Proceder o corte, dobra, montagem das armaduras e formas das sapatas conforme projeto Básico, proceder a concretagem das sapatas da fundação. Executar a desforma e reaterro do terreno.

- **FUNDAÇÃO DIRETA PROFUNDA – TUBUÇÕES:** Peças cilíndricas, que são executadas a céu aberto e tem ou não a base alargada. Podem ser executadas sem ou com revestimento, de concreto ou aço, neste caso a camisa pode ser perdida ou recuperada. Sendo a profundidade e o diâmetro do tubulão conforme projeto básico.

- **FUNDAÇÃO PROFUNDA – ESTACA RAIZ:** Consiste em uma estaca argamassada “in loco”. Seu processo executivo consiste por perfuração rotativa ou rotopercussiva e por apresentar elevada tensão de trabalho ao longo do fuste (coluna que liga a base e o topo) que é inteiramente armado em todo seu comprimento podendo ser executada verticalmente ou inclinada no solo nivelado, revestida em tubo metálico recuperados após o preenchimento da estaca com argamassa cimento-areia e da fixação da armadura. Sendo a profundidade e o diâmetro da estaca conforme projeto básico.

- **FUNDAÇÃO PROFUNDA – ESTACA METÁLICA:** Consiste em elementos estruturais produzidos industrialmente. Elas podem apresentar perfil em aço laminado ou soldado podem ser dobrados ou canelados e apresentar ou não costura e trilhos. Executada através de cravação. Sendo a profundidade e **bitola** conforme projeto básico.

- **ENCAMISAMENTO METÁLICO:** O encamisamento é realizado em trecho desenterrado, imerso ou na presença de água capazes de atacar o aço, neste caso é obrigatória a proteção deste trecho com um encamisamento metálico ou outro recurso adequado (por exemplo: pintura, proteção catódica, etc.).

- **EXECUÇÃO DAS ALAS E ENCONTROS:** Proceder a escavação do terreno baseada na geometria dos muros detalhados no projeto básico. Proceder o corte, dobra e montagem das armaduras conforme projeto básico. Posicionar as formas e executar a concretagem das alas e dos encontros. A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário. O prazo para desforma está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça.

- **EXECUÇÃO DOS PILARES:** Proceder o corte, dobra e montagem das armaduras conforme projeto básico. Posicionar as formas e executar a concretagem dos pilares. Procedimento da desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário. O prazo para desforma está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto, moldados no ato da concretagem da peça.

- **EXECUÇÃO DAS VIGAS PRÉ-MOLDADAS:** As Vigas pré-moldadas serão em concreto armado e deverão ser executadas no canteiro ou em local determinado pelo contratado, devendo seguir o Projeto Básico. Após a cura, as vigas deverão ser conduzidas ao local de montagem com auxílio de máquinas, equipamentos e acessórios apropriados, tais como guindaste de pequeno porte. Após a montagem das vigas pré-moldadas proceder a concretagem da laje, seguindo a cura determinada no Projeto.

- **EXECUÇÃO DA LAJE:** A laje maciça será em concreto armado que constitui pista de rolamento, onde deverá proceder o corte, dobra e montagem das armaduras conforme projeto básico. Posicionar as formas e executar a concretagem da laje. Deverá possuir inclinação lateral.

- **ESCORAMENTO:** Os escoramentos consistem no apoio da estrutura durante seu processo de concretagem, garantindo a sustentação do peso da fôrma e também da carga do concreto lançado, ainda fresco, para garantir a segurança na obra e a perfeita moldagem da peça concretada. O escoramento em madeira, geralmente, é utilizado em sua forma bruta, como troncos de eucalipto serrados no tamanho necessário e com encaixes já previstos.

- **ANDAIME:** São plataformas necessárias à execução de trabalhos em lugares elevados, onde não possam ser executados em condições de segurança a partir do piso, auxiliando no acesso de pessoas e equipamento aos locais de trabalho podendo ser construídos em madeira, pontalete e tábuas.

- **ESTRUTURA METÁLICA:** As estruturas metálicas adotadas como solução estrutural para suporte das lajes do tabuleiro das pontes são compostas por chapas conforme especificadas em

projeto e exigem cuidados especiais desde a armazenagem até montagem das peças. Devidamente transportadas até o local da obra, as peças metálicas devem ser armazenadas em local apropriado, protegidas do acúmulo de água e resíduos, de modo a inibir sua corrosão. Pintura com primer e tinta epoxídica se faz necessária para maior proteção das peças. Para içamento da estrutura são previstos guindastes com capacidade adequada à realidade da estrutura a ser içada. Dimensões e pesos, bem como o correto posicionamento e o tipo de ligação das peças são indicadas no projeto estrutural e devem ser rigorosamente seguidos na ocasião da execução da obra.

- **APARELHO DE APOIO:** Os aparelhos de apoio são dispositivos que fazem a transição entre a superestrutura e a mesoestrutura. Tendo como função propagar das cargas da superestrutura à mesoestrutura, possibilitar os movimentos longitudinais da superestrutura, devidos à retração própria da superestrutura e aos efeitos da temperatura, expansão e retração e permitir as rotações da superestrutura, motivadas pelas deflexões provocadas pela carga permanente e pela carga móvel.

- **JUNTA DE DILATAÇÃO:** A junta de dilatação é uma divisão entre duas peças de uma estrutura e serve para que essas partes tenham movimentação sem que tenham contato, ou seja, mantém a elasticidade da estrutura sem que seja danificada. As juntas de dilatação desempenham um papel significativo em pontes e viadutos e se distinguem devido à dimensão de movimentos que podem ocorrer, corretamente especificada, permite movimentações de origem térmica, retrações, vibrações, entre outras inerentes ao tipo de estrutura a qual está vinculada, evitando o desenvolvimento de manifestações patológicas nas peças estruturais. O sistema de vedação com junta de dilatação em uma obra de arte especial serve para garantir a estanqueidade do tabuleiro, impedindo que a água atinja a parte inferior da estrutura.

- **DRENO:** O Sistema de drenagem e o conjunto de dispositivos destinados a captar e conduzir as águas pluviais Os serviços consistem na colocação de tubos de PVC à ser utilizado em situações onde exista a necessidade de instalação de dispositivos de drenagem. O objetivo principal dos dispositivos é evitar acúmulo de líquidos no tabuleiro das obras de especiais, que pode danificar a estrutura.

- **DESMOBILIZAÇÃO:** A Desmobilização compreende a desmontagem do Canteiro de Obras e conseqüente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da Contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa.

- **BOTA FORA:** Durante a elaboração dos Projetos da Ponte em questão, a Prefeitura local se manifestou no sentido de ter interesse no recebimento da doação do material da demolição e resíduos de construção civil, provenientes das obras de restauração e ou

reabilitação das rodovias e de pontes rodoviárias localizadas em seu município, conforme declaração que é apresentada no Anexo G, deste Volume.

Independente desta declaração , por época da construção da obra, deverá ser solicitado à Prefeitura a indicação do local de Bota-Fora a ser utilizado.

7 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

As Anotações de Responsabilidade Técnica dos Serviços Apresentados neste relatório são apresentadas no anexo F e sempre que necessários as vias originais encontram-se em arquivo físico da Engesolo Engenharia Ltda, no endereço Rua Alcobaça, 1210 – São Francisco – Belo Horizonte, Minas Gerais.

ARTs apresentadas para:

- Projeto Estrutural
- Topografia
- Estudos Hidrológicos
- Sondagens
- Responsável Técnico do Contrato
- Coordenador do Contrato

14. TERMO DE ENCERRAMENTO

A **Engesolo Engenharia Ltda.** apresenta o Volume 1 - Relatório do Projeto Básico e Memoriais, referente aos Projetos Básicos de Engenharia de Obras de Arte Especiais em Regime Emergencial, integrantes do Sistema Rodoviário Estadual (SRE), lote 18, compreendendo: Ponte Comunidade Vila Alegre, contendo 27 folhas, devidamente ordenadas e numeradas de 01 (um) a 27 (vinte e sete).

Vitória, 18 de novembro de 2020.

Engesolo Engenharia Ltda

CARLOS LEANDRO STOLL VAZ

RESPONSÁVEL TÉCNICO

CREA/MG nº 050214/D

ANEXOS

- A- RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO**

- B- ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

- C- RELATÓRIO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

- D- BOLETINS DE SONDAGEM**

- E- MEMÓRIA DE CALCULO ESTRUTURAL**

- F- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

- G- DECLARAÇÃO PREFEITURA**

ANEXO A - RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO

**CONTRATAÇÃO EMERGENCIAL DE SERVIÇOS
ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA APOIO À
FISCALIZAÇÃO TÉCNICA SOB A JURISDIÇÃO DA SR-2**

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO
PONTE ACESSO A COMUNIDADE VILA ALEGRE
RIO NOVO DO SUL
Coordenadas: E=297071 e N=7704606

Maio/2020

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO	REVISÃO	DATA
SERVIÇOS PARA APOIO A FISCALIZAÇÃO TÉCNICA – SR-2	01	29/05/2020
CLIENTE: DER ES <ul style="list-style-type: none">• ENG.: FABIO LONGUI BATISTA• ENG.: ITAMAR PIMENTA JUNIOR• APOIO TÉCNICO: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA. <ul style="list-style-type: none">• ENG.: MARCELO LOPES CANÇADO• ENG.: MARCOS VENTURIM• ENG.: RAFAEL SEMPRINI BAPTISTA		

1. OBJETIVO

O presente Relatório de Visita Técnica tem por objetivo vistoriar as condições físicas em que se encontra a ponte de acesso à Comunidade de Vila Alegre, localizada na zona rural do município de Rio Novo do Sul a 1700m ao lado esquerdo do KM 14,4 da ES-485 (coordenadas E=297071; N=7704606), verificar os danos causados pelas chuvas de Janeiro/2020, avaliar as possíveis deficiências estruturais decorrentes e propor soluções para saná-las.

2. SITUAÇÃO GERAL

No mês de janeiro de 2020, a prefeitura de Rio Novo do Sul decretou estado de calamidade pública (Decreto nº 092-s) devido aos alagamentos e estragos causados pelas fortes chuvas que atingiram o município bem como todo o sul do Estado do Espírito Santo. Foi requerida ao Departamento de Edificações e de Rodovias do Espírito Santo (DER-ES) a realização de visitas técnicas em diversas pontes atingidas, dentre estas a ponte de acesso a Comunidade de Vila Alegre, para averiguação dos problemas estruturais que comprometeram a segurança dos usuários.

A ponte danificada é de grande importância para a Comunidade de Vila Alegre, pois é o principal meio de acesso à ES-485 que liga o distrito à sede e a outros municípios da região. É utilizada para o escoamento das safras cafeeiras e demais culturas, dos produtos de indústria local, transporte escolar, abastecimento e atendimentos médicos.

Emergencialmente, a prefeitura de Rio Novo do Sul executou serviços paliativos para restabelecer o acesso no local, porém, verificou-se serem precários, mantendo a situação de risco à qual os usuários estão sujeitos.

Trata-se de uma ponte com tabuleiro em concreto apoiada em encontros construídos com blocos de granito sobrepostos. Devido ao impacto da água, os apoios da ponte sofreram danos pelo deslocamento e descalçamento de alguns blocos que faziam parte da estrutura de apoio. O risco verificado é de colapso da ponte devido a estes danos causados pelas chuvas.

3. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 01: Vista do Local da ponte.



Foto 02: Vista da montante da ponte



Foto 03: Vista da ponte lado a montante. Nota-se parte da estrutura arrancada pela força das águas.



Foto 04: Vista dos blocos de granitos arrancados pela força das águas.



Foto 05: Nota-se a precariedade da estrutura após as chuvas de Janeiro 2020.

4. CONCLUSÃO

Venho através deste dar ciência ao DER-ES sobre a situação atual e as necessidades da localidade de Vila

Alegre, bem como sugerir a construção de nova ponte com objetivo de simplificar o trabalho dos agricultores e oferecer uma boa trafegabilidade e segurança para os moradores das áreas rurais do distrito.

A indicação de elaboração de Projeto de uma nova Ponte para o local fica a critério do DER-ES.

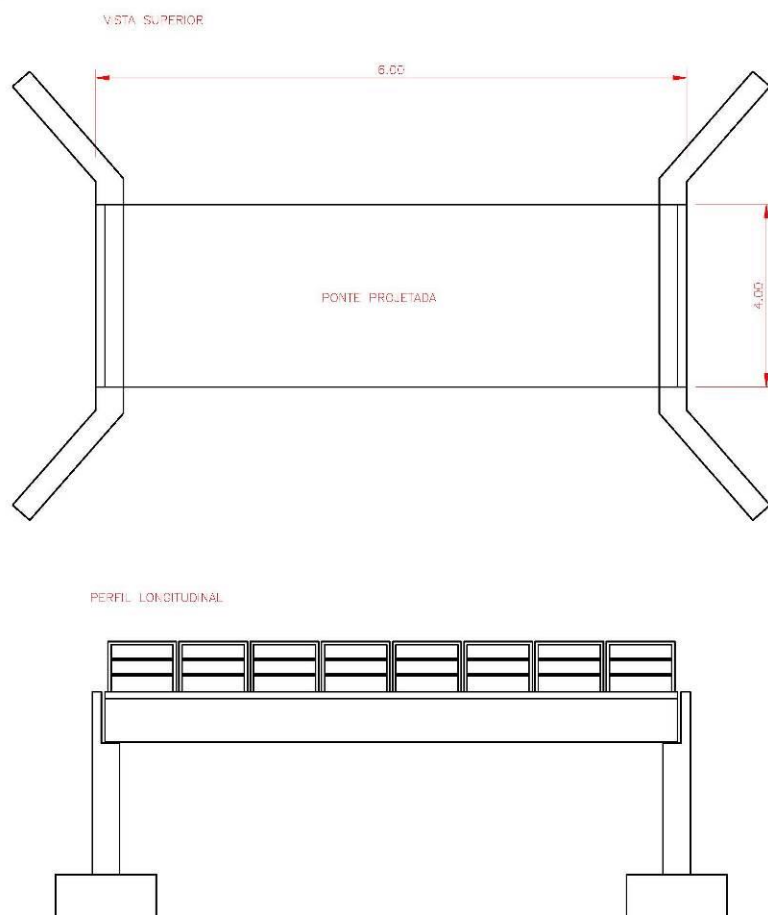


Figura 01: Croqui Esquemático

Cachoeiro de Itapemirim, ES, 29 de maio de 2020.

ANEXO B - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: M0034			H.I.: 1.456							
M0033	R		0°00'00"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
M0033	I	MARCO	0°00'01"	90°30'51"	*****	*****	1.600	22.455	22.454	-0.345
02	I	BDR	26°44'25"	91°05'28"	*****	*****	1.600	30.980	30.974	-0.734
03	I	BDR	33°23'10"	91°16'52"	*****	*****	1.600	28.172	28.165	-0.774
04	I	BDR	19°56'49"	90°31'16"	*****	*****	1.600	21.108	21.107	-0.336
05	I	BDR	31°48'37"	91°31'28"	*****	*****	1.600	20.665	20.658	-0.694
06	I	BDR	14°00'22"	90°11'25"	*****	*****	1.600	16.847	16.847	-0.200
07	I	BDR	33°01'08"	92°09'49"	*****	*****	1.600	14.163	14.153	-0.679
08	I	BDR	359°48'43"	90°46'41"	*****	*****	1.600	15.886	15.885	-0.360
09	I	BDR	35°59'12"	95°21'47"	*****	*****	1.600	10.779	10.732	-1.151
10	I	BDR	11°55'50"	93°33'02"	*****	*****	1.600	8.832	8.815	-0.691
11	I	BDR	57°45'45"	94°12'10"	*****	*****	1.600	4.124	4.113	-0.446
12	I	BDR	65°22'16"	96°11'40"	*****	*****	1.600	9.441	9.386	-1.163
13	I	BDR	108°13'25"	91°29'08"	*****	*****	1.600	8.749	8.746	-0.371
14	I	BDR	90°33'22"	90°24'23"	*****	*****	1.600	12.356	12.356	-0.232
15	I	BDR	152°01'57"	90°23'14"	*****	*****	1.600	10.930	10.930	-0.218
16	I	BDR	174°24'29"	89°21'06"	*****	*****	1.600	17.731	17.730	0.057
17	I	BDR	110°34'55"	89°36'07"	*****	*****	1.600	14.611	14.611	-0.042
18	I	BDR	178°45'49"	89°29'46"	*****	*****	1.600	24.591	24.590	0.072
19	I	BDR	130°03'32"	89°23'26"	*****	*****	1.600	18.020	18.019	0.048
20	I	BDR	190°08'03"	89°31'02"	*****	*****	1.600	26.645	26.644	0.081
21	I	BDR	158°07'39"	90°59'19"	*****	*****	1.600	20.640	20.637	-0.500
22	I	BDR	202°17'58"	88°33'46"	*****	*****	1.600	28.844	28.835	0.580
23	I	BDR	164°03'45"	90°05'51"	*****	*****	1.600	28.193	28.193	-0.192
24	I	BDR	198°33'43"	87°46'37"	*****	*****	1.600	32.103	32.079	1.101
25	I	BDR	167°07'28"	90°09'18"	*****	*****	1.600	32.074	32.074	-0.231
26	I	BDR	166°55'24"	90°13'43"	*****	*****	1.600	32.028	32.028	-0.272
27	I	BDR	186°53'01"	88°46'01"	*****	*****	1.600	29.759	29.752	0.496
28	I	NA	171°09'26"	92°16'39"	*****	*****	1.600	29.411	29.388	-1.313
29	I	NA	195°57'53"	91°04'52"	*****	*****	1.600	29.783	29.778	-0.706
30	I	CTF	168°29'08"	92°58'44"	*****	*****	1.600	24.862	24.828	-1.436
31	I	CTF	176°15'03"	92°15'15"	*****	*****	1.600	27.183	27.162	-1.213
32	I	NA	176°22'10"	92°15'45"	*****	*****	1.600	27.181	27.160	-1.217
33	I	NA	163°05'40"	94°44'54"	*****	*****	1.600	17.066	17.007	-1.557
34	I	NA	169°10'25"	92°20'29"	*****	*****	1.600	26.784	26.762	-1.238
35	I	NA	119°25'39"	97°05'04"	*****	*****	1.600	12.978	12.879	-1.745
36	I	CTF	118°37'52"	98°01'10"	*****	*****	1.600	12.960	12.833	-1.952
37	I	CTF	162°40'29"	95°27'47"	*****	*****	1.600	16.986	16.909	-1.761
38	I	CTF	44°51'23"	103°52'04"	*****	*****	1.600	8.367	8.123	-2.149
39	I	NA	42°47'54"	102°10'26"	*****	*****	1.600	8.414	8.225	-1.918
40	I	NA	25°47'35"	95°05'42"	*****	*****	1.600	24.213	24.117	-2.294
41	I	CTF	25°59'23"	95°32'45"	*****	*****	1.600	24.324	24.210	-2.495
42	I	CTF	30°58'00"	94°39'34"	*****	*****	1.600	31.635	31.530	-2.714
43	I	NA	30°54'42"	94°07'35"	*****	*****	1.600	31.573	31.491	-2.416
44	I	TN	36°45'13"	90°54'52"	*****	*****	1.600	28.072	28.068	-0.592
45	I	TN	39°51'16"	88°52'52"	*****	*****	1.600	28.287	28.282	0.408
46	I	TN	38°50'37"	91°29'26"	*****	*****	1.600	19.642	19.635	-0.655
47	I	TN	46°32'31"	86°35'46"	*****	*****	1.600	19.761	19.726	1.029
48	I	TN	38°04'15"	89°46'54"	*****	*****	1.600	14.561	14.561	-0.089
49	I	TN	48°33'04"	86°40'55"	*****	*****	1.600	15.026	15.001	0.726
50	I	TN	51°27'56"	88°07'30"	*****	*****	1.600	11.498	11.492	0.232
51	I	TN	61°57'59"	87°31'49"	*****	*****	1.600	14.575	14.561	0.484
52	I	TN	65°42'57"	91°58'06"	*****	*****	1.600	11.465	11.458	-0.538
53	I	TN	73°03'03"	88°46'38"	*****	*****	1.600	15.132	15.129	0.179
54	I	TN	88°01'19"	88°32'12"	*****	*****	1.600	14.018	14.013	0.214
55	I	TN	92°51'13"	88°37'42"	*****	*****	1.600	16.414	16.409	0.249
56	I	TN	80°17'15"	88°12'39"	*****	*****	1.600	18.033	18.024	0.419
57	I	TN	70°12'37"	87°53'05"	*****	*****	1.600	16.742	16.731	0.474

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: M0034			H.I.: 1.456							
M0033	R		0°00'00"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
57	I TN		70°12'37"	87°53'05"	*****	*****	1.600	16.742	16.731	0.474
58	I TN		51°36'53"	86°56'35"	*****	*****	1.600	19.717	19.689	0.908
59	I TN		47°44'23"	88°28'07"	*****	*****	1.600	26.948	26.938	0.576
60	I TN		44°14'23"	88°29'18"	*****	*****	1.600	27.730	27.720	0.588
61	I TN		44°46'12"	88°58'54"	*****	*****	1.600	32.516	32.511	0.434
62	I TN		41°32'51"	89°24'32"	*****	*****	1.600	32.265	32.263	0.189
63	I LAGOA		46°39'54"	89°12'53"	*****	*****	1.600	33.007	33.004	0.308
64	I LAGOA		46°38'26"	88°54'31"	*****	*****	1.600	30.457	30.451	0.436
65	I LAGOA		55°43'48"	89°43'54"	*****	*****	1.600	36.799	36.799	0.028
66	I LAGOA		49°21'32"	88°35'43"	*****	*****	1.600	25.825	25.817	0.489
67	I LAGOA		53°23'07"	88°14'49"	*****	*****	1.600	21.444	21.434	0.512
68	I LAGOA		67°31'44"	89°42'60"	*****	*****	1.600	36.258	36.258	0.035
69	I LAGOA		71°22'32"	88°53'09"	*****	*****	1.600	19.617	19.613	0.237
70	I LAGOA		76°49'45"	89°24'47"	*****	*****	1.600	32.163	32.161	0.186
71	I LAGOA		80°01'26"	89°21'27"	*****	*****	1.600	20.120	20.119	0.082
72	I LAGOA		87°28'16"	88°00'24"	*****	*****	1.600	25.663	25.647	0.749
73	I TN		97°34'13"	87°38'04"	*****	*****	1.600	18.790	18.774	0.632
74	I TN		98°21'12"	86°18'13"	*****	*****	1.600	23.323	23.274	1.360
75	I TN		111°07'36"	87°20'50"	*****	*****	1.600	20.012	19.991	0.782
76	I TN		106°02'25"	89°03'56"	*****	*****	1.600	15.192	15.190	0.104
77	I TN		122°55'35"	88°33'24"	*****	*****	1.600	17.448	17.442	0.295
78	I TN		120°23'58"	86°51'35"	*****	*****	1.600	20.580	20.549	0.983
79	I TN		138°25'40"	89°56'27"	*****	*****	1.600	20.010	20.010	-0.123
80	I TN		130°53'13"	86°02'32"	*****	*****	1.600	22.658	22.604	1.420
81	I TN		155°18'58"	90°30'03"	*****	*****	1.600	21.827	21.826	-0.335
82	I TN		124°51'07"	84°32'06"	*****	*****	1.600	25.692	25.575	2.303
83	I TN		159°49'16"	89°35'35"	*****	*****	1.600	27.419	27.418	0.051
84	I TN		160°20'18"	89°11'42"	*****	*****	1.600	31.085	31.082	0.293
85	I TN		143°12'32"	86°44'37"	*****	*****	1.600	26.692	26.649	1.372
86	I TN		160°02'13"	87°44'11"	*****	*****	1.600	31.591	31.566	1.104
87	I TN		151°25'54"	87°56'06"	*****	*****	1.600	30.207	30.187	0.945
88	I TN		155°13'09"	88°38'11"	*****	*****	1.600	34.514	34.504	0.677
89	I TN		159°46'08"	87°26'01"	*****	*****	1.600	34.063	34.029	1.381
90	I TN		165°09'04"	88°48'58"	*****	*****	1.600	32.437	32.430	0.526
91	I PONTE		175°15'27"	86°48'59"	*****	*****	1.600	32.396	32.346	1.655
92	I PONTE		167°09'42"	86°59'58"	*****	*****	1.600	32.847	32.802	1.575
93	I PONTE		175°48'30"	87°11'07"	*****	*****	1.600	35.616	35.573	1.605
94	I PONTE		169°08'36"	87°20'45"	*****	*****	1.600	35.991	35.952	1.523
95	I PONTE		196°45'04"	87°43'17"	*****	*****	1.600	32.576	32.550	1.151
96	I PONTE		204°01'22"	87°46'37"	*****	*****	1.600	30.890	30.867	1.054
97	I PONTE		197°18'30"	87°43'48"	*****	*****	1.600	37.012	36.983	1.322
98	I PONTE		203°54'11"	87°55'34"	*****	*****	1.600	36.960	36.936	1.194
99	I TN		205°36'10"	88°08'54"	*****	*****	1.600	29.219	29.204	0.800
100	I TN		197°53'04"	88°11'20"	*****	*****	1.600	28.005	27.991	0.741
101	I TN		217°50'24"	88°24'20"	*****	*****	1.600	25.972	25.962	0.579
102	I TN		211°39'52"	88°58'54"	*****	*****	1.600	22.573	22.569	0.257
103	I TN		226°41'04"	88°54'29"	*****	*****	1.600	17.922	17.919	0.198
104	I TN		234°30'30"	88°16'02"	*****	*****	1.600	22.624	22.614	0.540
105	I TN		248°56'23"	87°36'02"	*****	*****	1.600	15.520	15.506	0.506
106	I TN		256°48'52"	87°59'43"	*****	*****	1.600	20.716	20.703	0.581
107	I TN		282°57'17"	88°18'31"	*****	*****	1.600	16.470	16.463	0.342
108	I TN		279°40'26"	88°05'43"	*****	*****	1.600	21.544	21.532	0.572
109	I TN		284°39'53"	89°33'52"	*****	*****	1.600	17.227	17.227	-0.013
110	I TN		289°37'41"	89°12'19"	*****	*****	1.600	12.953	12.952	0.036
111	I TN		292°50'55"	88°49'29"	*****	*****	1.600	23.257	23.252	0.333
112	I TN		283°09'54"	88°37'17"	*****	*****	1.600	21.350	21.344	0.370
113	I TN		307°13'04"	88°41'15"	*****	*****	1.600	28.567	28.560	0.510

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: M0034			H.I.: 1.456							
M0033	R		0°00'00"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
113	I TN		307°13'04"	88°41'15"	*****	*****	1.600	28.567	28.560	0.510
114	I TN		306°46'59"	89°47'42"	*****	*****	1.600	21.503	21.503	-0.067
115	I TN		315°35'37"	88°43'27"	*****	*****	1.600	33.730	33.722	0.607
116	I TN		313°55'43"	89°35'50"	*****	*****	1.600	24.760	24.759	0.030
117	I TN		322°58'06"	89°02'48"	*****	*****	1.600	38.680	38.675	0.500
118	I TN		316°12'30"	89°07'44"	*****	*****	1.600	25.619	25.616	0.246
119	I POSTE		320°21'50"	88°57'34"	*****	*****	1.600	38.216	38.210	0.550
120	I TN		324°42'37"	89°37'55"	*****	*****	1.600	32.671	32.670	0.066
121	I TN		328°50'28"	89°02'25"	*****	*****	1.600	39.440	39.434	0.517
122	I TN		337°50'54"	89°53'34"	*****	*****	1.600	40.225	40.225	-0.069
123	I TN		336°17'18"	90°45'56"	*****	*****	1.600	34.971	34.968	-0.611
124	I TN		345°46'06"	89°18'20"	*****	*****	1.600	40.722	40.719	0.350
125	I TN		333°13'16"	90°43'25"	*****	*****	1.600	27.800	27.798	-0.495
126	I TN		344°21'30"	90°47'25"	*****	*****	1.600	37.962	37.958	-0.667
127	I TN		323°23'28"	90°09'40"	*****	*****	1.600	19.554	19.554	-0.199
128	I TN		344°33'49"	90°50'20"	*****	*****	1.600	27.908	27.905	-0.553
129	I TN		305°41'09"	89°46'25"	*****	*****	1.600	12.974	12.974	-0.093
130	I TN		339°38'26"	90°33'06"	*****	*****	1.600	16.569	16.568	-0.304
131	I TN		253°03'48"	87°50'50"	*****	*****	1.600	9.721	9.714	0.221
132	I TN		285°41'41"	89°04'44"	*****	*****	1.600	4.937	4.936	-0.065
133	I TN		216°04'41"	88°51'10"	*****	*****	1.600	14.008	14.005	0.136
134	I TN		206°23'15"	88°28'01"	*****	*****	1.600	8.103	8.100	0.073
135	I POSTE		209°38'47"	88°11'55"	*****	*****	1.600	15.503	15.495	0.343
136	I TN		184°02'04"	88°46'49"	*****	*****	1.600	17.025	17.021	0.218
137	I TN		197°45'29"	88°55'50"	*****	*****	1.600	23.014	23.010	0.286
138	I TN		185°22'14"	88°53'24"	*****	*****	1.600	21.693	21.689	0.276
139	I TN		187°07'57"	87°04'28"	*****	*****	1.600	23.558	23.527	1.058
140	I TN		183°21'30"	87°50'39"	*****	*****	1.600	22.775	22.759	0.713
141	I TN		180°35'40"	89°08'31"	*****	*****	1.600	28.714	28.711	0.286
142	I TN		180°53'22"	87°25'54"	*****	*****	1.600	30.083	30.053	1.204
143	I TN		185°03'58"	88°30'33"	*****	*****	1.600	29.256	29.246	0.617
144	I TN		185°46'10"	87°13'54"	*****	*****	1.600	30.802	30.766	1.344
145	I TN		174°55'16"	89°21'46"	*****	*****	1.600	14.941	14.940	0.022
146	I TN		179°24'40"	88°50'48"	*****	*****	1.600	28.907	28.901	0.438
147	I TN		168°13'11"	89°39'56"	*****	*****	1.600	6.540	6.540	-0.106
148	I TN		180°11'14"	86°58'39"	*****	*****	1.600	30.642	30.599	1.472
149	I TN		179°27'57"	86°53'54"	*****	*****	1.600	31.860	31.813	1.580
150	I TN		356°26'55"	91°31'49"	*****	*****	1.600	5.254	5.252	-0.284
151	I TN		176°47'53"	89°22'20"	*****	*****	1.600	31.789	31.787	0.204
152	I TN		178°29'15"	88°42'20"	*****	*****	1.600	31.762	31.754	0.574
153	I TN		179°26'07"	89°43'08"	*****	*****	1.600	30.417	30.417	0.005
154	I TN		178°02'11"	90°36'25"	*****	*****	1.600	28.711	28.709	-0.448
155	I PEDRA		178°19'58"	90°01'52"	*****	*****	1.600	30.146	30.146	-0.160
156	I PEDRA		178°03'46"	89°29'04"	*****	*****	1.600	29.974	29.973	0.126
157	I PEDRA		177°44'15"	88°53'57"	*****	*****	1.600	30.988	30.982	0.451
158	I PEDRA		177°38'50"	88°43'54"	*****	*****	1.600	30.812	30.804	0.538
159	I PEDRA		176°45'22"	88°46'31"	*****	*****	1.600	31.398	31.391	0.527
160	I PEDRA		176°23'17"	88°40'04"	*****	*****	1.600	31.255	31.247	0.583
161	I PEDRA		175°11'18"	92°03'06"	*****	*****	1.600	29.434	29.415	-1.198
162	I PEDRA		175°12'07"	91°13'45"	*****	*****	1.600	29.536	29.529	-0.778
163	I PEDRA		173°54'14"	90°49'59"	*****	*****	1.600	31.300	31.297	-0.599
164	I PEDRA		173°47'50"	90°08'04"	*****	*****	1.600	31.155	31.155	-0.217
165	I TN		350°32'36"	90°33'24"	*****	*****	1.600	14.655	14.654	-0.286
166	I TN		358°56'54"	90°54'22"	*****	*****	1.600	25.165	25.162	-0.542
167	I TN		359°59'58"	91°02'12"	*****	*****	1.600	33.831	33.825	-0.756
168	I TN		356°43'22"	90°47'47"	*****	*****	1.600	40.291	40.287	-0.704
169	I TN		356°02'56"	89°52'34"	*****	*****	1.600	41.883	41.883	-0.053

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: M0034			H.I.: 1.456							
M0033	R		0°00'00"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
169	I TN		356°02'56"	89°52'34"	*****	*****	1.600	41.883	41.883	-0.053
170	I TN		148°37'45"	90°18'12"	*****	*****	1.600	10.622	10.622	-0.200
171	I TN		124°46'01"	90°50'07"	*****	*****	1.600	9.026	9.025	-0.276
172	I TN		103°42'35"	92°08'50"	*****	*****	1.600	4.157	4.154	-0.300
173	I TN		29°13'45"	92°26'12"	*****	*****	1.600	4.716	4.712	-0.345
174	I TN		4°50'09"	90°56'28"	*****	*****	1.600	40.248	40.243	-0.805
175	I TN		356°29'28"	90°47'02"	*****	*****	1.600	11.249	11.248	-0.298
176	I TN		12°18'18"	91°15'33"	*****	*****	1.600	31.520	31.512	-0.837
177	I TN		357°41'46"	90°38'18"	*****	*****	1.600	17.282	17.281	-0.337
178	I TN		18°12'39"	90°54'28"	*****	*****	1.600	27.733	27.730	-0.583
179	I TN		17°23'18"	89°54'10"	*****	*****	1.600	25.572	25.572	-0.101
180	I TN		10°25'29"	90°41'13"	*****	*****	1.600	19.331	19.330	-0.376
181	I TN		16°57'15"	90°57'28"	*****	*****	1.600	26.120	26.116	-0.581
182	I TN		12°29'28"	90°56'47"	*****	*****	1.600	24.200	24.197	-0.544
183	I TN		19°23'35"	90°49'55"	*****	*****	1.600	27.688	27.685	-0.546
184	I TN		14°01'33"	90°04'34"	*****	*****	1.600	23.868	23.868	-0.176
185	I TN		24°56'14"	91°04'43"	*****	*****	1.600	32.708	32.702	-0.760
186	I TN		11°39'26"	90°39'38"	*****	*****	1.600	22.219	22.218	-0.400
187	I TN		12°36'50"	89°23'31"	*****	*****	1.600	21.627	21.626	0.086
188	I TN		28°51'43"	91°00'54"	*****	*****	1.600	38.097	38.091	-0.819
189	I TN		20°11'01"	90°54'50"	*****	*****	1.600	30.032	30.028	-0.623
190	I TN		20°34'26"	90°28'45"	*****	*****	1.600	29.483	29.482	-0.391
191	I TN		18°51'02"	91°20'38"	*****	*****	1.600	37.359	37.349	-1.020
192	I TN		75°57'51"	90°14'03"	*****	*****	1.600	13.322	13.322	-0.198
193	I TN		58°30'58"	95°13'42"	*****	*****	1.600	10.176	10.134	-1.071
194	I TN		69°51'54"	87°29'47"	*****	*****	1.600	12.641	12.629	0.408
195	I TN		45°06'02"	94°42'21"	*****	*****	1.600	10.324	10.289	-0.991
196	I TN		60°22'07"	87°54'34"	*****	*****	1.600	11.211	11.204	0.265
197	I TN		55°35'30"	87°34'37"	*****	*****	1.600	11.474	11.464	0.341
198	I TN		35°23'46"	93°11'55"	*****	*****	1.600	11.801	11.783	-0.802
199	I TN		46°47'41"	87°34'40"	*****	*****	1.600	12.875	12.864	0.400
200	I TN		34°51'54"	91°11'17"	*****	*****	1.600	13.514	13.511	-0.424
201	I TN		42°41'28"	87°55'55"	*****	*****	1.600	14.758	14.748	0.389
202	I BD		176°35'04"	87°06'52"	*****	*****	1.600	35.610	35.565	1.649
203	I BD		179°00'41"	86°52'22"	*****	*****	1.600	32.254	32.206	1.616
204	I BD		190°53'28"	87°18'55"	*****	*****	1.600	36.999	36.958	1.589
205	I BD		191°25'12"	87°25'07"	*****	*****	1.600	32.572	32.539	1.323
206	I BD		206°02'25"	88°13'41"	*****	*****	1.600	36.177	36.160	0.975
207	I BD		202°24'40"	87°45'18"	*****	*****	1.600	31.992	31.967	1.109
208	I BD		217°08'18"	88°16'07"	*****	*****	1.600	33.730	33.715	0.875
209	I BD		215°26'29"	88°22'08"	*****	*****	1.600	29.451	29.439	0.694
210	I BD		232°04'23"	88°06'26"	*****	*****	1.600	28.468	28.452	0.796
211	I BD		229°24'39"	88°15'02"	*****	*****	1.600	25.134	25.122	0.623
212	I BD		250°53'49"	87°51'17"	*****	*****	1.600	25.962	25.944	0.828
213	I BD		249°51'13"	87°57'51"	*****	*****	1.600	22.398	22.384	0.652
214	I BD		277°39'05"	87°31'31"	*****	*****	1.600	26.077	26.053	0.982
215	I BD		279°05'52"	87°51'01"	*****	*****	1.600	23.039	23.023	0.720
216	I BD		298°27'43"	87°51'13"	*****	*****	1.600	30.174	30.153	0.986
217	I BD		301°23'00"	88°08'57"	*****	*****	1.600	27.801	27.787	0.754
218	I BD		308°31'25"	88°16'54"	*****	*****	1.600	37.856	37.839	0.991
219	I BD		313°48'31"	88°29'50"	*****	*****	1.600	35.047	35.035	0.775
220	I BD		314°56'03"	88°44'42"	*****	*****	1.600	43.852	43.841	0.817
221	I BD		321°05'29"	88°54'25"	*****	*****	1.600	42.279	42.271	0.663
222	I BD		321°01'42"	89°11'44"	*****	*****	1.600	50.999	50.994	0.572
223	I BD		325°29'38"	89°08'44"	*****	*****	1.600	49.801	49.795	0.599
224	I EIXO		323°04'24"	89°06'32"	*****	*****	1.600	50.281	50.275	0.638
225	I EIXO		317°38'48"	88°46'48"	*****	*****	1.600	42.440	42.430	0.760

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: M0034			H.I.: 1.456							
M0033	R		0°00'00"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
225	I	EIXO	317°38'48"	88°46'48"	*****	*****	1.600	42.440	42.430	0.760
226	I	EIXO	311°11'39"	88°24'38"	*****	*****	1.600	36.052	36.038	0.856
227	I	EIXO	299°06'57"	87°58'17"	*****	*****	1.600	28.893	28.875	0.879
228	I	EIXO	280°48'45"	87°38'59"	*****	*****	1.600	25.151	25.130	0.887
229	I	EIXO	258°39'38"	87°46'08"	*****	*****	1.600	23.856	23.838	0.785
230	I	POSTE	252°12'42"	87°47'10"	*****	*****	1.600	28.527	28.506	0.958
231	I	EIXO	236°24'56"	88°03'34"	*****	*****	1.600	25.870	25.855	0.732
232	I	EIXO	212°54'35"	88°11'25"	*****	*****	1.600	32.449	32.433	0.881
233	I	EIXO	202°04'57"	87°47'08"	*****	*****	1.600	33.919	33.894	1.167
234	I	EIXO	192°47'34"	87°21'60"	*****	*****	1.600	34.433	34.397	1.438
235	I	EIXO	177°28'21"	86°55'26"	*****	*****	1.600	33.902	33.853	1.675
236	I	TN	216°30'32"	88°08'20"	*****	*****	1.600	37.859	37.839	1.086
237	I	TN	214°47'25"	86°31'06"	*****	*****	1.600	39.221	39.149	2.238
238	I	TN	214°52'56"	85°55'32"	*****	*****	1.600	41.989	41.883	2.840
239	I	TN	214°34'20"	86°59'50"	*****	*****	1.600	43.277	43.218	2.123
240	I	TN	216°11'28"	86°53'04"	*****	*****	1.600	42.253	42.191	2.153
241	I	TN	211°02'16"	87°27'20"	*****	*****	1.600	42.650	42.608	1.750
242	I	TN	211°21'16"	86°27'38"	*****	*****	1.600	41.384	41.305	2.411
243	I	TN	210°54'56"	88°01'26"	*****	*****	1.600	38.696	38.673	1.190
244	I	TN	208°40'44"	87°04'20"	*****	*****	1.600	40.000	39.948	1.899
245	I	TN	210°52'44"	87°42'33"	*****	*****	1.600	44.207	44.172	1.623
246	I	TN	213°27'11"	86°40'04"	*****	*****	2.600	48.321	48.239	1.665
247	I	TN	209°15'04"	87°43'38"	*****	*****	1.600	54.223	54.180	2.007
248	I	TN	206°52'12"	88°07'29"	*****	*****	1.600	48.410	48.384	1.440
249	I	TN	198°56'25"	87°53'14"	*****	*****	1.600	38.737	38.711	1.284
250	I	BDR	199°15'02"	88°00'06"	*****	*****	1.600	39.094	39.070	1.219
251	I	BDR	207°30'24"	88°02'07"	*****	*****	1.600	48.980	48.951	1.535
252	I	BDR	210°35'60"	87°41'34"	*****	*****	1.600	56.069	56.024	2.113
253	I	BDR	212°39'53"	86°51'27"	*****	*****	2.600	49.018	48.944	1.543
254	I	BDR	210°25'21"	87°55'06"	*****	*****	1.600	44.425	44.396	1.470
255	I	BDR	204°15'04"	88°03'20"	*****	*****	1.600	37.367	37.345	1.124
256	I	TN	190°12'23"	87°37'49"	*****	*****	1.600	44.092	44.054	1.679
257	I	TN	195°05'54"	87°19'07"	*****	*****	1.600	44.203	44.155	1.924
258	I	TN	188°54'26"	85°36'23"	*****	*****	1.600	47.031	46.893	3.459
259	I	TN	199°36'29"	87°29'23"	*****	*****	1.600	46.793	46.748	1.906
260	I	TN	192°55'02"	85°55'05"	*****	*****	1.600	46.062	45.945	3.135
261	I	TN	204°21'34"	87°34'28"	*****	*****	1.600	50.033	49.988	1.974
262	I	TN	195°47'37"	85°42'44"	*****	*****	1.600	47.060	46.928	3.375
263	I	TN	208°38'33"	87°42'40"	*****	*****	1.600	54.075	54.032	2.016
264	I	TN	200°09'50"	85°49'47"	*****	*****	1.600	50.430	50.296	3.523
265	I	TN	203°53'41"	85°17'46"	*****	*****	1.600	53.056	52.877	4.207
266	I	TN	205°56'27"	85°34'06"	*****	*****	1.600	55.279	55.114	4.128
267	I	TN	199°38'10"	85°22'20"	*****	*****	1.600	51.457	51.289	4.008
268	I	TN	195°02'42"	85°26'53"	*****	*****	1.600	50.409	50.250	3.857
269	I	TN	190°08'12"	85°37'24"	*****	*****	1.600	49.698	49.553	3.649
270	I	TN	186°36'51"	85°46'23"	*****	*****	1.600	49.073	48.940	3.473
271	I	POSTE	185°34'10"	85°23'12"	*****	*****	1.600	53.413	53.240	4.152
272	I	TN	183°21'41"	85°25'34"	*****	*****	1.600	53.690	53.519	4.138
273	I	TN	185°04'02"	85°24'31"	*****	*****	1.600	53.089	52.919	4.106
274	I	TN	184°53'07"	85°16'12"	*****	*****	1.600	51.326	51.151	4.089
275	I	TN	186°58'48"	85°32'40"	*****	*****	1.600	50.661	50.508	3.792
276	I	ED	188°19'19"	85°29'43"	*****	*****	1.600	50.566	50.410	3.828
277	I	ED	193°03'49"	85°32'36"	*****	*****	1.600	51.413	51.258	3.851
278	I	POSTE	180°08'60"	87°36'19"	*****	*****	1.600	38.670	38.636	1.472
279	I	ED	188°37'18"	83°52'53"	*****	*****	3.600	55.252	54.937	3.745
280	I	TN	186°25'40"	87°27'48"	*****	*****	3.600	47.198	47.152	-0.055
281	I	TN	183°07'35"	86°53'21"	*****	*****	3.600	51.221	51.146	0.636

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: M0034			H.I.: 1.456							
M0033	R		0°00'00"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
281	I	TN	183°07'35"	86°53'21"	*****	*****	3.600	51.221	51.146	0.636
282	I	TN	181°00'07"	86°54'59"	*****	*****	3.600	53.915	53.837	0.756
283	I	BD	178°46'39"	86°47'38"	*****	*****	1.600	57.820	57.730	3.090
284	I	BD	182°02'40"	87°34'26"	*****	*****	1.600	45.745	45.704	1.793
285	I	BD	176°27'45"	86°53'02"	*****	*****	1.600	63.226	63.133	3.293
286	I	BD	179°04'47"	87°11'29"	*****	*****	1.600	50.834	50.773	2.347
287	I	BD	182°29'31"	87°04'45"	*****	*****	1.600	50.913	50.847	2.451
288	I	BD	176°23'08"	86°46'07"	*****	*****	1.600	56.930	56.839	3.065
289	I	BD	186°21'38"	87°40'21"	*****	*****	1.600	45.478	45.440	1.703
290	I	BD	193°50'23"	87°32'37"	*****	*****	1.600	37.842	37.807	1.478
291	I	EIXO	188°26'15"	87°23'55"	*****	*****	1.600	37.424	37.385	1.555
292	I	EIXO	177°34'45"	86°48'27"	*****	*****	1.600	57.722	57.632	3.071
293	I	EIXO	184°28'44"	87°37'36"	*****	*****	1.600	45.073	45.034	1.723
294	I	EIXO	181°14'14"	87°21'22"	*****	*****	1.600	50.153	50.100	2.170
T01	I	AUX	164°54'41"	87°38'53"	*****	*****	1.600	37.994	37.962	1.415
ESTAÇÃO: T01			H.I.: 1.510							
M0034	R		344°54'41"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
295	I	ED	58°13'05"	84°26'52"	*****	*****	1.600	21.833	21.731	2.022
296	I	ED	40°19'03"	85°43'34"	*****	*****	1.600	24.794	24.725	1.758
297	I	ED	63°00'03"	85°35'53"	*****	*****	1.600	33.379	33.281	2.472
298	I	ED	70°44'09"	84°31'43"	*****	*****	1.600	33.265	33.113	3.082
T02	I	AUX	90°58'59"	88°10'26"	*****	*****	1.600	26.156	26.143	0.744
299	I	ED	73°11'23"	85°14'07"	*****	*****	1.600	23.877	23.794	1.893
300	I	ED	111°02'07"	87°00'07"	*****	*****	1.600	37.469	37.418	1.870
301	I	ARVORE	68°40'36"	86°00'17"	*****	*****	1.600	15.776	15.738	1.009
302	I	ARVORE	69°32'09"	85°53'09"	*****	*****	1.600	18.227	18.180	1.218
303	I	ARVORE	60°59'46"	86°08'23"	*****	*****	1.600	13.883	13.852	0.845
304	I	ARVORE	59°22'59"	85°53'02"	*****	*****	1.600	13.081	13.047	0.849
305	I	ARVORE	60°29'33"	84°25'02"	*****	*****	1.600	15.535	15.461	1.421
306	I	ARVORE	66°44'03"	85°02'06"	*****	*****	1.600	17.304	17.239	1.408
307	I	ARVORE	30°01'49"	92°11'32"	*****	*****	1.600	9.945	9.938	-0.470
308	I	ARVORE	10°41'03"	95°35'27"	*****	*****	1.600	12.588	12.528	-1.316
309	I	POSTE	54°06'42"	87°50'43"	*****	*****	1.600	11.447	11.439	0.340
310	I	TN	62°57'25"	89°48'14"	*****	*****	1.600	10.867	10.867	-0.053
311	I	TN	51°31'41"	90°04'46"	*****	*****	1.600	9.498	9.498	-0.103
312	I	TN	57°36'25"	85°53'59"	*****	*****	1.600	12.685	12.653	0.817
313	I	TN	56°49'33"	84°08'43"	*****	*****	1.600	15.673	15.591	1.509
314	I	TN	40°10'56"	85°44'18"	*****	*****	1.600	12.829	12.794	0.863
315	I	TN	56°59'25"	84°23'56"	*****	*****	1.600	19.830	19.735	1.845
316	I	TN	38°48'31"	85°05'53"	*****	*****	1.600	17.698	17.633	1.422
317	I	TN	67°36'17"	84°29'43"	*****	*****	1.600	21.763	21.663	1.998
318	I	TN	35°07'14"	86°05'17"	*****	*****	1.600	21.152	21.103	1.353
319	I	TN	78°52'31"	86°37'19"	*****	*****	1.600	20.094	20.059	1.094
320	I	TN	79°46'17"	88°56'27"	*****	*****	1.600	19.960	19.957	0.279
321	I	TN	75°03'00"	87°14'56"	*****	*****	1.600	16.747	16.728	0.714
322	I	TN	33°11'39"	85°56'17"	*****	*****	1.600	16.788	16.746	1.099
323	I	TN	75°55'43"	88°59'43"	*****	*****	1.600	16.726	16.723	0.203
324	I	TN	71°31'20"	87°46'00"	*****	*****	1.600	14.612	14.601	0.479
325	I	TN	72°21'47"	89°18'10"	*****	*****	1.600	14.326	14.325	0.084
326	I	TN	82°49'50"	86°03'04"	*****	*****	1.600	25.210	25.150	1.646
327	I	TN	83°14'49"	88°24'42"	*****	*****	1.600	24.816	24.806	0.598
328	I	BDR	286°07'38"	88°42'28"	*****	*****	1.600	2.730	2.729	-0.028
329	I	BDR	268°44'42"	89°49'13"	*****	*****	1.600	7.984	7.984	-0.065
330	I	BDR	151°59'56"	94°29'42"	*****	*****	1.600	3.078	3.069	-0.331
331	I	BDR	216°37'23"	95°02'15"	*****	*****	1.600	7.168	7.140	-0.719
332	I	BDR	162°28'07"	98°26'16"	*****	*****	1.600	11.053	10.933	-1.712

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: T01			H.I.: 1.510							
M0034	R		344°54'41"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
333	I	BDR	176°32'55"	94°59'48"	*****	*****	1.600	13.573	13.521	-1.272
334	I	BDR	156°04'50"	94°29'31"	*****	*****	1.600	18.631	18.574	-1.549
335	I	BDR	166°56'23"	94°10'50"	*****	*****	1.600	19.880	19.827	-1.539
336	I	BDR	152°34'28"	91°03'25"	*****	*****	2.600	23.472	23.468	-1.523
337	I	BDR	157°55'19"	91°12'08"	*****	*****	2.600	26.803	26.797	-1.652
338	I	BDR	155°45'54"	88°42'36"	*****	*****	3.600	35.987	35.978	-1.280
339	I	BDR	153°22'21"	89°19'01"	*****	*****	3.600	41.185	41.182	-1.599
340	I	BDR	157°21'39"	87°06'21"	*****	*****	4.600	50.815	50.750	-0.524
341	I	BDR	160°41'40"	86°21'42"	*****	*****	4.600	41.277	41.194	-0.471
342	I	NA	155°35'17"	89°57'32"	*****	*****	3.600	40.795	40.795	-2.061
343	I	NA	151°52'17"	90°05'50"	*****	*****	3.600	34.029	34.029	-2.148
344	I	CTF	151°43'33"	90°10'50"	*****	*****	3.600	33.777	33.777	-2.196
345	I	CTF	154°30'01"	90°41'42"	*****	*****	3.300	39.100	39.097	-2.264
346	I	CTF	163°00'12"	93°55'44"	*****	*****	2.600	19.528	19.482	-2.428
347	I	NA	163°49'41"	93°16'25"	*****	*****	2.600	19.494	19.462	-2.203
348	I	NA	173°43'13"	104°27'31"	*****	*****	1.600	8.805	8.526	-2.288
349	I	CTF	172°55'49"	105°27'38"	*****	*****	1.600	8.741	8.425	-2.420
350	I	CTF	259°37'54"	114°16'31"	*****	*****	1.600	5.823	5.308	-2.484
351	I	NA	259°20'57"	113°05'19"	*****	*****	1.600	5.689	5.233	-2.321
352	I	TN	262°01'39"	88°16'44"	*****	*****	1.600	8.911	8.907	0.178
353	I	TN	213°43'23"	91°30'28"	*****	*****	1.750	8.946	8.943	-0.475
354	I	TN	219°57'47"	89°13'45"	*****	*****	1.750	11.845	11.844	-0.081
355	I	TN	188°59'09"	90°49'32"	*****	*****	1.750	13.524	13.523	-0.435
356	I	TN	204°47'10"	85°27'59"	*****	*****	1.750	14.778	14.732	0.928
357	I	TN	171°19'49"	92°10'02"	*****	*****	1.750	20.247	20.233	-1.006
358	I	TN	187°14'41"	84°21'04"	*****	*****	1.750	19.144	19.051	1.644
359	I	TN	173°44'23"	89°39'30"	*****	*****	1.750	20.534	20.534	-0.118
360	I	TN	187°13'05"	84°21'44"	*****	*****	1.750	19.161	19.068	1.642
361	I	TN	162°39'29"	91°54'33"	*****	*****	1.750	26.572	26.557	-1.125
362	I	TN	178°11'15"	83°33'38"	*****	*****	2.700	24.510	24.355	1.559
363	I	TN	160°00'23"	84°58'15"	*****	*****	5.350	37.042	36.899	-0.593
364	I	TN	169°27'28"	88°44'56"	*****	*****	1.750	32.643	32.635	0.473
365	I	TN	199°59'05"	81°14'24"	*****	*****	2.600	18.999	18.777	1.803
366	I	TN	216°00'10"	82°44'04"	*****	*****	2.600	16.072	15.943	0.943
367	I	TN	216°18'55"	81°31'25"	*****	*****	2.600	15.639	15.468	1.215
368	I	TN	157°47'06"	93°50'32"	*****	*****	1.600	2.093	2.088	-0.230
369	I	TN	146°43'39"	95°30'38"	*****	*****	1.600	8.038	8.001	-0.862
370	I	TN	154°24'21"	95°28'02"	*****	*****	1.600	13.889	13.826	-1.413
371	I	TN	136°23'39"	90°52'36"	*****	*****	1.600	22.480	22.477	-0.434
372	I	TN	127°25'35"	90°29'49"	*****	*****	1.600	22.239	22.238	-0.283
373	I	TN	121°07'32"	88°44'08"	*****	*****	1.600	21.970	21.965	0.395
374	I	TN	113°50'09"	87°44'22"	*****	*****	1.600	22.110	22.093	0.782
375	I	TN	110°51'32"	89°09'31"	*****	*****	1.600	22.463	22.461	0.240
376	I	TN	105°12'50"	89°14'04"	*****	*****	1.600	17.021	17.019	0.137
377	I	TN	111°50'21"	86°53'21"	*****	*****	1.600	15.920	15.897	0.774
378	I	TN	119°40'21"	89°42'08"	*****	*****	1.600	15.300	15.300	-0.010
379	I	TN	133°42'19"	91°37'53"	*****	*****	1.600	14.289	14.283	-0.497
380	I	TN	135°33'26"	94°10'40"	*****	*****	1.600	9.562	9.537	-0.787
381	I	TN	122°20'27"	87°33'37"	*****	*****	1.600	9.656	9.647	0.321
382	I	TN	113°26'42"	89°17'09"	*****	*****	1.600	9.457	9.456	0.028
383	I	TN	101°48'27"	89°00'42"	*****	*****	1.600	9.353	9.352	0.071
384	I	TN	110°24'30"	90°25'12"	*****	*****	1.600	5.686	5.686	-0.132
385	I	TN	99°36'33"	89°50'16"	*****	*****	1.600	2.124	2.124	-0.084
ESTAÇÃO: T02			H.I.: 1.509							
T01	R		270°58'59"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
386	I	BD	279°52'05"	90°44'45"	*****	*****	1.750	28.520	28.518	-0.612

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: T02			H.I.: 1.509							
T01	R		270°58'59"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
387	I BD		273°29'32"	90°53'20"	*****	*****	1.750	28.567	28.564	-0.684
388	I BD		282°40'03"	91°43'38"	*****	*****	1.750	20.611	20.602	-0.862
389	I BD		272°06'39"	91°29'25"	*****	*****	1.750	21.274	21.267	-0.794
390	I BD		287°08'55"	92°05'24"	*****	*****	1.750	10.096	10.089	-0.609
391	I BD		263°41'50"	91°51'13"	*****	*****	1.750	10.699	10.693	-0.587
392	I BD		278°27'45"	86°45'25"	*****	*****	1.750	2.745	2.741	-0.086
393	I BD		216°31'03"	91°36'18"	*****	*****	1.750	6.520	6.517	-0.424
394	I BD		147°50'44"	85°39'08"	*****	*****	1.750	8.092	8.069	0.372
395	I BD		169°24'11"	87°32'47"	*****	*****	1.750	12.097	12.086	0.277
396	I BD		148°04'44"	85°23'35"	*****	*****	1.750	17.358	17.302	1.153
397	I BD		160°48'30"	85°45'28"	*****	*****	1.750	21.292	21.234	1.334
398	I BD		150°28'15"	85°19'58"	*****	*****	1.750	29.024	28.928	2.121
399	I BD		161°19'06"	85°25'34"	*****	*****	1.750	30.313	30.216	2.176
400	I BD		158°48'45"	85°34'43"	*****	*****	1.750	39.859	39.740	2.832
401	I BD		164°03'06"	85°31'40"	*****	*****	1.750	39.679	39.558	2.853
402	I BD		162°26'22"	85°20'10"	*****	*****	1.750	50.209	50.043	3.842
403	I BD		166°24'00"	85°31'11"	*****	*****	1.750	50.574	50.419	3.710
404	I EIXO		164°30'22"	85°24'24"	*****	*****	1.750	51.267	51.102	3.865
405	I EIXO		162°54'25"	85°29'40"	*****	*****	1.750	44.035	43.899	3.218
406	I EIXO		159°00'30"	85°16'27"	*****	*****	1.750	32.796	32.685	2.461
407	I EIXO		155°43'12"	85°05'16"	*****	*****	1.750	25.147	25.055	1.912
408	I EIXO		148°18'44"	84°58'04"	*****	*****	1.750	23.444	23.354	1.815
409	I EIXO		145°48'31"	85°05'51"	*****	*****	1.750	23.083	22.999	1.732
410	I EIXO		158°02'26"	85°52'07"	*****	*****	1.750	16.168	16.126	0.924
411	I BD		145°57'29"	84°56'43"	*****	*****	1.750	26.971	26.866	2.135
412	I BD		151°15'30"	85°24'06"	*****	*****	1.750	30.006	29.909	2.165
413	I BD		151°07'42"	85°17'23"	*****	*****	1.750	18.557	18.494	1.283
414	I BD		145°36'56"	85°18'57"	*****	*****	1.750	19.564	19.499	1.357
415	I EIXO		196°44'39"	88°35'01"	*****	*****	1.750	4.857	4.856	-0.121
416	I EIXO		273°32'35"	91°56'52"	*****	*****	1.750	11.652	11.645	-0.637
417	I EIXO		277°25'32"	90°44'01"	*****	*****	1.750	27.580	27.578	-0.594
418	I TN		188°11'56"	88°26'39"	*****	*****	1.750	9.986	9.982	0.030
419	I TN		198°20'53"	90°37'38"	*****	*****	1.750	9.356	9.355	-0.343
420	I TN		186°58'29"	86°06'42"	*****	*****	1.750	10.831	10.806	0.493
421	I TN		200°52'47"	87°55'13"	*****	*****	1.750	10.299	10.292	0.133
422	I TN		201°46'34"	89°15'02"	*****	*****	1.750	11.693	11.692	-0.088
423	I TN		173°59'17"	87°10'22"	*****	*****	1.750	12.757	12.741	0.388
424	I TN		174°50'51"	83°14'28"	*****	*****	1.750	13.380	13.287	1.334
425	I TN		215°52'19"	91°34'29"	*****	*****	1.750	9.178	9.175	-0.493
426	I TN		214°55'03"	88°32'56"	*****	*****	1.750	10.120	10.117	0.015
427	I TN		173°28'14"	85°57'58"	*****	*****	1.750	15.387	15.349	0.841
428	I TN		212°21'13"	88°52'00"	*****	*****	1.750	12.002	12.000	-0.004
429	I TN		219°56'38"	90°01'17"	*****	*****	1.750	12.659	12.659	-0.246
430	I TN		167°08'26"	86°24'19"	*****	*****	1.750	19.810	19.771	1.001
431	I TN		221°08'02"	87°13'58"	*****	*****	1.750	11.415	11.402	0.310
432	I TN		168°27'09"	85°11'17"	*****	*****	1.750	20.072	20.001	1.443
433	I TN		168°18'27"	85°12'47"	*****	*****	1.750	19.960	19.890	1.425
434	I TN		224°19'08"	91°52'27"	*****	*****	1.750	9.749	9.744	-0.560
435	I TN		235°38'45"	91°26'35"	*****	*****	1.750	10.208	10.205	-0.498
436	I TN		165°31'11"	85°25'40"	*****	*****	1.750	28.396	28.306	2.023
437	I TN		232°53'28"	87°56'54"	*****	*****	1.750	11.286	11.279	0.163
438	I TN		226°17'09"	89°55'05"	*****	*****	1.750	13.227	13.227	-0.222
439	I TN		165°57'24"	85°21'21"	*****	*****	1.750	34.937	34.822	2.588
440	I TN		173°59'37"	86°26'10"	*****	*****	1.750	36.723	36.652	2.042
441	I TN		250°02'43"	90°38'08"	*****	*****	1.750	11.484	11.483	-0.368
442	I TN		242°47'57"	91°52'44"	*****	*****	1.750	14.333	14.325	-0.711
443	I TN		241°32'37"	92°16'38"	*****	*****	1.750	18.230	18.216	-0.965

SISTEMA POSIÇÃO

LISTAGEM DA CADERNETA

Cliente: DER
 Obra: COMUNIDADE VILA ALEGRE
 Município: RIO NOVO DO SUL
 Estado: ES
 Local: VILA ALEGRE
 Arquivo:

PT VISADO	TIPO	DESCRIÇÃO	ÂNG.HZ.D	ÂNG.VT.D	ANG.HZ.I	ANG.VT.I	H.P.	DT.INC	DT.RED	DESNIV
ESTAÇÃO: T02			H.I.: 1.509							
T01	R		270°58'59"	*****	*****	*****	****	*****	*****	*****
443	I TN		241°32'37"	92°16'38"	*****	*****	1.750	18.230	18.216	-0.965
444	I TN		238°03'25"	93°40'29"	*****	*****	1.750	21.624	21.580	-1.627
445	I TN		183°28'39"	85°45'15"	*****	*****	1.750	28.714	28.635	1.885
446	I TN		228°02'30"	94°08'44"	*****	*****	1.750	22.952	22.892	-1.900
447	I TN		227°19'38"	93°24'01"	*****	*****	1.750	19.958	19.923	-1.425
448	I TN		223°35'06"	92°39'11"	*****	*****	1.750	15.590	15.573	-0.963
449	I TN		191°27'33"	86°37'44"	*****	*****	1.750	21.476	21.439	1.022
450	I TN		205°43'57"	92°42'15"	*****	*****	1.750	13.958	13.942	-0.899
451	I TN		209°50'33"	92°50'25"	*****	*****	1.750	19.124	19.101	-1.189
452	I TN		197°33'24"	87°37'08"	*****	*****	1.750	18.996	18.980	0.548
453	I TN		216°21'19"	93°15'42"	*****	*****	1.750	22.602	22.565	-1.527
454	I TN		193°07'32"	85°30'53"	*****	*****	1.750	15.562	15.514	0.976
455	I TN		215°12'14"	93°26'30"	*****	*****	1.750	24.386	24.342	-1.705
456	I TN		183°29'60"	85°27'52"	*****	*****	1.750	15.371	15.323	0.975
457	I TN		183°09'47"	83°23'22"	*****	*****	1.750	14.819	14.720	1.465
458	I TN		206°27'07"	92°02'43"	*****	*****	1.750	22.496	22.482	-1.044
459	I TN		206°18'35"	92°12'30"	*****	*****	1.750	19.447	19.433	-0.990
460	I TN		208°11'42"	92°41'38"	*****	*****	1.750	17.774	17.754	-1.076
461	I TN		206°18'26"	92°19'30"	*****	*****	1.750	16.093	16.080	-0.894
462	I TN		203°03'41"	91°30'17"	*****	*****	1.750	14.165	14.160	-0.613
463	I TN		194°42'40"	88°55'04"	*****	*****	1.750	12.861	12.859	0.002
464	I TN		191°30'26"	84°00'18"	*****	*****	4.100	26.948	26.801	0.224
465	I TN		183°44'43"	85°35'53"	*****	*****	4.100	33.034	32.937	-0.055
466	I TN		192°21'56"	86°42'54"	*****	*****	3.600	27.793	27.747	-0.498
467	I BARACAO		172°13'20"	86°10'01"	*****	*****	1.750	28.607	28.543	1.671
468	I BARACAO		174°08'33"	85°25'05"	*****	*****	1.750	21.885	21.815	1.507
469	I BARACAO		187°41'39"	86°04'21"	*****	*****	1.750	23.255	23.200	1.352
470	I AL		241°00'36"	89°53'58"	*****	*****	1.750	4.395	4.395	-0.233
471	I AL		277°07'12"	90°28'29"	*****	*****	1.750	61.597	61.595	-0.751

CÓDIGO DO MARCO: M-0033	LOCAL: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE
	MUNICÍPIO: RIO NOVO DO SUL
	DATA DA IMPLANTAÇÃO: 24/07/2020

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA: SIRGAS 2000	
MERIDIANO CENTRAL: -39	FUSO: 24 S

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÃO (m)
Latitude: 20°44'54.59086" S	Norte (m): 7704555.227	$\delta (\lambda)$: 0.013 m
Longitude: 40°56'57.62682" W	Este (m): 297039.258	$\delta (\phi)$: 0.014 m
Altitude Elipsoidal (m): 465,947	Altitude Ortométrica (m): 472,487	$\delta (h)$: 0.039 m
Ondulação Geoidal (m): -06.54		

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO:



FOTO DO RASTREIO:



EQUIPAMENTO:

Marca: GEOMAX Modelo: ZENITH 15

OBSERVAÇÕES:

Transporte de Coordenadas feito a partir da CEFETES, onde foi obtido a Ondulação Geoidal do Local.
Ond. Geoidal: Fonte Map Geo 2015

CÓDIGO DO MARCO: M-0034	LOCAL: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE
	MUNICÍPIO: RIO NOVO DO SUL
	DATA DA IMPLANTAÇÃO: 24/07/2020

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERÊNCIA: SIRGAS 2000	
MERIDIANO CENTRAL: -39	FUSO: 24 S

COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS PLANAS UTM	PRECISÃO (m)
Latitude: 20°44'51.07044" S	Norte (m): 7704571.422	$\delta (\lambda)$: 0.013m
Longitude: 41°56'57.08250" W	Este (m): 297054.813	$\delta (\phi)$: 0.015 m
Altitude Elipsoidal (m): 466,207	Altitude Ortométrica (m): 472,747	$\delta (h)$: 0.040 m
Ondulação Geoidal (m): -06.54		

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO:



FOTO DO RASTREIO:



EQUIPAMENTO:

Marca: GEOMAX Modelo: ZENITH 15

OBSERVAÇÕES:

Transporte de Coordenadas feito a partir da CEFETES, onde foi obtido a Ondulação Geoidal do Local.
Ond. Geoidal: Fonte Map Geo 2015

ANEXO C - RELATÓRIO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

PROJETO DE DRENAGEM
RIO NOVO DO SUL
TOMO I – ESTUDOS HIDROLÓGICOS

CONTEÚDO

1	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	4
1.1	MAPA DE SITUAÇÃO	5
1.2	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA.....	8
1.3	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA.....	11
1.3.1	<i>BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO.....</i>	<i>11</i>
1.3.2	<i>PEDOLOGIA.....</i>	<i>14</i>
1.3.3	<i>USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</i>	<i>18</i>
1.4	PLUVIOMETRIA	20
1.4.1	<i>Coleta de Dados de Chuva</i>	<i>20</i>
1.4.2	<i>Processamento de Dados Pluviométricos.....</i>	<i>22</i>
1.5	FLUVIOMETRIA.....	28
1.5.1	<i>Hidrografia</i>	<i>28</i>
1.5.2	<i>Coleta de Dados de Vazão.....</i>	<i>30</i>
1.5.3	<i>Processamento de Dados Fluviométricos.....</i>	<i>32</i>
1.6	MÉTODOS E PARÂMETROS PARA A DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO	34
1.6.1	<i>Tempo de Concentração</i>	<i>34</i>
1.6.2	<i>Número da Curva</i>	<i>37</i>
1.7	DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO.....	39
1.7.1	<i>Apropriação de vazões máximas para o Rio Rio Novo do Sul a partir de dados fluviométricos.....</i>	<i>42</i>

1.8	CONCLUSÃO	44
1.9	HIDROGRMAS DE SAÍDA.....	48
1.10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

O presente relatório tem o objetivo de apresentar os estudos hidrológicos executados para dar suporte aos Projetos Básicos e Executivos de diversas pontes no âmbito das Obras Emergenciais, no município de Rio Novo do Sul, sob responsabilidade da Engesolo Engenharia LTDA, estando em conformidade com o estabelecido na Instrução de Serviço – IS-203: Estudos Hidrológicos, anexo B3 do Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT, publicação IPR-724 (DNIT, 2006).

Para a realização dos estudos hidrológicos, foram realizadas as seguintes ações:

- Coleta de dados hidrológicos junto aos órgãos oficiais, estudos existentes, que permitiram a caracterização climática, pluviométrica, fluviométrica e geomorfológica da região em estudo.
- Coleta de elementos que permitiram a definição das dimensões e demais características físicas das bacias de contribuição (forma, declividade, tipo de solo, recobrimento vegetal) tais como: levantamentos aerofotogramétricos, cartas geográficas, levantamentos radamétricos, levantamentos fitopedológicos e/ou outras cartas disponíveis.
- Processamento dos dados coletados que resultaram na delimitação das bacias e determinação das vazões de projeto das mesmas.

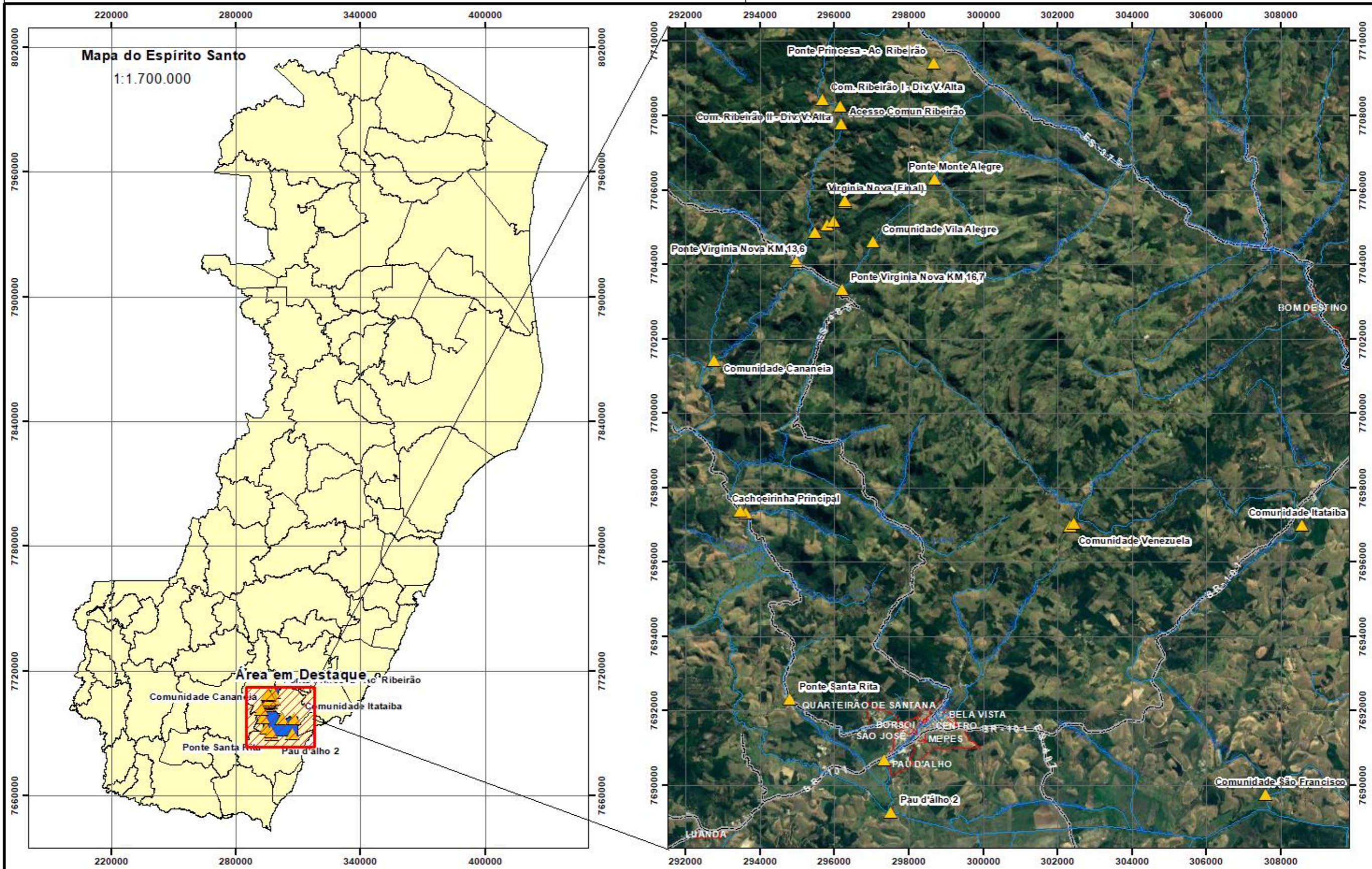
1.1 MAPA DE SITUAÇÃO

As pontes relativas ao Projeto das Obras Emergenciais do Espírito Santo no município de Rio Novo do Sul, localizam-se ao longo da Bacia do Rio Itabapoana e em seus afluentes. A Figura 1 apresenta a localização das referidas pontes, que são listadas a seguir:


Tabela 1 - Relação das Pontes contempladas pelo Projeto das Obras emergenciais no município de Rio Novo do Sul

Item	Nº Obras	Descrição do Objeto	Lote	Quant.	Escritório	Município	Obs:
1	227	Comunidade Ribeirão I - Div. Vargem Alta	OAE 17	198	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
2	228	Comunidade Ribeirão II - Div. Vargem Alta	OAE 17	199	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
3	242	Ponte Acesso Comunidade Ribeirão	OAE 18	213	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
4	222	Virginia Nova (Ref. Averino)	OAE 18	209	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
5	224	Virginia Nova Final	OAE 17	195	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
6	238	Comun. Córrego do Veado	OAE 18	209	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
7	225	Virginia Nova (Ref. Ivo)	OAE 17	196	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
8	226	Virginia Nova (Ref. Torre Internet)	OAE 17	197	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
9	220	Virginia Nova km 13,6	OAE 2	189	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
10	231	Comunidade Vila Alegre	OAE 18	202	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
11	221	Virginia Nova km 16,9	OAE 2	192	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
12	235	Comunidade Cananéia	OAE 2	206	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
13	239	Cachoeirinha João Matins	OAE 18	210	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
14	240	Cachoeirinha Principal	OAE 18	211	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
15	218	Pau d'alto II	OAE 17	189	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
16	219	Pau d'alto I	OAE 17	190	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
17	236	Comunidade São Francisco	OAE 2	207	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
18	232	Ponte Santa Rita	OAE 18	203	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída

Item	Nº Obras	Descrição do Objeto	Lote	Quant.	Escritório	Município	Obs:
19	233	Comunidade Venezuela	OAE 18	204	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
20	234	Comunidade Vila Alegre Zezim Rossi	OAE 2	205	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
21	237	Comunidade Itataiba	OAE 2	208	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	
22	230	Ponte Monte Alegre	OAE 17	201	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	Obra Excluída
23	241	Ponte Princesa - Acesso Ribeirão	OAE 18	212	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	



LEGENDA:

-  Pontes - Rio Novo do Sul
-  Rios Principais
-  Trecho Rodoviário
-  Limites de bairros

Projeção: UTM
Datum: SIRGAS 2000
Fuso: 24 S

Documentação e Referências:
Est. Imagery, 2020.

REVISÕES		
DATA	APROVAÇÃO	Nº



DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS
DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES
CONTRATO DE EMPREITADA EMERGENCIAL

Título: ESTUDOS HIDROLÓGICOS	Escala: 1:95.000
Local: -	Data: MAIO/2020
Município: Rio Novo do Sul	Desenhista: Suelen M. Melo
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA	
Figura 1 - Mapa de Localização das Pontes relativas às Obras Emergenciais do ES em Rio Novo do Sul	
Nº Doc. Engesolo: -	

Figura 1- Mapa de Localização das Pontes relativas às Obras Emergenciais do ES em Rio Novo do Sul

1.2 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

O sul do Espírito Santo se enquadra em quatro zonas climáticas, segundo a classificação climática de Koppen-Geiger (ALVARES et al, 2014) (Figura 2):

- **Aw:** clima tropical, megatérmico, com temperatura no mês mais frio do ano maior que 18°C, estação invernososa ausente e forte precipitação anual com chuvas concentradas no verão;
- **Cfa:** clima mesotérmico, com temperatura média dos três meses mais frios compreendidas entre -3°C e 18°C e temperatura média do mês mais quente maior que 22°C, estações de inverno e verão bem definidas, clima húmido com precipitação em todos os meses do ano e inexistência de estação seca definida, sendo caracterizada como verão quente.
- **Cwa:** Clima tropical húmido com temperatura do mês mais frio acima de 0 °C ou -3 °C, pelo menos um mês tem temperatura média acima de 22 °C e ao menos quatro meses apresentam média acima de 10 °C. Neste clima, 70% da chuva cai durante os meses mais quentes, e somente 30% cai nos meses mais frios.
- **Cwb:** Clima subtropical de altitude com média acima de 0 °C ou -3 °C no mês mais frio, todos os meses possuem temperatura média abaixo de 22 °C e pelo menos quatro meses apresentam média acima dos 10 °C.

Segundo INCAPER (2014), tendo como base a estação climatológica mais próxima de Rio Novo do Sul, localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim (Figura 3), na região, a temperatura máxima e mínima variam, em média durante o ano, de 28°C a 35°C e de 14°C a 22°C.

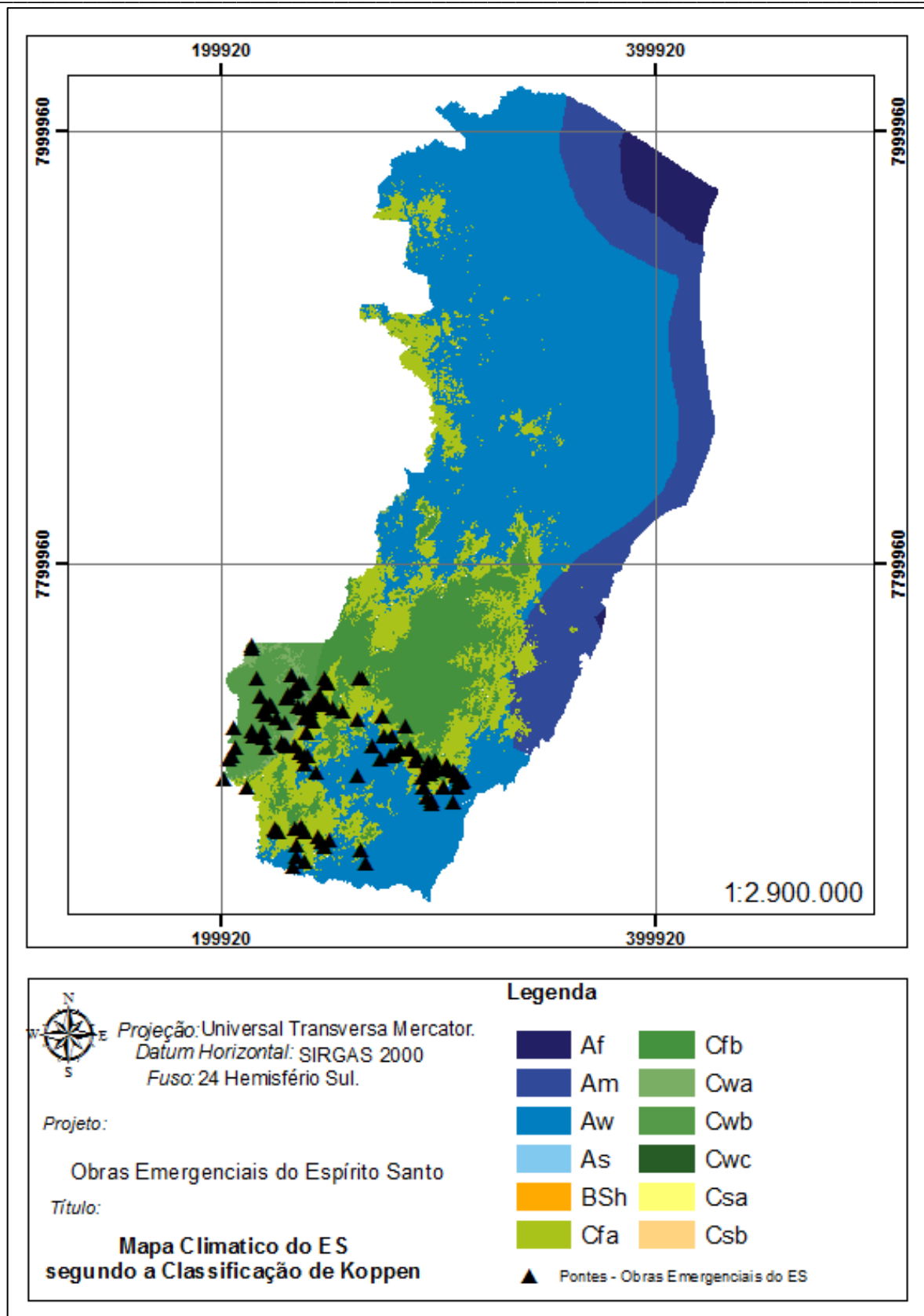


Figura 2 - Mapa climático do Espírito Santo, segundo a classificação de Köppen.

Fonte: Alvares et al, 2014.

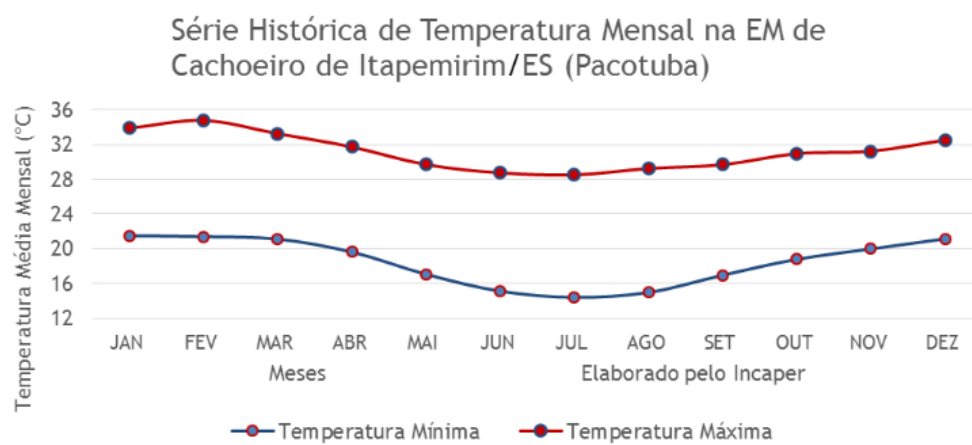


Figura 3 - Série Histórica de Temperatura Mensal na Estação Meteorológica de Cachoeiro de Itapemirim

1.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA ÁREA

Nesta seção serão apresentadas as principais características da área de estudo em termos de caracterização das bacias de contribuição, pedologia e uso e ocupação do solo.

1.3.1 BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

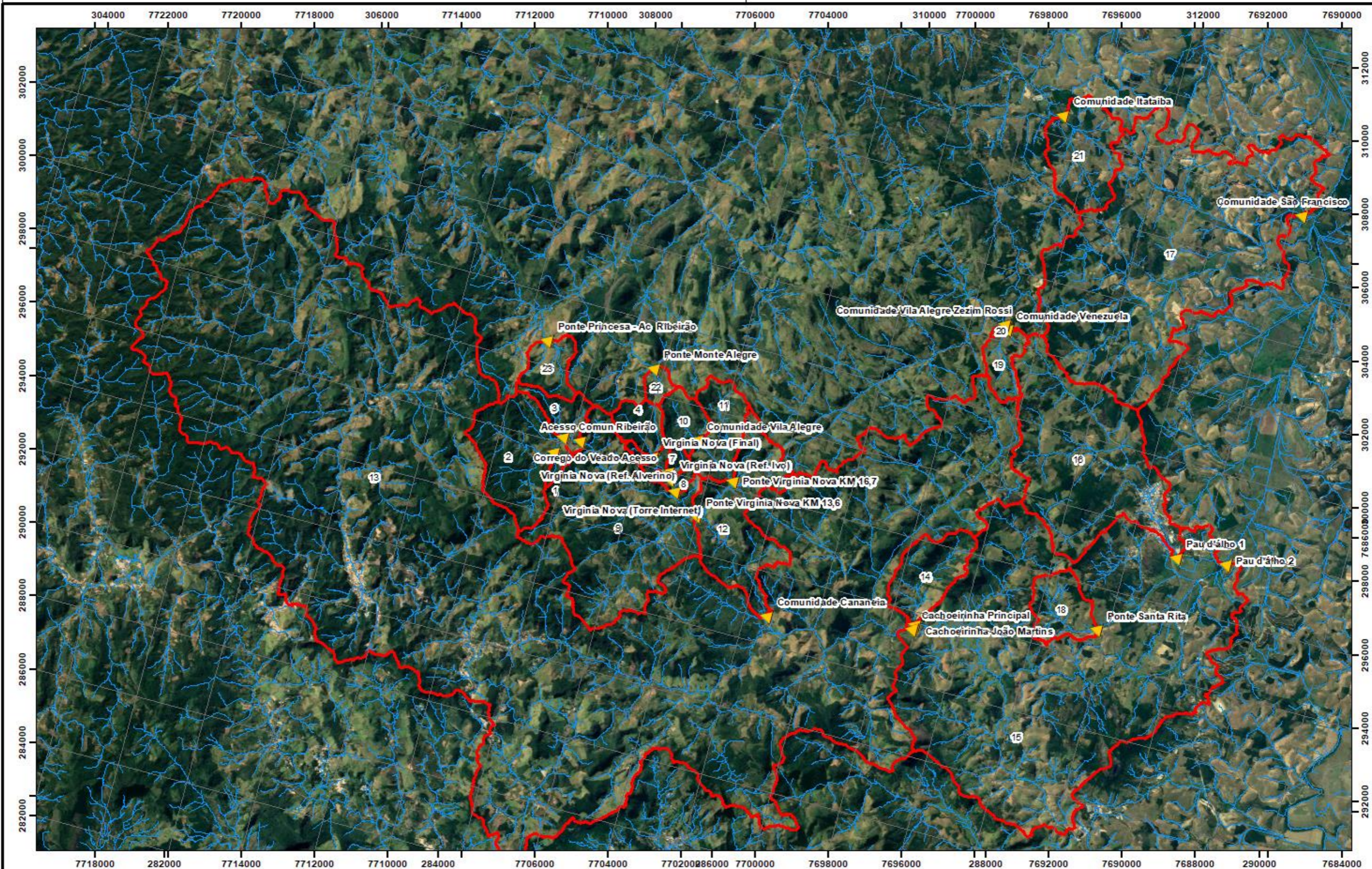
As pontes contempladas no Projeto de Obras Emergenciais irão ocorrer em 23 pontos ao longo da bacia do rio Rio Novo do Sul. A partir desses pontos e com informações do Modelo Digital de Terreno - MDT disponibilizado pelo IEMA (2018), foi realizada a delimitação das bacias de contribuição, por meio de operações em Sistema de Informações Geográficas - SIG. Estas bacias darão base para o dimensionamento das estruturas de drenagem que farão a transposição destes cursos hídricos. O mapa de bacias é apresentado na Figura 4.

Assim também foram definidos os principais dados morfométricos das sub-bacias que compõem a área em estudo, os quais estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Principais características morfométricas das sub-bacias estudadas

Sub-Bacia	Rio	Ponte	Área (Km ²)	L (Km)	Desníve l (m)	i (%)
1	Rio Novo	Comunidade Ribeirão I - Div. Vargem Alta	0,26	0,72	154,00	21,45
2	Rio Novo	Comunidade Ribeirão II - Div. Vargem Alta	6,86	3,55	388,00	10,92
3	Rio Novo	Ponte Acesso Comunidade Ribeirão	1,68	2,52	311,00	12,33
4	Rio Novo	Virginia Nova I	1,69	1,64	214,00	13,07
5	Rio Novo	Virginia Nova Final	0,24	0,70	209,00	30,03
6	Rio Novo	Acesso - Comun. Córrego do Veado	2,33	2,29	270,00	11,79
7	Rio Novo	Virginia Nova II	2,87	2,49	287,00	11,52
8	Rio Novo	Virginia Nova III	3,22	3,09	309,00	10,00
9	Rio Novo	Virginia Nova km 13,7	28,04	8,86	552,00	6,23
10	Rio Novo	Comunidade Vila Alegre	1,76	1,40	122,00	8,70
11	Rio Novo	Virginia Nova km 15,4	4,93	3,28	193,00	5,89
12	Rio Novo	Comunidade Cananéia	40,74	13,37	831,00	6,21
13	Rio Novo	Cachoeirinha João Matins	225,77	43,71	979,00	2,24

Sub-Bacia	Rio	Ponte	Área (Km ²)	L (Km)	Desníve l (m)	i (%)
14	Rio Novo	Cachoeirinha Principal	3,76	3,23	437,00	13,52
15	Rio Novo	Pau d'alho II	304,39	58,64	991,00	1,69
16	Rio Novo	Pau d'alho I	16,95	9,50	349,00	3,67
17	Rio Novo	Comunidade São Francisco	32,92	10,86	309,00	2,85
18	Rio Novo	Ponte Santa Rita	2,79	2,53	131,00	5,17
19	Rio Iconha	Comunidade Venezuela	1,70	2,55	240,00	9,42
20	Rio Iconha	Comunidade Vila Alegre Zezim Rossi	1,75	2,71	260,00	9,59
21	Rio Novo	Comunidade Itataiba	5,14	2,92	11,00	0,38
22	Rio Iconha	Ponte Monte Alegre	0,66	0,85	104,00	12,18
23	Rio Iconha	Ponte Princesa - Acesso Ribeirão	1,90	1,92	313,00	16,28
Jusante Rio Novo	Rio Novo	-	419,22	68,03	996	871,72



LEGENDA:

- Pontes - Rio Novo do Sul
- Sub-Bacias
- Cursos d'Água

Projeção: UTM
 Datum: SIRGAS 2000
 Fuso: 24 S

Documentação e Referências:
 Esf. Imagery, 2020.
 Ana Rede Hidrometeorológica Nacional, 2017.

REVISÕES		
DATA	APROVAÇÃO	Nº



DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS
 DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES

CONTRATO DE EMPREITADA EMERGENCIAL

Título: ESTUDOS HIDROLÓGICOS	Escala: 1:100.000
Local: -	Data: MAIO/2020
Município: Rio Novo do Sul	Desenhista: Suelen M. Melo
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA	
Figura 4 - Mapa de Sub-Bacia	
Nº Doc. Engesolo: -	

Figura 4 - Mapa de Sub-Bacia

1.3.2 PEDOLOGIA

O mapa pedológico da área de estudo é na Figura 5.

Foram identificados os seguintes tipos de solo na área em estudo: afloramento rochoso associado a neossolo litólico, argissolo amarelo; cambissolo háplico, espodossolo humilúvico; gleissolo associado a neossolo flúvico, latossolo amarelo; neossolo Litólico, e; organossolo háplico.

Os Neossolos Litólicos são solos minerais desenvolvidos sobre rochas. Tratam-se de solos rasos, que se desenvolvem em relevo forte ondulado a montanhoso e em muitos casos, com rochas expostas, sendo localizados, via de regra, no entorno dos afloramentos rochosos (EMBRAPA, 2006).

Os Argissolos Amarelos são solos desenvolvidos principalmente de sedimentos do Grupo Barreiras, mas, são também desenvolvidos de rochas cristalinas ou sob influência destas. São solos que apresentam como característica principal um horizonte de acumulação de argila. Apresentam textura variando de arenosa/média até média/muito argilosa, com o horizonte superficial A do tipo moderado e proeminente. São solos com muito baixa a baixa fertilidade natural, forte a moderadamente ácidos e que podem apresentar horizontes coesos, que ao serem umedecidos, tornam-se friáveis, exceto quando são cimentados, os quais podem ocorrer em relevo abaciado e com restrições de drenagem, apresentando mosqueados e concreções ferruginosas nos horizontes subsuperficiais, principalmente nos solos que ocorrem próximos às bordas dos Tabuleiros Costeiros (EMBRAPA, 2006).

Os cambissolos háplicos são solos constituídos por material mineral, com horizonte B. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. São solos fortemente, até imperfeitamente, drenados, rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada. O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa

ou mais argilosa, e o solum, geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o B. A estrutura do horizonte B pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com grãos simples ou maciços (EMBRAPA, 2006).

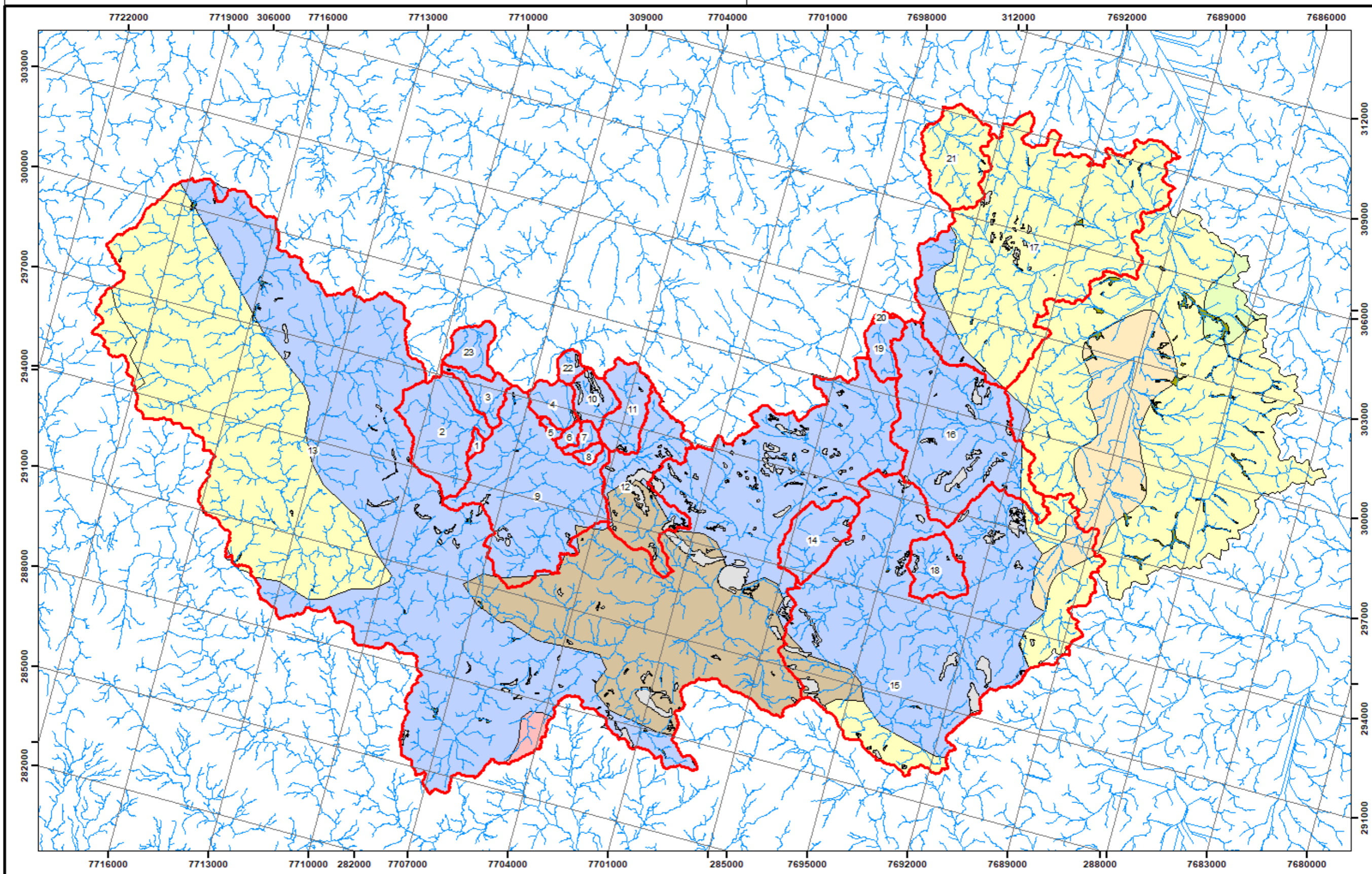
Os espodosolos são solos constituídos por material mineral com horizonte B espódico subjacente a horizonte eluvial E (álbico ou não), ou subjacente a horizonte A, que pode ser de qualquer tipo, ou ainda, subjacente a horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos organossolos. Apresentam, usualmente, sequência de horizontes A, E, B espódico, C, com nítida diferenciação de horizontes. Os espodosolos humilúvico são solos com horizonte B espódico de acumulação de húmus (JACOMINE, 2009).

Os gleissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte glei imediatamente abaixo do horizonte A ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, ou horizonte glei começando dentro de 50 cm da superfície do solo. Horizonte Glei é um horizonte mineral subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura de 15 cm ou mais, caracterizado por redução de ferro e prevalência do estado reduzido em todo ou em parte, devido principalmente à água estagnada, como evidenciado por cores neutras ou próximas de neutras (normalmente cores acinzentadas) na matriz do horizonte, com ou sem mosqueado de cores mais vivas. Trata-se de horizonte fortemente influenciado pelo lençol freático e regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano ou pelo menos por um longo período, associada à demanda de oxigênio pela atividade biológica (EMBRAPA, 2006). Na área de estudo, encontra-se intimamente ligado aos Neossolos Flúvicos. Esse tipo de solo são Solos derivados de sedimentos aluviais e que apresentam caráter flúvico, horizonte glei, ou horizontes de coloração pálida, variegada ou com mosqueados abundantes ou comuns de redução, se ocorrerem abaixo do horizonte A, devem estar a profundidades superiores a 150cm (EMBRAPA, 2006)

Os Latossolos Amarelos apresentam boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade, sendo intensivamente utilizados para culturas de cana-de-açúcar e pastagens, e em menor escala, para cultivo de mandioca, abacaxi, coco da baía e citros; e grandes áreas de reflorestamento com eucalipto. A cor amarelada é uniforme em profundidade, o mesmo ocorrendo com o teor de argila. A textura mais comum é a argilosa ou muito argilosa. Outro aspecto de campo refere-se à elevada coesão dos agregados estruturais (solos coesos) (EMBRAPA, 2006) ¹.

Os organossolos compreende solos pouco evoluídos, com preponderância de características devidas ao material orgânico, de cores preta, cinzenta muito escura ou brunada, resultantes de acumulação de restos vegetais, em graus variáveis de decomposição, em condições de drenagem restrita (ambientes mal ou muito mal drenados), ou em ambientes úmidos de altitudes elevadas, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso (JACOMINE, 2009).

¹ EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306p.



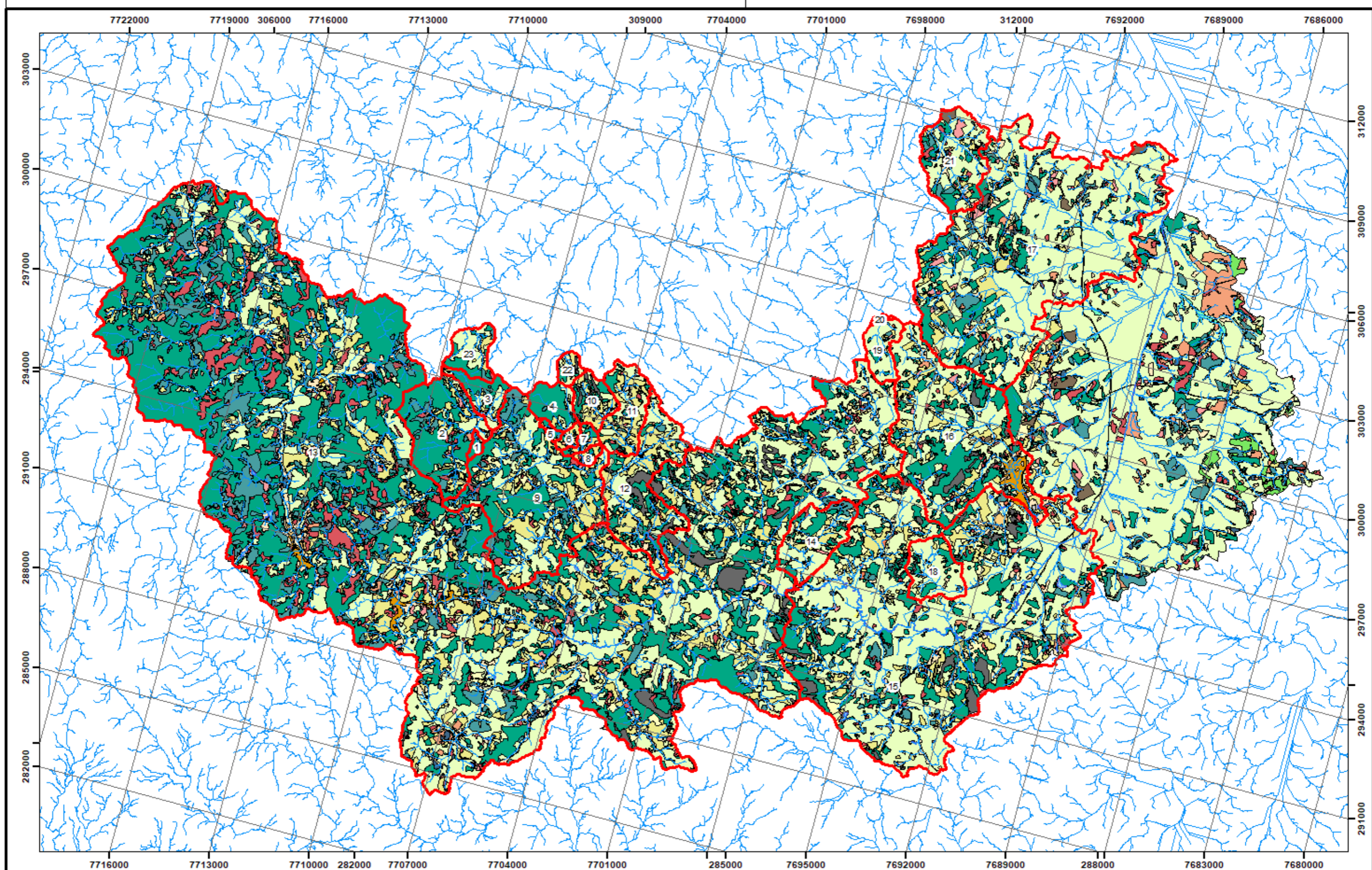
LEGENDA:		Pedologia		Projeção: UTM Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 24 S		REVISÕES <table border="1"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>APROVAÇÃO</th> <th>Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		DATA	APROVAÇÃO	Nº																		DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES CONTRATO DE EMPREITADA EMERGENCIAL	
DATA	APROVAÇÃO	Nº																											
Pontes - Rio Novo do Sul Sub-Bacias Cursos d'Água	Aloramento Rochoso + Neossolo Litólico Argissolo Vermelho Cambissolo Háptico Espodossolo Humilúvico	Gleissolo + Neossolo Flúvico Latossolo Amarelo Neossolo Litólico Organossolo Háptico	Documentação e Referências: Est. Imagery: 2020. GEOBASES. Solos, 2016.		Título: ESTUDOS HIDROLÓGICOS Local: - Município: Rio Novo do Sul PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA Figura 5 - Mapa Pedológico		Escala: 1:110.000 Data: MAIO/2020 Desenhista: Suelen M. Melo Nº Doc. Engesolo:																						

Figura 5 – Mapa Pedológico

1.3.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

A Figura 6 apresenta o mapa do uso e ocupação da área em estudo e apresenta as seguintes categorias de uso do solo:

- Abacaxi;
- Afloramento rochoso,
- Banana;
- Brejo,
- Café,
- Cana de açúcar,
- Coco da Bahia,
- Cultivos permanentes,
- Cultivos temporários,
- Eucalipto
- Extração mineral,
- Macega,
- Massa d'água,
- Mata nativa,
- Pastagem,
- Pinus,
- Seringueira,
- Solo exposto,
- Área Industrial,
- Área Urbana de 20% a 65% ocupada e,
- Outras classes menos significativas.



LEGENDA:

Pontes - Rio Novo do Sul	Uso e Ocupação	Cana-De-Açúcar	Mucuna	Seringueira
Sub-Bacias	Afloramento Rochoso	Coco-De-Bala	Massa D'Água	Solo Exposto
Cursos d'Água	Banana	Cultivos Permanentes	Mata Nativa	Área Industrial
	Brejo	Cultivos Temporários	Outros	Área Urbana 20%
	Café	Eucalipto	Pastagem	Área Urbana 38%
		Extração Mineral	Pinus	Área Urbana 65%

Projeção: UTM
 Datum: SIRGAS 2000
 Fuso: 24 S

Documentação e Referências:
 Est. Imagery: 2020
 GEObases. Solos. 2016.

REVISÕES		
DATA	APROVAÇÃO	Nº



DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES	
CONTRATO DE EMPREITADA EMERGENCIAL	
Título: ESTUDOS HIDROLÓGICOS	Escala: 1:110.000
Local: -	Data: MAIO/2020
Município: Rio Novo do Sul	Desenhista: Suelen M. Melo
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA	
Figura 6 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo	
Nº Doc. Engesolo: -	

Figura 6 – Mapa de uso e ocupação do solo

1.4 PLUVIOMETRIA

1.4.1 Coleta de Dados de Chuva

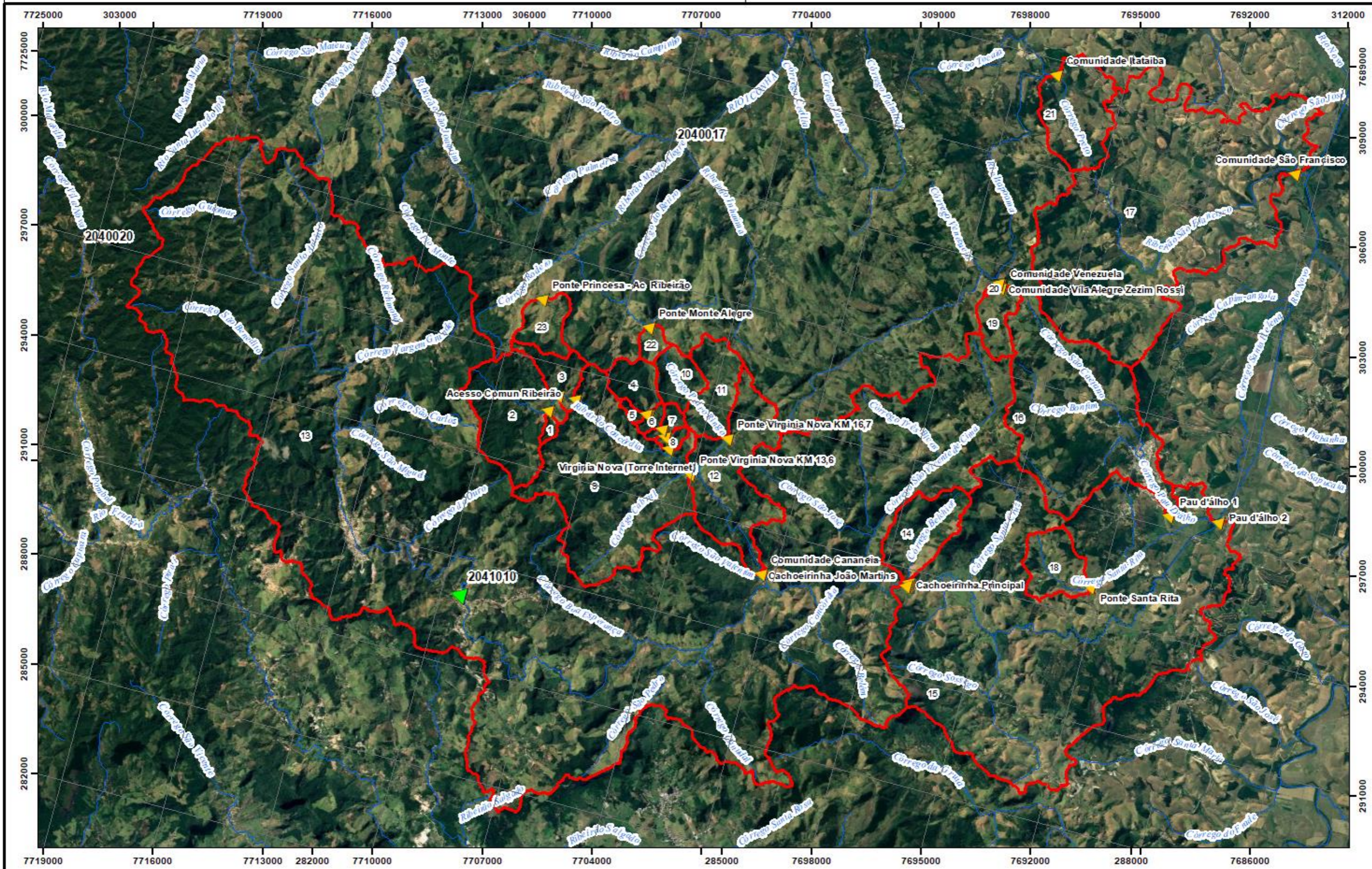
A Figura 7 apresenta a localização das estações pluviométricas utilizadas na coleta de dados de chuva para o presente estudo. Como se pode observar, no município de Rio Novo do Sul, na bacia do Rio Rio Novo do Sul há somente uma estação pluviométrica com série histórica maior que 30 anos, suficiente para a obtenção das estatísticas de chuva. A Tabela 3 mostra características dessas estações pluviométricas. Estas possuem medição realizada por meio de pluviômetro.

Tabela 3 - Características dos postos pluviométricos utilizados na coleta de dados do município de Rio Novo do Sul

Código	Nome	Tipo de dado	Entidade Resp.	Entidade Oper.	Início Observ.	Fim Observ.	Bacia
2041010	Jacigua (DNOS)	Chuva	Ana	Ana	Ago-47	Dias atuais	Rio Novo do Sul

Fonte: HIDROWEB/SNIRH, 2020.

A estação possui dados consistidos até o ano de 2002 e dados brutos até o ano de 2019.



LEGENDA:

- ▲ Estação Pluviométrica
- ▲ Pontes - Rio Novo do Sul
- Sub-Bacias
- Cursos d'Água Principais

<p>Projeção: UTM Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 24 S</p> <p>Documentação e Referências: Estr. Imagery, 2020 Ana Rede Hidrometeorológica Nacional, 2017.</p>	<p>REVISÕES</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>APROVAÇÃO</th> <th>Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	DATA	APROVAÇÃO	Nº													<p>ENGESOLO</p>	<p>DER ES</p>	<p>DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES</p> <p>CONTRATO DE EMPREITADA EMERGENCIAL</p>
	DATA	APROVAÇÃO	Nº																
<p>Título: ESTUDOS HIDROLÓGICOS</p> <p>Local: -</p> <p>Município: Rio Novo do Sul</p> <p>PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA Figura 7 - Localização das estações pluviométricas utilizadas na coleta de dados de chuva</p>		<p>Escala: 1:100.000</p> <p>Data: MAIO/2020</p> <p>Desenhista: Suelen M. Melo</p> <p>Nº Doc. Engesolo: -</p>																	

Figura 7 - Localização das estações pluviométricas utilizadas na coleta de dados de chuva

1.4.2 Processamento de Dados Pluviométricos

1.4.2.1 Histograma de precipitações

A Figura 8 apresenta o histograma de distribuição das precipitações pluviométricas médias mensais e média das máximas diárias; bem como o número médio mensal de dias chuvosos para o período de 1948 a 2019 para a estação Jacigua.

Para a estação Jacigua (Figura 8), o trimestre mais chuvoso ocorre de novembro a janeiro, sendo que, dentre estes, o mês de dezembro foi o que apresentou a maior média mensal, cerca de 260 mm, e maior número de dias chuvosos no período analisado. O trimestre mais seco se estende entre junho e agosto, sendo o mês de junho aquele com menor média pluviométrica e menor número de dias chuvosos. Quanto às precipitações máximas, a maior das máximas foi observada fora do trimestre mais chuvoso, no mês de março, com 184 mm. As mínimas precipitações são iguais a zero.

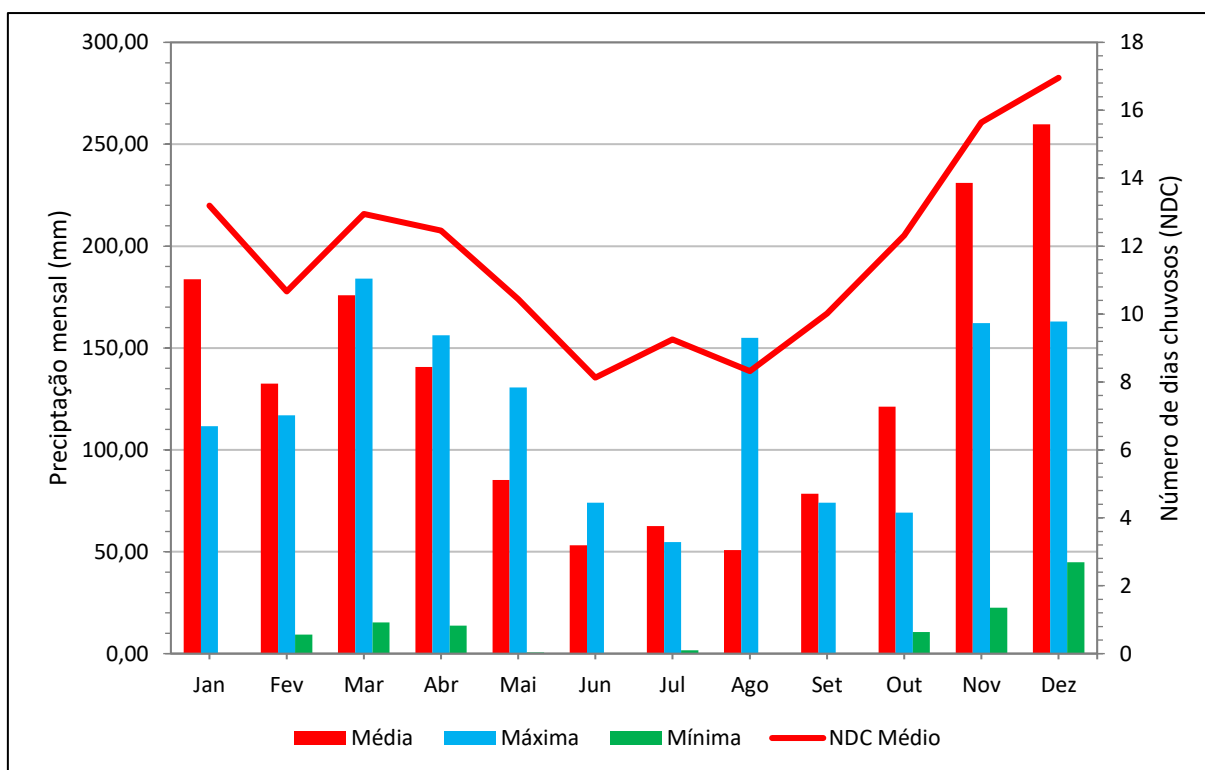


Figura 8 - Histograma de Distribuição de Precipitação e Número Médio Mensal de Dias Chuvosos no período de 1948 a 2019 na estação pluviométrica Jacigua.

A Figura 9 apresenta a precipitação máxima mensal em 1 dia para o período de 1948 a 2019 para a estação pluviométrica Jacigua (2041010). Observa-se que, de novembro a janeiro já ocorreram precipitações maiores que 100 mm em 1 dia, sendo que a maior das máximas ocorreu no mês de março, com 184 mm e a segunda maior máxima ocorreu no período seco, em agosto, com 155 mm.

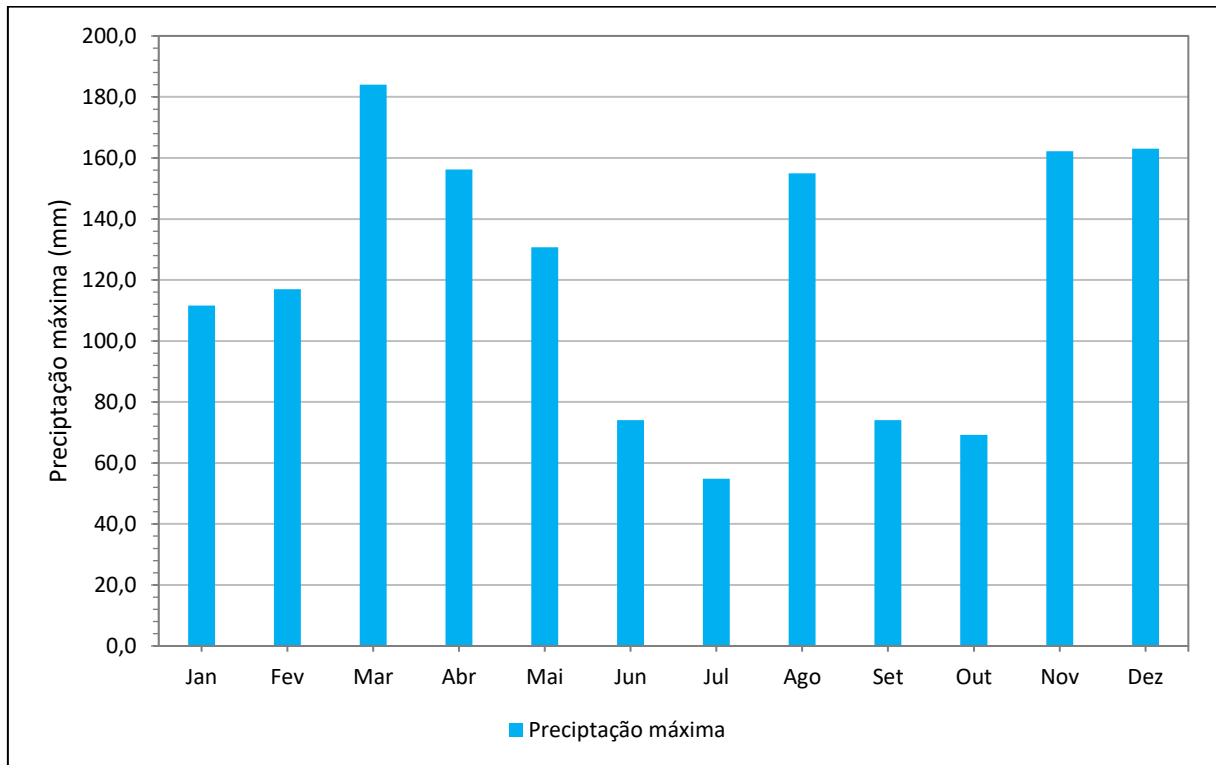


Figura 9 - Precipitação Máxima Mensal em 1 dia para período de 1948 a 2019 na estação pluviométrica Jacigua

A Figura 10 apresenta a precipitação total anual na estação pluviométrica Jacigua (código 2041010), no período de 1948 a 2019. A precipitação média total para o período foi de 1575 mm por ano.

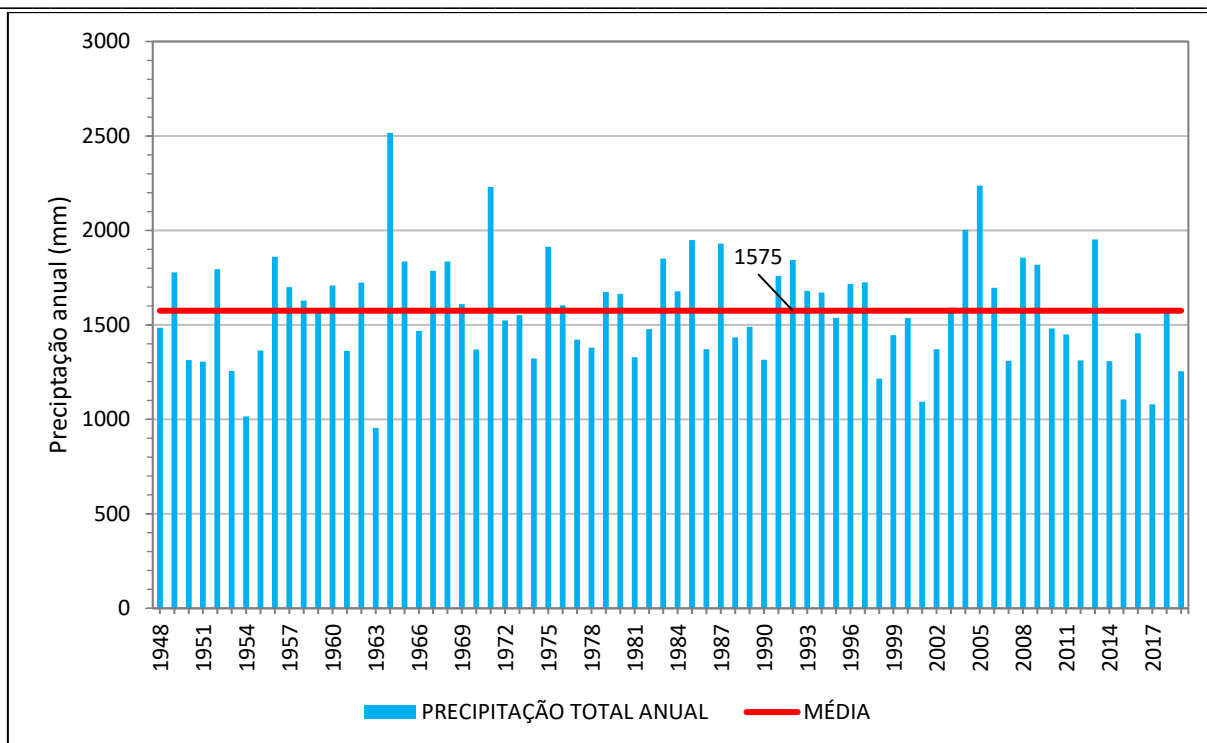


Figura 10 - Precipitação Total Anual do período de 1948 a 2019, na estação pluviométrica Jacigua.

1.4.2.2 Equação de Intensidade-Duração-Frequência (IDF) de Chuvas

A Tabela 4 apresenta as precipitações diárias máximas anuais medidas nas estações Jacigua e Rio Novo do Sul - Montante 1947 a 2019, respectivamente. Ambas as estações apresentam dados consistidos até o ano de 2002 e dados não consistidos até o ano de 2019.

Tabela 4 - Precipitações diárias máximas anuais medidas na estação Jacigua entre os anos 1948 e 2019.

Ano	Precipitação máxima (mm)	Ano	Precipitação máxima (mm)	Ano	Precipitação máxima (mm)	Ano	Precipitação máxima (mm)
1948	70,1	1966	72	1984	76	2002	74,40
1949	70	1967	81	1985	78,8	2003	105,00
1950	-	1968	118	1986	76,2	2004	74,60
1951	95	1969	156,2	1987	94,8	2005	96,00
1952	75,7	1970	56,8	1988	94,6	2006	107,00
1953	-	1971	162,2	1989	67	2007	83,00
1954	48	1972	71	1990	141	2008	84,00
1955	80,3	1973	54,4	1991	81,4	2009	102,00

Ano	Precipitação máxima (mm)	Ano	Precipitação máxima (mm)	Ano	Precipitação máxima (mm)	Ano	Precipitação máxima (mm)
1956	-	1974	75,4	1992	105	2010	92,20
1957	163	1975	80	1993	83	2011	55,90
1958	90	1976	166	1994	184	2012	71,90
1959	76	1977	125,4	1995	99	2013	130,70
1960	117	1978	103,8	1996	111,6	2014	82,30
1961	60,2	1979	83,6	1997	130,00	2015	59,00
1962	59	1980	112,4	1998	73,00	2016	124,20
1963	58	1981	60,8	1999	59,00	2017	66,00
1964	151	1982	155	2000	74,00	2018	91,90
1965	-	1983	68,8	2001	57,00	2019	65,20

Para localidades desprovidas de dados pluviográficos de longa duração, o método Chow-Gumbel tem sido utilizado de maneira eficiente para a determinação da relação intensidade-duração-frequência. Por este método, uma distribuição de Gumbel é ajustada aos dados de precipitações máximas anuais, resultando em chuvas máximas de 1 dia para diferentes períodos de retorno.

Em seguida, as precipitações máximas com duração de 1 dia são transformadas em precipitações máximas com diferentes durações, de acordo com equações formuladas por Ven Te Chow. A Tabela 5 apresenta as intensidades pluviométricas associadas a diferentes períodos de retorno e diferentes durações, estimadas para a estação Jacigua (2041010).

Tabela 5 - Precipitações máximas (em mm/min), para a estação pluviométrica Jacigua, associadas a diferentes períodos de retorno e durações.

Duração (min)	2	5	10	15	20	25	50	100
5	1,61	2,14	2,49	2,69	2,82	2,93	3,26	3,59
10	1,39	1,85	2,15	2,32	2,44	2,53	2,82	3,10
15	1,21	1,60	1,87	2,01	2,12	2,20	2,45	2,69
20	1,08	1,44	1,68	1,81	1,90	1,98	2,20	2,42
25	0,99	1,32	1,54	1,66	1,74	1,81	2,01	2,21
30	0,67	0,89	1,04	1,12	1,18	1,22	1,36	1,50
60	0,19	0,25	0,30	0,32	0,34	0,35	0,39	0,43
360	0,16	0,21	0,24	0,26	0,27	0,28	0,32	0,35
480	0,13	0,17	0,20	0,22	0,23	0,24	0,27	0,29
600	0,11	0,15	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,25

Duração (min)	2	5	10	15	20	25	50	100
720	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,15
1440	1,61	2,14	2,49	2,69	2,82	2,93	3,26	3,59

A Figura 11 apresenta as curvas de altura e duração para diferentes períodos de retorno para a estação pluviométrica Jacigua, enquanto a Figura 12 mostra as curvas de intensidade e duração para as mesmas.

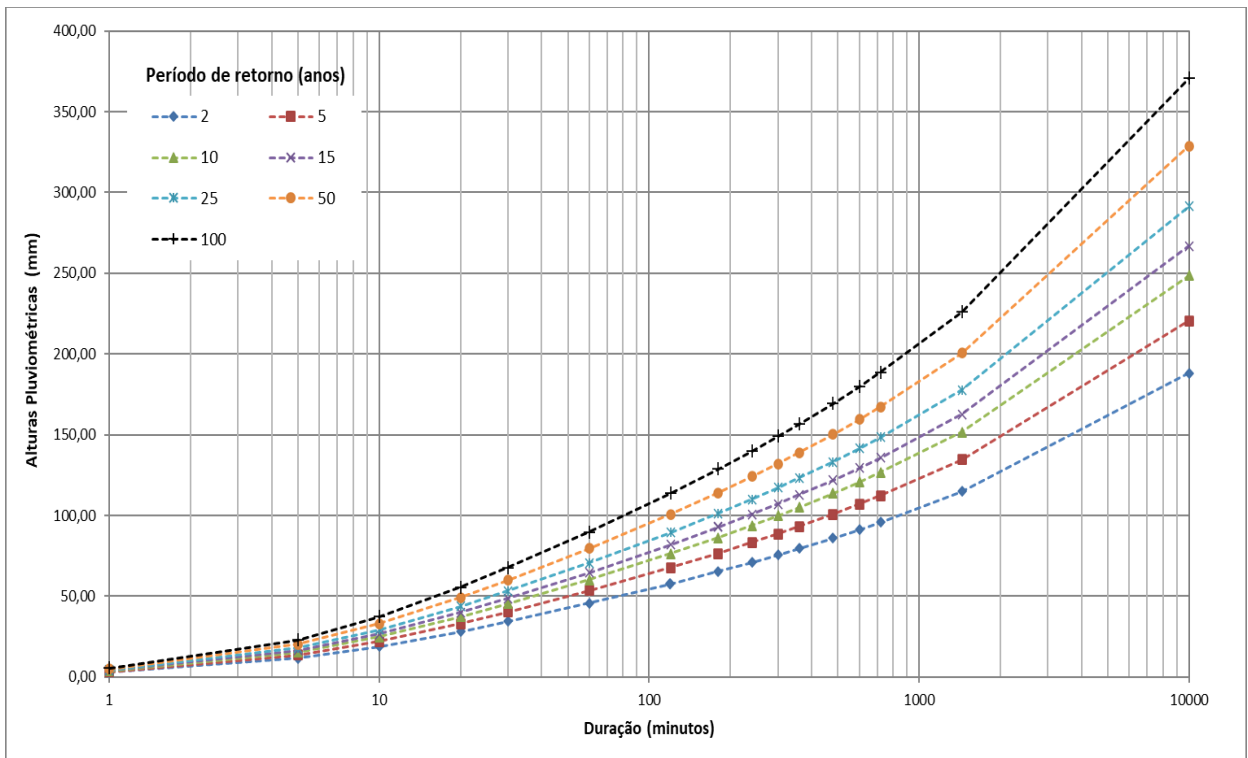


Figura 11 - Curvas de altura x duração de chuva para diferentes períodos de retorno para a estação pluviométrica Jacigua

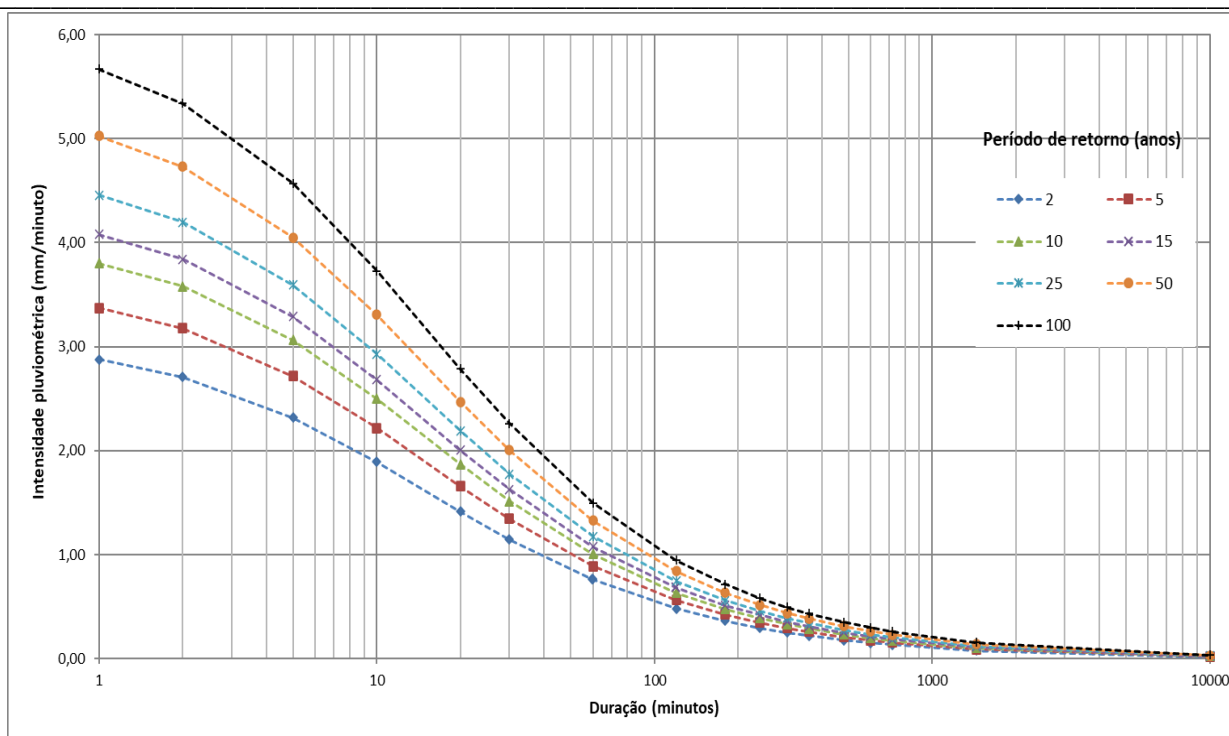


Figura 12 - Curvas de intensidade x duração de chuva para diferentes períodos de retorno para a estação pluviométrica Jacigua

A Equação 1 apresenta a relação intensidade-duração-frequência das chuvas com base nos dados da estação pluviométrica Jacigua (2041010).

$$i = \frac{16,329 \cdot T^{0,173}}{(t + 10,976)^{0,748}}$$

Equação 1

Sendo:

i : intensidade da chuva em mm/min

T : Tempo de retorno, em anos

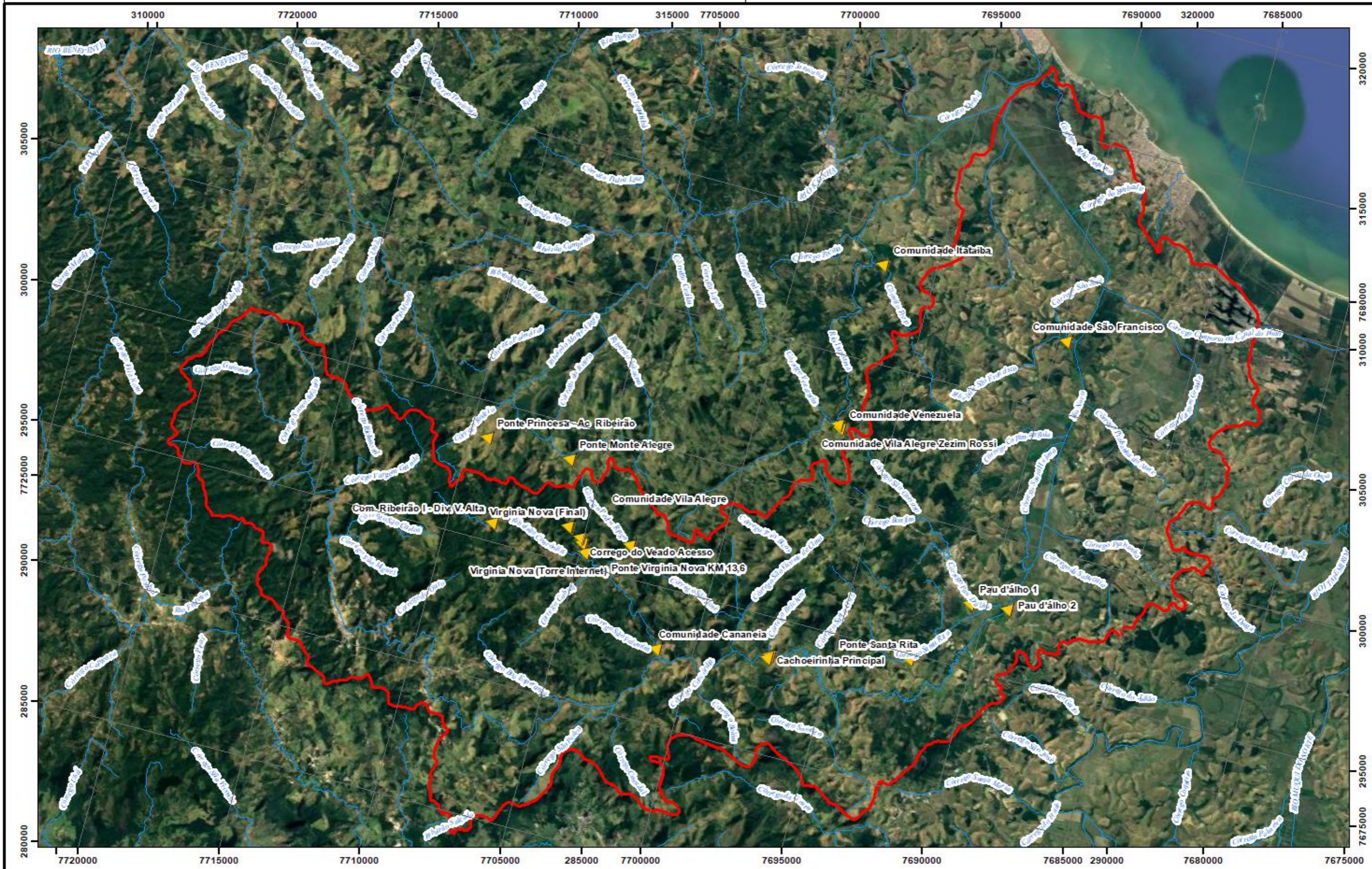
t : Tempo de duração, em minutos.

1.5 FLUVIOMETRIA

1.5.1 Hidrografia

A região em estudo está localizada na bacia do Rio Novo, de acordo com a divisão de sub-bacias hidrográficas fornecida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA, 2010). A referida bacia pertence à Região Hidrográfica do Atlântico Leste, de acordo com a divisão de bacias realizada pela ANA (2006). A Figura 13 apresenta o mapa hidrográfico e delimitação da bacia do rio Rio Novo, conforme IEMA (2010).

A cabeceira do rio Rio Novo do Sul está localizada no município de Vargem Alta desaguar no mar já no município de Piúma. As pontes em apreço localizam-se ao longo do Rio Novo do Sul e em contribuintes do mesmo, conforme pode ser visto no mapa da Figura 13, sendo estes: Ribeirão Concórdia, Córrego Pedro Ringo, Córrego Santa Rita, Córrego Pau d'Alho e Ribeirão São Francisco.



LEGENDA:

- ▲ Pontes - Rio Novo do Sul
- Sub-bacia do Rio Novo
- Cursos d'Água Principais

	Projeção: UTM Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 24 S	REVISÕES				DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES													
	Documentação e Referências: Est. Imagery, 2020. IEMA, Divisão de Sub-bacias, 2010.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>DATA</th> <th>APROVAÇÃO</th> <th>Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	DATA			APROVAÇÃO	Nº												
DATA	APROVAÇÃO	Nº																	
Título: ESTUDOS HIDROLÓGICOS						Município: Rio Novo do Sul													
Local:						Desenhista: Suelen M. Melo													
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA						Nº Doc. Engesolo:													
Figura 18 - Mapa hidrográfico e sub-bacia do Rio Novo																			

Figura 13 -Mapa hidrográfico e sub-bacias do Rio Novo

1.5.2 Coleta de Dados de Vazão

Os dados de vazão foram coletados de maneira análoga aos dados de chuva, a partir do Sistema de Informações Hidrológicas (HidroWeb) (SNIRH, 2020).

Na bacia do Rio Novo há uma estação fluviométrica, conforme Figura 14. A Tabela 6 mostra características dessa estação. Esta possui medição realizada por meio de regua limnimétrica, sendo que as medições de descarga são realizadas indiretamente por meio da curva chave.

Tabela 6 - Características dos postos pluviométricos utilizados na coleta de dados do município de Rio Novo do Sul

Código	Nome	Tipo de dado	Entidade Resp.	Entidade Oper.	Início Observ.	Fim Observ.	Bacia	Área de drenagem km ²
57300000	Pau d'álho	Cota, descarga e qualidade	Ana	CPRM	Jan-71	Dias atuais	Rio Rio Novo do Sul	304

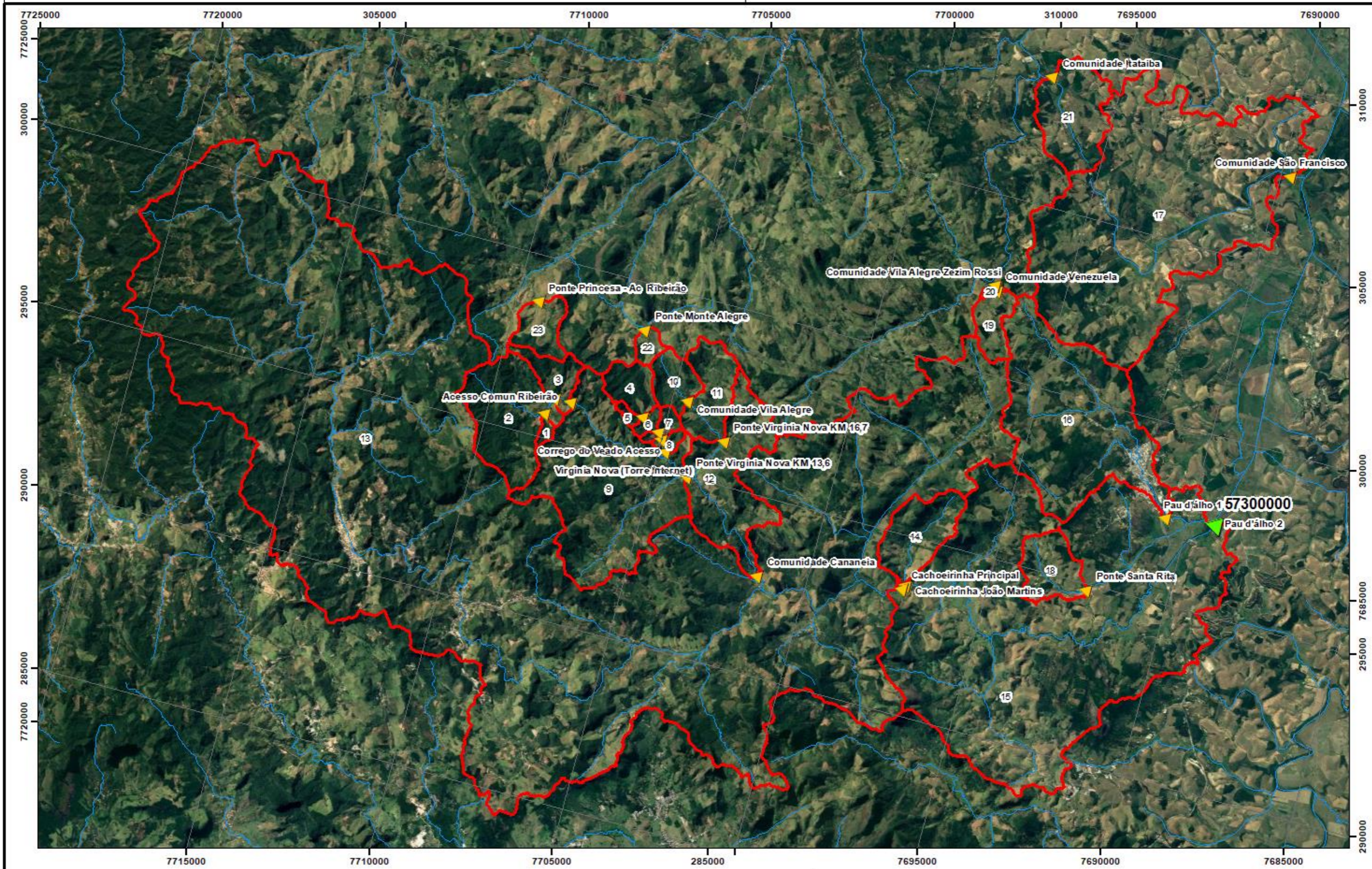
Fonte: HIDROWEB/SNIRH, 2020².

A referida estação possui dados consistidos até o ano de 2014 e dados brutos até o ano de 2019.

² SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS.

Hidroweb: Séries Históricas. Disponível em:

<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em 8 de maio de 2020.



LEGENDA:

- ▲ Estação Fluviométrica
- ▲ Pontes - Rio Novo do Sul
- Sub-Bacias
- Cursos d'Água Principais

Projeção: UTM Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 24 S	REVISÕES					DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES	
	Documentação e Referências: Esf. Imagery, 2020. Ana Rede Hidrometeorológica Nacional, 2017.	DATA APROVAÇÃO Nº	Nº Nº			TÍTULO: ESTUDOS HIDROLÓGICOS Local: - Município: Rio Novo do Sul	
PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA Figura 14 - Localização da estação fluviométrica utilizada na coleta de dados de vazão							

Figura 14 - Localização da estação fluviométrica utilizada na coleta de dados de vazão do Rio Novo

1.5.3 Processamento de Dados Fluviométricos

1.5.3.1 Histograma de Vazões

A Figura 15 apresenta o histograma de distribuição das vazões mensais período de 1970 a 2019 para a estação Pau d’álho(57300000).

Para a estação fluviométrica pau d’álho (Figura 15), o trimestre de maiores cheias ocorre de novembro a janeiro. O trimestre mais seco se estende entre julho e setembro. Quanto às vazões máximas, a maior das máximas foi observada no mês de novembro, com 180 m³/s na seção de medição. As vazões mínimas ficaram abaixo de 1,50m³/s.

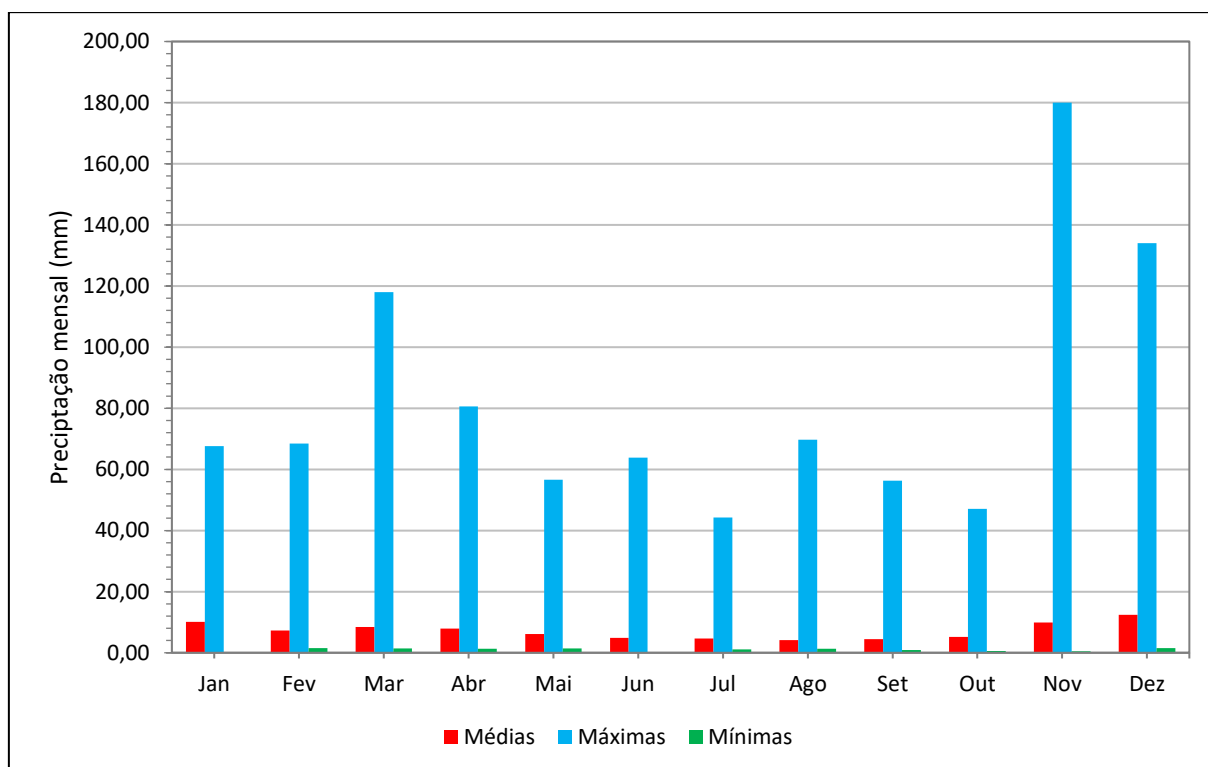


Figura 15 – Histograma de Vazões da Estação Fluviométrica Pau d’álho (57300000)

As vazões máximas de 1 dia registradas na estação são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Vazões máximas de 1 dia anual registradas na estação Pau d'álho (57300000)

Ano	Vazão Máxima (m³/s)	Ano	Vazão Máxima (m³/s)	Ano	Vazão Máxima (m³/s)	Ano	Vazão Máxima (m³/s)
1971	180,34	1983	52,16	1995	42,26	2007	61,59
1972	53,23	1984	59,15	1996	62,59	2008	66,14
1973	50,57	1985	54,58	1997	72,77	2009	64,30
1974	50,18	1986	22,47	1998	41,57	2010	84,85
1975	37,35	1987	62,59	1999	55,96	2011	82,78
1976	37,35	1988	29,37	2000	37,80	2012	63,84
1977	52,35	1989	64,34	2001	41,40	2013	98,94
1978	25,12	1990	21,88	2002	93,98	2014	37,92
1979	68,37	1991	35,51	2003	133,54	2015	33,50
1980	80,64	1992	59,17	2004	50,08	2016	79,29
1981	23,57	1993	67,62	2005	72,77	2017	
1982	69,73	1994	118,43	2006	77,70	2018	61,99

1.5.3.2 Curva Chave

Conforme comentado no item 1.5.2, a estação fluviométrica Pau d'álho realiza medição por meio de régua limnimétrica, sendo que as medições de descarga são realizadas indiretamente por meio da curva chave, que está apresentada na Figura 16.

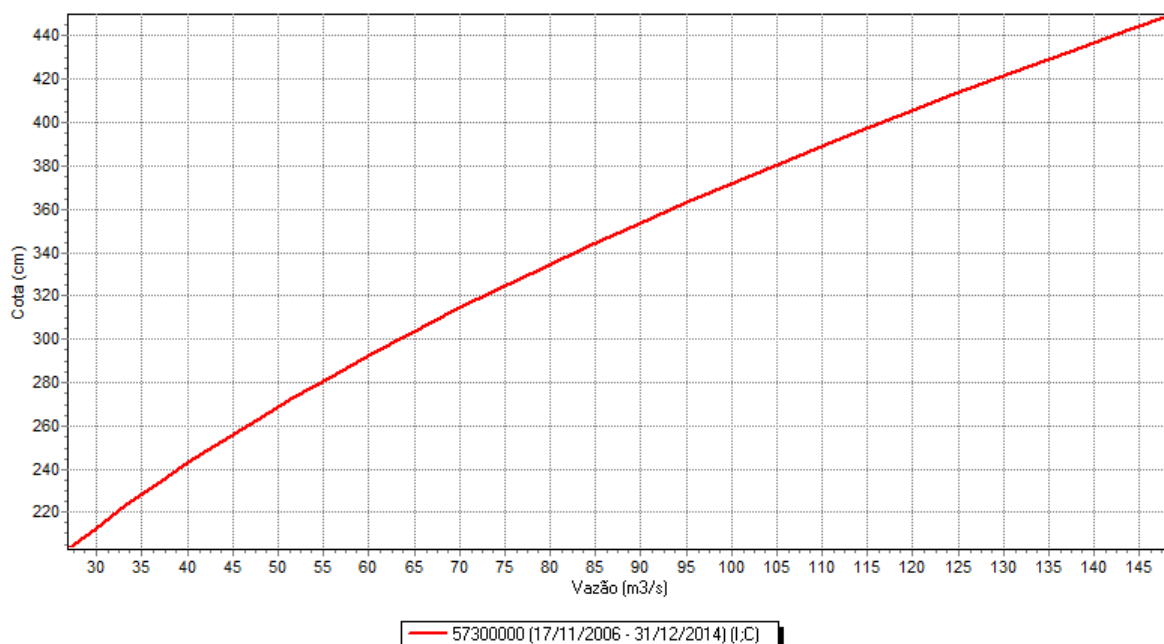


Figura 16 – Curva de descarga obtida para a estação Pau d’álho (55320000)

1.6 MÉTODOS E PARÂMETROS PARA A DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO

1.6.1 Tempo de Concentração

Os tempos de concentração foram calculados para cada sub-bacia delimitada para cada ponte e também para toda a bacia a jusante da sub-bacia 09 a fim de se estabelecer o tempo de concentração a ser utilizado no hietograma de entrada do modelo HEC-HMS. A Tabela 8 apresenta os valores de TC médio calculado para cada sub-bacia, em minutos.

Tabela 8 – Tempo de Concentração das Sub-Bacias em Estudo

Número Novo	Rio	Ponte	Área (Km ²)	L (Km)	Desnível (m)	Métodos Utilizados	Média
1			0,26	0,72	154		10,71

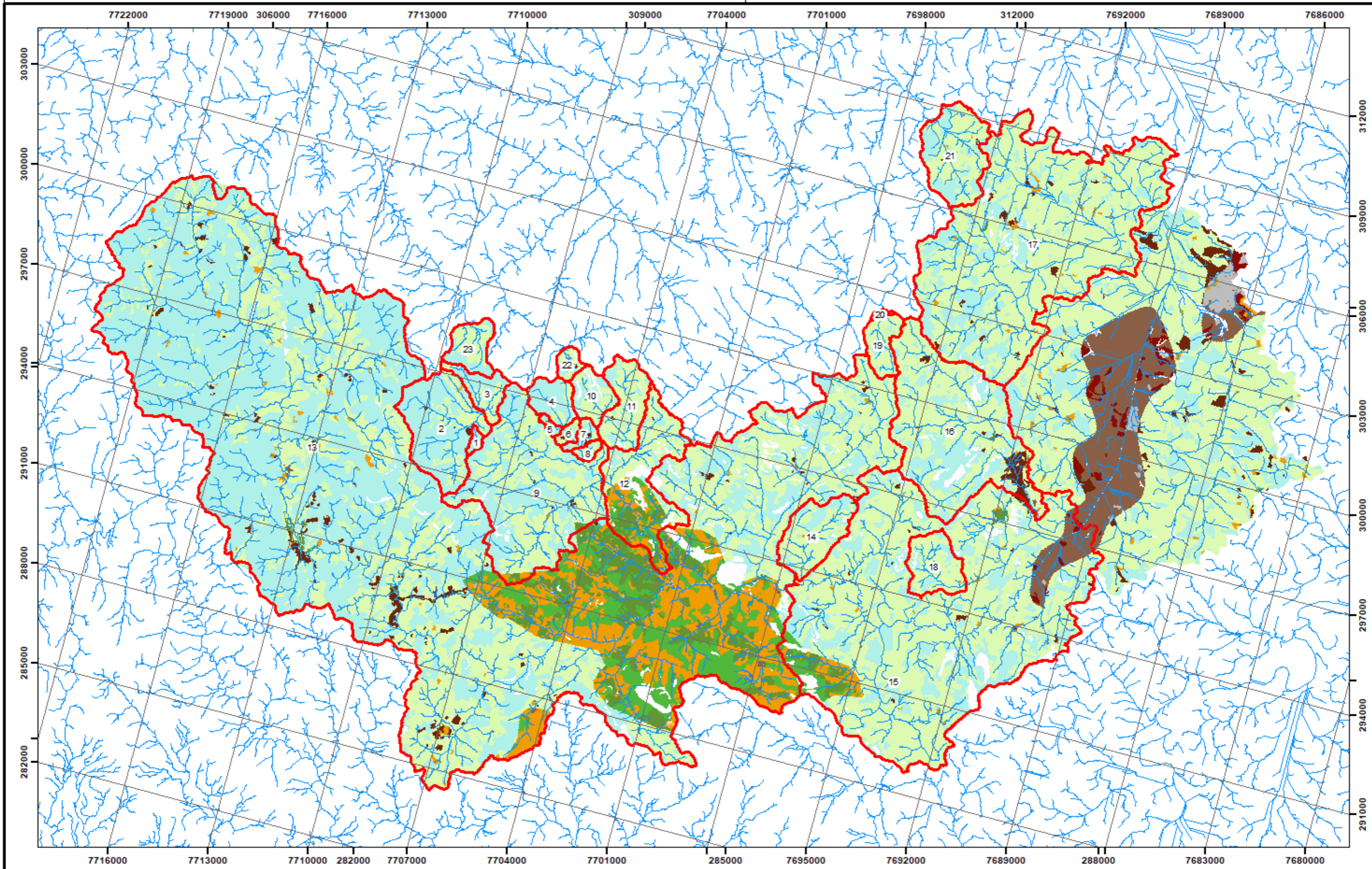
Número Novo	Rio	Ponte	Área (Km ²)	L (Km)	Desnível (m)	Métodos Utilizados	Média
	Rio Novo	Comunidade Ribeirão I - Div. Vargem Alta				Ventura, DNOS, George Ribeiro	
2	Rio Novo	Comunidade Ribeirão II - Div. Vargem Alta	6,86	3,55	388	Passini, Ventura, George Ribeiro	61,34
3	Rio Novo	Ponte Acesso Comunidade Ribeirão	1,68	2,52	311	Kirpich Modificado, Ventura, DNOS	27,51
4	Rio Novo	Virginia Nova (Ref. Averino)	1,69	1,64	214	Passini, Ventura, DNOS	25,59
5	Rio Novo	Virginia Nova Final	0,24	0,70	209	Kirpich,, Passini, Ventura	6,80
6	Rio Novo	Acesso - Comun. Córrego do Veado	2,33	2,29	270	Passini, Ventura, DNOS	32,18
7	Rio Novo	Virginia Nova (Ref. Ivo)	2,87	2,49	287	Passini, Ventura, DNOS	35,76
8	Rio Novo	Virginia Nova (Ref. Torre Internet)	3,22	3,09	309	Passini, Ventura, DNOS	41,44
9	Rio Novo	Virginia Nova km 13,7	28,04	8,86	552	Passini, Ventura, George Ribeiro	162,42

Número Novo	Rio	Ponte	Área (Km ²)	L (Km)	Desnível (m)	Métodos Utilizados	Média
10	Rio Novo	Comunidade Vila Alegre	1,76	1,40	122	Passini, DNOS, George Ribeiro	27,98
11	Rio Novo	Virginia Nova km 16,9	4,93	3,28	193	Passini, Ventura, George Ribeiro	65,71
12	Rio Novo	Comunidade Cananéia	40,74	13,37	831	Passini, Ventura, George Ribeiro	217,64
13	Rio Novo	Cachoeirinha João Matins	225,77	43,71	979	Passini, Ventura, George Ribeiro	820,64
14	Rio Novo	Cachoeirinha Principal	3,76	3,23	437	Passini, Ventura, DNOS	38,48
15	Rio Novo	Pau d'algo II	304,39	58,64	991	Passini, Ventura, George Ribeiro	1114,50
16	Rio Novo	Pau d'algo I	16,95	9,50	349	Passini, Ventura, George Ribeiro	172,64
17			32,92	10,86	309		167,30

Número Novo	Rio	Ponte	Área (Km ²)	L (Km)	Desnível (m)	Métodos Utilizados	Média
	Rio Novo	Comunidade São Francisco				Kirpich Modificado, DNOS, George Ribeiro	
18	Rio Novo	Ponte Santa Rita	2,79	2,53	131	Kirpich Modificado, DNOS, George Ribeiro	43,19
19	Rio Iconha	Comunidade Venezuela	1,70	2,55	240	Kirpich Modificado, Ventura, DNOS	31,10
20	Rio Iconha	Comunidade Vila Alegre Zezim Rossi	1,75	2,71	260	Kirpich Modificado, Ventura, DNOS	31,71
21	Rio Novo	Comunidade Itataiba	5,14	2,92	11	Passini, Ventura, DNOS	232,23
22	Rio Iconha	Ponte Monte Alegre	0,66	0,85	104	Passini, DNOS, George Ribeiro	16,01
23	Rio Iconha	Ponte Princesa - Acesso Ribeirão	1,90	1,92	313	Passini, Ventura, DNOS	24,81
Jurante Rio Novo	Rio Novo	-	407,10	66,10	996	Kirpich Modificado, DNOS, George Ribeiro	846,97

1.6.2 Número da Curva

A Figura 17 apresenta o mapa de número da curva (CN) para as bacias estudadas.



LEGENDA:

- ▲ Pontes - Rio Novo do Sul
- Sub-Bacias
- Cursos d'Água

CN	
29 - 32	61 - 65
32 - 41	65 - 71
41 - 46	71 - 80
46 - 51	80 - 90
51 - 61	90 - 100

 Projeção: UTM Datum: SIRGAS 2000 Fuso: 24 S	REVISÕES		 	DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÃO E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER / ES	
	Documentação e Referências: Est. Imagery, 2020. GEOBASES, Solos, 2016.	DATA APROVAÇÃO Nº		Escala: 1:110.000 Data: MAIO/2020 Desenhista: Suelen M. Melo Nº Doc. Engesolo:	TÍTULO: ESTUDOS HIDROLÓGICOS Local:

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA
 Figura 13 - Mapa de CN

Figura 17 – Mapa de Número da Curva

1.7 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES DE PROJETO

Em Rio Novo do Sul haverá necessidade de reconstrução de 9 pontes ou outros tipos de estruturas hidráulicas, sem prejuízos rede hidrográfica afetada. O presente item do estudo hidrológico tem a finalidade de detalhar o procedimento de cálculo, assim como os resultados obtidos nos cálculos, resultando nas vazões de projeto desses cursos d'água nos pontos de interceptação com a rodovia.

No presente trabalho, assim como no Plano Diretor de Águas Pluviais de Rio Novo do Sul (SEDURB, 2013), a duração da chuva foi estabelecida para um tempo de duração igual a três vezes o tempo de concentração da bacia toda que é de 846,97 min, conforme Tabela 8. A construção do hietograma foi realizada pelo método dos blocos alternados, através do qual, a intensidade da precipitação de projeto é maior no meio e mais branda no início e no final da mesma.

A Figura 18, Figura 18, Figura 19 e Figura 20 apresentam o hietograma da chuva com tempo de retorno de 15, 25, 50 e 100 anos, respectivamente, utilizados na simulação das sub-bacias das pontes de Rio Novo do Sul, a partir da IDF da estação 2041010 e tempo de duração igual a três vezes o tempo de concentração da bacia.

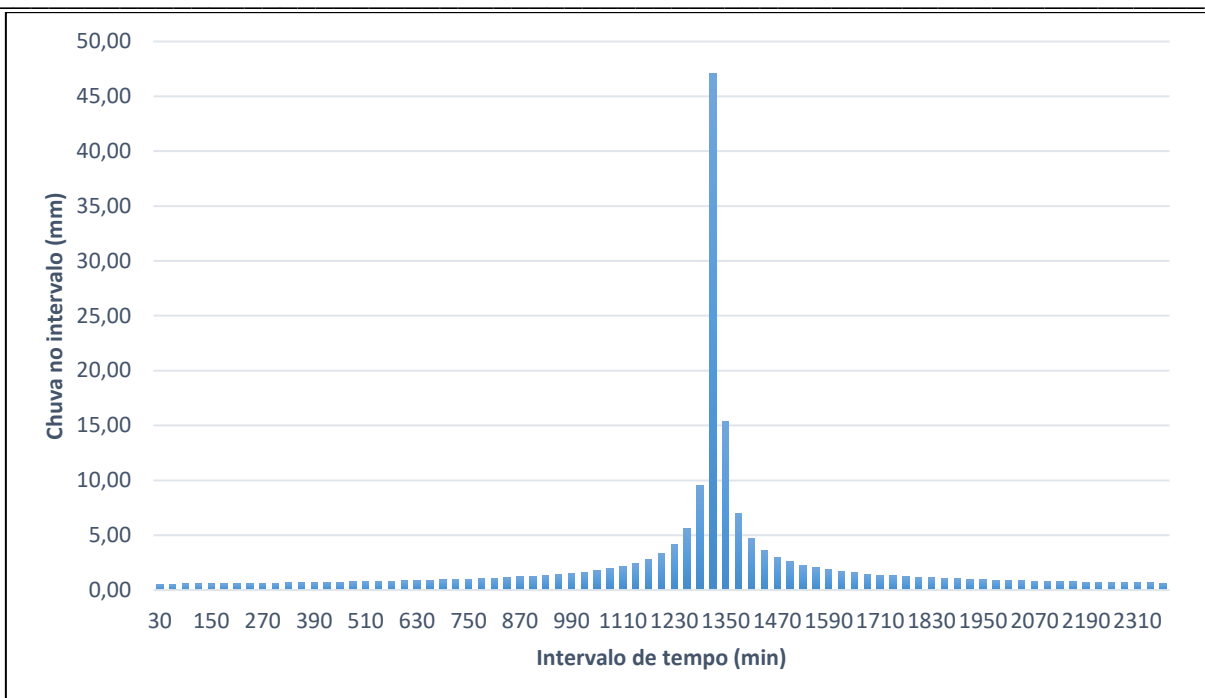


Figura 18 - Hietograma de projeto de Rio Novo do Sul com recorrência de 15 anos e duração igual a três vezes o tempo de concentração da bacia

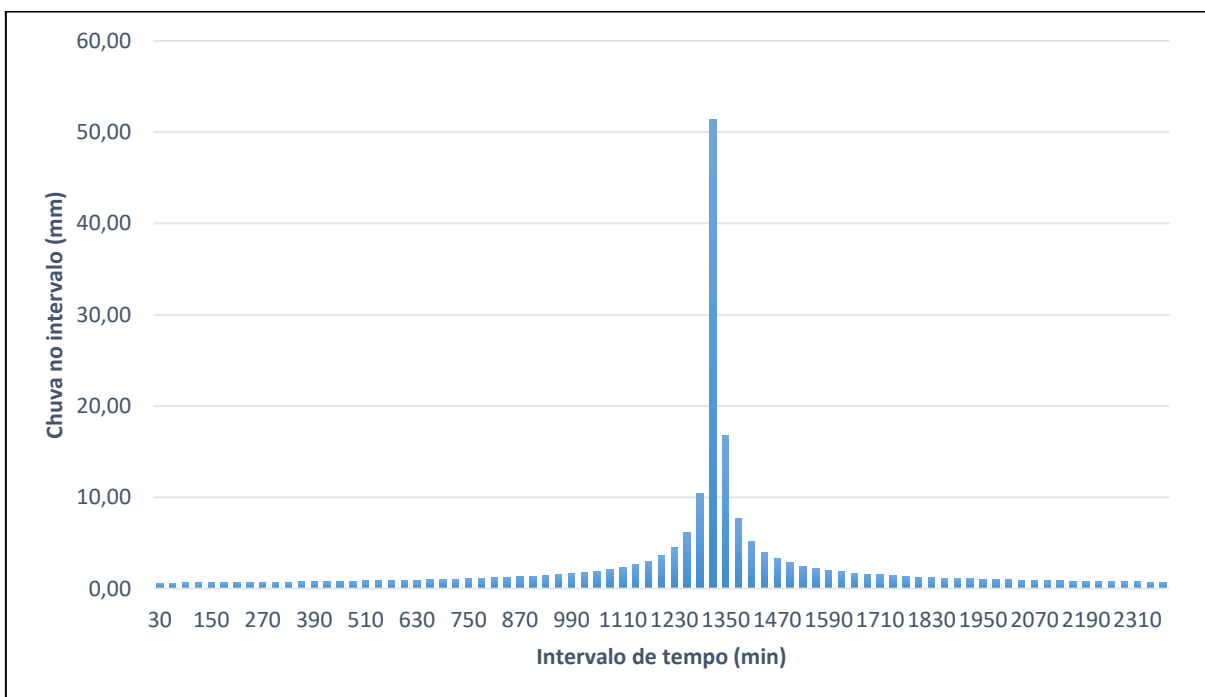


Figura 19 – Hietograma de projeto de Rio Novo do Sul com recorrência de 25 anos e duração igual a três vezes o tempo de concentração da bacia

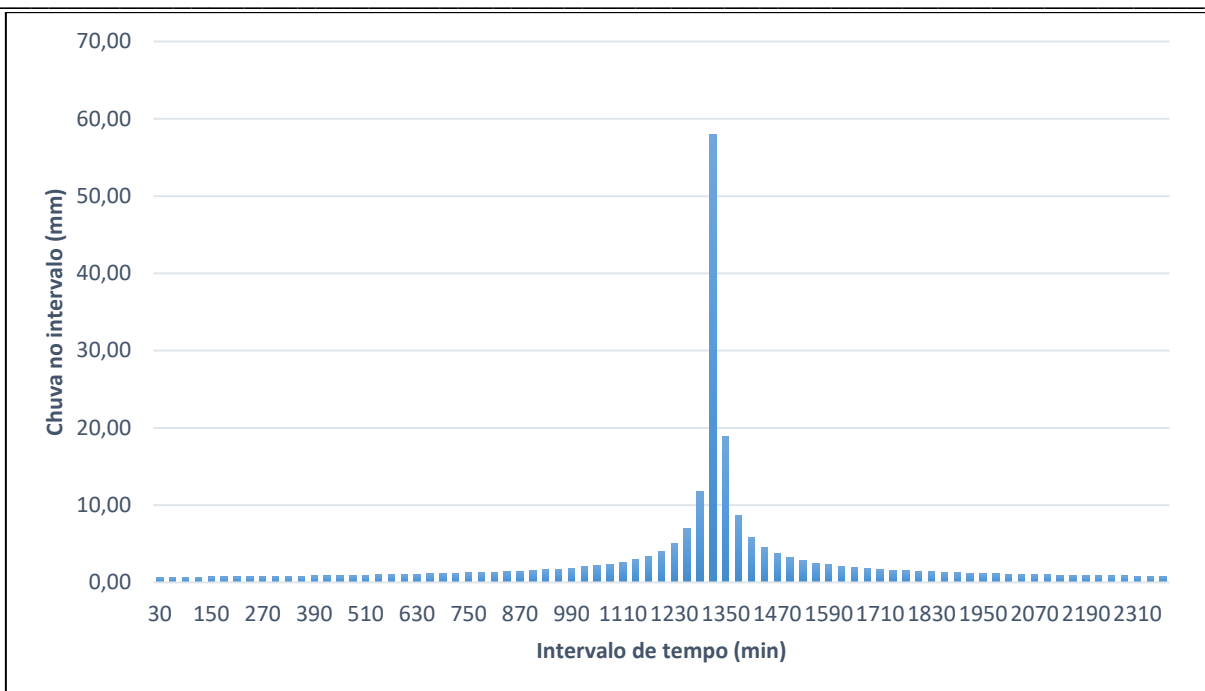


Figura 20 - Hietograma de projeto de Rio Novo do Sul com recorrência de 50 anos e duração igual a três vezes o tempo de concentração da bacia

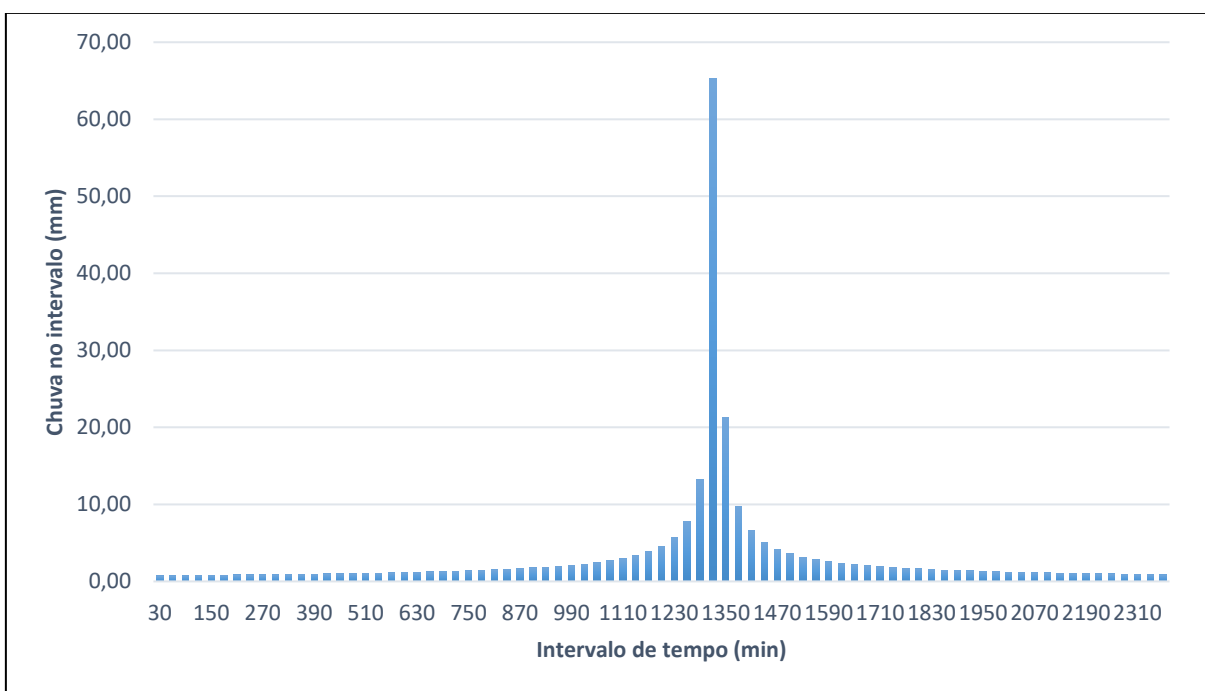


Figura 21 - Hietograma de projeto de Rio Novo do Sul com recorrência de 100 anos e duração igual a três vezes o tempo de concentração da bacia

1.7.1 Apropriação de vazões máximas para o Rio Rio Novo do Sul a partir de dados fluviométricos

A estação fluviométrica Rio Novo do Sul possui área de drenagem de 152km², de forma que para as bacias imediatamente a montante ou jusante, em que a diferença de área não ultrapassasse 20%, foi realizada transposição de vazão a partir de uma razão linear de área, ou seja, as vazões apropriadas para a seção da estação fluviométrica Rio Novo do Sul – Montante foram transformadas em vazão específica (m³/s.km²) e posteriormente empregada para a bacia onde se desejava determinar a vazão. Esta metodologia também foi utilizada na apropriação de vazões máximas do Rio Rio Novo do Sul no âmbito do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais de Rio Novo do Sul (SEDURB, 2013).

Para os períodos de recorrência de 15, 25, 50 e 100 anos, a análise estatística realizada com o modelo SisCAH, apresentada no item 1.5.3.3 resultou nos valores apresentados na Tabela 9. A distribuição de Logperason III apresentou o menor erro padrão para tempo de recorrência de 15 e 25 anos, enquanto que a distribuição de Gumbel apresentou os menor erro padrão para tempos de recorrência de 50 e 100 anos.

Tabela 9 - Vazões máximas e vazões específicas para os períodos de recorrência 15, 25, 50 e 100 anos calculados para a estação fluviométrica Pau d'álho

Período de recorrência	Vazão (m ³ /s)	Vazão Específica (m ³ /km ² .s)	Método de distribuição
15 anos	108,95	0,36	Log Pearson III
25 anos	122,35	0,40	Log Pearson III
50 anos	147,08	0,48	Gumbel
100 anos	164,88	0,54	Gumbel

A partir das vazões estabelecidas para a estação fluviométrica Rio Novo do Sul, foi realizada majoração das descargas para a sub-bacia 15 (Ponte Pau d'álho II) e serão apresentadas adiante (Tabela 10).

Tabela 10 – Vazões calculadas a partir dos dados fluviométricos da estação Rio Novo do Sul – Montante para a sub-bacia 15

Sub-bacia	Ponte	Área (km ²)	Vazão (m ³ /s)			
			TR- anos			
			15	25	50	100
15	Pau d'álho	304,39	109,09	122,51	147,27	165,09

1.8 CONCLUSÃO

Para o cálculo das vazões de projeto das pontes de Rio Novo do Sul, foi seguida a seguinte ordem:

- Delimitação das sub-bacias contribuintes para as OAE estudadas;
- Apropriação das equações de chuva intensa;
- Apropriação do tempo de concentração das sub-bacias;
- Determinação do número da curva (CN) e do coeficiente de deflúvio (C) de cada sub-bacia;
- Apropriação do hietograma de projeto a partir das equações de chuva intensa;
- Aplicação dos métodos de análise chuva x vazão (HEC-HMS, método racional e racional modificado).

Em planilha eletrônica realizou-se o dimensionamento de vazões para as bacias que é apresentada na Tabela 11, em destaque o método mais indicado para dimensionamento das estruturas de drenagem. O dimensionamento das OAE será apresentado em capítulo posterior.

Tabela 11 – Vazões calculadas para as pontes estudadas em Rio Novo do Sul.

INFORMAÇÕES DE CADASTRO DAS OBRAS EMERGENCIAIS DO ES						Elementos da Bacia Hidrográfica										Intensidade de chuva (mm/h)				Método de cálculo	Vazão (m³/s)			
Nº Obras	Descrição do Objeto	Lote	Quant.	Escritório	Município	Sub-Bacia	Rio	Área (Km²)	Perímetro (Km)	L (Km)	Desnível (m)	i (%)	TC Médio (min)	CN	c	TR- anos					TR- anos			
																15	25	50	100		15	25	50	100
227	Comunidade Ribeirão I - Div. Vargem Alta	OAE 17	198	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	1	Rio Novo	0,26	2,48	0,72	154	21,45	10,71	30	0,41	156,71	171,19	193,00	217,59	Racional	4,68	5,11	5,76	6,50
																				Racional Modificado	5,35	5,84	6,59	7,43
																				HEC-HMS	0,03	0,08	0,18	0,37
228	Comunidade Ribeirão II - Div. Vargem Alta	OAE 17	199	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	2	Rio Novo	6,86	6,87	3,55	388	10,92	61,34	32	0,22	63,66	69,54	78,40	88,39	Racional	26,21	28,63	32,27	36,39
																				Racional Modificado	21,61	23,61	26,62	30,01
																				HEC-HMS	1,64	2,99	6,14	10,62
242	Ponte Acesso Comunidade Ribeirão	OAE 18	213	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	3	Rio Novo	8,55	14,03	4,14	406	9,81	54,10	33	0,23	68,89	75,25	84,84	95,65	Racional	37,30	40,75	45,94	51,79
																				Racional Modificado	30,10	32,88	37,07	41,79
																				HEC-HMS	2,17	4,01	7,87	13,28
222	Virginia Nova (Ref. Averino)	OAE 18	209	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	4	Rio Novo	1,69	5,59	1,64	214	13,07	25,59	32	0,23	106,02	115,82	130,57	147,21	Racional	11,36	12,41	13,99	15,78
																				Racional Modificado	10,78	11,78	13,28	14,97
																				HEC-HMS	0,46	0,89	1,89	3,30
224	Virginia Nova Final	OAE 17	195	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	5	Rio Novo	0,24	2,42	0,70	209	30,03	6,80	34	0,22	181,83	198,63	223,94	252,47	Racional	2,61	2,85	3,21	3,62
																				Racional Modificado	3,01	3,28	3,70	4,17
																				HEC-HMS	0,12	0,21	0,38	0,61
238	Comun. Córrego do Veado	OAE 18	209	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	6	Rio Novo	2,33	6,95	2,29	270	11,79	32,18	36	0,24	93,67	102,32	115,36	130,05	Racional	14,55	15,90	17,92	20,20
																				Racional Modificado	13,37	14,61	16,47	18,57
																				HEC-HMS	0,84	1,60	3,09	5,17
225	Virginia Nova (Ref. Ivo)	OAE 17	196	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	7	Rio Novo	2,87	8,44	2,49	287	11,52	35,76	34	0,24	88,24	96,39	108,67	122,52	Racional	16,91	18,47	20,82	23,48
																				Racional Modificado	15,21	16,62	18,74	21,12
																				HEC-HMS	1,08	2,07	3,95	6,55
226	Virginia Nova (Ref. Torre Internet)	OAE 17	197	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	8	Rio Novo	3,22	8,82	3,09	309	10,00	41,44	35	0,24	80,99	88,47	99,74	112,45	Racional	17,38	18,99	21,41	24,13
																				Racional Modificado	15,46	16,89	19,04	21,47
																				HEC-HMS	1,30	2,44	4,58	7,54
220	Virginia Nova km 13,6	OAE 2	191	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	9	Rio Novo	28,04	26,93	8,86	552	6,23	162,42	35	0,26	33,10	36,15	40,76	45,95	Racional	68,05	74,34	83,81	94,49
																				Racional Modificado	48,76	53,27	60,05	67,70
																				HEC-HMS	10,15	16,65	28,76	47,27
231	Comunidade Vila Alegre	OAE 18	202	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	10	Rio Novo	1,76	5,72	1,40	122	8,70	27,98	40	0,26	101,11	110,46	124,53	140,39	Racional	13,05	14,26	16,07	18,12
																				Racional Modificado	12,33	13,47	15,19	17,13
																				HEC-HMS	2,60	3,65	5,50	8,63
221	Virginia Nova km 16,9	OAE 2	192	Cachoeiro		11		4,93	10,30	3,28	193	5,89	65,71	36	0,32	60,92	66,55	75,03	84,59	Racional	27,02	29,52	33,28	37,52

INFORMAÇÕES DE CADASTRO DAS OBRAS EMERGENCIAIS DO ES						Elementos da Bacia Hidrográfica										Intensidade de chuva (mm/h)				Método de cálculo	Vazão (m³/s)																		
Nº Obras	Descrição do Objeto	Lote	Quant.	Escritório	Município	Sub-Bacia	Rio	Área (Km²)	Perímetro (Km)	L (Km)	Desnível (m)	i (%)	TC Médio (min)	CN	c	TR- anos					TR- anos																		
																15	25	50	100		15	25	50	100															
					Rio Novo do Sul		Rio Novo													Racional Modificado	23,04	25,17	28,37	31,99	HEC-HMS	4,38	6,73	11,14	17,12										
235	Virginia Nova (Ref. Torre Internet)	OAE 2	206	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	12	Rio Novo	40,74	38,61	13,37	831	6,21	217,64	46	0,34	26,91	29,40	33,14	37,37	Racional	102,33	111,79	126,03	142,09	Racional Modificado	70,63	77,16	86,99	98,07	HEC-HMS	29,61	43,32	68,19	101,32					
239	Cachoeirinha João Matins	OAE 18	210	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	13	Rio Novo	225,77	108,12	43,71	979	2,24	820,64	40	0,34	10,24	11,19	12,62	14,22	Racional	215,86	235,81	265,85	299,72	Racional Modificado	125,55	137,15	154,62	174,32	HEC-HMS	45,87	70,38	120,71	194,87					
240	Cachoeirinha Principal	OAE 18	211	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	14	Rio Novo	3,76	8,86	3,23	437	13,52	38,48	36	0,34	84,59	92,41	104,18	117,45	Racional	29,71	32,46	36,59	41,25	Racional Modificado	26,02	28,43	32,05	36,13	HEC-HMS	2,56	4,12	7,24	11,58					
218	Pau d'alto II	OAE 17	189	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	15	Rio Novo	304,39	125,74	58,64	991	1,69	1114,50	40	0,34	8,17	8,92	10,06	11,34	Racional	232,08	253,53	285,82	322,24	Racional Modificado	131,01	143,11	161,35	181,90	HEC-HMS	58,91	93,56	164,10	270,63	SisCah	109,09	122,51	147,27	165,09
219	Pau d'alto I	OAE 17	190	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	16	Rio Novo	16,95	23,57	9,50	349	3,67	172,64	39	0,29	31,71	34,64	39,05	44,03	Racional	42,99	46,96	52,94	59,69	Racional Modificado	32,39	35,38	39,89	44,97	HEC-HMS	11,97	16,84	26,09	38,40					
236	Comunidade São Francisco	OAE 2	207	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	17	Rio Novo	36,94	38,36	10,86	309	2,85	169,17	38	0,36	32,16	35,14	39,61	44,66	Racional	118,81	129,79	146,33	164,97	Racional Modificado	82,82	90,47	101,99	114,99	HEC-HMS	5,63	10,51	21,61	38,40					
232	Ponte Santa Rita	OAE 18	203	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	18	Rio Novo	2,79	7,58	2,53	131	5,17	43,19	38	0,34	79,02	86,32	97,32	109,72	Racional	20,55	22,45	25,31	28,54	Racional Modificado	18,55	20,27	22,85	25,76	HEC-HMS	2,62	4,08	6,81	10,51					
233	Comunidade Venezuela	OAE 18	204	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	19	Rio Novo	1,70	6,43	2,55	240	9,42	31,10	38	0,41	95,45	104,27	117,56	132,53	Racional	18,41	20,11	22,67	25,56	Racional Modificado	17,46	19,07	21,50	24,24	HEC-HMS	1,83	2,72	4,33	6,45					
234	Comunidade Vila Alegre Zezim Rossi	OAE 2	205	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	20	Rio Novo	1,75	6,59	2,71	260	9,59	31,71	39	0,41	94,43	103,16	116,30	131,12	Racional	18,74	20,47	23,07	26,01	Racional Modificado	17,71	19,35	21,82	24,60	HEC-HMS	1,90	2,82	4,47	6,65					
237	Comunidade Itataiba	OAE 2	208	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	21	Rio Novo	5,14	10,59	2,92	11	0,38	232,23	36	0,41	25,70	28,07	31,65	35,68	Racional	14,96	16,35	18,43	20,78	Racional Modificado	12,70	13,88	15,65	17,64	HEC-HMS	2,04	3,01	4,90	7,45					

INFORMAÇÕES DE CADASTRO DAS OBRAS EMERGENCIAIS DO ES						Elementos da Bacia Hidrográfica										Intensidade de chuva (mm/h)				Método de calculo	Vazão (m³/s)			
Nº Obras	Descrição do Objeto	Lote	Quant.	Escritório	Município	Sub-Bacia	Rio	Área (Km²)	Perímetro (Km)	L (Km)	Desnível (m)	i (%)	TC Médio (min)	CN	c	TR- anos					TR- anos			
																15	25	50	100		15	25	50	100
230	Ponte Monte Alegre	OAE 17	201	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	22	Rio Novo	0,66	3,65	0,85	104	12,18	16,01	40	0,41	133,07	145,36	163,88	184,76	Racional	9,93	10,84	12,22	13,78
																				Racional Modificado	10,35	11,31	12,75	14,37
																				HEC-HMS	0,99	1,38	2,18	3,43
241	Ponte Princesa - Acesso Ribeirão	OAE 18	212	Cachoeiro	Rio Novo do Sul	23	Rio Novo	1,90	6,34	1,92	313	16,28	24,81	35	0,41	107,75	117,71	132,71	149,61	Racional	23,17	25,31	28,53	32,17
																				Racional Modificado	21,73	23,74	26,76	30,17
																				HEC-HMS	1,22	2,01	3,46	5,41

1.9 HIDROGRAMAS DE SAÍDA

A seguir estão apresentados os hidrogramas de saída resultantes da aplicação do HEC-HMS para a bacia de jusante – Rio Novo do Sul (Figura 22, Figura 23

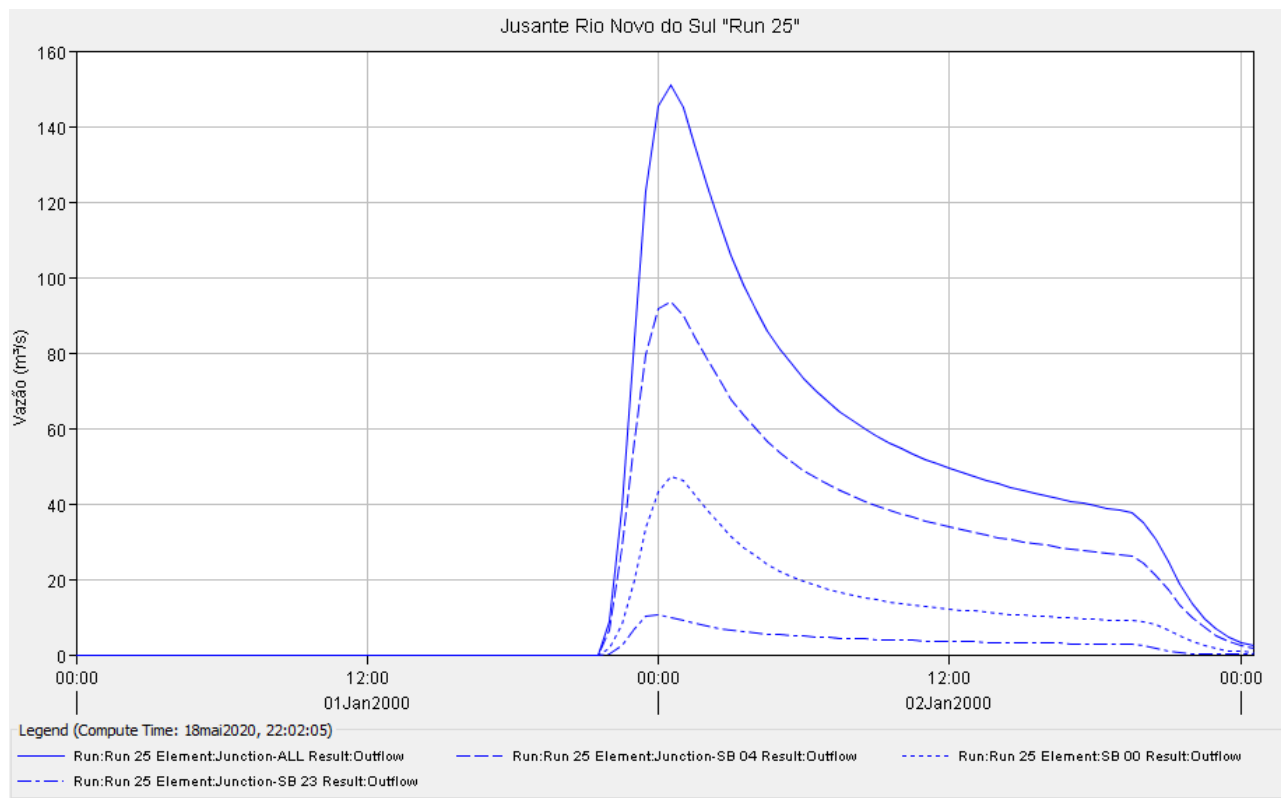


Figura 23 - , Figura 24, Figura 25).

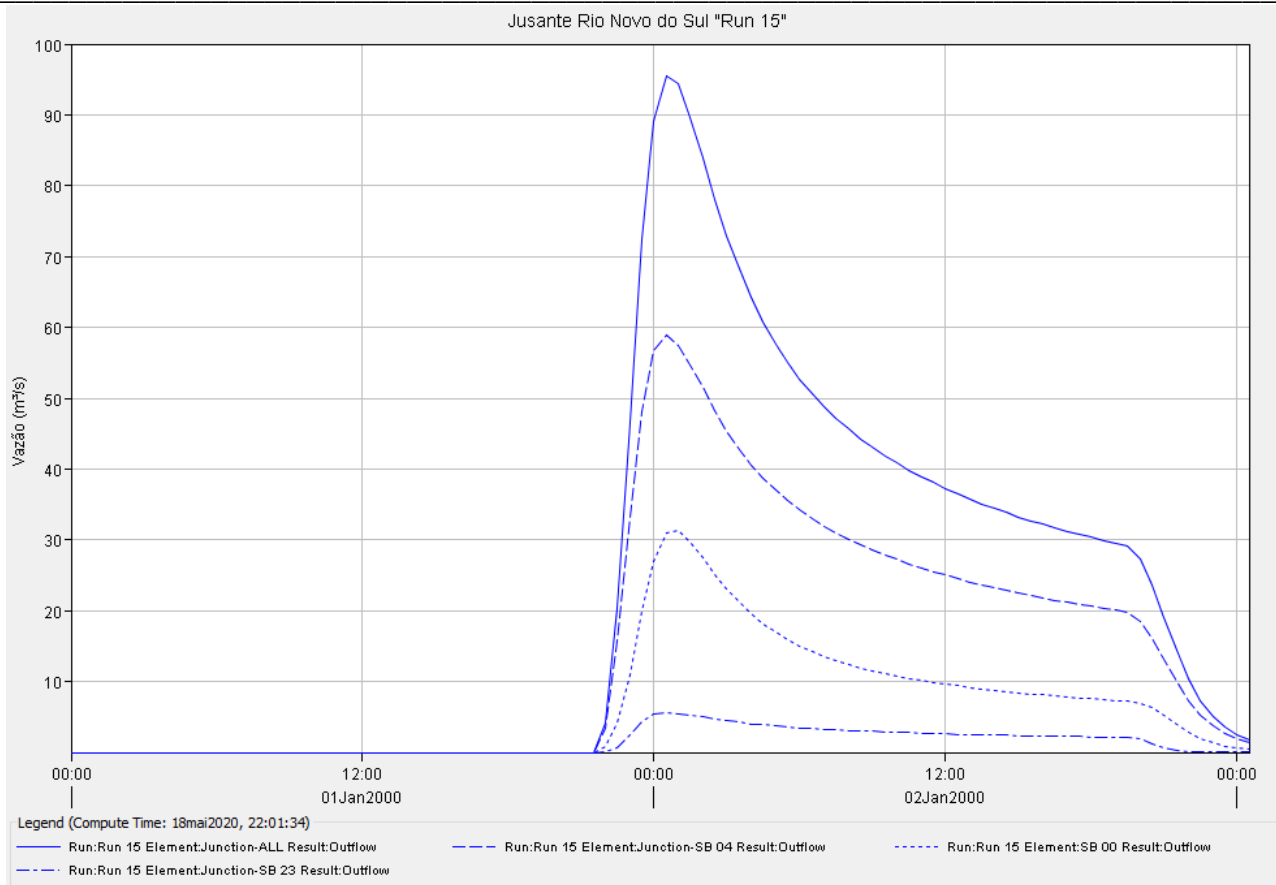


Figura 22 – Hidrograma de saída para a bacia Jusante Rio Novo do Sul, TR=15 anos

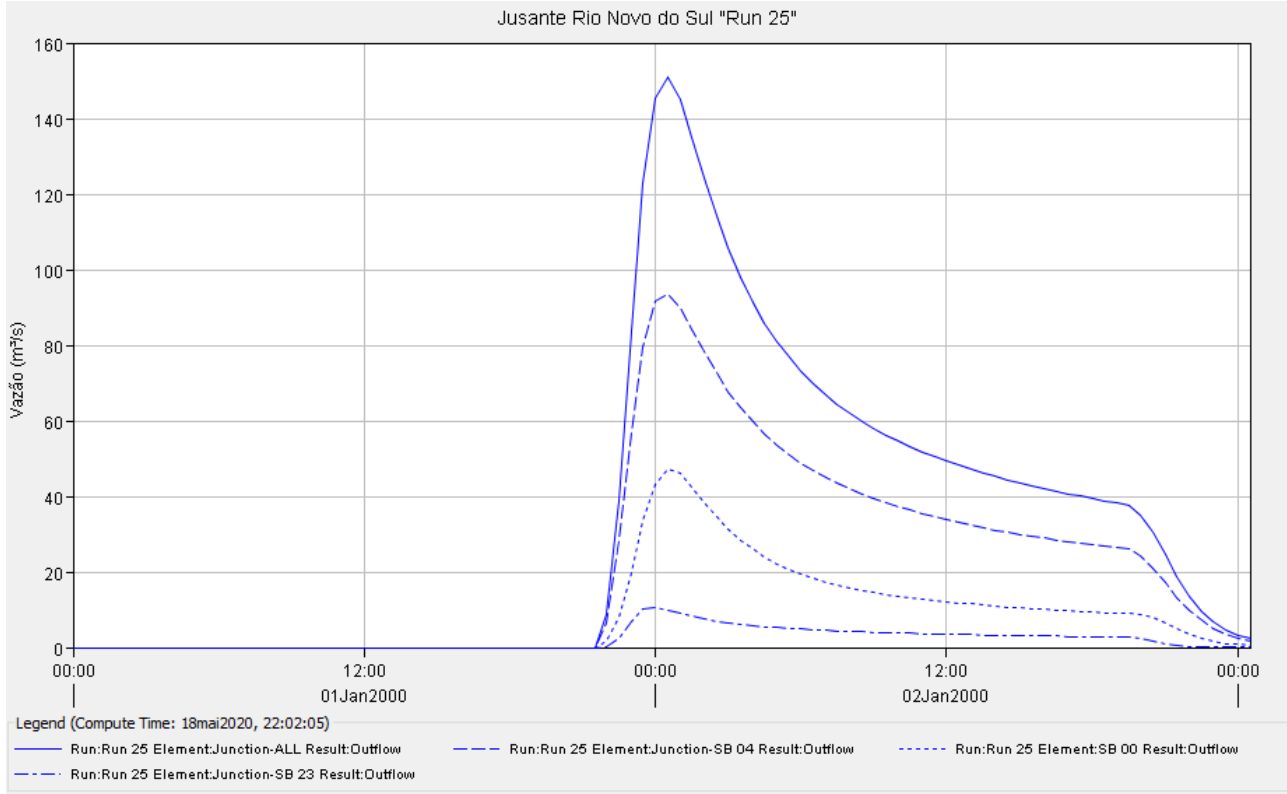


Figura 23 - Hidrograma de saída para a bacia Jusante Rio Novo do Sul, TR=25 anos

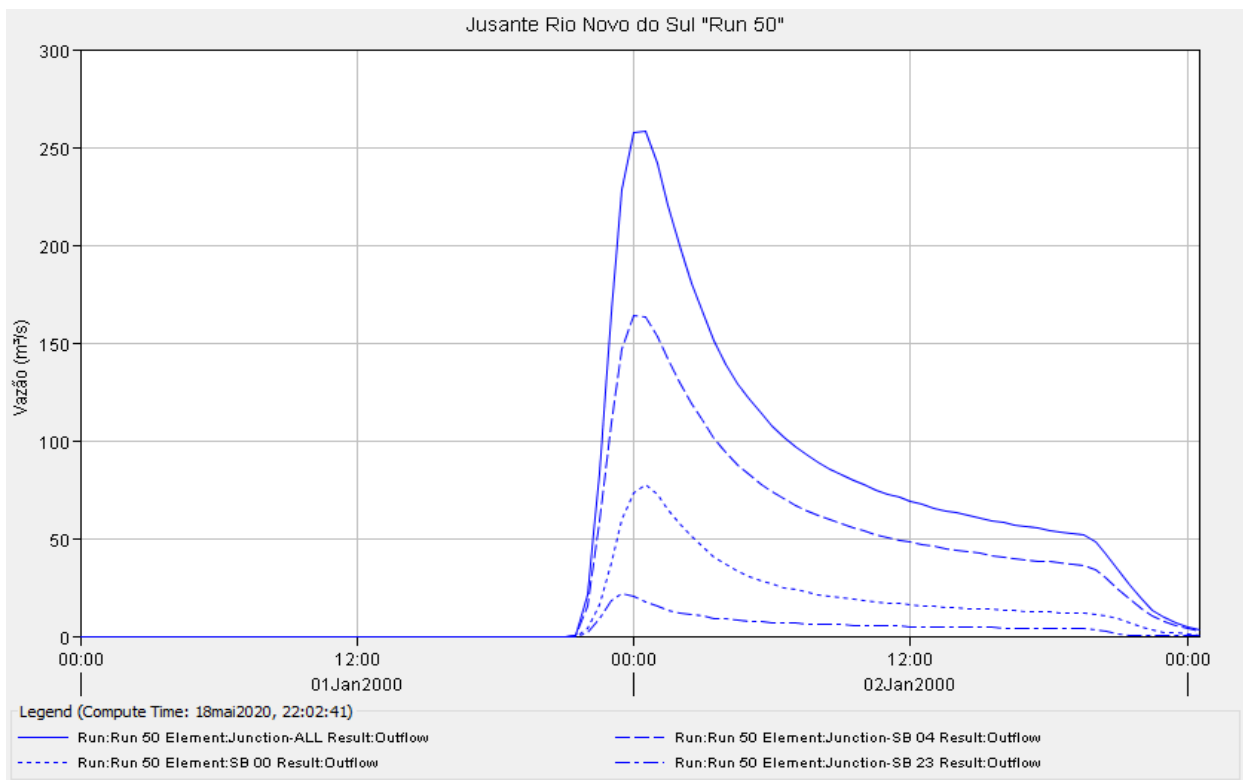


Figura 24 - Hidrograma de saída para a bacia Jusante Rio Novo do Sul, TR=50 anos

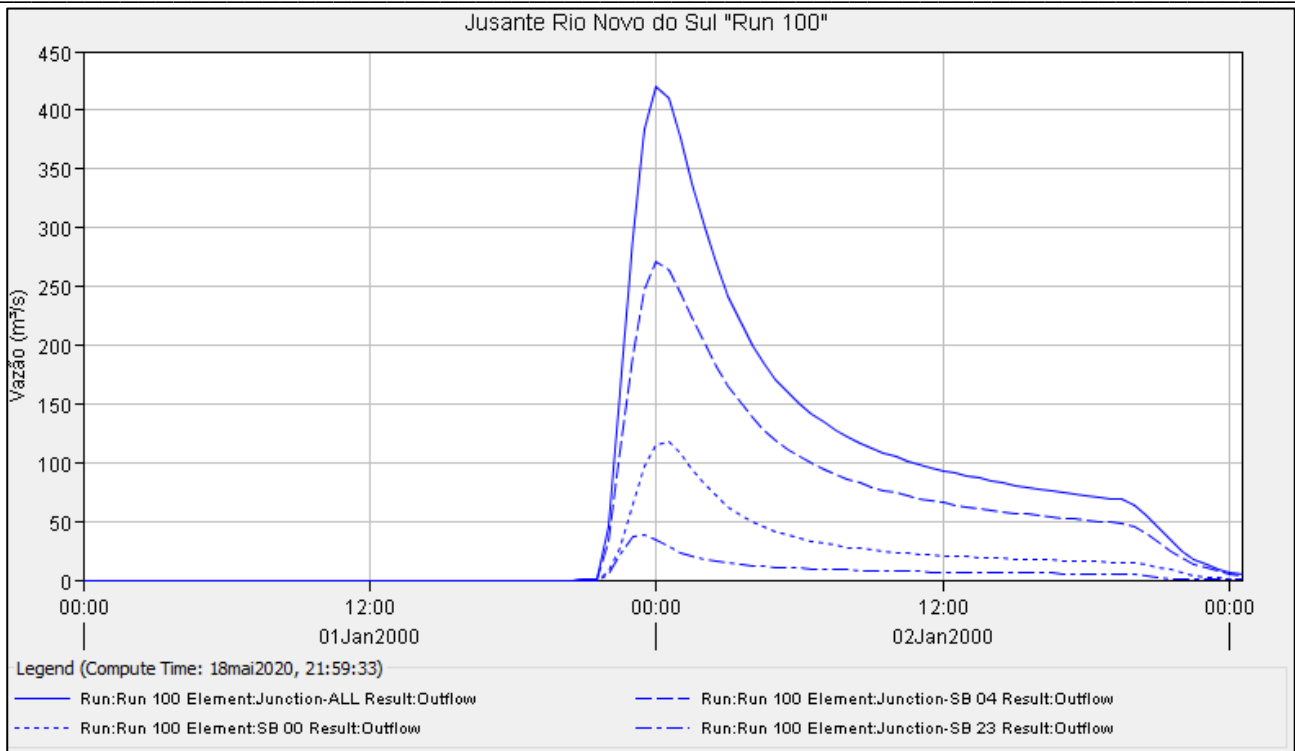
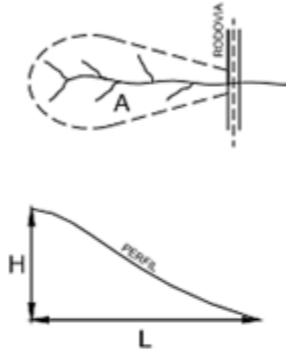


Figura 25 - Hidrograma de saída para a bacia Jusante Rio Novo do Sul, TR=100 anos

Nº Obra: 231 - Descrição do projeto: Ponte Comunidade Vila Alegre - Lote: OAE 18 - Quant. 202 - Escritório: Cachoeiro - Município: Rio Novo do Sul

Caracterização da Bacia

Área (km ²)	1.76
Perímetro (Km)	5.72
Comprimento (m)	1.4
Desnível (m)	122
Declividade da bacia (%)	8.7
TC médio (minutos)	27.98
CN	40



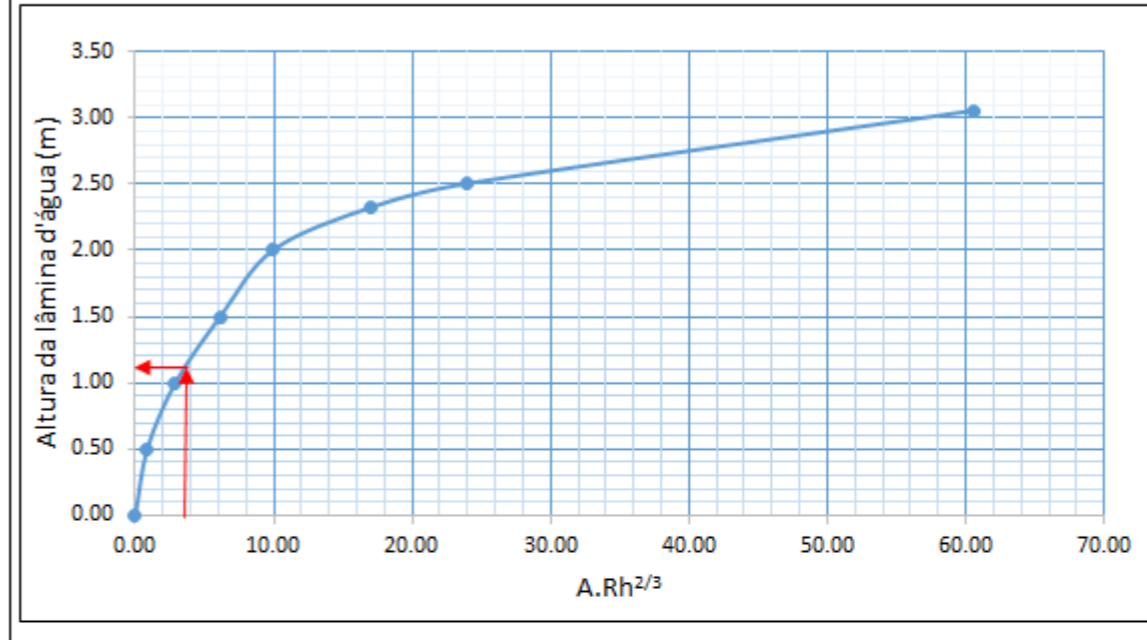
Vazão e Dados Hidráulicos

Declividade (m/m)	0.0167
N Manning	0.03
Cota Início (m)	471.982
Cota Final (m)	471.149
Comprimento entre as seções (m)	50

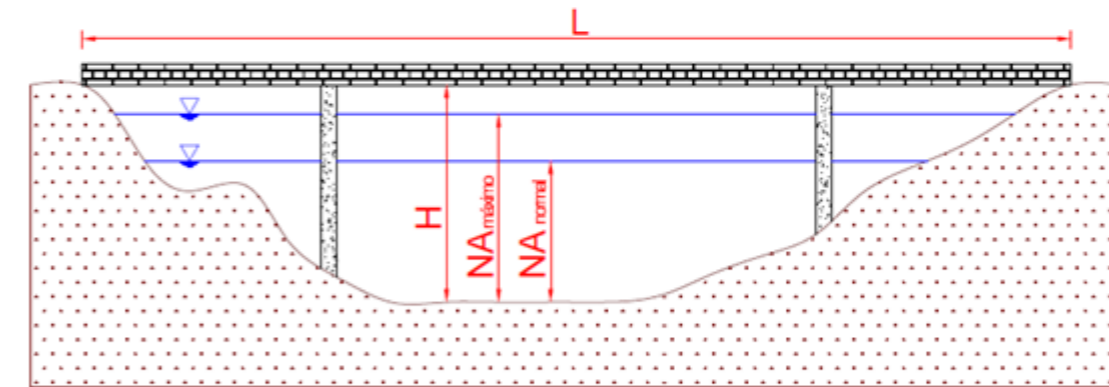
Cálculos hidráulicos Ponte Comunidade Vila Alegre

H (m)	A (m ²)	L (m)	Rh (m)	Rh ^{2/3}	A.Rh ^{2/3}	I ^{1/2} (m/m)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	P (m)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	1.63	3.43	0.39	0.53	0.87	0.13	3.72	2.28	4.24
1.00	4.48	6.19	0.52	0.65	2.90	0.13	12.50	2.79	8.59
1.50	7.66	6.50	0.72	0.80	6.16	0.13	26.49	3.46	10.62
2.00	10.98	31.40	0.87	0.91	9.99	0.13	42.98	3.92	12.65
2.32	25.49	39.94	0.55	0.67	17.04	0.13	73.30	2.88	46.65
2.50	33.01	46.15	0.62	0.73	24.03	0.13	103.38	3.13	53.17
3.05	72.84	88.62	0.76	0.83	60.57	0.13	260.60	3.58	96.05
					3.98	0.13	17.13		

Representação gráfica dos valores de A.Rh^{2/3} e Velocidade



Características Geométricas da Seção da Ponte




Resumo

NA máximo	1.10	m
Vazão de projeto	17.13	m ³ /s
H (NA máximo + Borda Livre)	2.10	m
Cota máxima registrada	3.05	m
Altura da Ponte Atual	2.32	m

Observação: A seção atual comporta a vazão de projeto, conforme método do DNIT. Para a execução do projeto estrutural, observar o NA máximo e a cota máxima registrada.

ANEXO D - BOLETINS DE SONDAGEM

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA



**PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE
RIO NOVO DO SUL - ES**

Nova Lima, 24 de novembro de 2020.

RELATÓRIO:	Sondagem Mista
OBRA:	Ponte Comunidade Vila Alegre
LOCAL:	Rio Novo do Sul, Espírito Santo - ES CEP: 29290-000
Nº REL.:	RLT-SND-ESP-ENG_PVA-0101_REV00

Nova Lima, 24 de novembro de 2020.

A,

Engesolo Engenharia Ltda

Prezados Senhores,

Cumprindo a solicitação de V.Sas., é apresentado os resultados da campanha de sondagem mista. Neste relatório são retratados os resultados através de seções geológicas-geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados nos **02 (dois) furos de sondagem mista**, totalizando **43,10 metros de perfuração**.

A Objetiva Projetos e Serviços Ltda-ME coloca-se à disposição para prestar todos os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Objetiva Projetos e Serviços Ltda-ME

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. MÉTODOLOGIA.....	5
3. SONDAÇÃO À PERCUSSÃO	5
3.1. Normas Aplicáveis	5
3.2. Definição	5
3.3. Método Utilizado.....	5
3.4. Equipamento	6
3.5. Descrição e identificação das amostras	7
4. SONDAÇÃO ROTATIVA	7
4.1. Normas Aplicáveis	7
4.2. Definição	7
4.3. Método Utilizado.....	8
4.4. Equipamento	9
4.5. Descrição e identificação das amostras	9
4.5.1. Tabela de classificação e identificação das amostras	9
5. ANEXOS.....	11

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por objetivo descrever a campanha de Investigação Geotécnica, com sondagem mista, executada a serviço da Engesolo Engenharia Ltda, no endereço Rio Novo do Sul, Espírito Santo – ES, CEP: 29290-000.

Os serviços de campo, referentes aos resultados apresentados neste relatório, foram realizados entre os dias 01/10/2020 e 10/11/2020.

As amostras permanecerão em nossas instalações à disposição dos senhores por um período de 365 dias a contar a partir da data do presente relatório.

Abaixo encontra-se uma tabela resumo dos serviços executados.

FURO	TOTAL DE METROS PERFURADOS	NÍVEL D'ÁGUA
SM01	16,50 m	2,30 m
SM02	26,60 m	3,15 m

2. METODOLOGIA

Os procedimentos adotados durante a realização dos serviços procuraram seguir ao máximo o método de ensaio da *NBR 6484/2001 – Solo – Sondagens de simples reconhecimentos com SPT – Método de ensaio*, da norma rodoviária *DNER-PRO 102/97: “Sondagem de reconhecimento pelo método rotativo”* e do *Boletim 03: Manual de Sondagens da ABGE*.

3. SONDAGEM À PERCUSSÃO

3.1. Normas Aplicáveis

- NBR-6484/2001: “Solos - Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT Método de Ensaio”;
- NBR-6502/95: “Rochas e Solos - Terminologia”;
- NBR-13441/95: “Rochas e Solos - Simbologia”;

3.2. Definição

A sondagem SPT, conhecida também como sondagem à percussão, consiste no processo de exploração e reconhecimento do subsolo. A sigla SPT tem origem no inglês (standard penetration test) e significa ensaio de penetração padrão.

3.3. Método Utilizado

A sondagem à percussão determina as camadas que compõe o subsolo, tal como seus índices de resistência e o nível do lençol freático no local perfurado. O procedimento utilizado para obtenção destes parâmetros é definido pelo ensaio de penetração padronizado, identificado pela sigla SPT, que se resume em gravar e perfurar de forma dinâmica o amostrador a cada metro.

O processo de perfuração inicia-se com avanço por trado manual até quando o solo se tornou impenetrável. São coletadas amostras pouco deformadas com o barrilete amostrador. A extração das amostras é realizada com a cravação do amostrador padrão de Ø 2" e Ø 1 3/8" externo e interno respectivamente, através de golpes com martelo de 65 Kg em queda livre de 75 cm. A cada metro de perfuração registrou-se no campo o nº de golpes para cravação de 45 cm do amostrador em 3 etapas de 15 cm.

Nos perfis de sondagem apresentados, estão assinalados numérica e graficamente o número de golpes necessários para a cravação dos 30 cm iniciais (I) e 30 cm finais (F).

Nos trechos que a penetração do amostrador é inferior a 45 cm, o registro é apresentado sobre a forma fracionária, onde o numerador indica o nº de golpes e o denominador a penetração.

Após cada etapa de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo. O tipo de solo é obtido através da análise tátil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros: Granulometria, gênese ou contexto geológico, composição mineralógica visível a olho nu e cor.

O índice de resistência a penetração, abreviado por N, é expresso pela soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 15 cm, ou seja o número de golpes correspondentes a cravação do amostrador nos 30 cm finais, dos 45 cm totais, estes valores são apresentados graficamente no perfil obtido através das inspeções geológicas-geotécnicas. Por meio dos índices de resistência é classificada a compacidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.

O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração.

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo.

3.4. Equipamento

As especificações do equipamento utilizados estão de acordo com a NBR-6484/2001.

3.5. Descrição e identificação das amostras

As amostras coletadas foram identificadas e descritas conforme a NBR-6484/2001. A terminologia empregada está de acordo com a NBR-6502/95.

Para a classificação da compactidade dos solos granulares e da consistência dos solos finos, foi utilizada a tabela da NBR-6484/2001.

4. SONDAGEM ROTATIVA

4.1. Normas Aplicáveis

- NBR 6484/01 – “Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos”;
- NBR 6502/95 – “Rochas e solos; Terminologia”;
- DNER-PRO 102/97 – Sondagem de reconhecimento pelo método rotativo;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE). Boletim nº 03 – Manual de Sondagens. São Paulo: ABGE, 2013.

4.2. Definição

A sondagem rotativa é o método de sondagem utilizado quando há presença de rochas ou matacões no solo. É realizada com um tubo, denominado barrilete, dotado de uma peça cortante, feita com material de alta dureza em sua ponta, que perfura o terreno através de um movimento de rotação. A amostra de rocha obtida é chamada de testemunho.

4.3. Método Utilizado

O método investigativo operado decorre-se com a sondagem mista também conhecida como rotativa. Este tipo de sondagem é um dos métodos mais utilizados para coleta de amostras em rochas e solos consolidados, onde é realizada a sondagem SPT prosseguindo a perfuração por meio da sonda rotativa.

O método investigativo rotativo é feito com um tubo, denominado barrilete, dotado de peça cortante feita com material de alta dureza (coroa) em sua ponta, que perfura o solo/rocha por meio do movimento de rotação. O barrilete tem sempre uma camisa livre em seu interior para proteger o testemunho do terreno. Para rochas brandas utiliza-se coroa com pastilhas de wídia. Para rochas de média e alta dureza emprega-se coroa de diamantada.

Foi usada sonda hidráulica MACH 920, com revestimentos de Φ NW acopladas a sondas percussivas, barriletes duplos giratórios e coroas diamantadas para avanço em pedregulhos/matacões de rocha e rocha sã.

Durante a operação de perfuração, são anotadas transições de camada, observadas através de exame visual ou alteração da coloração do fluido de perfuração. Além disso, anomalias como perda d'água de circulação, fendas, fissuras, etc., são anotadas com as respectivas profundidades.

As amostras (testemunhos), obtidos durante a perfuração foram acondicionados em caixas de plástico feitas criteriosamente de maneira a serem mantidas as posições relativas dos testemunhos coletados na ordem em que aparecem durante a perfuração. Feito isso, é feita análise táctil-visual dos testemunhos, que objetiva determinar os seguintes parâmetros: Classificação litológica; grau de alteração, de coerência e de faturamento; percentual de recuperação da rocha, e designação qualitativa da rocha (RQD).

Assim como na sondagem à percussão, o nível de água é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração e os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo.

4.4. Equipamento

As especificações do equipamento utilizados estão de acordo com o Boletim nº 03 – Manual de Sondagens da ABGE.

4.5. Descrição e identificação das amostras

As amostras coletadas foram identificadas e descritas conforme a NBR-6484/2001. A terminologia empregada está de acordo com a NBR-6502/95.

Para a classificação da compactidade dos solos granulares e da consistência dos solos finos, foi utilizada a tabela da NBR-6484/2001.

4.5.1. Tabela de classificação e identificação das amostras

Para perfuração em solo, é apresentado, conforme a tabela abaixo, a relação entre o número de golpes e a compactidade para areias e siltes arenosos e relação entre o número de golpes e a consistência para argilas e siltes argilosos.

TABELA DE SONDAGEM PARA CLASSIFICAÇÃO - SOLO - NBR 6484/2001			
AREIAS E SILTES ARENOSOS		ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	
Nº de golpes	Compactidade	Nº de golpes	Consistência
≤ 4	Fofa	≤ 2	Muito Mole
5 a 8	Pouco Compacta	3 a 5	Mole
9 a 18	Medianamente Compacta	6 a 10	Média
19 a 40	Compacta	11 a 19	Rija
> 40	Muito Compacta	> 19	Dura

Para perfuração em rocha, conforme as tabelas a seguir da norma DNER-PRO 102/97, foram realizadas análises para indicar o tipo de rocha encontrado, grau de alteração, fraturamento, consistência, porcentagem de recuperação, sendo:

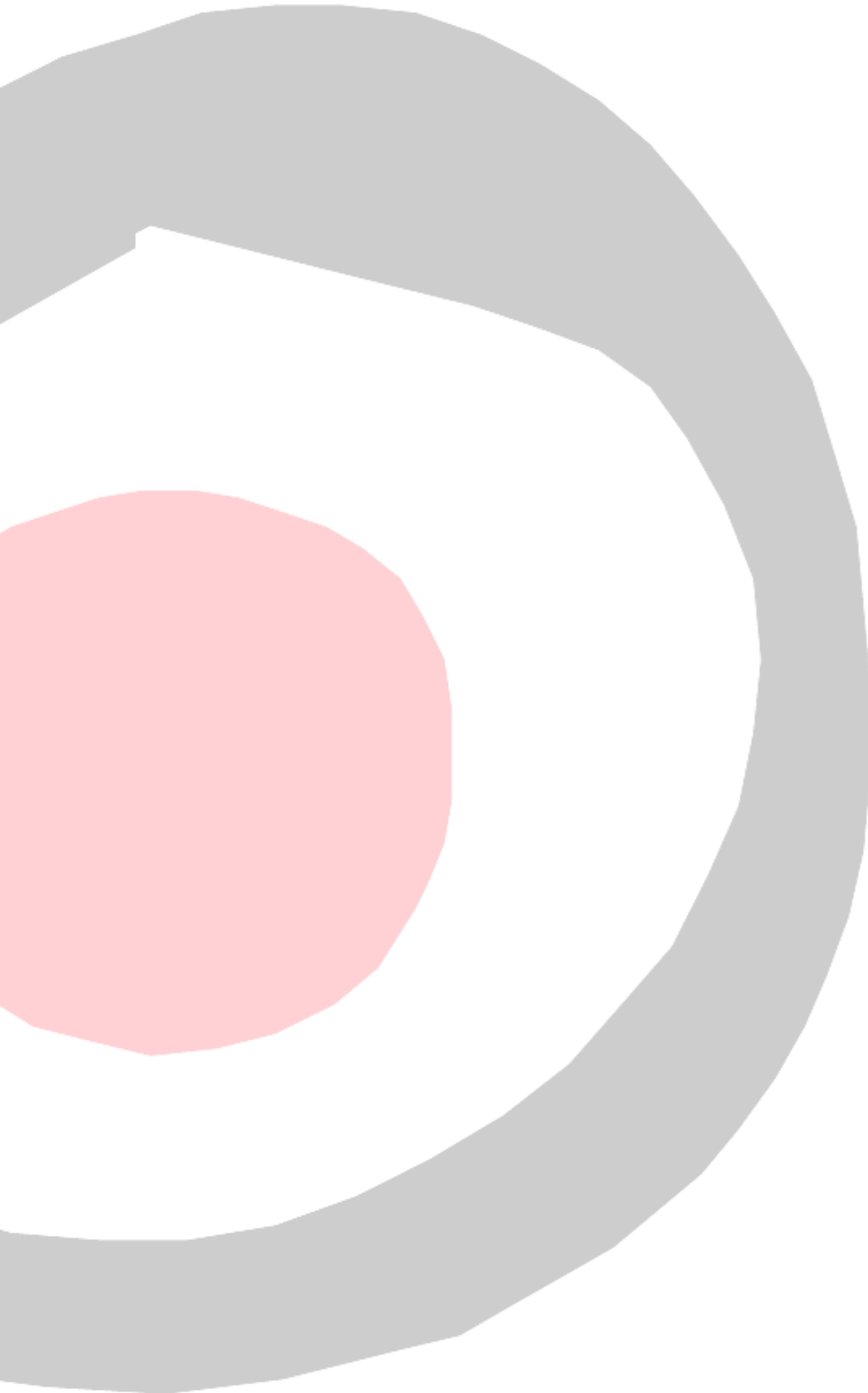
Símbolo	Grau de Alteração	Características
A0	Rocha sã ou praticamente sã	Aspectos sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação.
A1	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas.
A2	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração).
A3	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidada, cristais alterados e fissurados.
A4	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas.

Grau de Fraturamento		
Símbolo	Rocha	Número de fraturas por manobra
F1	Pouco fraturada	1 - 5
F2	Medianamente fraturada	6 - 10
F3	Muito fraturada	11 - 20
F4	Extremamente fraturada	> 20
F5	Em fragmentos	Torrões e pedaços de diversos tamanhos

Grau de Coerência		
Símbolo	Rocha	Características
C1	Muito coerente	a) Quebra com dificuldade ao golpe do martelo.
		b) O fragmento possui bordas cortantes que resistem ao corte por lâmina de aço.
		c) Superfície dificilmente riscada por lâmina de aço.
C2	Coerente	a) Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo.
		b) O fragmento possui bordas cortantes que podem ser abatidas pelo corte por lâmina de aço.
		c) Superfície riscável por lâmina de aço.
C3	Pouco coerente	a) Quebra facilmente ao golpe do martelo.
		b) As bordas do fragmento podem ser quebradas pela pressão dos dedos.
		c) A lâmina de aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento.
C4	Friável	a) Esfarela ao golpe do martelo.
		b) Desagrega pela pressão dos dedos.

RQD	
Qualidade da Rocha	RQD (%)
Muito pobre	0 a 25
Pobre	25 a 50
Regular	50 a 75
Boa	75 a 90
Excelente	90 a 100

5. ANEXOS





ANEXO 1

Registro Fotográfico



Foto 01: Furo SM01



Foto 02: Amostra SM01



Foto 03: Furo SM02

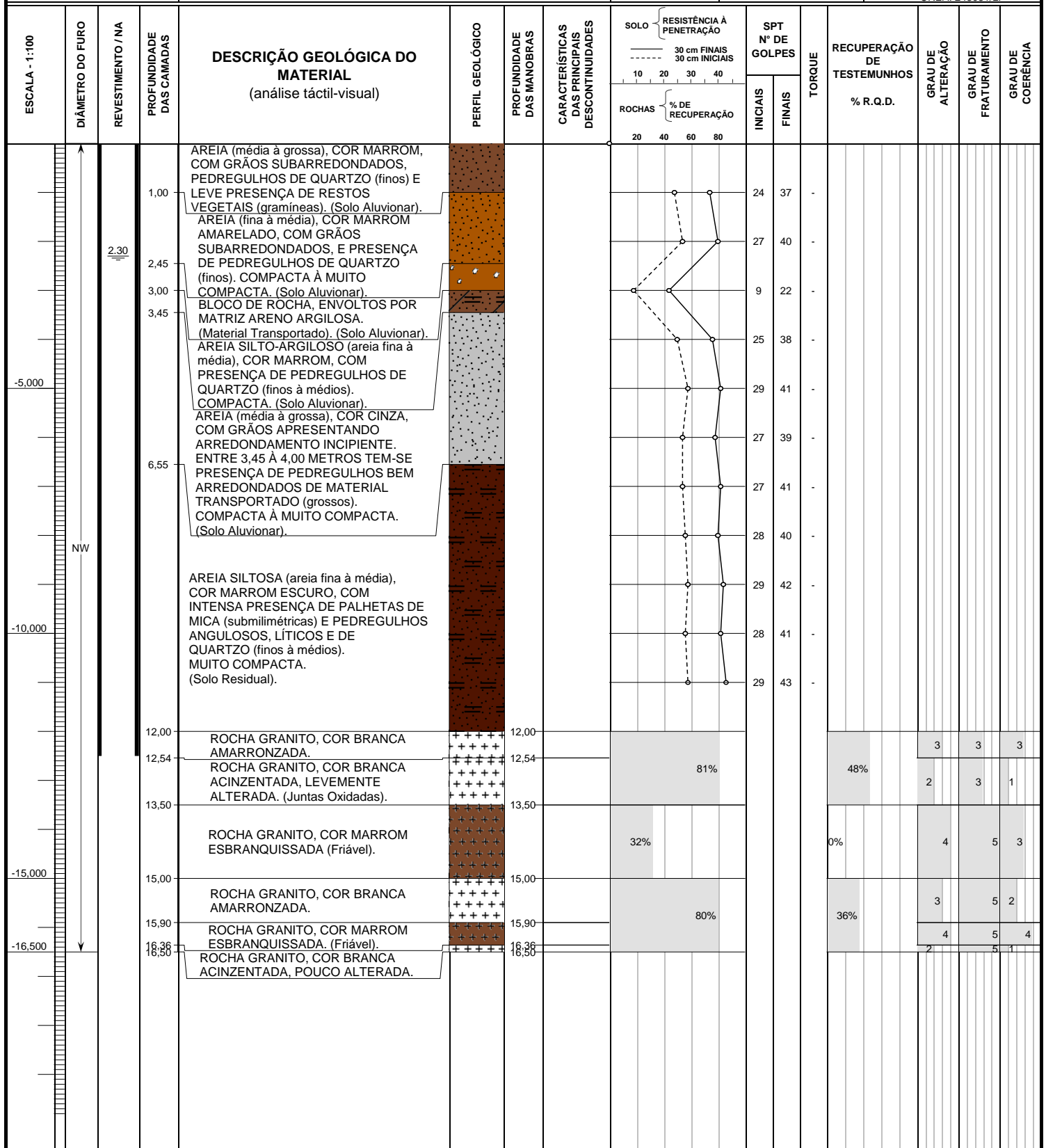


Foto 04: Amostra SM02

ANEXO 2

Perfis Geológico-Geotécnicos

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM01	CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA	COTA:	INC: 90°	DATA: 24/11/20
	OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE	COORDENADAS	DIR.:	FOLHA: 01 / 01
	LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES CEP: 29290-000	N: 7704596 E: 0297084	INÍCIO: 06/11/20 TÉRMINO: 10/11/20	REVISÃO: 00
		FUSO:	REF.: RLT-SND-ESP-ENG	RESP. ENG. ANDRE TÉC.: VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP



OBSERVAÇÕES: DE 1,00 À 11,00 METROS, AMOSTRAS DO BICO NÃO FORAM RECUPERADAS.



GRAU DE ALTERAÇÃO, GRAU DE COERÊNCIA, GRAU DE FRATURAMENTO, RQD
N.A. N.F.E

CONFORME TABELA DO DNER-PRO 102/97 APRESENTADA NO PRESENTE RELATÓRIO.
NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM02	CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA	COTA:	INC: 90°	DATA: 09/11/20
	OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE	COORDENADAS	DIR.:	FOLHA: 01 / 02
	LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES CEP: 29290-000	N: 7704602 E: 297074	INÍCIO: 01/10/20 TÉRMINO: 23/10/20	REVISÃO: 00
		FUSO:	REF.: RLT-SND-ESP-ENG	RESP. ENG. ANDRE TÉC.: VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP

ESCALA - 1:100	DIÂMETRO DO FURO	REVESTIMENTO / NA	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise táctil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS	CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		SPT Nº DE GOLPES		TORQUE	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS % R.Q.D.	GRAU DE ALTERAÇÃO	GRAU DE FRATURAMENTO	GRAU DE COERÊNCIA
								30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS	INICIAIS	FINAIS					
			1,60	ARGILA SILTO-ARENOSA (areia fina à média), COR LARANJA, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS (submilimétricas) E PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos à médios). (Aterro).												
		3,15	4,80	BLOCO DE ROCHA (biotita-gnaïsse). MATERIAL TRANSPORTADO.												
			15,00	AREIA (fina à grossa), COR MARROM AMARELADO, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS (submilimétricas à subcentimétricas), GRÃOS DE QUARTZO SUBARREDONDADOS E DENDRITOS VEGETAIS. (Material Aluvionar). COMPACTA À MUITO COMPACTA. (Solo Aluvionar).												
			20,00	AREIA (grossa), COR MARROM, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS LÍTICOS FRIAVEIS E QUARTZO (finos). COMPACTA À MUITO COMPACTA. (Solo Residual).												

OBSERVAÇÕES: DE 5,45 À 21,45 AMOSTRAS DO BICO NÃO FORAM RECUPERADAS.

GRAU DE ALTERAÇÃO, GRAU DE COERÊNCIA, GRAU DE FRATURAMENTO, RQD
N.A. N.F.E

CONFORME TABELA DO DNER-PRO 102/97 APRESENTADA NO PRESENTE RELATÓRIO.
NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO

OBJETIVA
PROJETOS E SERVIÇOS

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM02	CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES CEP: 29290-000	COTA: COORDENADAS N: 7704602 E: 297074 FUSO:	INC: 90° DIR.: INÍCIO: 01/10/20 TÉRMINO: 23/10/20 REF.: RLT-SND-ESP-ENG	DATA: 09/11/20 FOLHA: 02 / 02 REVISÃO: 00 RESP. ENG. ANDRE TÉC.: VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP
--	--	--	---	---

ESCALA - 1:100	DIÂMETRO DO FURO	REVESTIMENTO / NA	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise táctil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS MANOBRAS	CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS DESCONTINUIDADES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		SPT Nº DE GOLPES		TORQUE	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS % R.Q.D.	GRAU DE ALTERAÇÃO	GRAU DE FRATURAMENTO	GRAU DE COERÊNCIA
								SOLO	ROCHAS	INICIAIS	FINAIS					
			21,45	AREIA (grossa), COR MARROM, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS LÍTICOS FRIAVEIS E QUARTZO (finos). COMPACTA À MUITO COMPACTA. (Solo Residual).				30 cm FINAIS 30 cm INICIAIS	20 40 60 80	29	41	-				
			22,00	ROCHA GRANITO (granodiorito), COR MARROM.				45%				0%	4	2	3	
			23,00	ROCHA GRANITO (granodiorito), COR BRANCA.				45%				0%	4	3	3	
			24,50	ROCHA GRANITO (granodiorito), COR BRANCA.				43%				0%	3	4	2	
			26,00	ROCHA GRANITO (granodiorito), COR BRANCA.				42%				8%	2	2	2	
			26,60					68%				0%	3	5	2	

OBSERVAÇÕES: DE 5,45 À 21,45 AMOSTRAS DO BICO NÃO FORAM RECUPERADAS.

GRAU DE ALTERAÇÃO, GRAU DE COERÊNCIA, GRAU DE FRATURAMENTO, RQD
N.A. N.F.E

CONFORME TABELA DO DNER-PRO 102/97 APRESENTADA NO PRESENTE RELATÓRIO.
NÍVEL D'ÁGUA NÃO FOI ENCONTRADO

OBJETIVA
PROJETOS E SERVIÇOS

ANEXO 3


Croqui de Locação


COMUNIDADE VILA ALEGRE


SM01: 297084.00 m E
7704596.00 m S

SM02: 297074.00 m E
7704602.00 m S

Legenda

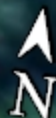
 SM

 SM02


 SM01

Google Earth

Image © 2020 Maxar Technologies



70 m



GRUPO
PROJETA

Endereço Sede:

Alameda Oscar Niemeyer, 500, Sala 503/507 – Vila Da Serra, Nova Lima – Minas

Gerais – CEP: 34.006-056

+55 (31) 3347-4405

RELATÓRIO DE SONDAGEM



PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE

Nova Lima, 13 de outubro de 2020.

RELATÓRIO:	Sondagem à Percussão
OBRA:	Ponte Comunidade Vila Alegre
LOCAL:	Rio Novo do Sul, Espírito Santo - ES CEP: 29290-000
Nº REL.:	RLT-SND-ESP-PVA-0101_REV00

Nova Lima, 13 de outubro de 2020.

A,

Engesolo Engenharia Ltda

Prezados Senhores,

Cumprindo a solicitação de V.Sas., é apresentado os resultados da campanha de sondagem à percussão de simples reconhecimento. Neste relatório são retratados os resultados através de seções geológicas-geotécnicas, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados nos **02 (dois) furos e 03 (três) deslocamentos de sondagem à percussão**, totalizando **16,07 metros de perfuração**.

A Objetiva Projetos e Serviços Ltda coloca-se à disposição para prestar todos os esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,

Objetiva Projetos e Serviços Ltda

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. MÉTODOLOGIA.....	5
3. SONDAGEM À PERCUSSÃO	5
3.1. Normas Aplicáveis	5
3.2. Definição.....	5
3.3. Método Utilizado.....	5
3.4. Equipamento	6
3.5. Descrição e identificação das amostras	7
4. ANEXOS.....	7

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por objetivo descrever a campanha de Investigação Geotécnica, com sondagem à percussão de simples reconhecimento, executada a serviço da Engesolo Engenharia Ltda, no endereço Rio Novo do Sul, Espírito Santo – ES, CEP: 29290-000.

Os serviços de campo, referentes aos resultados apresentados neste relatório, foram realizados entre os dias 28/09/2020 à 30/09/2020.

As amostras permanecerão em nossas instalações à disposição dos senhores por um período de 365 dias a contar a partir da data do presente relatório.

Abaixo encontra-se um quadro resumo dos serviços executados.

FURO	TOTAL DE METROS PERFORADOS	NÍVEL D'ÁGUA
SP01	3,95 m	3,00 m
SP01 A	5,60 m	3,01 m
SP02	2,17 m	Furo Seco
SP02 A	1,65 m	Furo Seco
SP02 B	2,70 m	Furo Seco

2. MÉTODOLOGIA

Os procedimentos adotados durante a realização dos serviços procuraram seguir ao máximo o método de ensaio *NBR 6484/2001 – Solo – Sondagens de simples reconhecimentos com SPT – Método de ensaio*.

3. SONDAGEM À PERCUSSÃO

3.1. Normas Aplicáveis

- NBR-6484/2001: “Solos - Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT Método de Ensaio”;
- NBR-6502/95: “Rochas e Solos - Terminologia”;
- NBR-13441/95: “Rochas e Solos - Simbologia”.

3.2. Definição

A sondagem SPT, conhecida também como sondagem à percussão, consiste no processo de exploração e reconhecimento do subsolo. A sigla SPT tem origem no inglês (standard penetration test) e significa ensaio de penetração padrão.

3.3. Método Utilizado

A sondagem à percussão determina as camadas que compõe o subsolo, tal como seus índices de resistência e o nível do lençol freático no local perfurado. O procedimento utilizado para obtenção destes parâmetros é definido pelo ensaio de penetração padronizado, identificado pela sigla SPT, que se resume em gravar e perfurar de forma dinâmica o amostrador a cada metro.

O processo de perfuração inicia-se com avanço por trado manual até quando o solo se tornou impenetrável. Foram coletadas amostras pouco deformadas com o

barrilete amostrador. A extração das amostras foi realizada com a cravação do amostrador padrão de Ø 2" e Ø 1 3/8" externo e interno respectivamente, através de golpes com martelo de 65 Kg em queda livre de 75 cm. A cada metro de perfuração registrou-se no campo o nº de golpes para cravação de 45 cm do amostrador em 3 etapas de 15 cm.

Nos perfis de sondagem apresentados, estão assinalados numérica e graficamente o número de golpes necessários para a cravação dos 30 cm iniciais (I) e 30 cm finais (F).

Nos trechos que a penetração do amostrador é inferior a 45 cm, o registro é apresentado sobre a forma fracionária, onde o numerador indica o nº de golpes e o denominador a penetração.

Após cada etapa de cravação do amostrador, do mesmo é retirada uma amostra amolgada do solo. O tipo de solo é obtido através da análise táctil-visual dessas amostras, que objetiva determinar os seguintes parâmetros: Granulometria, gênese ou contexto geológico, composição mineralógica visível a olho nu e cor.

O índice de resistência a penetração, abreviado por N, é expresso pela soma do número de golpes requeridos para a segunda e a terceira etapas de penetração de 15 cm, ou seja o número de golpes correspondentes a cravação do amostrador nos 30 cm finais, dos 45 cm totais, estes valores são apresentados graficamente no perfil obtido através das inspeções geológicas-geotécnicas. Por meio dos índices de resistência é classificada a compactidade (no caso de areias ou siltes arenosos) ou a consistência (argila ou siltes argilosos) do solo.

O nível do lençol freático é obtido por meio das observações feitas pelo operador durante o processo de perfuração.

Os resultados das determinações supracitadas estão apresentados nos perfis individuais de sondagem em anexo.

3.4. Equipamento

As especificações do equipamento utilizados estão de acordo com a NBR-6484/2001.

3.5. Descrição e identificação das amostras

As amostras coletadas foram identificadas e descritas conforme a NBR-6484/2001. A terminologia empregada está de acordo com a NBR-6502/95.

Para a classificação da compactidade dos solos granulares e da consistência dos solos finos, foi utilizada a tabela da NBR-6484/2001.

4. ANEXOS

ANEXO 1

Registro Fotográfico



Foto 01: Furo SP01



Foto 02: Amostra SP01



Foto 03: Furo SP01 A



Foto 04: Amostra SP01 A



Foto 05: Furo SP02



Foto 06: Amostra SP02



Foto 07: Furo SP02 A

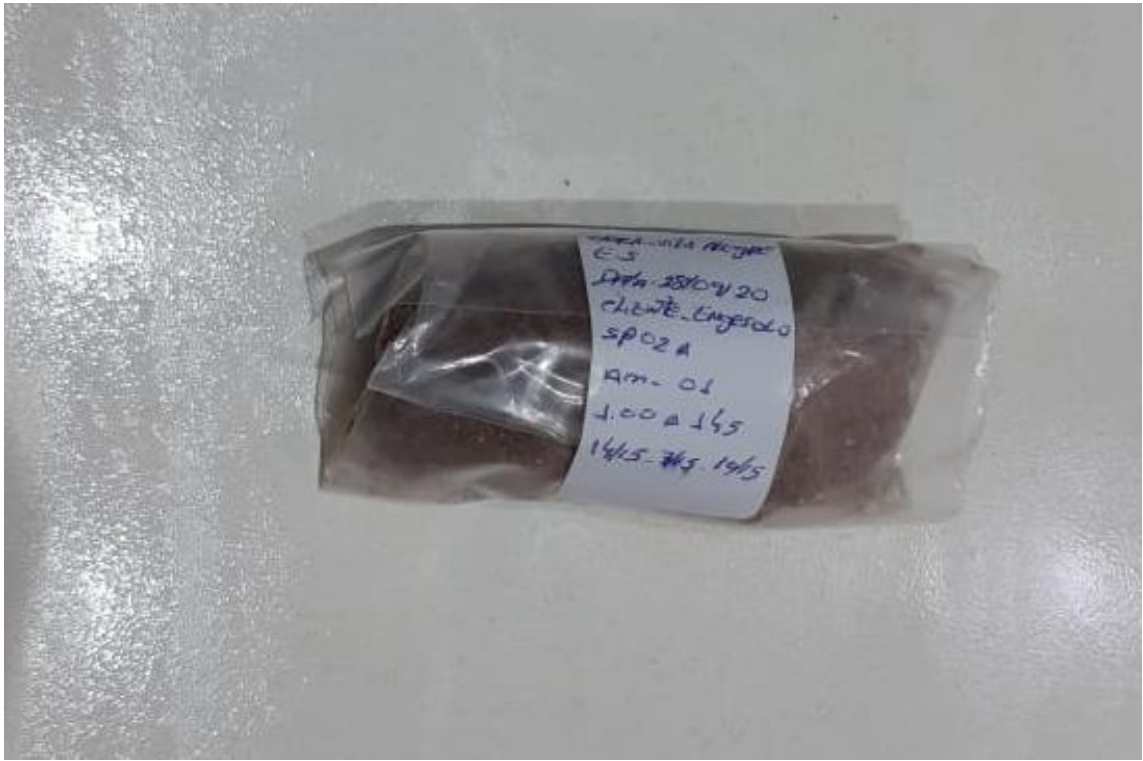


Foto 08: Amostra SP02 A



Foto 09: Furo SP02 B

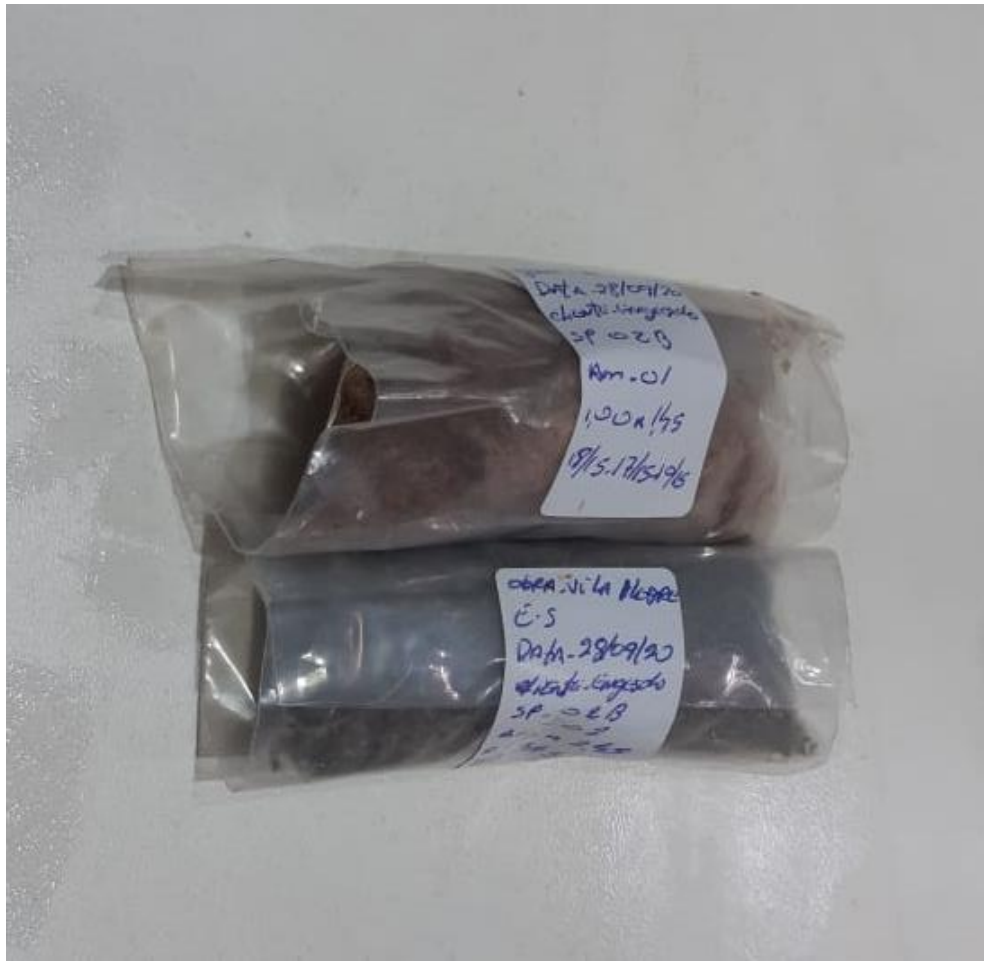


Foto 10: Amostra SP02 B

ANEXO 2

Perfis Geológico-Geotécnicos

**SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01**

CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA
 OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE
 LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES
 CEP: 29290-000

SONDAGEM À PERCUSSÃO: SP01

INÍCIO: 30/09/2020 TÉRMINO: 01/10/2020
 DATUM: UTM - 24K COORD. N: 7704592 E: 297085

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	INI.	FIN.							
	0.45	2	2	2	4	4	SRM	00	0.45	ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR ROSA, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos à médios). ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR ROSA, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos) E ESTRUTURA INCIPIENTE. CONSISTÊNCIA MOLE. SILTE ARGILO-ARENOSO (areia fina à média), COR MARROM ESVERDEADO, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS, PEDREGULHOS LÍTICOS FRIÁVEIS (finos). (Alteração de Rocha Granítica) CONSISTÊNCIA MUITO MOLE À MÉDIA. IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.3.3 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDADEGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT. ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm	3,00	TC
	1.45	3	6	4	9	10	SR	01	1.45			
	3.45	1	1	1	2	2	SR	02	3.45			
	3.95							03	3.95			

N.A. INICIAL: 30/09/2020 : FURO SECO
 N.A. FINAL: 01/10/2020 : 3,00m

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO ELUVIONAR - SE • SOLO RESIDUAL MADURO - SRM
 • SOLO RESIDUAL - SR • SAPROLITO - SP • ROCHA ALTERADA - RA

	OBS.:			
	DATA: 13/10/2020	TRABALHO N°: RLT-SND-ESP-ENG	FOLHA: 01	RESP.:
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: KESLEY VIEIRA	SONDADOR: ELISSON ALVES	ENG. ANDRÉ VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP

SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01

CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA

OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE

LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES
CEP: 29290-000

SONDAGEM À PERCUSSÃO: SP01 - A

INÍCIO: 30/09/2020 TÉRMINO: 30/09/2020

DATUM: UTM - 24K COORD. N: 7704589 E: 297089

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		1	2	3	INI.	FIN.						
	0,00	-	-	-	-	-	SRM	00	0,45	ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR ROSA, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos à médios).	3,01	TC 2,00
	1,00	7	3	3	10	6	SR	01	2,45	ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR ROSA, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos) E ESTRUTURA INCIPIENTE. CONSISTÊNCIA MUITO MOLE À MÉDIA.		
	2,00	1	1	1	2	2	SR	02	4,45	SILTE ARGILO-ARENOSO (areia fina à média), COR MARROM ESVERDEADO, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS E PEDREGULHOS LÍTICOS FRIÁVEIS (finos). (Alteração De Rocha Granítica). CONSISTÊNCIA MOLE À MÉDIA.		
	3,00	1	1	2	2	3	SR	03	5,40	SILTE ARGILO-ARENOSO (areia fina à grossa), COR AMARELO, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS LÍTICOS DE QUARTZO (finos), PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS, PORÇÕES SOFRENDO CAULINIZAÇÃO E ESTRUTURA INCIPIENTE. CONSISTÊNCIA DURA.		
	4,00	3	3	3	6	6	SR	04	5,40	IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		
5,00	10	16	24	26	40	SR	05	5,40	FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.3.3 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDADEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.	5,60	CA	
6,00										ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 1,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
7,00												
8,00												
9,00												
10,00												
11,00												
12,00												
13,00												
14,00												
15,00												
16,00												
17,00												
18,00												

N.A. INICIAL: 30/09/2020 : FURO SECO
N.A. FINAL: 01/10/2020 : 3,01m

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO ELUVIONAR - SE • SOLO RESIDUAL MADURO - SRM
• SOLO RESIDUAL - SR • SAPROLITO - SP • ROCHA ALTERADA - RA

OBS.: EM 2,00 METROS AMOSTRA NÃO RECUPERADA.			
DATA: 13/10/2020	TRABALHO N°: RLT-SND-ESP-ENG	FOLHA: 01	RESP.:
ESCALA: 1:100	DESENHISTA: KESLEY VIEIRA	SONDADOR: ELISSON ALVES	ENG. ANDRÉ VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP



**SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01**

CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA
 OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE
 LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES
 CEP: 29290-000

SONDAGEM À PERCUSSÃO: SP02

INÍCIO: 28/09/2020 TÉRMINO: 28/09/2020
 DATUM: UTM - 24K COORD. N: 7704597 E: 297068

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	INI.	FIN.							
	1,00	3	2	5	5	7	SRM	00 01	2,17	ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR MARROM ESCURO, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS E PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos à médios). CONSISTÊNCIA MÉDIA À DURA.		TC
	2,00	7	30	-	37	30	17	2				02
	3,00	IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM										
	4,00	FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.3.3 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.										
	5,00	ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm										
	6,00											
	7,00											
	8,00											
	9,00											
	10,00											
	11,00											
	12,00											
	13,00											
	14,00											
	15,00											
	16,00											
	17,00											
	18,00											

N.A. INICIAL: 28/09/2020 : FURO SECO
 N.A. FINAL: 28/09/2020 : FURO SECO

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO ELUVIONAR - SE • SOLO RESIDUAL MADURO - SRM • SOLO RESIDUAL - SR • SAPROLITO - SP • ROCHA ALTERADA - RA

	OBS.:			
	DATA:	TRABALHO N°:	FOLHA:	RESP.:
	13/10/2020	RLT-SND-ESP-PVA	01	ENG. ANDRÉ VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP
ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:		
1:100	KESLEY VIEIRA	JOSÉ GERALDO		

**SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01**

CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA	SONDAGEM À PERCUSSÃO: SP02 - A		
OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE	INÍCIO: 28/09/2020	TÉRMINO: 28/09/2020	
LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES CEP: 29290-000	DATUM: UTM - 24K	COORD. N: 7704590	E: 297068

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO:	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.			Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm						
	1,00	14	7	10	21	17	SR	00 01	1,45	ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR ROSA, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS DE QUARTZO (finos) E ESTRUTURA INCIPIENTE. CONSISTÊNCIA RIJA.		TC
	2,00	15	15	15						IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		1,45 CA 1,65
	3,00									FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.3.3 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT.		
	4,00									ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		
	5,00											
	6,00											
	7,00											
	8,00											
	9,00											
	10,00											
	11,00											
	12,00											
	13,00											
	14,00											
	15,00											
	16,00											
	17,00											
	18,00											

N.A. INICIAL: 28/09/2020 : FURO SECO
N.A. FINAL: 28/09/2020 : FURO SECO

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO ELUVIONAR - SE • SOLO RESIDUAL MADURO - SRM • SOLO RESIDUAL - SR • SAPROLITO - SP • ROCHA ALTERADA - RA

	OBS.:			
	DATA: 13/10/2020	TRABALHO N°: RLT-SND-ESP-ENG	FOLHA: 01	RESP.:
	ESCALA: 1:100	DESENHISTA: KESLEY VIEIRA	SONDADOR: JOSÉ GERALDO	ENG. ANDRÉ VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP

**SONDAGEM DE SIMPLES RECONHECIMENTO DO SOLO COM SPT
NBR 6484/01**

CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA
 OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE
 LOCAL: RIO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES
 CEP: 29290-000

SONDAGEM À PERCUSSÃO: SP02 - B

INÍCIO: 28/09/2020 TÉRMINO: 28/09/2020
 DATUM: UTM - 24K COORD. N: 7704601 E: 297070

GRÁFICO SPT	PROFUNDIDADE (m)	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (GOLPES/PENET.)			RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO		INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DA CAMADA (m)	AMOSTRADOR BIPARTIDO: Ø INTERNO = 34.9 mm PESO: 65 Kg Ø EXTERNO = 50.8 mm ALTURA DE QUEDA: 75 cm	NÍVEL D'ÁGUA	AVANÇO
		INI.	FIN.	INI.	FIN.							
	1,00	18 15	17 15	10 15	35	27	SR	00 01	1,45	ARGILA ARENOSA (areia média à grossa), COR ROSA, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS LÍTICOS FRIÁVEIS E DE QUARTZO (finos) E ESTRUTURA INCIPIENTE. CONSISTÊNCIA DURA.		TC 1,45
	2,00	7 15	9 15	11 15	16	20	SR	02	2,45	SILTE ARGILO-ARENOSO (areia fina à média), COR MARROM ESVERDEADO, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS E PEDREGULHOS LÍTICOS FRIÁVEIS (finos). (Alteração De Rocha Granítica). CONSISTÊNCIA DURA. IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM		CA 2,70
	3,00									FURO PARALISADO CONFORME DESCRITO NO ITEM 6.4.3.3 DA NORMA NBR6484:2001 - SOLO - SONDADE DE SIMPLES RECONHECIMENTO COM SPT. ENSAIO DE LAVAGEM: 1° 10 min = 0,00 cm 2° 10 min = 0,00 cm 3° 10 min = 0,00 cm		

N.A. INICIAL: 28/09/2020 : FURO SECO
 N.A. FINAL: 28/09/2020 : FURO SECO

LEGENDAS: 30 cm INICIAIS 30 cm FINAIS TRADO CAVADEIRA - TC • TRADO HELICOIDAL - TH • CIRCULAÇÃO DE ÁGUA - CA • REVESTIMENTO
 ATERRO - AT • SOLO ALUVIONAR - SA • SOLO COLUVIONAR - SC • SOLO FLUVIAL - SF • SOLO ELUVIONAR - SE • SOLO RESIDUAL MADURO - SRM
 • SOLO RESIDUAL - SR • SAPROLITO - SP • ROCHA ALTERADA - RA

OBS.:			
DATA:	TRABALHO N°:	FOLHA:	RESP.:
13/10/2020	RLT-SND-ESP-ENG	01	
ESCALA:	DESENHISTA:	SONDADOR:	
1:100	KESLEY VIEIRA	JOSÉ GERALDO	ENG. ANDRÉ VALADÃO GUZELLA CREA: 243031/LP



ANEXO 3

Croqui de Locação

COMUNIDADE VILA ALEGRE

SP01: 297085.00 m E
7704592.00 m S


SP01A: 297089.00 m E
7704589.00 m S

SP02: 297070.00 m E
7704597.00 m S

SP02A: 297069.00 m E
7704590.00 m S

SP02B: 297070.00 m E
7704601.00 m S

Legenda

 Elemento 1

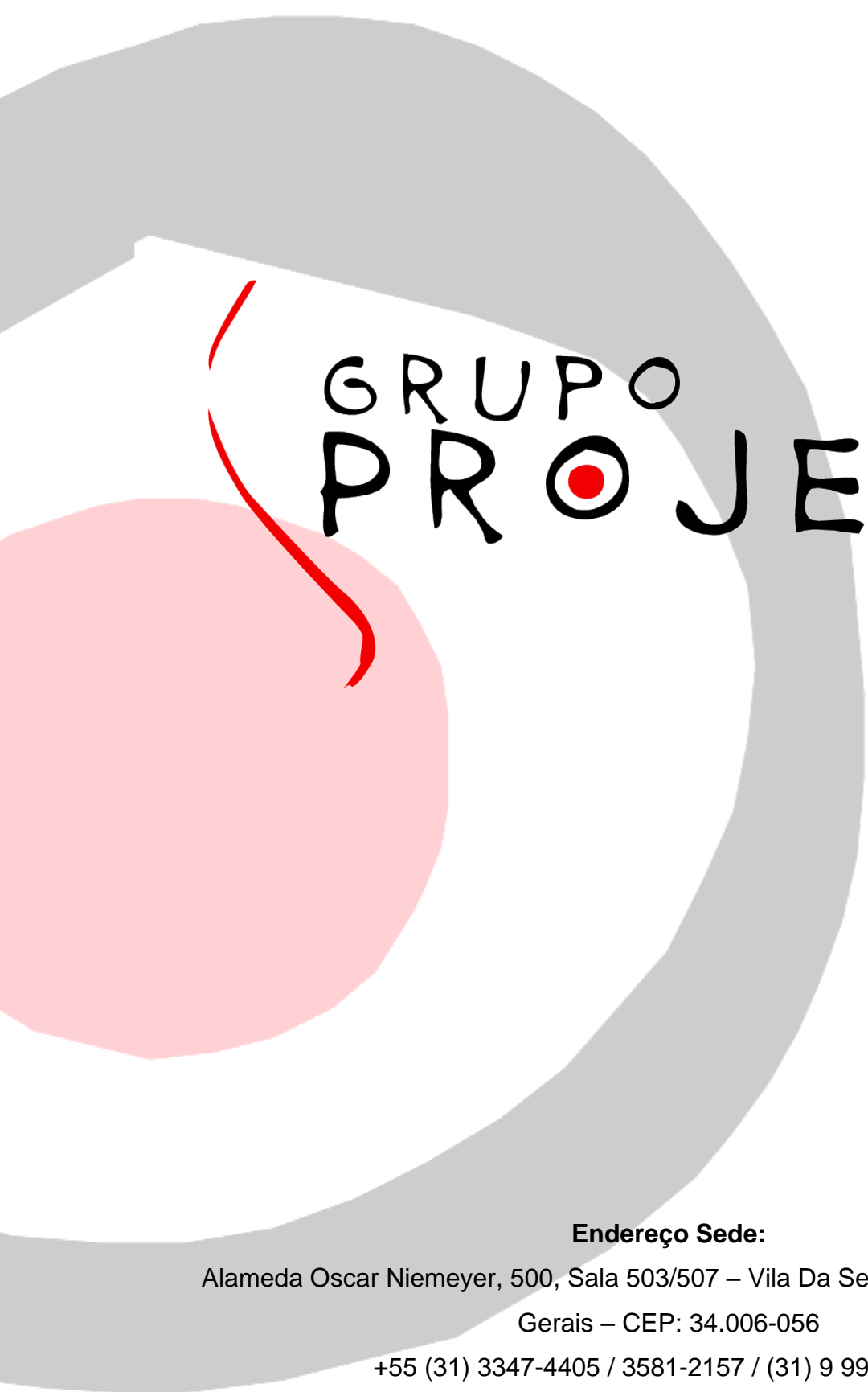
SP02B
SP01
SP02A
SP02
SP01A

Google Earth

Image © 2020 Maxar Technologies

70 m





GRUPO
PROJETA

Endereço Sede:

Alameda Oscar Niemeyer, 500, Sala 503/507 – Vila Da Serra, Nova Lima – Minas

Gerais – CEP: 34.006-056

+55 (31) 3347-4405 / 3581-2157 / (31) 9 9919-8321

ANEXO E - MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Ponte Comunidade Vila Alegre

Município de Rio Novo do Sul – ES (7704606.92 m S; 297063.72 m E)

Sumário

1	Objetivo	4
2	Parâmetros Adotados	4
2.1	Concreto	4
2.2	Aço CA50.....	4
2.3	Aterro.....	4
2.4	Pavimento.....	4
3	Estrutura Analisada	5
3.1	Geometria	5
4	Modelo de Cálculo.....	6
4.1	Modelo de Cálculo.....	6
5	Casos de Carregamento.....	6
5.1	Peso Próprio da Ponte:	6
5.2	Carga de Veículo Classe 45 Uniformemente Distribuída.....	6
5.3	Carga de Veículo Classe 45 – Trem Tipo	7
5.4	Recapeamento	8
5.5	Empuxo de Solo nos Encontros.....	8
5.6	Peso de Solo nos Blocos de Fundação	8
6	Análise Estrutural	9
6.1	Esforços Solicitantes no Tabuleiro.....	9
6.2	Esforços Solicitantes nas Vigas.....	10
6.3	Esforços Solicitantes nos Encontros	11
6.4	Esforços Solicitantes nos Blocos de Fundação	12
6.5	Reação nas Fundações:.....	12
6.6	Deslocamentos na Estrutura.....	13

7	Dimensionamento.....	14
7.1	Dimensionamento da Laje de Tabuleiro.....	14
7.2	Dimensionamento das Vigas Longitudinais	15
7.3	Dimensionamento dos Encontros	16
7.4	Dimensionamento dos Blocos de Fundação	17
7.5	Dimensionamento Geotécnico das Fundações.....	18
8	Conclusão/Recomendações.....	20
9	Anexos – Boletim de Sondagem.....	21

1 Objetivo

Esta memória de cálculo tem como objetivo realizar a verificação do dimensionamento da Ponte Comunidade Vila Alegre, para que a mesma atenda aos requisitos de bom funcionamento estrutural. Será dimensionada a laje do tabuleiro, vigas transversais e longitudinais, pilares, bloco de coroamento e fundação.

2 Parâmetros Adotados

2.1 Concreto

Peso Específico: = 24 kN/m³

Resistência à Compressão (fck): = 25MPa

Coefficiente de Minoração da Resistência (γ_c): = 1,4

Cobrimento da Armadura: = 5,0cm

Abertura Máxima de Fissura (w): = 0,3mm

2.2 Aço CA50

Resistência ao Escoamento (fyk): = 500MPa

Coefficiente de Minoração da Resistência (γ_s): = 1,15

2.3 Aterro

Peso Específico (γ): = 18,0kN/m³

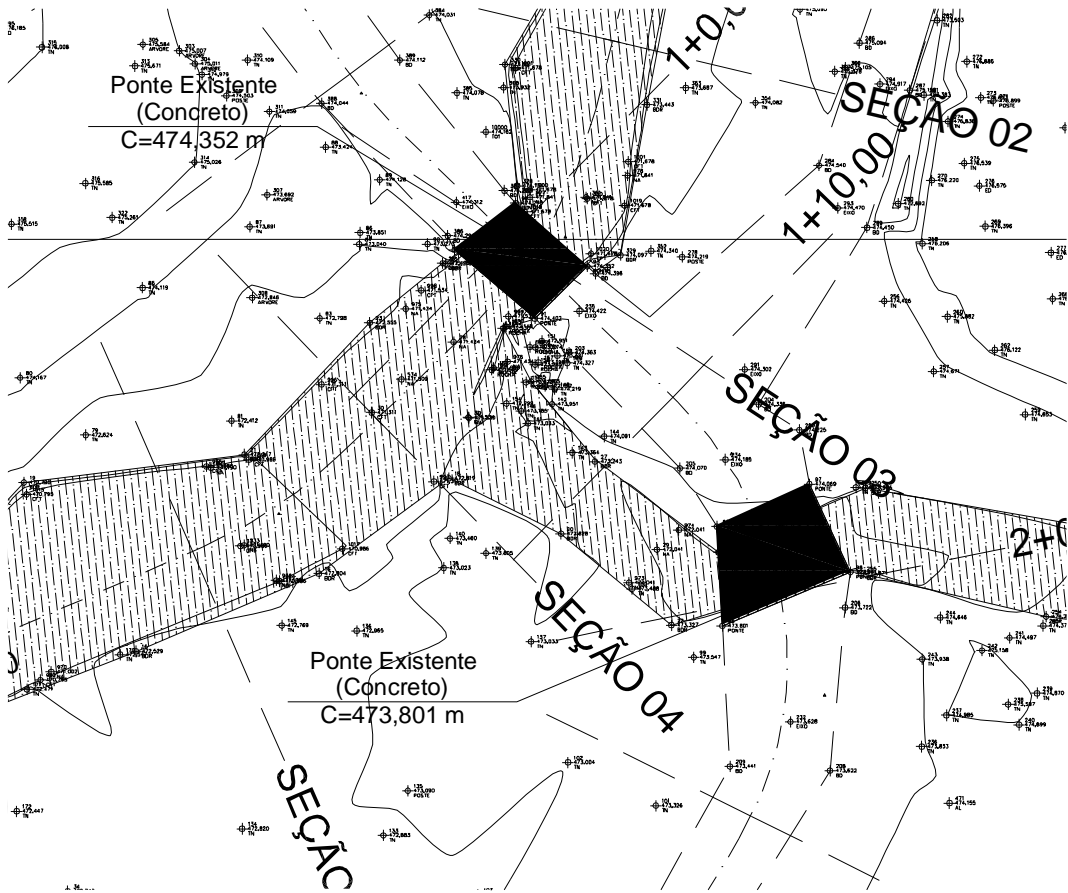
k: = 0,3

2.4 Pavimento

Peso Específico (γ): = 24,0kN/m³

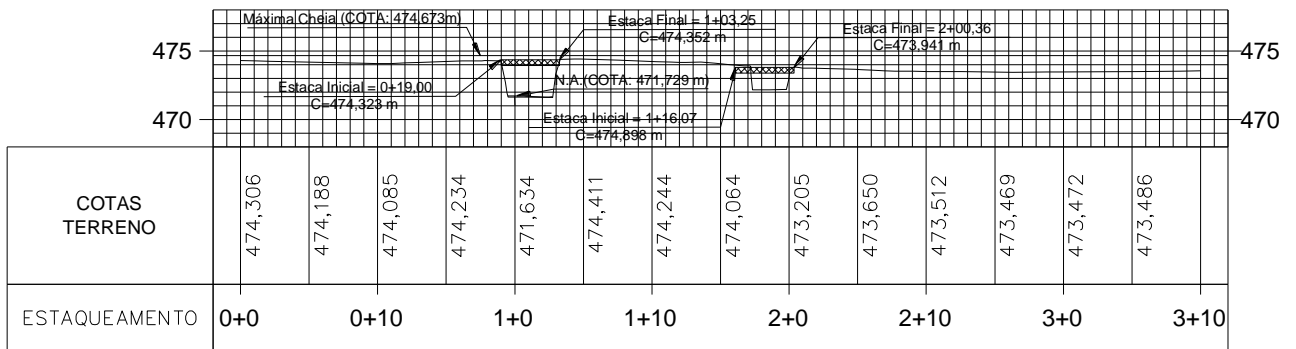
3 Estrutura Analisada

3.1 Geometria



Planta

PERFIL EIXO VIA

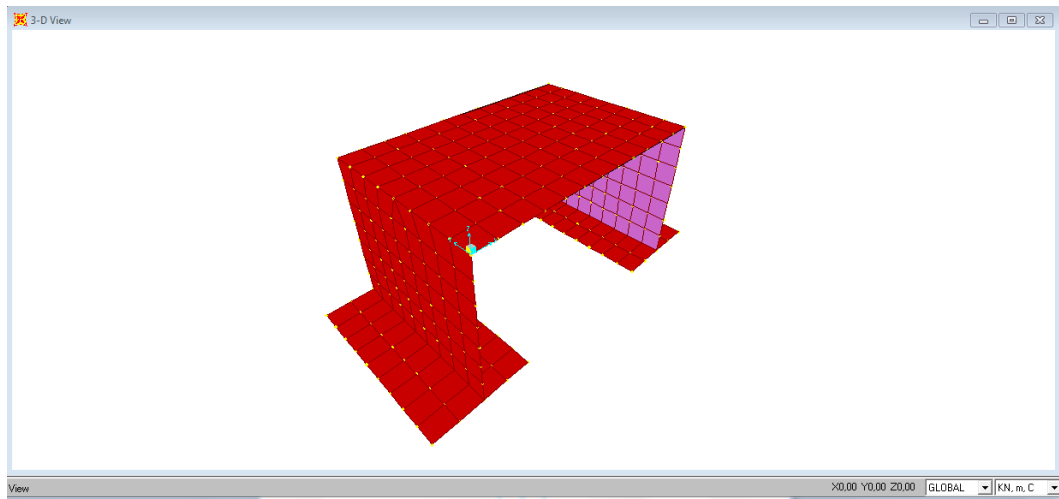


Seção Transversal

4 Modelo de Cálculo

4.1 Modelo de Cálculo

Para a análise estrutural, utilizou-se o programa de cálculo SAP2000, que utiliza como base teórica o Método dos Elementos Finitos. Para as vigas do tabuleiro, são utilizados elementos do tipo “Frame”, enquanto para a laje do tabuleiro, os encontros e os blocos de fundação, serão utilizando elementos do tipo “Shell”. Para as fundações, as ancoragens são modeladas como apoios fixos nos nós para serem tratadas de forma individual no dimensionamento destes elementos. A seguir, apresenta-se o modelo utilizado, assim como as cargas aplicadas.



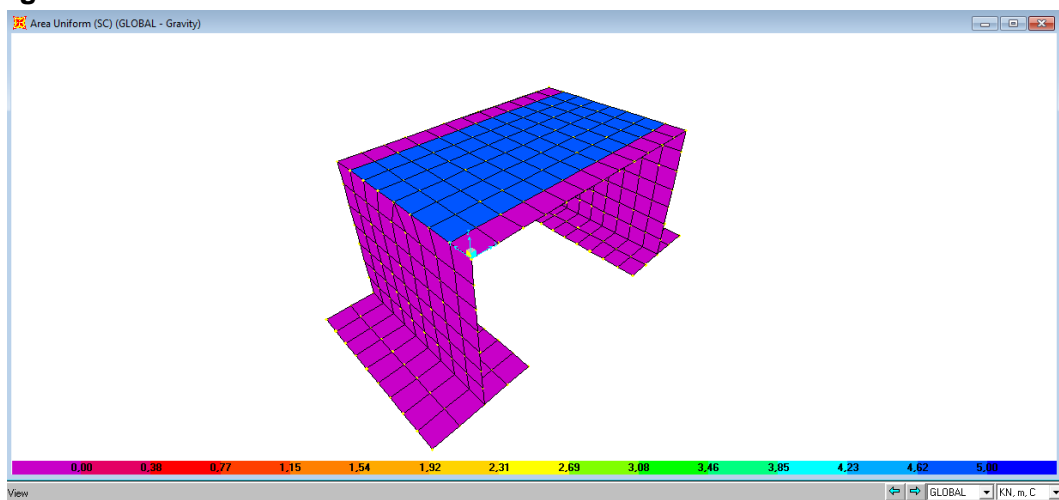
Tabuleiro, Vigas, Encontros e Blocos de Fundação – Elementos do tipo Shell

5 Casos de Carregamento

5.1 Peso Próprio da Ponte:

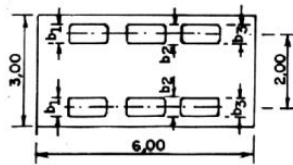
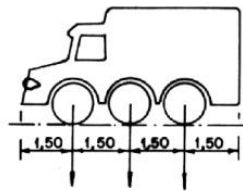
Calculado pelo próprio programa de cálculo a partir da carga “DEAD”.

5.2 Carga de Veículo Classe 45 Uniformemente Distribuída

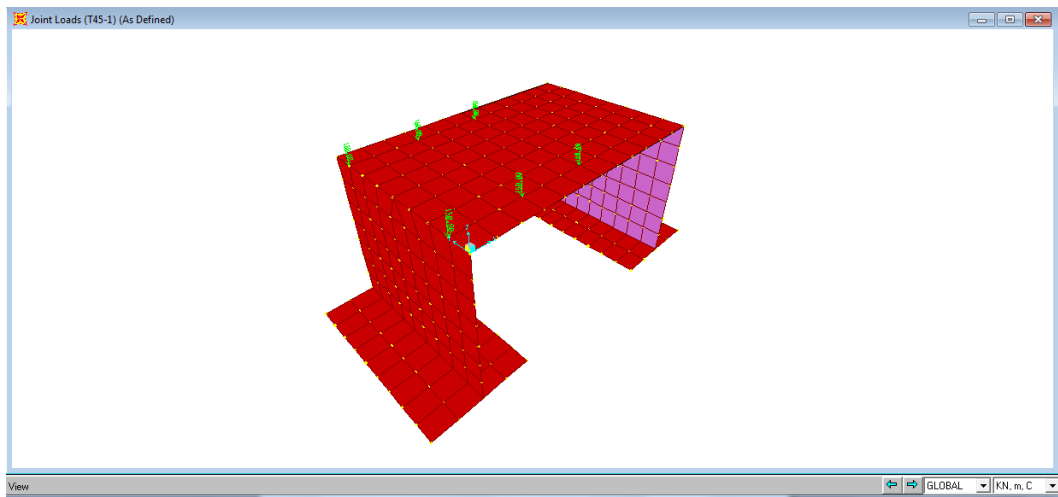


5.3 Carga de Veículo Classe 45 – Trem Tipo

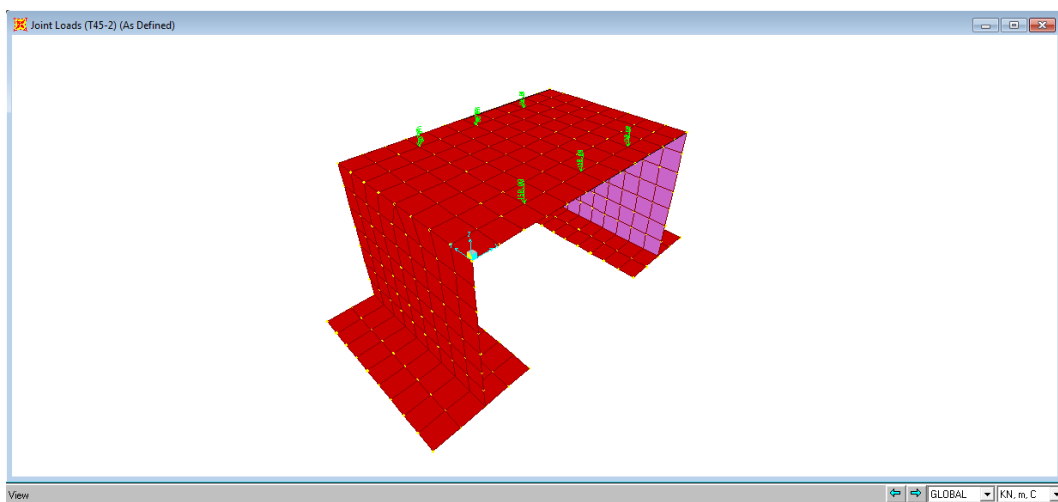
TIPOS 45 E 30



Carga por Roda = 150kN

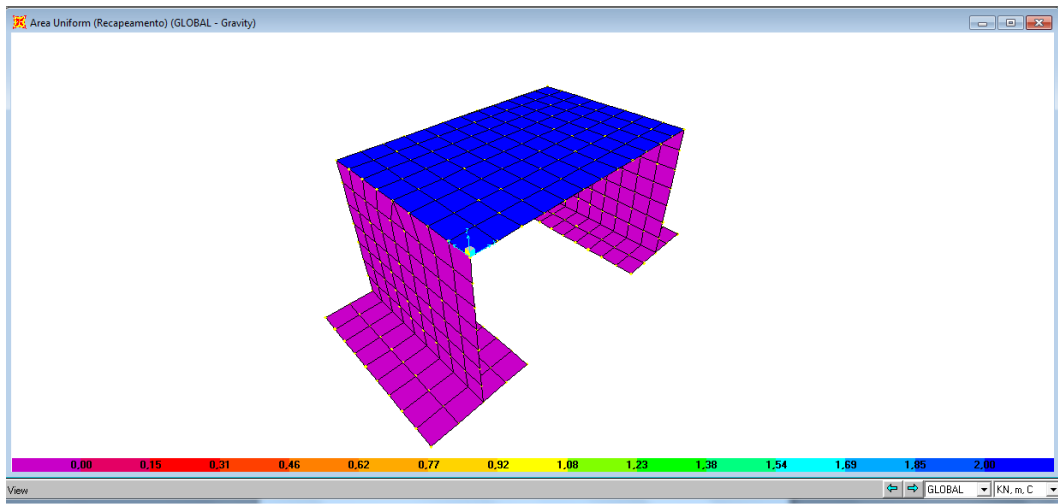


Trem Tipo – Posição 1

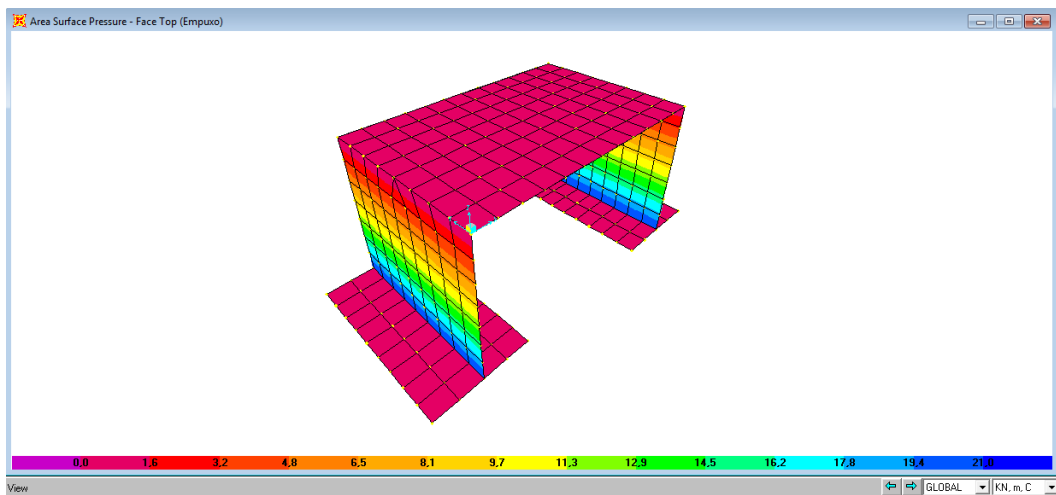


Trem Tipo – Posição 2

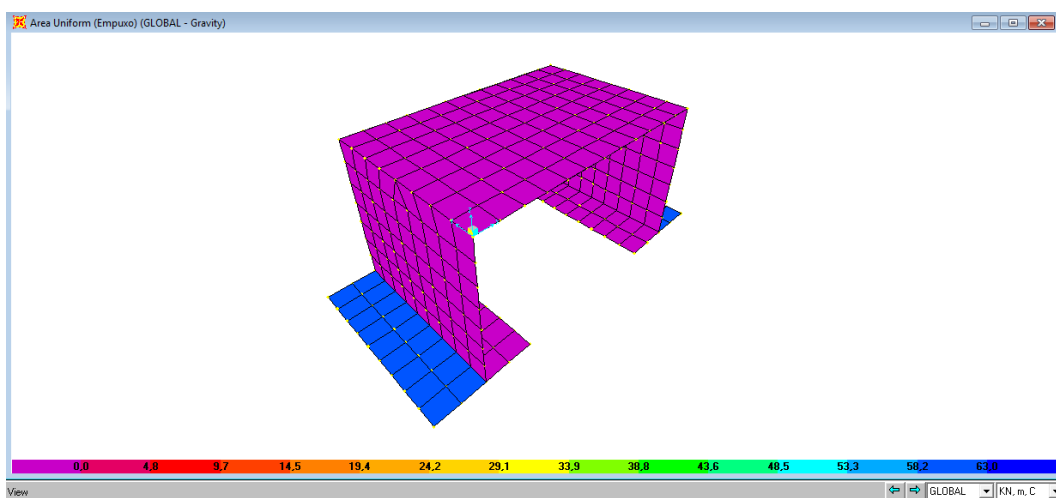
5.4 Recapeamento



5.5 Empuxo de Solo nos Encontros



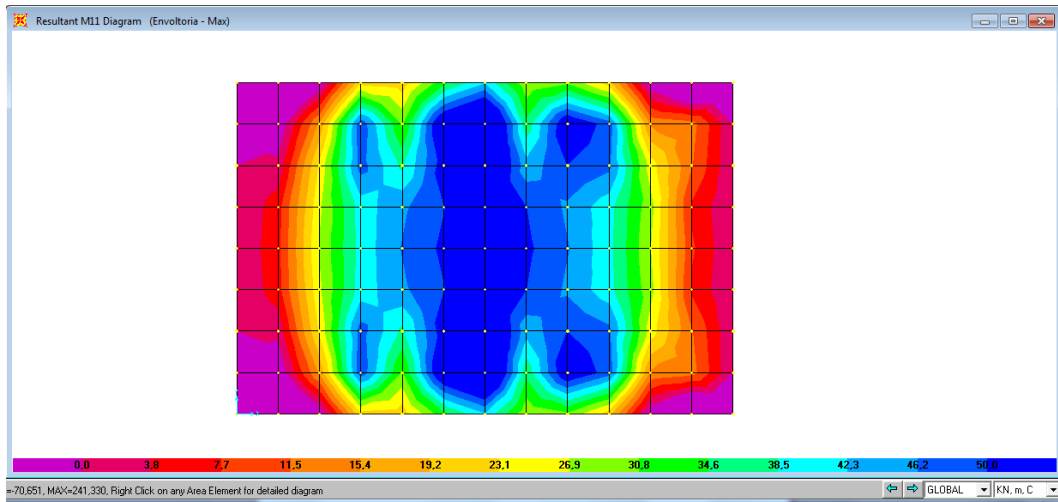
5.6 Peso de Solo nos Blocos de Fundação



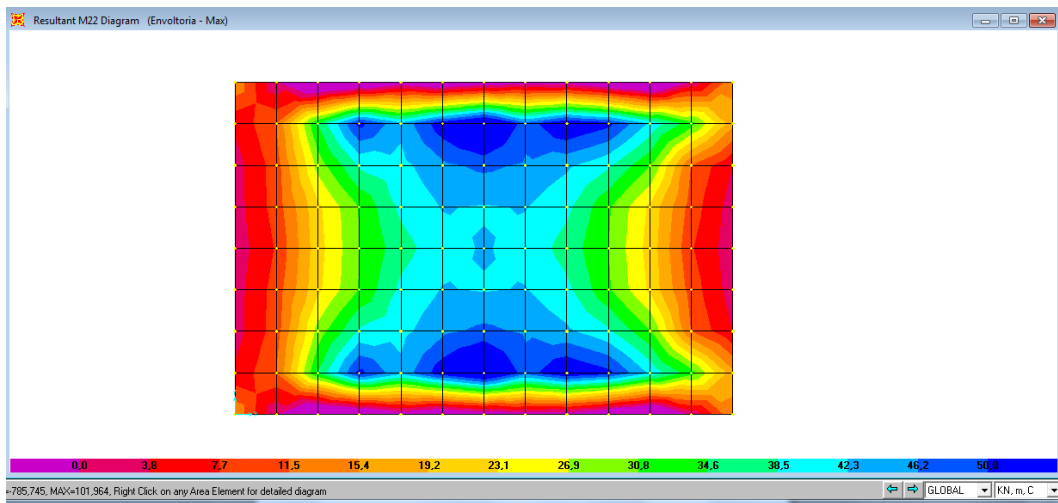
6 Análise Estrutural

6.1 Esforços Solicitantes no Tabuleiro

- Momento Fletor:



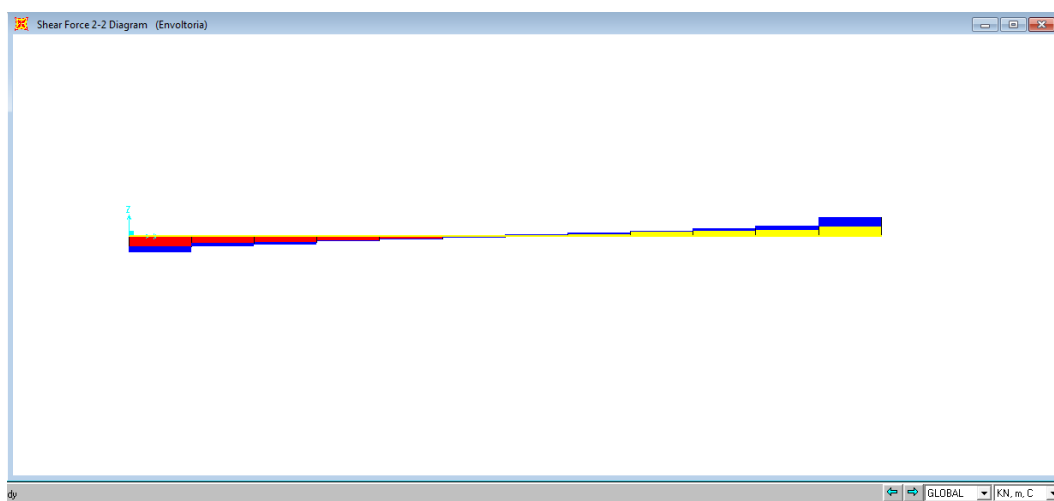
Momento na Direção Longitudinal – Momento Máximo: 55kN.m



Momento na Direção Transversal – Momento Máximo: 50kN.m

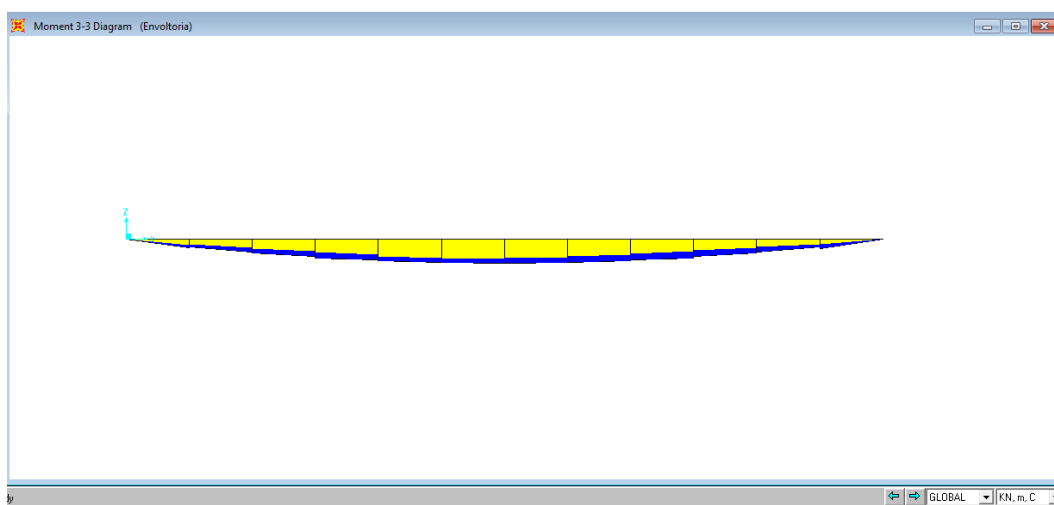
6.2 Esforços Solicitantes nas Vigas

- Esforço Cortante:



Esforço Cortante Máximo: 507kN

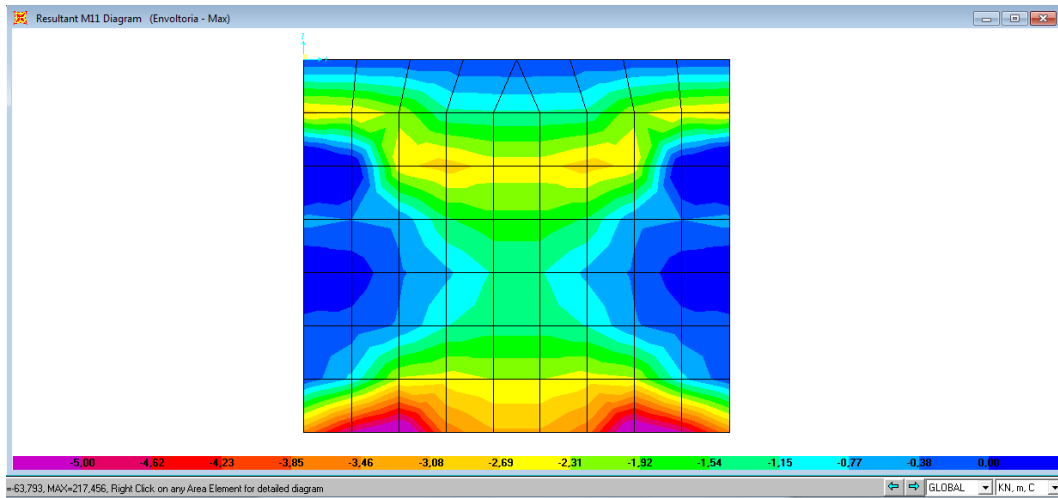
- Momento Fletor:



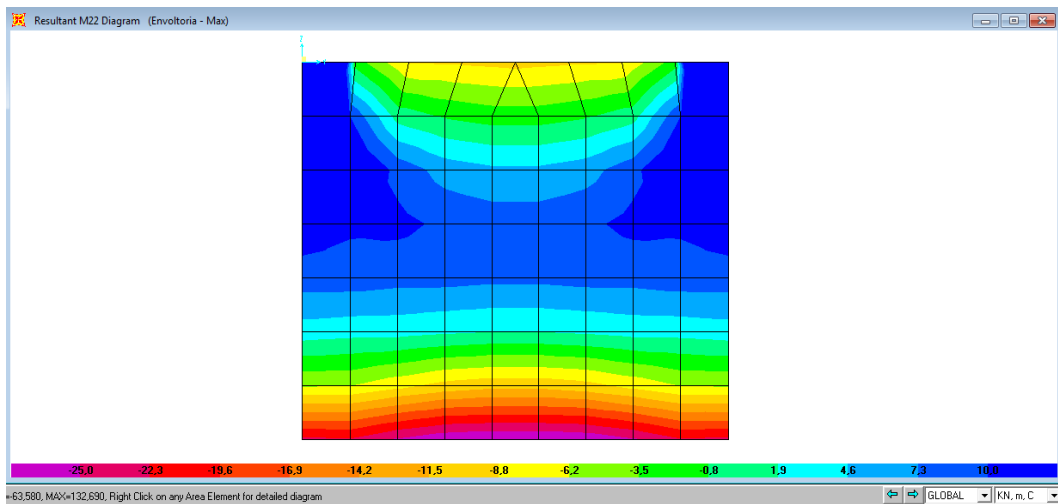
Momento Máximo: 640kN.m

6.3 Esforços Solicitantes nos Encontros

- Momento Fletor:



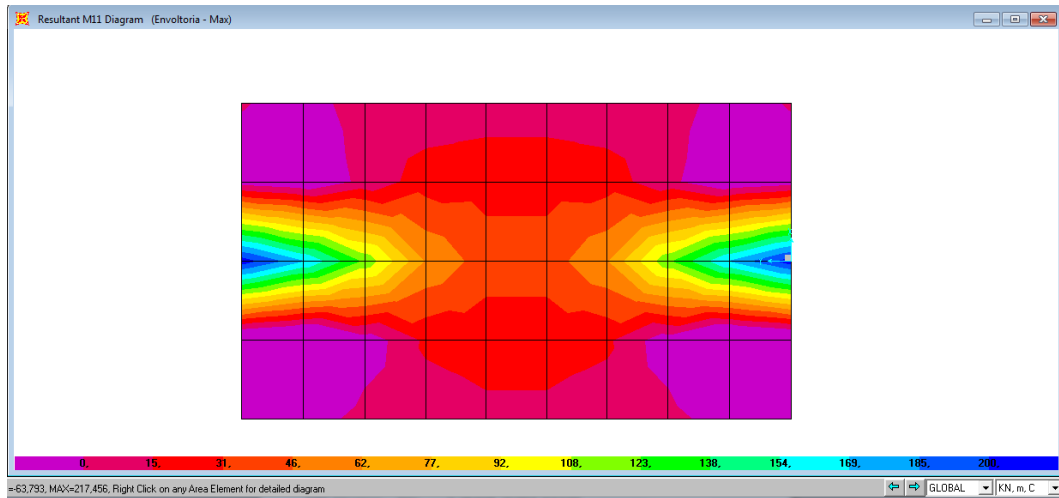
Momento na Direção Longitudinal – Momento Máximo: 10kN.m



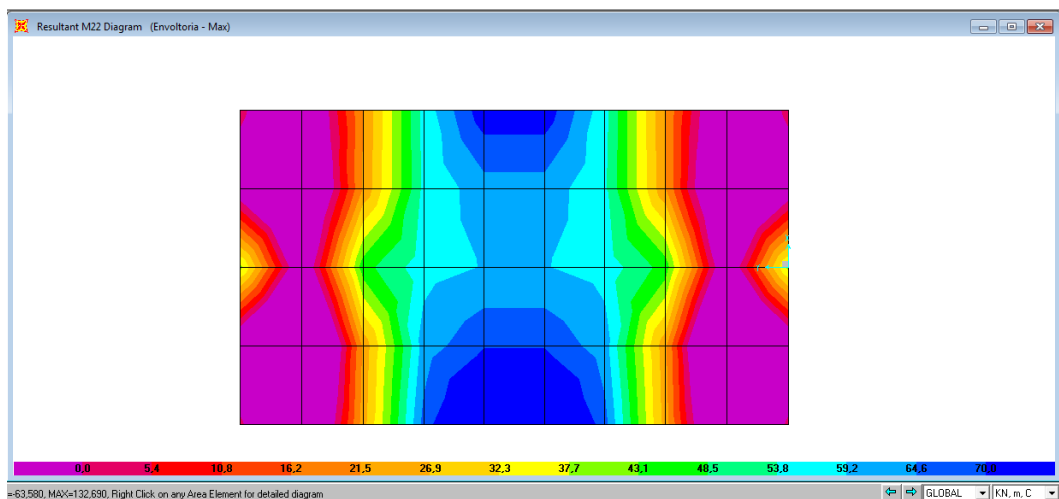
Momento na Direção Transversal - – Momento Máximo: 30kN.m

6.4 Esforços Solicitantes nos Blocos de Fundação

- Momento Fletor:



Momento na Direção Longitudinal – Momento Máximo: 180kN.m



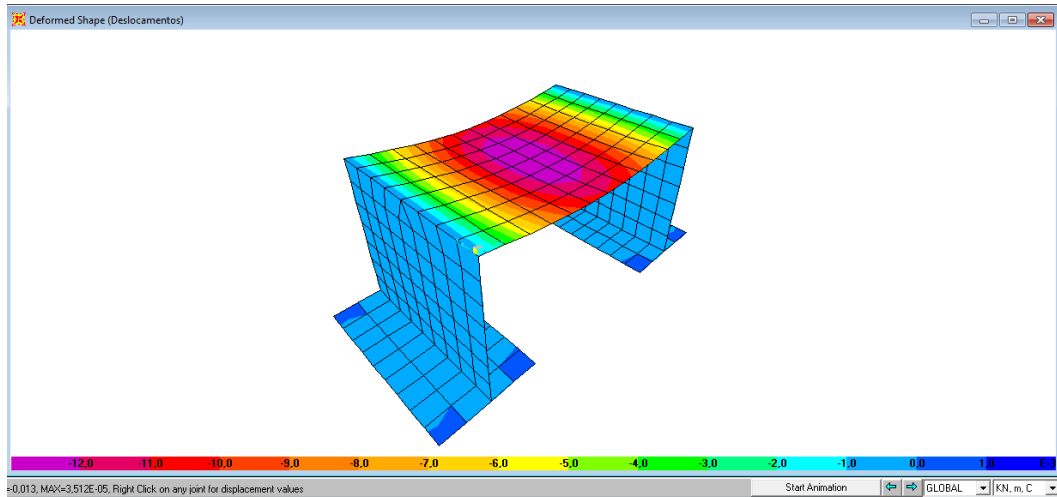
Momento na Direção Transversal – Momento Máximo: 70kN.m

6.5 Reação nas Fundações:

TABLE: Joint Reactions				
Joint	StepType	F1	F2	F3
Text	Text	KN	KN	KN
332	Max	-40,083	48,555	592,835
332	Min	-40,994	13,14	305,017
334	Max	-42,444	76,296	479,767
334	Min	-43,269	42,636	192,473
364	Max	-40,083	-13,14	592,835
364	Min	-40,994	-48,555	305,017

366	Max	-42,444	-42,636	479,767
366	Min	-43,269	-76,296	192,473

6.6 Deslocamentos na Estrutura



Deslocamento Máximo = 1,3cm (flecha imediata)

Flecha - Viga Fissurada	
f _{ck} (MPa)	25
L (m)	600
E _s (kN/cm ²)	21000
E _{cs} (kN/cm ²)	2380
b (cm)	21
h (cm)	70
d' (cm)	3
A _{s_{adot}} (cm ²)	35,00
A _{s'_{adot}} (cm ²)	45,00
M _a	45714,00
I _c (cm ⁴)	600250
n	8,82
A	31,47
B	2071,18
x (cm)	23,86
I _{II} (cm ⁴)	823018
M _r (kN.cm)	6598,4
(EI)	1428595000
(EI) _{equ}	1428595000
f (cm)	1,3
ξ	0,54
f _i	1,30
α _f	0,56
f _t (cm)	2,03

Deslocamento Máximo Total = 2,1cm (flecha final)

7 Dimensionamento

7.1 Dimensionamento da Laje de Tabuleiro

Flexão Normal Simples - Seção Retangular	
Md (kN.cm)	5500
fck (MPa)	25
Aço CA	50
b (cm)	100
h (cm)	20
d' (cm)	3
γ_c	1,4
γ_s	1,15
ρ_{min} (%)	0,15
d (cm)	17
fc (kN/cm ²)	1,518
fyd (kN/cm ²)	43,5
K	0,125
K'	0,125
α	0,134415389
x (cm)	2,86
y (cm)	2,29
As ₁ (cm ²)	7,98
As ₂ (cm ²)	0,00
As _{min} (cm ²)	3
Armadura Inferior - As (cm²)	
7,98	

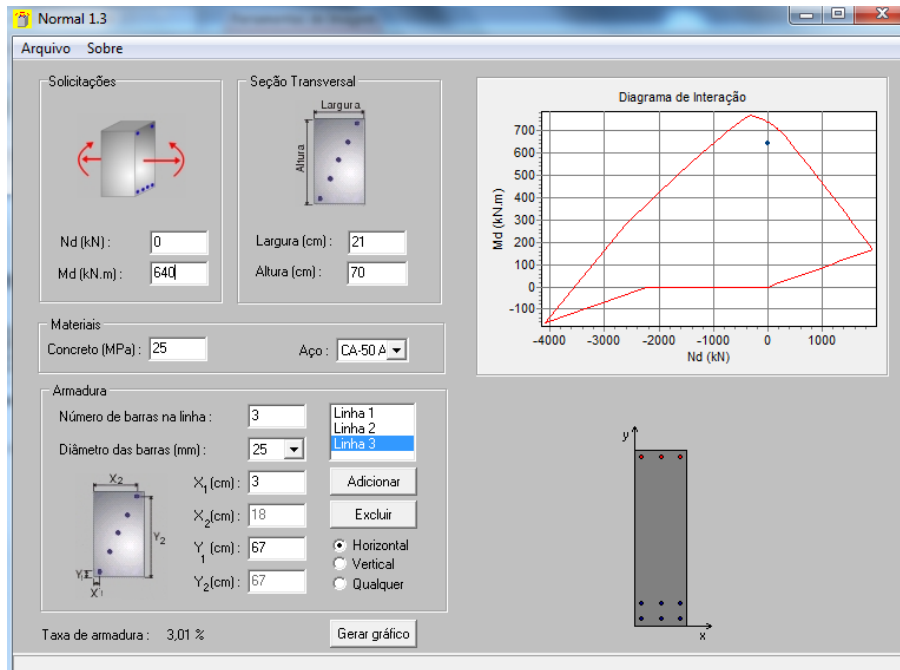
Armadura Longitudinal Necessária = ϕ 12mm c/ 15cm

Flexão Normal Simples - Seção Retangular	
Md (kN.cm)	5000
fck (MPa)	25
Aço CA	50
b (cm)	100
h (cm)	20
d' (cm)	3
γ_c	1,4
γ_s	1,15
ρ_{min} (%)	0,15
d (cm)	17
fc (kN/cm ²)	1,518
fyd (kN/cm ²)	43,5
K	0,114
K'	0,114
α	0,121345699
x (cm)	2,58
y (cm)	2,06
As ₁ (cm ²)	7,20
As ₂ (cm ²)	0,00
As _{min} (cm ²)	3
Armadura Inferior - As (cm²)	
7,20	

Armadura Transversal Necessária = ϕ 12mm c/ 15cm

7.2 Dimensionamento das Vigas Longitudinais

Momento + Máximo = 640kN.m



Armadura Longitudinal Necessária = 6 ϕ 25mm (inferior) e 3 ϕ 25mm (superior)

Esforço Cortante: 988kN

Cisalhamento			
Vd (kN)	507		
fck (MPa)	25		
b _w (cm)	21		
h (cm)	70		
d' (cm)	3		
d (cm)	67		
Verificações			
Modelo de Cálculo I		Modelo de Cálculo II	
τ_{wd} (kN/cm ²)	0,360	θ	30
τ_{wd2} (kN/cm ²)	0,434	τ_{wd} (kN/cm ²)	0,360
Verificação da Biela Comprimida		τ_{wd2} (kN/cm ²)	0,376
OK		Verificação da Biela Comprimida	
Armadura de Cisalhamento		OK	
τ_{cd} (kN/cm ²)	0,0769	Armadura de Cisalhamento	
ρ_w	0,724	τ_{e1} (kN/cm ²)	0,0040
A _{sw} (cm ² /m)	7,60	ρ_w	0,5255
A _{sw,min} (cm ² /m)	1,08	A _{sw} (cm ² /m)	5,52
A_{sw,Adotado} (cm²/m)		A _{sw,min} (cm ² /m)	1,08
7,60		A_{sw,Adotado} (cm²/m)	
ϕ_{max} (mm)	21	5,52	
S _{max}	20	ϕ_{max} (mm)	21
		S _{max}	20

Armadura de Cisalhamento Necessário: ϕ 10mm c/ 12cm

7.3 Dimensionamento dos Encontros

Flexão Normal Simples - Seção Retangular	
Md (kN.cm)	1000
fck (MPa)	25
Aço CA	50
b (cm)	100
h (cm)	80
d' (cm)	3
γ_c	1,4
γ_s	1,15
ρ_{min} (%)	0,15
d (cm)	77
fc (kN/cm ²)	1,518
f _{yd} (kN/cm ²)	43,5
K	0,001
K'	0,001
α	0,001111806
x (cm)	0,11
y (cm)	0,09
As ₁ (cm ²)	0,30
As ₂ (cm ²)	0,00
As _{min} (cm ²)	12
Armadura Inferior - As (cm²)	
12,00	

Armadura Longitudinal = **Adota-se ϕ 10mm c/ 15cm (Armadura Mínima)**

Flexão Normal Simples - Seção Retangular	
Md (kN.cm)	3000
fck (MPa)	25
Aço CA	50
b (cm)	100
h (cm)	80
d' (cm)	3
γ_c	1,4
γ_s	1,15
ρ_{min} (%)	0,15
d (cm)	77
fc (kN/cm ²)	1,518
f _{yd} (kN/cm ²)	43,5
K	0,003
K'	0,003
α	0,003333914
x (cm)	0,32
y (cm)	0,26
As ₁ (cm ²)	0,90
As ₂ (cm ²)	0,00
As _{min} (cm ²)	12
Armadura Inferior - As (cm²)	
12,00	

Armadura Transversal = **Adota-se ϕ 16mm c/ 15cm (Armadura Mínima)**

7.4 Dimensionamento dos Blocos de Fundação

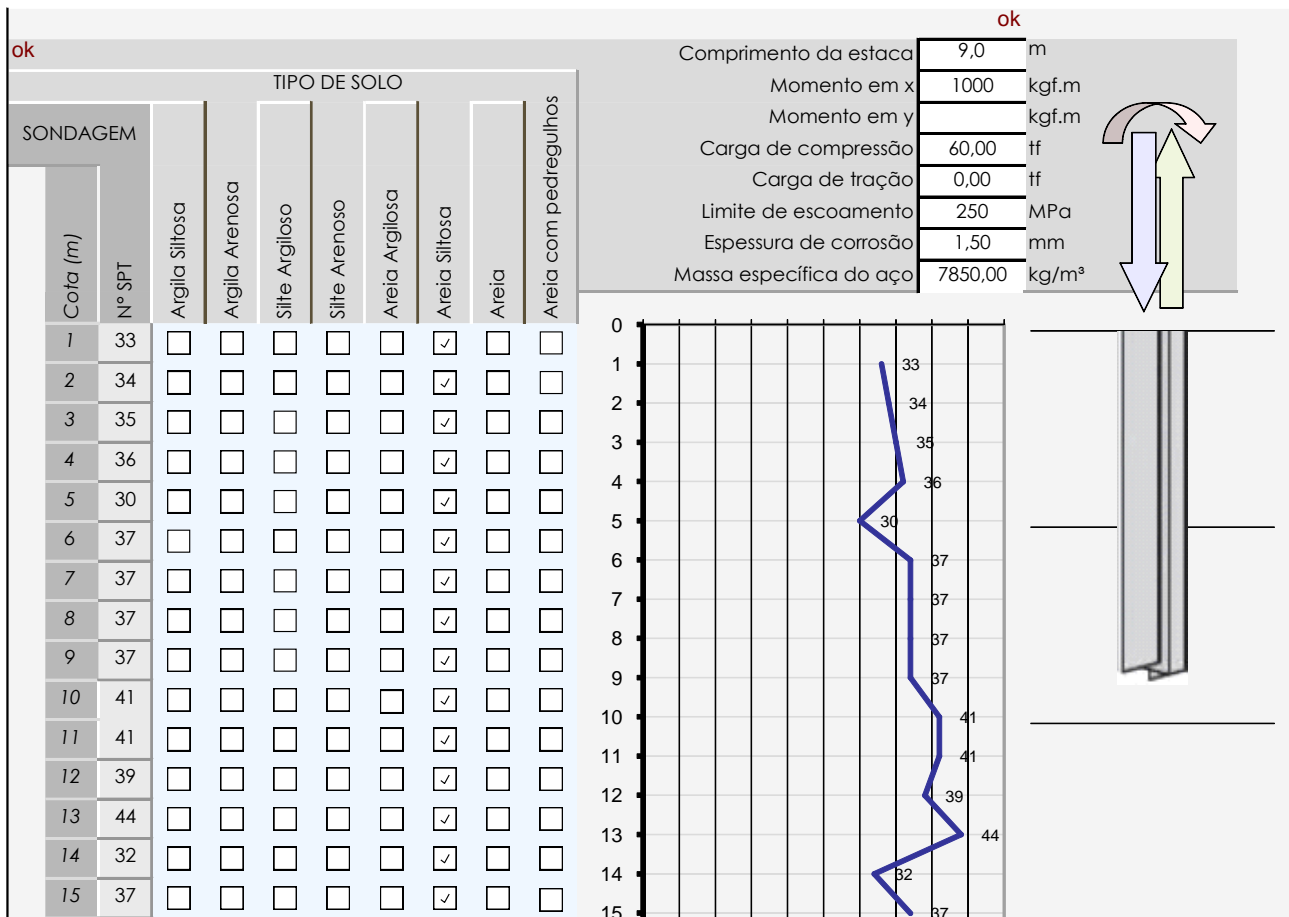
Flexão Normal Simples - Seção Retangular	
Md (kN.cm)	18000
fck (MPa)	25
Aço CA	50
b (cm)	100
h (cm)	70
d' (cm)	3
γ_c	1,4
γ_s	1,15
ρ_{min} (%)	0,15
d (cm)	67
fc (kN/cm ²)	1,518
fyd (kN/cm ²)	43,5
K	0,026
K'	0,026
α	0,026775994
x (cm)	2,24
y(cm)	1,79
As ₁ (cm ²)	6,26
As ₂ (cm ²)	0,00
As _{min} (cm ²)	10,5
Armadura Inferior - As (cm²)	
10,50	

Armadura Transversal = **Adota-se ϕ 16mm c/ 15cm (Armadura Mínima)**

Flexão Normal Simples - Seção Retangular	
Md (kN.cm)	7000
fck (MPa)	25
Aço CA	50
b (cm)	100
h (cm)	70
d' (cm)	3
γ_c	1,4
γ_s	1,15
ρ_{min} (%)	0,15
d (cm)	67
fc (kN/cm ²)	1,518
fyd (kN/cm ²)	43,5
K	0,010
K'	0,010
α	0,0103268
x (cm)	0,86
y(cm)	0,69
As ₁ (cm ²)	2,42
As ₂ (cm ²)	0,00
As _{min} (cm ²)	10,5
Armadura Inferior - As (cm²)	
10,50	

Armadura Transversal = **Adota-se ϕ 10 c/15cm**

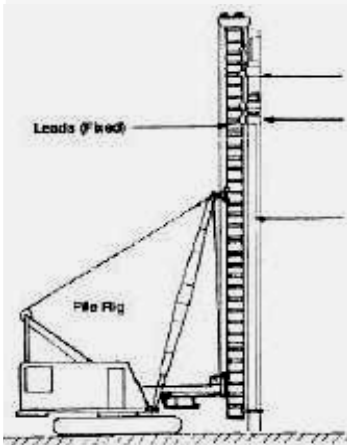
7.5 Dimensionamento Geotécnico das Fundações



Carga admissível da estaca (tf)				
Capacidade de carga total da estaca (tf)				
Capacidade de carga atrito de ponta (tf)				
Capacidade de carga atrito lateral (tf)				
Pedro Paulo Costa Velloso	160,0	48,7	208,7	83,5
Aoki-Velloso	86,1	47,7	133,8	66,9
Decourt-Quaresma	76,7	37,8	114,5	68,4
Alberto Henriques Teixeira	75,3	18,8	94,1	47,0
Urbano Rodrigues Alonso	83,5	20,9	104,4	52,2
Médias dos processos	96,3	34,8	131,1	63,6

Tensão max adm na estaca	1607,14	kg/cm²
Carga max de trabalho na estaca	115,89	tf
Carga de trabalho na estaca	76,93	tf
Eficiência de tração	0,00	
Eficiência de compressão	1,51	

DIMENSIONAMENTO POR CRAVAÇÃO - NEGA E TENSÃO MÁXIMA DE CRAVAÇÃO



Tipo de bate estaca	Queda livre		Dimensionamento da Nega - Hiley
Peso do martelo	6,00	t	
Altura de queda do martelo	1,60	cm	
Capacete/coxim de madeira	Com coxim		
Lado do capacete	49,00	cm	
Módulo de deformação longitudinal	2050000	kg/cm ²	
Carga de trabalho na estaca	76,93	tf	Tensão para cravação
			# 2482 kgf/cm ²
Tipo de atrito na estaca	Lateral e ponta		
Perda elástica no solo (mm)	2,50	mm	

8 Conclusão/Recomendações

Recomenda-se a adoção das dimensões calculadas.

Qualquer alteração nas premissas ou condições do projeto só poderão ser executadas, mediante a aprovação do engenheiro calculista.

9 Anexos – Boletim de Sondagem

PERFIL INDIVIDUAL SONDAGEM MISTA SM02		CLIENTE: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA OBRA: PONTE COMUNIDADE VILA ALEGRE LOCAL: RO NOVO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - ES CEP: 29290-000		COYA:	NO: 20 th	DATA: 08/11/20						
				COORDENADAS	DIR: 01/10/20	FOLHA: 01/02						
				N:	INÍCIO: 01/10/20	REVISÃO: 00						
				E:	TÉRMINO: 22/10/20	RESP. T.C.:						
				FUSO:	REF.: RT-2ND-ESPENG	ING. PROJ. VALADÃO GUZZELLA CREA: 260311/E						
ESCALA - 1:100	DÍAMETRO DO FURO	REVESTIMENTO NA	PROFUNDIDADE DAS CAMADAS	DESCRIÇÃO GEOLÓGICA DO MATERIAL (análise táctil-visual)	PERFIL GEOLÓGICO	PROFUNDIDADE DAS AMOSTRAS	CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS DESCRITIVIDADES	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO SPT Nº DE GOLPES 25mm PRAIS 30mm INCIAS	RECUPERAÇÃO DE TESTEMUNHOS N. R. Q. D.	GRAU DE ALTERAÇÃO	GRAU DE FRAQUEZAMENTO	GRAU DE COERÊNCIA
			1,80	ARGILA SILTO-ARENOSA (fina a fina à média), COR LARANJA, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS (submilimétricas) E PEDREGULHOS DE QUARTZO (fina à média). (Aluvial).								
			4,80	BLOCO DE ROCHA (blastogênese), MATERIAL TRANSPORTADO.								
				AREIA (fina à grossa), COR MARRON AMARELADO, COM PRESENÇA OCASIONAL DE MICAS (submilimétricas à subcentimétricas), GRÃOS DE QUARTZO SUBARREDONDADOS E DENDRITOS VEGETAIS. (Material Aluvionar), COMPACTA MUITO COMPACTA. (Solo Aluvionar).				19 23				
				AREIA (grossa), COR MARRON, COM INTENSA PRESENÇA DE PEDREGULHOS FRIAVES E QUARTZO (fina). COMPACTA MUITO COMPACTA. (Solo Residual).				19 24				
								20 25				
								21 26				
								22 27				
								23 27				
								24 27				
								25 27				
								26 27				
								27 41				
								27 40				
								28 41				
								29 41				
								30 29				
								30 44				
								31 22				
								34 27				

Observação: DE 545 AS 145 AMOSTRAS NÃO FORAM RECUPERADAS.

Vitória, ES, 13 de novembro de 2020.

Eng. Crysthian Purcino Bernardes Azevedo, CREA 76.438/D

ANEXO F - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

Via do Contratante

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1420200000006171406

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

1. Responsável Técnico

CRYSTHIAN PURCINO BERNARDES AZEVEDO

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1406299464

Registro: 04.0.0000076438

Empresa contratada:
ADONAI ENGENHARIA LTDA.

Registro: 55631

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENGESOLO ENGENHARIA LTDA**

CNPJ: 17.376.138/0001-92

Logradouro: **RUA ALCOBAÇA**

Nº: 001210

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SÃO FRANCISCO**

UF: **MG**

CEP: 31255210

Contrato: **039/2020**

Celebrado em: **23/06/2020**

Valor: **49.297,50**

Tpo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES**

Nº: 000000

Complemento: **ILHA DE SANTA MARIA**

Bairro: **PRAIA DO SUÁ**

Cidade: **VITÓRIA**

UF: **ES**

CEP: 29052120

Data de início: **23/06/2020** Previsão de término: **23/12/2020**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Proprietário: **DER-ES - DEPTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ES**

CNPJ: 04.889.717/0001-97

4. Atividade Técnica

1 - EXECUÇÃO

Quantidade:

Unidade:

PROJETO BÁSICO, ESTRUTURA E CONCRETO, ESTRUTURAS METALICAS

1050.00

m²

PROJETO BÁSICO, EDIFICAÇÕES, FUNDACAO

1050.00

m²

PROJETO BÁSICO, ESTRUTURA E CONCRETO, CONST. DE PONTE DE CONCRETO

1050.00

m²

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

5. Observações

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS (PONTES) EM ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO E/OU PROTENDIDO, DE AÇO OU MISTA, COM FUNDAÇÕES RASAS OU PROFUNDAS DER-ES.....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DE ENGENHEIROS NO ESTADO DE MINAS GEF

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BA, 28 de JUNHO de 2020

CRYSTHIAN PURCINO BERNARDES AZEVEDO RNP: 1406299464

ENGESOLO ENGENHARIA LTDA

CNPJ: 17.376.138/0001-92

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
 - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.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.

VALOR DA OBRA: R\$ **RS49.297,50**. ÁREA DE ATUAÇÃO: **CIVIL, CIVIL, CIVIL,**



www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: **233,94**

Registrada em: **28/07/2020**

Valor Pago: **233,94**

Nosso Número: **000000005915712**



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

CREA-MG

Via do Contratante

Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço
1420200000006253079**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

1. Responsável Técnico

ANDRE VALADAO GUZELLA

Título profissional:
ENGENHEIRO CIVIL;

RNP: 1418602124

Registro: 04.9.0000243031

Empresa contratada:
OBJETIVA PROJETOS E SERVICOS LTDA

Registro: 58844

2. Dados do Contrato

Contratante: **ENGESOLO ENGENHARIA LTDA**

CNPJ: 17.376.138/0001-92

Logradouro: **RUA ALCOBAÇA**

Nº: 001210

Cidade: **BELO HORIZONTE**

Bairro: **SÃO FRANCISCO**

UF: **MG**

CEP: 31255210

Contrato: **057/2020**

Celebrado em: **02/07/2020**

Valor: **189.890,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RUA DIVERSAS**

Nº: 000000

Complemento: **DIVERSAS**

Bairro: **DIVERSAS**

Cidade: **ICONHA**

UF: **ES**

CEP: 29280000

Data de início: **02/07/2020** Previsão de término: **31/12/2020**

Finalidade: **OUTRO-DETALHAR CAMPO 5 OBSERV.**

Proprietário: **ENGESOLO ENGENHARIA LTDA**

CNPJ: 17.376.138/0001-92

4. Atividade Técnica

1 - ELABORAÇÃO

Quantidade: Unidade:

COLETA DE DADOS, OUTRAS FINALIDADES - GRUPO A (CIVIL), SONDAAGEM

1.00

un

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

5. Observações

ART REFERENTE A PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE SONDAAGEM, EM ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DA ENGESOLO ENGENHARIA LTDA, EM DIVERSAS CIDADES DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____

ANDRE VALADAO GUZELLA RNP: 1418602124

ENGESOLO ENGENHARIA LTDA CNPJ: 17.376.138/0001-92

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confrea.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.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$189.890,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: GEOTECNIA,

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732



Valor da ART: 233,94

Registrada em: 01/09/2020

Valor Pago: 233,94

Nosso Número: 000000005987844



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT ES

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº BR20200721349

Conselho Regional dos Técnicos Industriais ES

INICIAL

1. Responsável Técnico

ROMILDO LUIS CHRIST

Título profissional: **TÉCNICO EM GEODÉSIA E CARTOGRAFIA**

Empresa contratada: **TOPOTERRAS TOPOGRAFIA E SERVIÇOS EIRELI ME**

RNP: 07807928743

Registro: 25369274000183

CNPJ: 25.369.274/0001-83

2. Contratante

Contratante: **ENGESOLO ENGENHARIA LTDA**

RUA ALCOBAÇA

Complemento:

Cidade: **BELO HORIZONTE**

País: **Brasil**

Telefone:

Contrato: **055/2020**

Valor: **R\$ 21.802,73**

Ação Institucional: **NENHUM**

Bairro: **SÃO FRANCISCO**

UF: **MG**

CPF/CNPJ: 17.376.138/0001-92

Nº: 1210

CEP: 31255210

Email: **AMELIADEPAULA@ENGESOLO.COM.BR**

Celebrado em: **13/07/2020**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **DEPARTAMENTO DE EDIFICACOES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO - DER-ES**

CPF/CNPJ: 04.889.717/0001-97

AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES

Nº: 1210

Complemento:

Bairro: **ILHA DE SANTA MARIA**

Cidade: **VITÓRIA**

UF: **ES**

CEP: 29051015

Telefone: **(27) 3636-4401**

Email: **DIRETORIA.GERAL@DER.ES.GOV.BR**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de Início: **14/07/2020**

Previsão de término: **30/09/2020**

Finalidade: **Infraestrutura**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2 - EXECUÇÃO		
15 - EXECUÇÃO > CFT -> #3366 - OBRAS E SERVIÇOS - CARGO/FUNÇÃO	0,002	un
97 - LEVANTAMENTO > CFT -> #3366 - OBRAS E SERVIÇOS - CARGO/FUNÇÃO	5,000	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

Serviços técnicos de levantamento topográfico planialtimétrico cadastral para subsidiar os serviços de elaboração de projetos básicos de engenharia de pontes, contenções e recuperação de rodovias de diversas localidades, nos municípios do Sul do Estado do Espírito Santo

6. Declarações

7. Entidade de Classe

CRT/CFT (Valor Padrão)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: **ROMILDO LUIS CHRIST - CPF: 078.079.287-43**

_____ de _____ de _____

Contratante: **ENGESOLO ENGENHARIA LTDA - CNPJ: 17.376.138/0001-92**

Local

data

9. Informações

10. Valor

Valor do TRT: **R\$ 53,68**

Pago em: **10/09/2020**

Nosso Número: **8208722388**





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

CREA-ES

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço

0820200057047

ART de Equipe

1. Responsável Técnico

LAERTE JUNIOR BAPTISTA

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 0802273173

Registro: ES-007616/D

Registro: 13907

Empresa contratada: LC2 ENGENHARIA LTDA ME



2. Dados do Contrato

Contratante: **ENGESOLO ENGENHARIA LTDA**

CPF/CNPJ: 17376138000192

Rua: RUA ALCOBAÇA

Nº: 1210

Complemento:

CEP: 31255210

Cidade: BELO HORIZONTE

UF: MG

Bairro: SÃO FRANCISCO

Telefone: 3121034300

Contrato: 036/2020

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$108.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES

Nº: 1501

Complemento:

Bairro: ILHA DE SANTA MARIA

Quadra Lote

Cidade: VITÓRIA

UF: ES

CEP: 29051015

Data de início: 02/06/2020

Prev. Término: 02/12/2020

Coord. Geogr.:

Proprietário: DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

CPF/CNPJ: 04889717000278

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 0

Unidade de medida: M2

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 35 - 5.1 - ELABORAÇÃO DE PROJETO

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 103 - AUTORIA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 306 - PONTES E VIADUTOS

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 18 - OUTROS PROJETOS/SERVIÇOS

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

5. Observações

ART REFERENTE AO CONTRATO 022/2020 - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ELABORAÇÃO DE ESTUDOS HIDROLÓGICOS E DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO DE OBRAS DE ARTES ESPECIAIS, PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS DE ENGENHARIA DE PONTES, CONTENÇÕES E RECUPERAÇÃO DE RODOVIAS, CONFORME O ESCOPO DO CONTRATO Nº 006/2020, FORMALIZADO ENTRE O DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO DER/ES E A ENGESOLO ENGENHARIA LTDA

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

SENGE - SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local _____ de _____ de _____

Local _____ de _____ de _____

LAERTE JUNIOR BAPTISTA - CPF: 04237310760

ENGESOLO ENGENHARIA LTDA - CPF/CNPJ: 17376138000192

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: 04/07/2020

Data de pagamento: 06/07/2020

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000006481618



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

CREA-ES

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço
0820200060247

ART de Equipe

Vinculada à ART nº 0820200054440

1. Responsável Técnico

ANDRÉ VELOSO MAIA

Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1403138885

Registro: MG-29588/D

Registro: 1503

Empresa contratada: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA



2. Dados do Contrato

Contratante: DER-ES

CPF/CNPJ: 04889717000197

Rua: AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES

Nº: 1501

Complemento:

CEP: 29051015

Cidade: VITÓRIA

UF: ES

Bairro: ILHA DE SANTA MARIA

Telefone: 2733816707

Vinculada à ART nº 0820200054440

Contrato: 006/2020

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$11.732.228,03

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: DIVERSAS LOCALIDADES/MUNICÍPIOS, SR-02-DER/ES

Nº:

Complemento:

Bairro: DIVERSOS

Quadra Lote

Cidade: CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM

UF: ES

CEP: 29300000

Data de início: 10/07/2020

Prev. Término: 31/12/2020

Coord. Geogr.:

Proprietário: DER-ES

CPF/CNPJ:04889717000197

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 1

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 102 - CO-RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 100 - COORDENAÇÃO TÉCNICA

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 1102 - RODOVIAS,9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 199 - OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS,222 - ESTRUTURAS DE CONCRETO,301 - RODOVIAS,2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

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

5. Observações

CT-006/2020 RESPONSABILIDADE TÉCNICA/EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA DIAGNÓSTICO, PROJETO E APOIO À FISCALIZAÇÃO TÉCNICA, AMBIENTAL E DE REGULARIDADE TRABALHISTA, FISCAL E PREVIDENCIÁRIA DAS OBRAS E SERVIÇOS EMERGENCIAIS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, AFETADOS POR TEMPESTADE LOCAL/CONVECTIVA - CHUVAS INTENSAS, SOB A JURISDIÇÃO DA SR-II DO DER-ES.

6. Declarações

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, 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.

Local

Data

ANDRÉ VELOSO MAIA - CPF: 45634446693
DER-ES - Deptº de Edificações e de Rodovias-ES

DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

Eng. Luiz Cesar Maretta Coura
Diretor - Presidente

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\$ 88,78

Registro em: 14/07/2020 de pagamento: 15/07/2020

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 14000000006518848

SU-003/2020



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

CREA-ES

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

ART de Obra ou Serviço

0820200054440

ART de Equipe

Substitui a ART nº 0820200053520

1. Responsável Técnico

CARLOS LEANDRO STOLL VAZ

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL, ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: 1403437300

Registro: MG-050214/D

Empresa contratada: ENGESOLO ENGENHARIA LTDA

Registro: 1503



2. Dados do Contrato

Contratante: **DER-ES**

CPF/CNPJ: **04889717000197**

Rua: **AVENIDA MARECHAL MASCARENHAS DE MORAES**

Nº: **1501**

Complemento:

CEP: **29051015**

Cidade: **VITÓRIA**

UF: **ES**

Bairro: **ILHA DE SANTA MARIA**

Telefone: **2733816707**

Substitui a ART nº **0820200053520**

Contrato: **006/2020**

Nº do Aditivo: **0**

Valor do Contrato/Honorários: **R\$11.732.228,03**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA**

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: **DIVERSAS LOCALIDADES/MUNICÍPIOS, SR-02-DER/ES**

Nº:

Complemento:

Bairro: **DIVERSOS**

Quadra Lote

Cidade: **CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**

UF: **ES**

CEP: **29300000**

Data de início: **18/02/2020**

Prev. Término: **31/12/2020**

Coord. Geogr.:

Proprietário: **DER-ES**

CPF/CNPJ: **04889717000197**

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): **0**

Nº Pavimento(s): **0**

Dimensão/Quantidade: **1**

Unidade de medida: **UNID**

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): **37 - 8.2 - SERVIÇOS TÉCNICOS**

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: **100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

NÍVEL: **104 - EXECUÇÃO**

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): **1102 - RODOVIAS, 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)**

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: **199 - OUTRAS OBRAS/SERVIÇOS, 222 - ESTRUTURAS DE CONCRETO, 301 - RODOVIAS, 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)**

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): **100 - NENHUM**

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

5. Observações

CT-006/2020 RESPONSÁVEL TÉCNICO/EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA DIAGNÓSTICO, PROJETO E APOIO À FISCALIZAÇÃO TÉCNICA, AMBIENTAL E DE REGULARIDADE TRABALHISTA, FISCAL E PREVIDENCIÁRIA DAS OBRAS E SERVIÇOS EMERGENCIAIS EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, AFETADOS POR TEMPESTADE LOCAL/CONVECTIVA - CHUVAS INTENSAS, SOB A JURISDIÇÃO DA SR-II DO DER-ES.

6. Declarações

Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

SENGE - SINDICATO DOS ENGENHEIROS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Local de _____ Data de _____

CARLOS LEANDRO STOLL VAZ - CPF: 80706606604

DER-ES - CPF/CNPJ: 04889717000197

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



ANEXO G - DECLARAÇÃO DA PREFEITURA

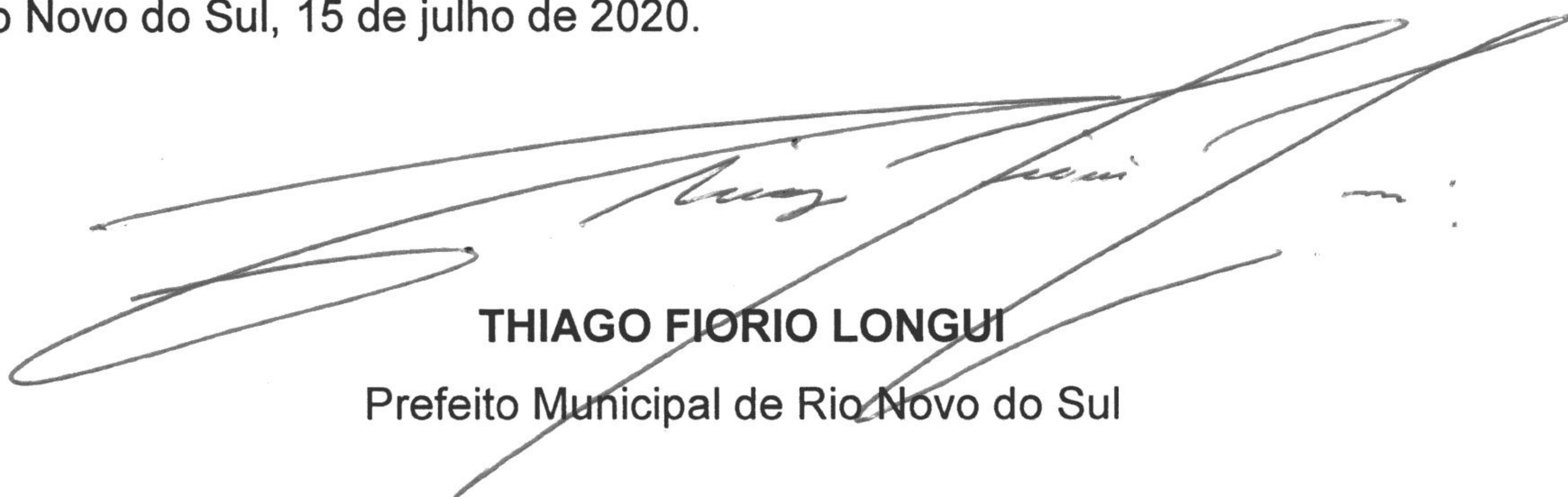


PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO NOVO DO SUL/ES
Gabinete do Prefeito Municipal

DECLARAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Rio Novo do Sul, sediada à Rua Fernando de Abreu, nº18, Centro, nesta cidade, inscrito no CNPJ sob o nº 27.165.711/0001-72, neste ato representado pelo Prefeito Municipal Sr. Thiago Fiorio Longui, informa que é de interesse por parte do município o recebimento da doação de material proveniente da obra de reabilitação de pontes rodoviárias. O material será utilizado para manutenção de pontes desta municipalidade. Informamos que os serviços de carga, transporte e descarga do material acima solicitado será de responsabilidade da empresa prestadora de serviços. O material deverá ser destinado para área da Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras), conforme Coordenadas geográficas E:298282 e N:7691055.

Rio Novo do Sul, 15 de julho de 2020.



THIAGO FIORIO LONGUI
Prefeito Municipal de Rio Novo do Sul