



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

TERMO DE REFERÊNCIA

CAPÍTULO I DA DEFINIÇÃO DO OBJETO

1. OBJETO

1.1. O presente Termo de Referência tem por objetivo determinar as condições que disciplinarão a contratação de Empresa para fornecimento de materiais e execução dos serviços de redimensionamento da drenagem urbana, incluindo pavimentação, no Bairro São João (Etapa 1 – Bacias 1 e 3), conforme Memoriais Descritivos, Planilha Orçamentária, Cronograma e Projetos Técnicos.

- 1.2.** Participação exclusiva de Microempresa e Empresa de Pequeno Porte (ME e EPP)
- () Sim
- (X) Não

A participação exclusiva de microempresa e Empresa de pequeno porte não se aplica à presente contratação, considerando que o valor do objeto supera o limite legal previsto para a reserva exclusiva, além de se tratar de obra de engenharia de maior vulto e complexidade operacional.

2. VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. O prazo de vigência da contratação é de 27 (vinte e sete) meses contados da assinatura do contrato, na forma do [artigo 105 da Lei nº 14.133, de 2021](#).

2.2. A vigência poderá ultrapassar o exercício financeiro, desde que observadas, no momento da contratação e a cada exercício financeiro, a disponibilidade de créditos orçamentários, bem como a previsão no plano plurianual, conforme [art. 105, da Lei n.º 14.133/2021](#).

2.3. O prazo de vigência será prorrogado de forma automática, sem a necessidade de celebrar termo aditivo se o objeto não foi concluído dentro do prazo de vigência inicialmente estabelecido, o que não impede a eventual aplicação de sanções administrativas em desfavor do Contratado, nos termos do [art. 111 da Lei 14.133/2021](#).

2.4. A alteração do prazo de execução inicialmente previsto poderá ser feita mediante justificativa técnica e análise jurídica, pelo prazo necessário à conclusão do objeto, devendo o contratado apresentar cronograma readequado, o que será formalizado por meio de aditivo contratual.

3. CLASSIFICAÇÃO DO SERVIÇO DE ENGENHARIA E REGIME DE EXECUÇÃO

3.1. O objeto a ser contratado enquadra-se na classificação de obra, nos termos do inciso [XII, art. 6º da Lei n.º 14.133/2021](#).



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

3.2. Regime de execução:

3.2.1. O objeto contratado terá execução indireta no regime de execução por empreitada por preço unitário, nos termos do [art. 46 da Lei n.º 14.133/2021](#).

CAPÍTULO II DA FUNDAMENTAÇÃO DA CONTRATAÇÃO, DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO E REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

4. NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

4.1. A necessidade da contratação como um todo encontra-se pormenorizada no item 1 do Estudo Técnico Preliminar.

5. DESCRIÇÃO DO SOLUÇÃO

5.1. A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada no item 5 do Estudo Técnico Preliminar.

6. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

PARTICIPAÇÃO DE EMPRESAS REUNIDAS EM CONSÓRCIO:

6.1. Será permitida a participação de empresas reunidas em consórcio:

- () Não. Justificar:
(X) Sim.

Justifique a vedação de participação de empresas reunidas em consórcio ([art. 15 da Lei n.º 14.133/2021](#)):

6.1.1. O licitante vencedor é obrigado a promover, antes da celebração do contrato, a constituição e o registro do consórcio, nos termos do [art. 15, § 3º da Lei n.º 14.133/2021](#).

SUBCONTRATAÇÃO

6.2. É admitida a subcontratação parcial do objeto deste Termo de Referência.

6.2.1. É vedada a subcontratação completa ou da parcela principal do objeto da contratação, a qual consiste em: DRENAGEM PLUVIAL E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.

6.2.2. A subcontratação fica limitada a, 3,13% o qual consiste em:

6.2.2.1. TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (n.º Item 1.6 conforme planilha orçamentaria); e



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

6.2.2.2. AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (n.º Item 1.7 conforme planilha orçamentaria).

6.2.2.3. KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (n.º Item 1.9 conforme planilha orçamentaria).

6.2.2.4. ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA AÉREA BIFÁSICA (n.º Item 1.10 conforme planilha orçamentaria).

6.2.2.5. PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS (n.º Item 20.17 conforme planilha orçamentaria).

6.2.2.6. SINALIZAÇÃO VIÁRIA (n.º Item 21 conforme planilha orçamentaria).

6.2.3. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à subcontratação, caso admitida.

SERVIÇOS PASSÍVEIS DE SUBCONTRATAÇÃO	SUBTOTAIS	%
topógrafo	55.536,00	0,52%
auxiliar topógrafo	56.601,60	0,53%
medição de água	891,92	0,01%
medição de energia	2.360,36	0,02%
plantio de grama	11.138,88	0,11%
sinalização viária	205.215,54	1,94%

O limite máximo de subcontratação de 3,13% foi estabelecido considerando a possibilidade de execução, por Empresa especializada, das parcelas passíveis de subcontratação, cuja natureza é acessória e não compromete a execução integrada do objeto principal.

A parcela corresponde ao valor de R\$ 331.744,30, equivalente a 3,13% do valor global estimado da contratação. Ressalta-se que não poderão ser subcontratadas as parcelas de maior relevância técnica ou a parcela principal do objeto, permanecendo a contratada integralmente responsável pela execução e pelo cumprimento das obrigações contratuais.

GARANTIA DA CONTRATAÇÃO

6.3. Será exigida a garantia da contratação de que trata o art. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021, no percentual de 5%, do valor inicial do contrato.

6.4. Em caso opção pelo seguro-garantia, a parte adjudicatária deverá apresentá-la, no máximo, até a data de assinatura do contrato.

6.5. A garantia, nas modalidades caução e fiança bancária, deverá ser prestada em até 10 dias úteis após a assinatura do contrato.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

6.6. O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

VISTORIA

6.7. É altamente recomendada a avaliação prévia do local de execução dos serviços para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, sendo assegurado ao interessado o direito de realização de vistoria prévia, acompanhado por servidor designado para esse fim, de segunda à sexta-feira.

6.8. Serão disponibilizados data e horário distintos aos interessados em realizar a vistoria prévia, mediante prévio agendamento.

6.9. Para a vistoria, o representante legal da empresa e o responsável técnico deverão estar devidamente identificados, apresentando documento de identidade civil e documento expedido pela empresa comprovando sua habilitação para a realização da vistoria.

6.10. Fica assegurado ao licitante o direito de dispensar a vistoria prévia mediante declaração formal do representante legal da empresa ou responsável técnico, nos termos da alínea "h", das **Declarações**, expresso no item 21.1 deste Termo de Referência.

6.11. A não realização da vistoria implicará a aceitação, pelo licitante, das condições existentes no local de execução dos serviços, não podendo ser invocadas posteriormente alegações de desconhecimento, dúvidas, omissões ou dificuldades relativas às condições locais para fins de revisão contratual ou descumprimento das obrigações assumidas, devendo o contratado assumir os ônus decorrentes de sua opção pela não realização da vistoria.

LEGISLAÇÃO TÉCNICA APLICÁVEL

6.12. Existe legislação técnica aplicável ao objeto contratado.

() Não (X) Sim

Em caso da resposta for SIM, Descrever:

6.12.1 Todas as normas técnicas pertinentes devem estar especificadas no memorial descritivo.

- a. ABNT NBR 8890 – Tubos de concreto para águas pluviais;
- b. ABNT NBR 15645 – Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto;
- c. DNIT 031/2006 – ES – Drenagem;
- d. DNIT 030/2004 – ES – Drenagem superficial;
- e. Manual de Drenagem Urbana (DNIT/IPR);
- f. CTB - Lei Federal nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 e os Manuais Brasileiros de Sinalização de Trânsito publicados pelo CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

As normas técnicas citadas constituem referência mínima para a execução dos serviços. A contratada deverá observar, ainda, todas as normas da ABNT, DNIT, legislação ambiental, normas de segurança do trabalho e demais disposições técnicas aplicáveis, inclusive suas revisões vigentes à época da execução dos serviços.

CAPÍTULO III DO MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

7. DESCRIÇÃO DA FORMA DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO DE ENGENHARIA

CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

7.1. Trata-se de contratação de Empresa para fornecimento de materiais e execução dos serviços de redimensionamento da drenagem urbana, incluindo pavimentação, no Bairro São João (Etapa 1), Montenegro/RS. Conforme supracitado a contratação inclui material e mão de obra, conforme Memoriais Descritivos, Planilha Orçamentária, Cronograma e Projetos Técnicos, elaborados pelo Eng. Civil Rodrigo Emanuel Rabello CREA RS 167.175-D, anexos no processo de contratação, contemplando:

- 7.1.1. Serviços preliminares;
- 7.1.2. Drenagem pluvial;
- 7.1.3. Pavimentação asfáltica e intertravada; e
- 7.1.4. Sinalização viária horizontal.

7.2. As condições completas de execução, assim como os materiais, máquinas e equipamentos que serão utilizados estão pormenorizadas no Memorial Descritivo, documento vinculado a este Termo de Referência.

ESPECIFICAÇÃO DA GARANTIA DO SERVIÇO

7.3. O prazo de garantia contratual dos serviços é aquele estabelecido no art. 618 do Código Civil, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto.

7.2.1. Durante o período da garantia, o CONTRATADO obriga-se a efetuar, sem ônus para o Município de Montenegro, a substituição ou reparo do objeto que apresentar defeitos de fabricação, no prazo de até 10 (dez) dias úteis, a contar do 1º dia útil posterior à data de confirmação do recebimento da comunicação.

8. DO PRAZO, LOCAL E HORÁRIO DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

8.1. PRAZO

8.1.1. O prazo para o início da execução dos serviços será de 10 (dez) dias, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço, expedida pelo Fiscal do Contrato.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

8.1.2. O **prazo para entrega** definitiva dos serviços, conforme cronograma, é de até 24 (vinte e quatro) meses a contar do 1º dia útil posterior à data da emissão da Ordem de Serviço, conforme cronograma físico-financeiro.

8.2. LOCAL

8.2.1. O objeto deverá ser executado no Bairro São João, em Montenegro/RS, em trechos das seguintes Ruas, conforme suas bacias de contribuição:

Bacia de contribuição 01: Rua Jerônimo Teixeira, Rua Professor Antônio Machado Rosa, Rua Int. Aurélio Porto, Rua Intendente Gustavo Jahn, Rua Jacob Carlos Lampert, Rua José Lerch e Rua Bernardo Griebeler.

Bacia de contribuição 03: Rua Rodolfo Heller, Rua Int. Klinguer de Oliveira, Rua Int. Felisberto Porfírio de Souza, Rua Intendente Armândio Lampert, Rua Albano Coelho de Souza, Rua Intendente Gustavo Jahn, Rua Jacob Carlos Lampert e Rua Prefeito Carlos Gustavo Jahn.

8.3. HORÁRIO

8.3.1. Os serviços serão prestados preferencialmente em dias úteis, das 8:00h às 18:00h.

9. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

9.1. São obrigações da Contratante:

9.1. Cumprir todas as suas obrigações constantes neste Termo de Referência e, ainda:

- a)** designar formalmente servidor público municipal para exercer o acompanhamento e a fiscalização do contrato;
- b)** acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da CONTRATADA, através do servidor público municipal designado pela Secretaria;
- c)** prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CONTRATADA para a perfeita execução dos serviços;
- d)** agendar reuniões e/ou vistorias com a CONTRATADA sempre que julgar necessário;
- e)** verificar, minuciosamente, a conformidade do objeto recebido, provisoriamente, com as especificações constantes no Termo de Referência e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo;
- f)** cientificar a CONTRATADA sobre as normas internas vigentes relativas à segurança, inclusive aquelas atinentes ao controle de acesso de pessoas e veículos, bem assim sobre a Política de Segurança da Informação da CONTRATANTE;
- g)** permitir o acesso de representantes, prepostos ou empregados da CONTRATADA aos locais onde serão prestados os serviços, observadas as normas que disciplinam a segurança do patrimônio e das pessoas;
- h)** comunicar à CONTRATADA, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no serviço prestado, para que seja reparado ou corrigido;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

- i) proporcionar todas as condições para que a CONTRATADA possa desempenhar suas tarefas dentro das normas e condições contratuais;
- j) zelar pela perfeita execução dos serviços contratados, devendo as falhas que porventura venham a ocorrer serem anotadas e sanadas;
- k) recusar, com a devida justificativa, qualquer serviço executado fora das especificações constantes no contrato;
- l) efetuar o pagamento devido pela execução dos serviços, desde que cumpridas todas as formalidades e exigências do contrato;
- m) aplicar as penalidades previstas, contratualmente, após o contraditório e a ampla defesa, no caso de descumprimento de cláusulas contratuais pela CONTRATADA. OBSERVAÇÃO: O Município de Montenegro não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela CONTRATADA com terceiros, ainda que vinculados à execução do objeto, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da CONTRATADA, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

10. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

10.1. Cumprir todas as suas obrigações constantes neste Termo de Referência, bem como nos Memoriais Descritivos, Planilha Orçamentária, Cronograma e Projetos Técnicos, elaborados pelo Eng. Civil Rodrigo Emanuel Rabello CREA RS 167.175-D, anexos ao processo de contratação, e, ainda:

- a) responsabilizar-se pelos encargos sociais, taxas, encargos ou tributos, alvarás e qualquer outra despesa que vier a incidir sobre o serviço, bem como qualquer responsabilidade de vínculo empregatício e obrigações previdenciárias, referentes ao pessoal utilizado nos serviços, no caso de reclamações trabalhistas, ações de responsabilidade civil e penal decorrentes dos serviços de qualquer tipo de demanda, devendo atender o disposto na legislação trabalhista e previdenciária;
- b) responsabilizar-se pelos materiais, mão de obra, equipamentos, ferramentas, utensílios, EPI's, insumos e transporte necessários à elaboração e impressão dos projetos, bem como encargos decorrentes da aprovação e licenciamento junto aos órgãos próprios para execução dos serviços contratados;
- c) responsabilizar-se por qualquer acidente que venha a ocorrer com os empregados envolvidos na execução do contrato;
- d) responsabilizar-se integralmente pelo objeto contratado, nas quantidades e padrões estabelecidos, vindo a responder pelos danos causados diretamente ao Município ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, especialmente no que se refere a prejuízos causados por erros quantitativos ou financeiros da planilha orçamentária elaborada pela CONTRATADA;
- e) atender prazos, especificações técnicas, normas ambientais, de engenharia e de segurança e medicina do trabalho, além da legislação aplicável, assegurando sua conformidade, adequação, qualidade, segurança e solidez;
- f) submeter-se às normas administrativas, operacionais e de segurança da CONTRATANTE;
- g) manter e zelar pelos objetos e equipamentos que eventualmente sejam colocados à sua disposição pela CONTRATANTE, responsabilizando-se pela reposição ou recuperação dos mesmos;
- h) manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- i) indicar preposto para representá-la durante a execução dos serviços, se for o caso;
- j) prestar todos os esclarecimentos solicitados pela CONTRATANTE, atendendo prontamente a todas as reclamações;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

- k) registrar via e-mail para o funcionário designado pela CONTRATANTE, todos os impedimentos que possam afetar o cronograma de trabalho;
- l) manter sigilo, sob pena de responsabilidade civil, penal e administrativa, sobre todo e qualquer assunto de interesse da CONTRATANTE, ou de terceiros de que tomar conhecimento em razão da execução do objeto deste contrato, sobretudo no que se refere às condições médicas dos servidores públicos municipais;
- m) fornecer e assegurar a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva necessários à proteção da integridade física dos seus trabalhadores, caso necessário;
- n) indicar responsável técnico pelo serviço, com Registro de Responsabilidade Técnica devidamente registrada no Conselho Competente;
- o) comprovar o registro com visto no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado do Rio Grande do Sul (CREA/RS), ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU-RS) no caso de Empresas não sediadas no Estado do RS, da empresa licitante e de seu responsável técnico;
- p) comprovar o vínculo do profissional indicado como responsável técnico da CONTRATADA, durante toda a execução do serviço. Somente será admitida a substituição do responsável técnico inicialmente habilitado por profissionais de experiência equivalente ou superior, desde que aprovado pela Administração;
- q) recolher o documento de Responsabilidade Técnica emitido pela entidade de classe competente;
- r) emitir as Notas Fiscais referentes ao valor das medições aprovadas pela fiscalização.

CAPÍTULO IV DO MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO

11. CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO

11.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

11.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila

11.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

11.4. O órgão ou entidade poderá convocar o preposto da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

11.5. Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterá informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

11.6. Nos termos do [art. 117, da Lei nº 14.133/2021](#), será designado representante para acompanhar e fiscalizar a entrega do objeto contratado, anotando em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução e determinando o que for necessário à regularização de falhas ou defeitos observados.

- Fiscal designado: BRUNO TROINA DA SILVA - Mat 70939

11.7. O fiscal informará a seus superiores, em tempo hábil para a adoção das medidas convenientes, a situação que demandar decisão ou providência que ultrapasse sua competência.

11.8. O fiscal poderá solicitar, a qualquer tempo, com fundamento em critérios objetivos, a substituição do profissional indicado pela CONTRATADA, caso não esteja desempenhando ou correspondendo nas funções determinadas.

11.9. O fiscal poderá ser auxiliado pelos órgãos de assessoramento jurídico e de controle interno da Administração, que deverão dirimir dúvidas e subsidiá-lo com informações relevantes para prevenir riscos na execução contratual.

11.10. O Gestor e o Fiscal do Contrato, e seus suplentes, serão designados em Portaria pela autoridade competente após a fase externa da licitação, no momento da elaboração e assinatura contratual.

11.10.1 Estão previamente indicados como Gestor do Contrato, o Secretário Responsável pela Pasta, e como Suplente, o seu eventual substituto.

11.10.2 Estão previamente indicados como Fiscal do Contrato, e seu Suplente, respectivamente,

Fiscal técnico designado: ALEXANDRO FREITAS BARTH – Mat 119334

Fiscal técnico suplente / Substituto: BRUNO TROINA DA SILVA - Mat 70939

Fiscal Administrativo: RUBEN TOMASI – Mat 44830

11.10.3 As substituições de Gestores e Fiscais de Contrato serão realizadas por apostilamento, as quais será dada a ciência a CONTRATADA mediante envio de e-mail ou outro meio de contato que tenha sido previamente disponibilizado pela CONTRATADA.

11.11. Os pormenores da designação e a forma de atuação dos Gestores e Fiscais do Contrato, derivado deste Termo de Referência, estão expressas no [Anexo VI do Decreto Municipal n.º 9.555/2024](#).

PREPOSTO

11.12. A Contratada deverá manter preposto, aceito pelo Contratante, para representá-lo na execução do contrato.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

11.12.1. O preposto deverá ser designado no ato da assinatura do Contrato, indicando o nome completo, número do CPF ou documento de identidade, além dos dados relacionados à sua qualificação profissional.

11.13. O preposto designado não necessitará permanecer em tempo integral à disposição do Contratante, devendo, contudo, serem observadas todas as exigências relativas à sua vinculação ao Contrato. As comunicações entre a Contratante e a Contratada, representado por seu preposto, devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se, excepcionalmente, o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

11.14. A manutenção do preposto da empresa, durante todo o período de vigência do Contrato, poderá ser recusada pela Contratante, desde que devidamente justificada, devendo a Contratada designar outro preposto para o exercício da atividade.

11.15. A Contratante poderá convocar representante da Contratada para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

11.16. São atribuições do Preposto, dentre outras:

- a) Comandar, coordenar e controlar a execução do contratado;
- b) Zelar pela segurança, limpeza e conservação dos equipamentos e das instalações da Contratante, além da segurança dos empregados da Contratada colocados à disposição da Contratante;
- c) Cumprir e fazer cumprir todas as determinações, instruções e orientações emanadas da Fiscalização e das autoridades da Contratante;
- d) Acatar as orientações da Contratante, inclusive quanto ao cumprimento das Normas Internas e de Segurança e Medicina do Trabalho, desde que de acordo com a legalidade;
- e) Apresentar informações e/ou documentação solicitada pela Fiscalização e/ou pelas autoridades do Contratante, inerentes à execução e às obrigações contratuais, em tempo hábil;
- f) Reportar-se à Fiscalização da Contratante para dirimir quaisquer dúvidas a respeito da execução dos serviços e das demais obrigações contratuais;
- g) Estar apto a esclarecer as questões relacionadas às faturas dos serviços entregues e atender prontamente a quaisquer solicitações da Contratante;
- h) Relatar à Fiscalização, pronta e imediatamente, por escrito, toda e qualquer irregularidade observada;
- i) Adotar todas as providências pertinentes para que sejam corrigidas quaisquer falhas detectadas na execução dos serviços contratados;
- j) Garantir que os empregados se reportem sempre ao Contratado, primeiramente, e não à Fiscalização e/ou aos servidores da Contratante, na hipótese de ocorrência de problemas relacionados à execução contratual;
- k) Realizar, além das atividades e tarefas que lhe forem atribuídas, quaisquer outras que julgar necessárias, pertinentes ou inerentes à boa prestação do objeto contratado;
- l) Colocar sua assinatura no documento/relatório de avaliação da execução do objeto contratado, quando este não for remetido por mensagem eletrônica com a devida confirmação de recebimento;
- m) Encaminhar à Fiscalização da Contratante todas as Notas Fiscais/Faturas dos serviços entregues, bem como toda a documentação complementar exigida.

12. DOS PROCEDIMENTOS DE TESTES E INSPEÇÕES (NA EMPRESA)



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

12.1. O CONTRATANTE reserva-se ao direito de promover avaliações, inspeções e diligências visando esclarecer quaisquer situações relacionadas a execução do objeto contratado, sendo obrigação da CONTRATADA acolhê-las.

CAPÍTULO V DOS CRITÉRIOS DE RECEBIMENTO E PAGAMENTO

13. DOS CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE REDUÇÕES DE PAGAMENTO

MEDIÇÃO

13.1. Somente estarão sujeitos à medição e consequente pagamento os serviços constantes na Planilha Orçamentária e que tenham sido executados de acordo com Especificações Técnicas, Projetos, Normas Técnicas, regulamentos das empresas concessionárias e demais disposições legais.

13.2. A CONTRATADA deverá apresentar proposta de medição para análise da Fiscalização, que poderá realizar a glosa de serviços não aceitos.

13.3. Juntamente com a proposta de medição a CONTRATADA deverá enviar toda documentação exigida para a fiscalização técnica e administrativa listados no Item 18 deste Termo de Referência.

13.4. A proposta de medição deverá ser elaborada em planilha eletrônica, contendo os elementos constantes na planilha orçamentária e colunas com quantitativos e valores acumulados, acompanhada de memória de cálculo dos serviços prestados (inclusive acumulados) e um quadro resumo dos quantitativos dos serviços.

13.5. As medições serão elaboradas através de verificação “*in loco*”, ou ainda, de acordo com informações de projetos, desenhos de detalhes ou outros documentos de informação.

13.6. Não serão medidos serviços inacabados, com vícios ou notada má execução. Ocorrendo essa hipótese, a Fiscalização excluirá da medição proposta pela CONTRATADA os respectivos serviços, devendo esta corrigir todos os seus defeitos para inclusão em medições futuras.

13.7. Os materiais serão fornecidos pela CONTRATADA e pagos mediante a sua aplicação.

REDUÇÕES DE PAGAMENTO

13.8. Será efetuada a retenção ou glosa no pagamento, proporcional à irregularidade verificada, sem prejuízo das sanções cabíveis, caso se constate que a CONTRATADA:

- a) Não produziu os resultados acordados;
- b) Deixou de fornecer os itens contratados, ou não os entregou na qualidade mínima exigida o;
- c) Deixou de utilizar os materiais e/ou recursos humanos exigidos para a entrega ou utilizou-os com qualidade ou quantidade inferior à demandada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

13.9. A aplicação de descontos/glosas em função do descumprimento de critérios de qualidade, avaliação de resultados e/ou níveis mínimos de serviço exigidos não concorre com a aplicação (concomitante ou não) das sanções administrativas previstas em CONTRATO, inclusive daquelas previstas em função do reiterado descumprimento dos critérios de qualidade dos produtos/serviços, sendo essa uma prerrogativa da Administração.

14. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

14.1 Comete infração administrativa nos termos do [art. 155, da Lei nº 14.133/2021](#), a Contratada que:

- a) dar causa à inexecução parcial do contrato;
- b) dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- c) dar causa à inexecução total do contrato;
- d) deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- e) não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;
- f) não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
- g) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado;
- h) apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;
- i) fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- j) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- k) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;
- l) praticar ato lesivo previsto no [art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013](#).

15. DAS PENALIDADES

15.1. A recusa injusta da adjudicatária em assinar o contrato, entregar o objeto, aceitar ou retirar o instrumento equivalente, dentro do prazo estabelecido pelo Município de Montenegro, caracteriza o descumprimento total da obrigação assumida, sujeitando-se às penalidades aqui previstas.

15.2. O Licitante que descumprir injustificadamente as regras do Edital, por sua participação em processo licitatório será penalizado com multa de 5% (cinco por cento) do valor estimado da contratação, sem prejuízo de aplicação de sanções previstas nos [inc. III e IV, do § 1º, art. 155 da Lei nº 14.133/2021](#).

15.3. Pela inexecução total ou parcial do objeto, a Administração pode aplicar à Contratada as seguintes sanções, de acordo com o [art. 156, da Lei nº 14.133/2021](#):

- a) advertência por faltas leves, assim entendidas aquelas que não acarretem prejuízos significativos para a Contratante;
- b) multa monetária;
- c) rescisão de contrato;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

- d) impedimento do direito de licitar junto ao Município de Montenegro;
- e) declaração de inidoneidade para contratar ou transacionar com o Município de Montenegro.

15.4 Na aplicação das sanções serão considerados:

- a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
- b) as peculiaridades do caso concreto;
- c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- d) os danos que dela provierem para a Administração Pública;
- e) a implantação ou aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

15.5. Para aplicação das sanções, será observado o disposto no [§ 2º do art. 156 ao art. 163, da Lei nº 14.133/2021](#):

15.6. A critério da autoridade competente, a aplicação de quaisquer penalidades mencionadas no item 15.5. acarretará perda da garantia e todos os seus acréscimos.

15.7. Será aplicada multa de 0,5% (cinco décimos por cento) do valor total corrigido do contrato, por dia de atraso no fornecimento de materiais e serviços, até o limite de 60 dias.

15.8. Ultrapassado o período de tolerância previsto no subitem 15.7, ter-se-á como inexecutado o contrato.

15.9. A causa determinante da multa deverá ficar plenamente comprovada e o fato a punir, comunicado por escrito pela fiscalização ao gestor do contrato.

15.10. Será aplicada a sanção de impedimento de licitar e contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até 03 (três) anos ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos [II, III, IV, V, VI e VII do caput do art. 155 da Lei nº 14.133/2021](#):

15.11. Será aplicada a sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos [incisos VIII, IX, X, XI e XII do caput do art. 155 da Lei nº 14.133/2021](#), bem como pelas infrações administrativas previstas nos [incisos II, III, IV, V, VI e VII do caput do referido artigo](#) que justifiquem a imposição de penalidade mais grave que a sanção referida no [§ 4º do art. 156 da mesma Lei](#), e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos;

15.12. As sanções previstas nos incisos [I, III e IV, do § 1º, art. 156 da Lei nº 14.133/2021](#) poderão ser aplicadas à CONTRATADA juntamente com as de multa, descontando-a dos pagamentos a serem efetuados

15.13. Quando o objeto do contrato não for entregue no todo ou parcialmente dentro dos prazos estipulados, a suspensão do direito de licitar será automática e perdurará até que seja feita a entrega do objeto do contrato na sua totalidade, sem prejuízo de outras penalidades previstas em lei e neste edital.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

15.14. A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa à Contratada, observando-se o procedimento previsto na [Lei n.º 14.133/2021](#).

15.15. As multas devidas e/ou prejuízos causados à Contratante serão deduzidos dos valores a serem pagos, ou recolhidos em favor do Município, ou deduzidos da garantia, se houver, ou ainda, quando for o caso, serão inscritos na Dívida Ativa do Município e cobrados judicialmente.

15.15.1. Caso a Contratante determine, a multa deverá ser recolhida no prazo máximo de 10 (dez) dias, após garantida a ampla defesa e o contraditório ao contratado.

15.16. Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a Administração poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme [artigo 419 do Código Civil](#).

16. DO PAGAMENTO.

16.1. A CONTRATANTE, por meio do fiscal do Contrato, realizará o acompanhamento e a supervisão dos serviços desenvolvidos pela CONTRATADA, zelando pelo efetivo cumprimento do padrão de qualidade, informando os desvios da normalidade, da qualidade, registrando as ocorrências e deficiências na prestação dos serviços.

16.2. O pagamento será realizado observando a seguinte sequência de fiscalização, atestes e encaminhamentos:

FISCALIZAÇÃO TÉCNICA

16.3. Antes de emitir a Nota Fiscal de serviços, a CONTRATADA deverá encaminhar ao Fiscal do Contrato relatório de medição dos serviços, acompanhado da via do CONTRATANTE do Diário de Obras referente ao período da medição (via e-mail).

16.4. O Fiscal terá o prazo de até 5 dias úteis, para aprovar ou rejeitar o relatório apresentado, devendo notificar a CONTRATADA, discorrendo sobre os itens em que há divergência para corrigi-los/complementá-los, quando rejeitada.

16.5. De posse dos documentos, o Fiscal, após análise, autorizará a CONTRATADA para que emita a nota fiscal.

16.6. A CONTRATADA deverá emitir a Nota Fiscal correspondente à medição e encaminhará ao Fiscal.

16.7. A Nota Fiscal apresentada deverá expressar os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

16.7.1. Os dados do contrato, do órgão contratante e do contratado;

16.7.2. A data da emissão;

16.7.3. O prazo de validade;

16.7.4. O período respectivo de execução do contrato;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

16.7.5. A descrição clara do objeto do Contrato (inclusive quanto à atividade econômica, seja CNAE e o item da [Lei Complementar n.º 116/2003](#));

16.7.5.1. Deverá ser utilizada a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 4222-7/01 (Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas, exceto obras de irrigação) ou outro CNAE que seja considerado tecnicamente e tributariamente adequado ao objeto da contratação.

16.7.6. O valor a pagar;

16.7.7. Eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis;

16.7.8. Número da Nota de Empenho;

16.7.9. Dados bancários para pagamento;

16.7.10. Identificação do Nome e Número do Convênio, quando houver utilização de recurso vinculado via convênio do Estado ou da União.

FISCALIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

16.8. Para realização da fiscalização administrativa a CONTRATADA deverá enviar os seguintes documentos em Arquivo digital (em formato PDF) para pagamento de acordo com a medição:

16.8.1. Comprovante de regularidade fiscal para com a Fazenda Federal e INSS;

16.8.2. Certificado de Regularidade do FGTS – CRF;

16.8.3. Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

16.8.4. Certidão Negativa de Débitos Estaduais;

16.8.5. Certidão Negativa de Débitos Municipais; e

16.8.6. Relação de empregados.

16.9. Para pagamento das demais medições serão exigidos os seguintes documentos:

16.9.1. Comprovante de regularidade fiscal para com a Fazenda Federal e INSS;

16.9.2. Certificado de Regularidade do FGTS – CRF;

16.9.3. Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

16.9.4. Certidão Negativa de Débitos Estaduais;

16.9.5. Certidão Negativa de Débitos Municipais;



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

16.9.6. Comprovante de recolhimento do FGTS referente ao(s) mês(es) anterior(es) à medição;

16.9.7. Comprovante de recolhimento do INSS referente ao(s) mês(es) anterior(es) à medição;

16.9.8. Comprovante de pagamento de salários referente ao(s) mês(es) anterior(es) à medição (holerite devidamente assinado ou depósito em conta corrente); e

16.9.9. DCTFWeb (Declaração de Débitos e Créditos Tributários Federais Previdenciários e de Outras Entidades e Fundos) referente à Matrícula junto ao INSS (CNO) dos serviços em epígrafe.

16.10. Após a conferência da documentação, no prazo de 5 dias úteis, o Fiscal encaminhará o processo ao gestor do contrato.

ATESTADO DO GESTOR

16.11. Após a realização do atestado provisório do fiscal, não havendo pendência para pagamento apontada no atestado, o gestor deste Contrato emitirá o recebimento definitivo dos serviços e encaminhará o processo para pagamento.

16.11.1. Constatada irregularidade em alguma nota fiscal esta será devolvida à CONTRATADA para as necessárias correções, com as informações que motivaram sua rejeição.

PAGAMENTO

16.11.2. A CONTRATADA deverá emitir Nota Fiscal, contando-se o prazo para pagamento da data da sua reapresentação.

16.12. No recebimento e aceitação do objeto, serão consideradas, no que couber, as disposições contidas no [artigo 140 da Lei nº 14.133/21](#).

16.13. Em hipótese alguma é permitida a antecipação de pagamento por serviços não executados ou executados de forma incompleta.

16.14. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente pela Administração, correrá o prazo de até 20 (vinte) dias para fins de liquidação, nos termos do art. 7º do Decreto Municipal nº 9.133/2023.

16.15. A Secretaria da Fazenda terá o prazo de até 20 (vinte) dias para pagamento, a contar da liquidação da despesa, nos termos do art. 7º do Decreto Municipal nº 9.133/2023.

16.16. Os prazos de que tratam os itens 16.14 e 16.15 poderão ser excepcionalmente prorrogados, justificadamente, por igual período, quando houver necessidade de diligências para a aferição do atendimento das exigências contratuais.

16.17. O prazo para a solução, pelo contratado, de inconsistências na execução do objeto ou do saneamento da nota fiscal ou de instrumento de cobrança equivalente, verificadas pela Administração durante a análise prévia à liquidação de despesa, não será computado para os fins de que tratam os itens 16.14 e 16.15, nos termos do art. 7º, § 2º do Decreto Municipal nº 9.133/2023.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

16.18. Quando do pagamento da nota fiscal será efetuada a retenção dos valores correspondentes a tributos e contribuições sociais, nos termos legais.

16.18.1. Independentemente do percentual de tributo destacado no documento fiscal, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

16.19. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura ou dos documentos pertinentes à contratação, ou, ainda, circunstância que impeça a liquidação da despesa, o pagamento ficará pendente até que o contratado providencie as medidas saneadoras. Nesta hipótese, o prazo para pagamento iniciar-se-á após a regularização da situação, não acarretando qualquer ônus para a CONTRATANTE.

16.20. Serão deduzidos dos créditos da CONTRATADA os valores relativos a multas e juros de mora de tributos e contribuições sociais, decorrentes de entrega de faturamento em atraso.

16.21. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável. Serão descontadas dos pagamentos eventualmente devidos pela CONTRATANTE, a favor da CONTRATADA, às multas que porventura lhe tenham sido aplicadas, após regular processo administrativo e desde que a CONTRATADA não efetue o pagamento voluntário no prazo ajustado. Caso não existam créditos, o valor correspondente à multa será cobrado por meio de Documento de Arrecadação de Receitas Municipais – DARM.

16.21.1. A CONTRATANTE poderá, *ad cautelam*, efetuar a retenção do valor da multa presumida antes da instauração do regular procedimento administrativo.

16.22. O não pagamento da multa implica inscrição da CONTRATADA na Dívida Ativa do Município.

16.23. Sobre o valor devido à CONTRATADA, a Administração efetuará a retenção do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ).

16.24. A CONTRATADA é a única responsável pela cotação correta dos encargos tributários. Em caso de erro ou cotação incompatível com o regime tributário a que se submete, serão adotadas as orientações a seguir:

16.24.1. Cotação de percentual menor que o adequado: o percentual será mantido durante toda a execução contratual;

16.24.2. Cotação de percentual maior que o adequado: o excesso será suprimido, unilateralmente, da planilha e haverá glosa, quando do pagamento, e/ou redução, quando da repactuação, para fins de total ressarcimento do débito.

16.25. Nos casos de eventuais atrasos de pagamento, desde que a CONTRATADA não tenha concorrido, de alguma forma, para tanto, fica convencionado que a taxa de compensação financeira devida pelo CONTRATANTE, entre a data do vencimento e o efetivo adimplemento da parcela, é calculada mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$EM = I \times N \times VP$, sendo:

EM = Encargos moratórios;

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento; VP = Valor da parcela a ser paga.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

$I = \text{Índice de compensação financeira} = 0,00016438$, assim apurado:

$(6 / 100)$

$I = (TX) 365$

00016438

Percentual da taxa anual = 6%

17. DO REAJUSTAMENTO

17.1. Em caso de eventual necessidade, os preços dos materiais e serviços, observado o interregno mínimo de 12 meses ([art. 1º da Lei n.º 810/1949](#)), contados da data base da planilha orçamentária ou, nos reajustes subsequentes ao primeiro, da data de início dos efeitos financeiros do último reajuste ocorrido, poderão ser reajustados utilizando-se a variação do Índice Nacional de Custo da Construção do Mercado (INCC-DI), mantido pela Fundação Getúlio Vargas – FGV, acumulado em 12 meses, adotando-se a seguinte fórmula:

$$Pr = P + (P \times V), \text{ onde:}$$

Pr = Preço reajustado, ou preço novo;

P = Preço atual (antes do reajuste);

V = Variação do INCC-DI no período.

17.2. Os reajustes deverão ser precedidos de solicitação da CONTRATADA.

17.3. No caso de atraso ou não divulgação do índice de reajustamento, o CONTRATANTE pagará à CONTRATADA a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja divulgado o índice definitivo.

17.4. Nas aferições finais, o índice utilizado para reajuste será, obrigatoriamente, o definitivo.

17.5. Caso o índice estabelecido para reajustamento venha a ser extinto ou de qualquer forma não possa mais ser utilizado, será adotado em substituição o que vier a ser determinado pela legislação então em vigor.

17.6. Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.

17.7. O reajuste não será aplicado sobre as etapas/parcelas do objeto cujo atraso decorra de culpa da CONTRATADA.

17.8. O reajuste será realizado por apostilamento.

18. DO RECEBIMENTO DO OBJETO

18.1. Os recebimentos provisório e definitivo serão realizados conforme previsto no [art. 140 da Lei nº 14.133/2021](#).

18.2. Concluída toda a execução física do objeto, o Fiscal deste Contrato realizará o recebimento provisório.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

18.3. A fiscalização do Contrato deverá recusar o recebimento provisório, enquanto houver pendências ou serviços inacabados.

18.4. O recebimento definitivo será efetuado pelo gestor deste Contrato, mediante termo detalhado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria, que será de até 30 dias contados a partir do recebimento provisório.

18.4.1. A CONTRATADA deverá apresentar para fins do recebimento definitivo os seguintes documentos:

18.4.1.1 Comprovação da quitação dos salários dos trabalhadores alocados na obra até a conclusão dos serviços ou no caso de rescisão deste Contrato de trabalho, comprovação do recolhimento das verbas rescisórias.

18.4.1.2. Comprovação do recolhimento de INSS e FGTS referente a folha de pagamento da última medição.

18.4.1.3. Certidão de baixa na ART ou RRT de execução.

18.5. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade penal e civil da CONTRATADA pela solidez e segurança da obra, nem ético-profissional pela perfeita execução do Contrato, dentro dos limites legais e contratuais estabelecidos.

18.6. A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com o Projeto Básico, Contrato e demais documentos técnicos fornecidos ou apurados no decorrer da obra, assim como pelos que eventualmente executar em desacordo com esses documentos ou os danos decorrentes da realização de ditos trabalhos.

18.7. Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a CONTRATADA responderá por sua qualidade e segurança, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Tribunal.

18.8. A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a CONTRATADA, que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por seus subcontratados, na forma da legislação em vigor.

18.9. Se a CONTRATADA se recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá a CONTRATANTE efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante em dívida líquida e certa da CONTRATADA.

18.10. A CONTRATADA responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratados, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor.

CAPÍTULO VI



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

19. MODALIDADE E CRITÉRIO DE JULGAMENTO

MODALIDADE E CRITÉRIO DE JULGAMENTO

19.1. Considerando a natureza e os valores estimados do objeto a ser contratado, será licitado por meio de Concorrência, com critério de julgamento Menor Preço, nos termos da Lei 14.133/21.

19.2. Será selecionado o fornecedor que atender a todos os critérios de aceitabilidade de preços e de habilitação exigidos neste Termo de Referência.

20. CRITÉRIOS DE APRESENTAÇÃO E ACEITAÇÃO DA PROPOSTA

20.1. A proposta de preço deverá conter as seguintes indicações:

- a) identificação do proponente (Razão Social/Nome e CNPJ/CPF);
- b) a proposta financeira deverá ser formulada, contendo preço unitário por item, total por item e total geral, onde deverão estar incluídos, contabilizados e previstos todos os custos inerentes a execução do objeto, indicando, no que for aplicável, a marca, o modelo, prazo de validade ou de garantia; número do registro ou inscrição do bem no órgão competente, quando for o caso;
- c) prazo de validade da proposta que deverá ser de no mínimo 60 (sessenta) dias;
- d) apresentada a proposta, o proponente estará automaticamente aceitando e se sujeitando às cláusulas e condições do presente Termo de Referência;
- e) assinatura do responsável legal da empresa.

20.1.1. Serão considerados, para fins de julgamento, os valores constantes no preço até, no máximo, duas casas decimais após a vírgula, sendo desprezadas as demais, se houver, também em eventual contratação.

20.2. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Contratada.

20.3 O preço proposto deverá ser completo abrangendo todos os tributos (impostos, taxas, emolumentos, contribuições fiscais e parafiscais), mão de obra, prestação de serviço, fornecimento de mão de obra especializada, leis sociais, administração, lucros, equipamento e ferramental, transporte de material e de pessoal, traslado, seguro do pessoal utilizado nos serviços contra riscos de acidente de trabalho, cumprimento de todas as obrigações que a legislação trabalhista e previdenciária imposta ao empregador e qualquer despesa acessória e/ou necessária, não especificada neste Termo de Referência.

20.4 A análise das propostas visará ao atendimento das condições estabelecidas neste Termo de referência e seus anexos, sendo desclassificadas as propostas:

- a) cujo objeto não atenda às especificações, prazos e condições fixadas neste Termo de Referência;
- b) que apresentem preço excessivo ou manifestamente inexecutável;
- c) que no caso de exigência, não houver entrega da prova de conceito ou ocorrer atraso na entrega, sem justificativa aceita, ou havendo entrega de prova de conceito fora das especificações previstas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

20.5. DOCUMENTO OFICIAL DO FABRICANTE

(X) Não () Sim

Em caso da resposta for SIM, descreva qual documento a ser solicitado:

21. DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA - CRITÉRIOS DE HABILITAÇÃO

21.1 Para fins de habilitação neste processo, o licitante deverá apresentar os seguintes documentos:

HABILITAÇÃO JURÍDICA

- a) **Pessoa física:** cédula de identidade (RG) ou documento equivalente que, por força de lei, tenha validade para fins de identificação em todo o território nacional;
- b) **Empresário individual:** inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;
- c) **Microempreendedor Individual - MEI:** Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor>;
- d) **Sociedade empresária, sociedade limitada unipessoal – SLU ou sociedade identificada como empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI:** inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;
- e) **Sociedade empresária estrangeira:** portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme [Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020](#);
- f) **Sociedade simples:** inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;
- g) **Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária:** inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz;
- h) **Sociedade cooperativa:** ata de fundação e estatuto social, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, além do registro de que trata o [art. 107 da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro 1971](#);

Observação 1. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

Observação 2. Independente do documento apresentado para cumprimento do disposto nos subitens do item 21.1, o objeto social da LICITANTE deve ser compatível com o objeto do presente certame.

REGULARIDADE FISCAL, SOCIAL E TRABALHISTA

- a) Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;
- b) Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da [Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014](#), do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional;
- c) Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);
- d) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do [Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943](#);
- e) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes Municipal/Distrital relativo ao domicílio ou sede do fornecedor, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;
- f) Prova de regularidade com a Fazenda Municipal/Distrital do domicílio ou sede do fornecedor, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;
- g) Caso o fornecedor seja considerado isento dos tributos Municipal/Distrital relacionados ao objeto contratual, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei;
- h) O fornecedor enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na [Lei Complementar n.º 123, de 2006](#), estará dispensado da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal

Observação 3: Microempresas, Microempreendedor Individual e/ou Empresas de Pequeno Porte, deverão apresentar toda a documentação exigida para efeito de comprovação de regularidade fiscal, mesmo que está presente alguma restrição ([Lei Complementar n.º 123, de 14/12/06](#)).

DECLARAÇÕES

- a) Declaração que nos termos [do art. 7º, XXXIII da CF/88](#), não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e de qualquer trabalhador menor de 16 anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 anos;
- b) Declaração de que a empresa não foi considerada inidônea para licitar ou contratar com a Administração Pública e de que comunicará a ocorrência de fatos supervenientes impeditivos para a sua participação no presente processo licitatório;
- c) Declaração de Inexistência de parentesco firmada pelo representante legal da empresa, nos termos da Lei 14.133/21;
- d) Declaração de que suas propostas econômicas compreendem a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

normas infra legais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega das propostas;

e) Declaração de que atende os requisitos de habilitação;

f) Declaração que não possui inscrição no cadastro de empregadores flagrados explorando trabalhadores em condições análogas às de escravo, instituído pela [Portaria Interministerial MTE/SDH n.º 4/2016](#) e não ter sido condenada, a contratada ou seus dirigentes, por infringir as leis de combate à discriminação de raça ou de gênero, ao trabalho infantil e ao trabalho escravo, em afronta a previsão aos artigos 1º e 170 da Constituição Federal de 1988; do [artigo 149 do Código Penal](#); do [Decreto n.º 5.017/2004](#) (promulga o Protocolo de Palermo) e das [Convenções da OIT nos 29 e 105](#);

g) Declaração que os objetos são fornecidos por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação, conforme disposto no [art. 93 da Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991](#);

h) Declaração de que o licitante e os responsáveis técnicos tomaram conhecimento de todas as informações contidas neste Termo de Referência, e seus anexos, e das condições locais para o cumprimento das obrigações objeto da licitação. **A presente declaração deverá ser assinada pelos responsáveis técnicos e legal da proponente;**

i) Declaração que no ano-calendário, ainda não tenha celebrado com a Administração Pública cujos valores somados extrapolem a receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte, no caso de ME e EPP;

Observação 4: Caso alguma das declarações acima já tenham sido prestadas como condição para participação do certame, não serão exigidas as suas apresentações.

QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO- FINANCEIRA

a) *Certidão negativa de insolvência civil expedida pelo distribuidor do domicílio ou sede do licitante, caso se trate de pessoa física, desde que admitida a sua participação na licitação, ou de sociedade simples;*

b) *Certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede do fornecedor - Lei nº 14.133, de 2021, art. 69, caput, inciso II;*

c) *Balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais, comprovando;*

c.1) Índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC), e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um);

c.1.1) Fórmulas:

$$\text{Liquidez Corrente (LC)} = \frac{\text{Ativo Circulante (AC)}}{\text{Passivo Circulante (PC)}}$$

$$\text{Liquidez Geral (LG)} = \frac{\text{Ativo Circulante (AC)} + \text{Realizável a Longo Prazo (RLP)}}{\text{Passivo Circulante (PC)} + \text{Passivo Não Circulante (PNC)}}$$

$$\text{Solvência Geral (SG)} = \frac{\text{Ativo Total (AC + ANC)}}{\text{Passivo Total (PC + PNC)}}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

Passivo Circulante (PC) + Passivo Não Circulante (PNC)

- c.2) As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura.*
- c.3) Os documentos referidos acima limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos;*
- c.4) Os documentos referidos acima deverão ser exigidos com base no limite definido pela Receita Federal do Brasil para transmissão da Escrituração Contábil Digital - ECD ao Sped.*
- d) Caso a empresa licitante apresente resultado inferior ou igual a 1 (um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), será exigido para fins de habilitação patrimônio líquido mínimo de 10% do valor total estimado da contratação.*
- e) As empresas criadas no exercício financeiro da licitação deverão atender a todas as exigências da habilitação e poderão substituir os demonstrativos contábeis pelo balanço de abertura. (Lei nº 14.133, de 2021, art. 65, §1º).*
- f) O atendimento dos índices econômicos previstos neste item poderá ser atestado mediante declaração assinada por profissional habilitado da área contábil, apresentada pelo fornecedor.*

Observação 5: A adoção dos índices de Liquidez Geral (LG), Liquidez Corrente (LC) e Solvência Geral (SG) superiores a 1 (um) é um instrumento importante para a constatação da exequibilidade do objeto, não podendo ser ignorada pela Administração, especialmente em contratos de médio e longo prazo que envolvam alta materialidade e risco para a Administração. Nesse contexto, os índices estabelecidos estão em conformidade com o disposto no § 5º do art. 69 da Lei n.º 14.133/2021, pois possibilitam a comprovação da situação financeira da empresa de maneira objetiva, por meio dos cálculos previstos, usualmente adotados para uma avaliação correta da situação financeira suficiente para o cumprimento das obrigações decorrentes da licitação, ao mesmo tempo em que não prejudicam ou restringem o caráter competitivo do processo, uma vez que são estabelecidos em níveis aceitáveis.

QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- a)** Declaração de que a empresa licitante possui em seu quadro funcional, profissional de nível superior (Arquiteto e Urbanista ou Engenheiro Civil) que será responsável direto pelos serviços e todo e qualquer contato com a fiscalização da mesma. A comprovação será feita, em se tratando de sócio através do contrato social ou do CRC, em se tratando de funcionário através de cópia da CTPS ou contrato de prestação de serviços;
- b)** Comprovação de aptidão por meio de no mínimo 01 (um) atestado de capacidade técnica fornecida por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando que o responsável técnico da empresa licitante indicado na letra “a”, tenha executado com bom desempenho obra pertinente e compatível em características com objeto da licitação com ênfase em OBRA E/OU SERVIÇO QUE COMTEMPLAM ITENS DE DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO INTERTAVADA E PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ, limitados exclusivamente a 50% das parcelas de maior relevância e valor significativo do objeto desta licitação, sendo as seguintes:



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS COM PAVER INTERTRAVADO	m ²	6800
EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS COM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, PADRÃO DNIT, FAIXA C, COM CAP 50/70	m ³	380
EXECUÇÃO DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA UTILIZANDO TUBULAÇÃO EM CONCRETO	m	2000

Os atestados deverão ser devidamente certificados pela entidade de classe competente e acompanhados pela sua respectiva CAT (CREA ou CAU).

c) Certidão de Registro de Pessoa Jurídica, na entidade de classe competente (CREA ou CAU), constando o profissional indicado no item "a".

d) Certidão de Registro de Pessoa Física, na entidade de classe competente constando a empresa que o profissional indicado na letra "a" está vinculado.

e) Declaração formal de disponibilidade de fornecimento de material produzido por Usina de Asfalto à Quente, devidamente licenciada por Órgão competente. A distância entre a usina de asfalto (CBUQ) e a obra, bem como o tempo de transporte, não podem influenciar na qualidade do CBUQ, devendo atender as especificações técnicas ideais na aplicação do CBUQ, de acordo com a Norma DNIT 031/2006 – ES, a serem comprovadas pela contratada.

f) Relação de equipamentos com declaração formal de sua disponibilidade, informando o local para vistoria durante a execução do contrato, integrada de no mínimo pelos equipamentos a seguir relacionados: 01 rolo compactador liso, 01 rolo compactador de pneus, 01 mini carregadeira sobre rodas, 01 vassoura mecânica rebocável, 01 vibroacabadora, 01 caminhão espargidor 6.000L, 01 caminhão basculante de 10m³, 01 caminhão pipa 10.000 litros, 01 motoniveladora, 01 trator de esteiras, 01 rolo duplo tandem, 01 retroescavadeira, 01 escavadeira hidráulica e 01 caminhão carroceria munck.

21.2. A apresentação de documentos falsificados ou adulterados acarretará a emissão de declaração de inidoneidade e sujeitará a empresa as penalidades previstas no item 15.

21.3. Quando da apresentação definitiva no portal deverão os documentos ser apresentados em uma única via, digitados ou digitalizados, não apresentando emendas, rasuras, entrelinhas ou serem ilegíveis.

21.4. Se a licitante for matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz.

21.4.1. Se a licitante for filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto aqueles documentos, que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

21.5. Os documentos que dependam de prazo de validade e que não contenham esse prazo especificado no próprio corpo, em lei ou neste processo, devem ter sido expedidos em no máximo 180 (cento e oitenta) dias anteriores a data determinada para a entrega da documentação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

21.6. São condições técnicas para assinatura do contrato:

- a) Caso o responsável técnico indicado pela licitante esteja inscrito no CREA de outros Estados, deverá apresentar a Certidão de Registro de Pessoa Física com o visto do CREA/RS.
- b) Caso o responsável técnico indicado pela licitante esteja inscrito no CREA de outros Estados, deverá apresentar a Certidão de Registro de Pessoa Jurídica com o visto do CREA/RS.
- c) Apresentação de Licença de Operação da Usina de Asfalto à Quente emitida por Órgão competente. A distância entre a usina de asfalto (CBUQ) e a obra, bem como o tempo de transporte, não podem influenciar na qualidade do CBUQ, devendo atender as especificações técnicas ideais na aplicação do CBUQ, de acordo com a Norma DNIT 031/2006 – ES, a serem comprovadas pela contratada. No caso em que a Usina não for de propriedade do licitante, deverá apresentar contrato com Usina de Asfalto à Quente devidamente licenciada.

22. ESTIMATIVA DE PREÇOS

22.1. O custo estimado total da contratação é de **R\$ 10.593.309,01**, conforme custos unitários e totais apostos na Planilha Orçamentária dos serviços de engenharia em anexo.

22.1.1. Para fins da data-base para o reajustamento previsto no § 7º do art. 25 da Lei n.º 14.1333/2021, o orçamento estimado pela Administração foi realizado na data de 29/05/2026.

23. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

23.1. Os recursos destinados à cobertura das despesas ora pretendidos se encontram alocados no Orçamento Geral do Município e serão custeadas com recursos financeiros provenientes do Tesouro Municipal.

23.2. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

Unidade Gestora: *Secretaria Municipal de Obras Públicas - SMOP*

Dotação: 1045/2026.

Programa de Trabalho: 08.01.17.512.0158.1814 – *Redimensionamento e implantação de redes de drenagem pluvial;*

Elemento de Despesa: 4.4.90.51.00.00.00.00 – *Obras e Instalações*

Fonte de Recurso: 1500 – *Recurso Livre*

Rubrica do Item: 4.4.90.51.91.00.00.00 – *Obras em Andamento*

23.3. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

CAPÍTULO VII DISPOSIÇÕES GERAIS E INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

24.1 Estão vinculados a este Termo de Referência:

- I. Memoriais descritivos de drenagem pluvial, pavimentação e terraplenagem;
- II. Projeto de drenagem pluvial, pavimentação e sinalização;
- III. Planilha orçamentária, composições e DMTs;
- IV. Cronograma Físico Financeiro;
- V. Detalhamento de BDI;
- VI. Encargos Sociais;
- VII. Estudos hidrológico, topográfico, geológico, geotécnicos e ambiental;
- VIII. Matriz de risco.

Montenegro, 13 de agosto de 2026.

Edson Eggers Machado

SMOP - Secretário Municipal de Obras Públicas
Autoridade Responsável

Guilherme Costa de Oliveira

(A elaboração do TR restringe-se aos elementos técnicos de Engenharia)
Diretor de Departamento de Desenvolvimento de Projetos
Secretaria de Gestão e Planejamento
Elaborador do TR
Revisão 2.

Prefeitura Municipal de Montenegro

Secretaria Municipal de Gestão e Planejamento



RELATÓRIO TÉCNICO DO ESTUDO HIDROLÓGICO, CONCEPÇÕES DE ÁGUA E ESGOTO E DRENAGEM PLUVIAL PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL



DEZEMBRO DE 2023

Sumário

OBJETIVO	3
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO HIDROLÓGICO	3
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	4
DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO HIDROLÓGICO	5
ESTUDO HIDROLÓGICO	5
BACIA DE CONTRIBUIÇÃO	6
CARACTERÍSTICAS DO SOLO	7
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	9
DECLIVIDADE	10
ESCOAMENTO SUPERFICIAL	10
TEMPO DE RETORNO	10
ESTUDO HIDROLÓGICO ARROIO ALFAMA	10
CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	10
MÉTODO RACIONAL	11
DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO	12
DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTOS	12
DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO PLENA	12
EXPOSIÇÃO MOTIVOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS DE DRENAGEM PLUVIAL	13

OBJETIVO

O objetivo deste relatório é a descrição dos procedimentos utilizados para a elaboração do Estudo Hidrológico para a área de aproximadamente 323.263,00 m² inserida no Bairro São João em Montenegro, de acordo com o preconizado no anexo do documento da Secretaria Municipal de Gestão e Planejamento – SMGEP, da Prefeitura Municipal de Montenegro emitidas através do TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO PARA REDIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO BAIRRO SÃO JOÃO, para posterior desenvolvimento do Projeto Executivo de Drenagem Pluvial.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Termo de referência para elaboração de projeto executivo para redimensionamento do sistema de drenagem pluvial do bairro São João;
- Instrução de Serviço IS-203 das diretrizes básicas do DNIT;

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO HIDROLÓGICO

A área de estudo está localizada ao noroeste do Bairro São João, com aproximadamente 323.263m².

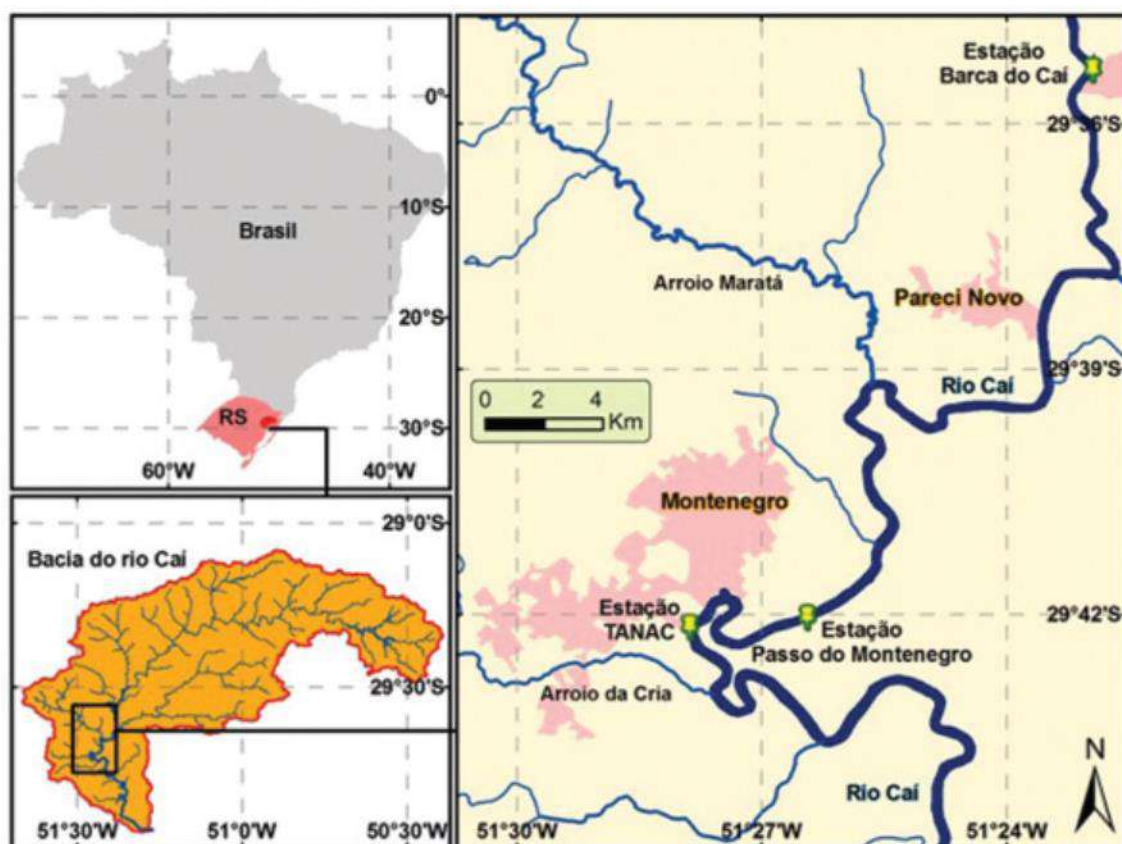


Figura 1 – Localização do município de Montenegro, bacia hidrográfica do rio Caí, RS, Brasil.



CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Bairro São João é um dos 27 bairros pertencentes a cidade de Montenegro no estado de Rio Grande do Sul. O bairro São João contém 37 ruas.

Estrutura do bairro São João:

Quantidade de Empresas: 88

Quantidade de Ruas: 37 ruas

Cidade: Montenegro

Estado: Rio Grande do Sul

Existem no bairro São João aproximadamente 88 estabelecimentos comerciais distribuídos entre vários segmentos da cadeia do comércio, serviço, indústrias dentre outros.

Alguns segmentos comerciais existentes neste bairro:

7 Supermercados, 4 Acessórios para Carros, 4 Casa De Construção, 4 Casa De Materiais De Construção, 4 Casa De Material, 4 Casa De Material De Construção, 4 Casa Material De Construção, 4 Casa Nova Construção, 4 Deposito Construção.



DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO HIDROLÓGICO

Para o desenvolvimento do Estudo Hidrológico, o qual fornecerá elementos para a elaboração do Projeto de Drenagem Pluvial do empreendimento, em questão, foram adotados e obedecidos os seguintes critérios e especificações técnicas:

- Termo de referência para elaboração de projeto executivo para redimensionamento do sistema de drenagem pluvial do Bairro São João-emitido pela Secretaria Municipal de Gestão e Planejamento

- Caderno de Encargos DEP/2005 da Prefeitura Municipal de Porto Alegre;

Além dos referidos Manuais, foram consultadas as Instruções de Serviço do Departamento Nacional de Infraestrutura - DNIT – IS, descritas a seguir:

IS-203: Estudos Hidrológicos;

IS-210: Projeto de Drenagem

ESTUDO HIDROLÓGICO

Para fins de entendimento e clareza na elaboração do presente Relatório, o referido Estudo Hidrológico passa a ser transcrito em sua íntegra, a partir de agora, para ao final, termos todas as informações necessárias e consistentes, com o objetivo de apresentarmos o dimensionamento da rede de Drenagem Pluvial da área do Bairro em questão.

BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

Uma bacia de contribuição é uma unidade fisiográfica, limitada por divisores topográficos, que recolhe a precipitação e escoam através dos talvegues formados, defluindo-os em uma seção fluvial única, denominada exutório.

Os divisores topográficos ou divisores de água são as cristas das elevações do terreno que separam a drenagem da precipitação entre duas bacias adjacentes.

Para a área do estudo foi delimitada 01 sub-bacia, cuja área é 323.263m² ou 32,32Ha, apresentada no Quadro 1 e localização na Figura 2.

Essa sub bacia de contribuição encaminha toda a contribuição pluvial para a parte mais baixa da bacia em estudo, acumulando todo o deflúvio na Rua Prof. Antônio Lampert, fundos da empresa Erplasti, seguindo sentido da ERS 124, através de propriedades privadas, chegando em uma caixa pluvial, que deságua além rodovia em direção ao Arroio Alfama.

A = 323.263m² ou 32,32Ha.

A delimitação da bacia contribuinte aos cursos d'água, presente na área do empreendimento, está apresentada na planta em anexo.

CARACTERÍSTICAS DO SOLO

- Solo

Geologicamente, o município foi constituído sobre terrenos juro-cretáceos da Formação Botucatu, com arenitos bem selecionados, avermelhados de ambiente continental desértico de dunas eólicas e sobre depósitos quaternários aluviais vinculados à dinâmica fluvial do rio Caí.

Geomorfologicamente, o município se destaca por morros testemunhos e pela planície de inundação do Caí e afluentes.

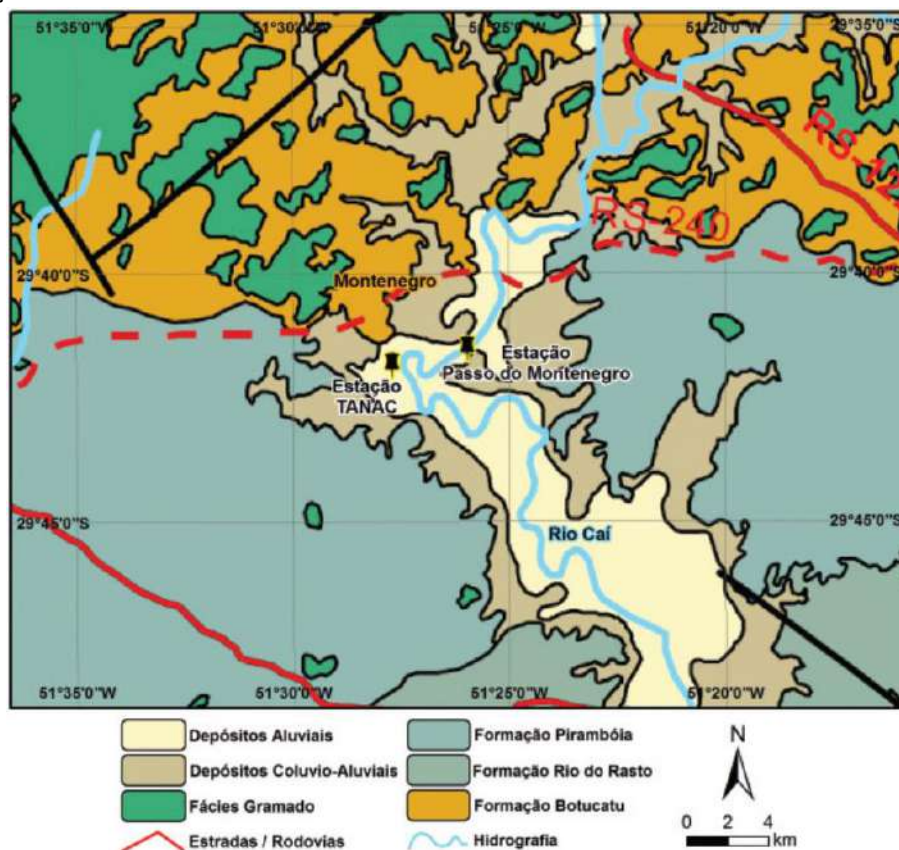


Figura 3 – Mapa geológico de Montenegro, bacia hidrográfica do rio Caí, RS, Brasil.

- Relevo

O município de Gravataí se insere no contexto das regiões geomorfológicas denominadas de Depressão Central Gaúcha e Planície Costeira Interna, cujas unidades geomorfológicas correspondentes são respectivamente a Depressão do Rio Jacuí e Planície Lagunas (IBGE 2003).

A área em estudo, conforme observado no levantamento Planialtimétrico, possui relevo plano, em praticamente toda sua superfície, sendo observada variação de altimetria próximo a planície de inundação do Arroio Demétrio que está localizado na porção oeste da gleba, sendo o limitador da área nesta região.

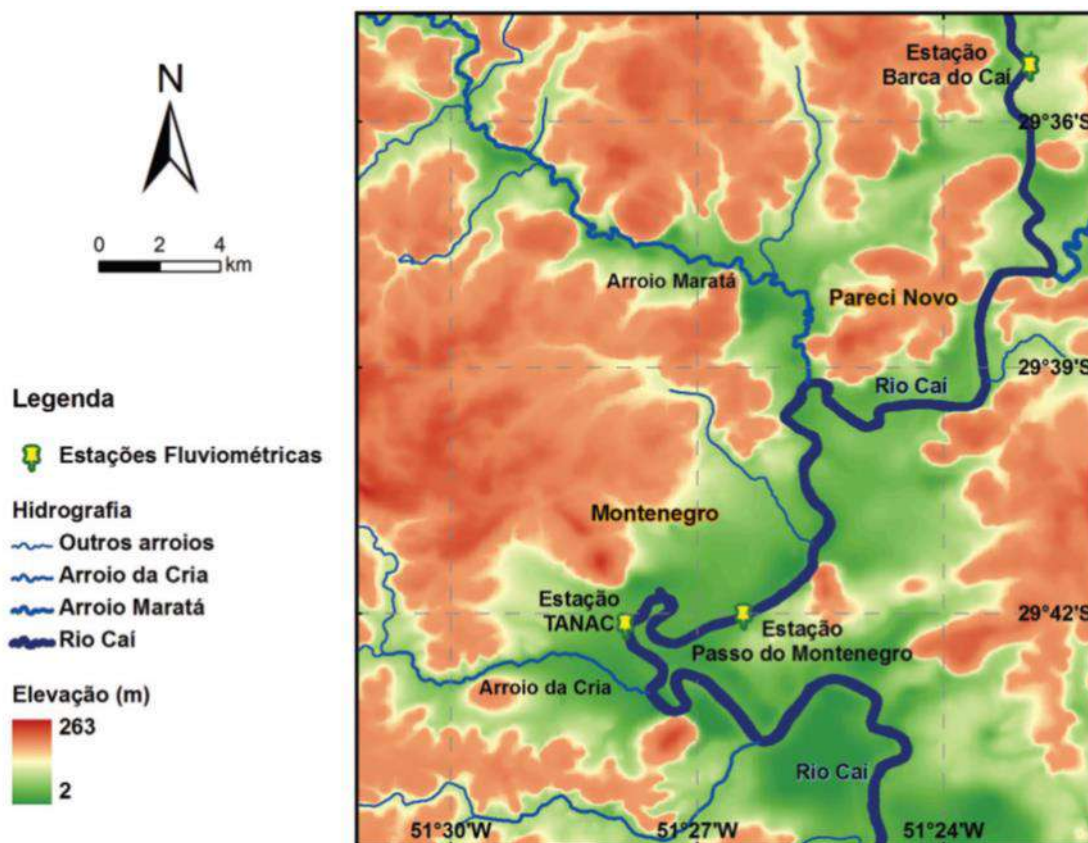


Figura 2 – Mapa altimétrico de Montenegro, bacia hidrográfica do rio Caí, RS, Brasil.

- Clima

O clima predominante no município é subtropical úmido, com as quatro estações bem definidas. A temperatura média é de 19,4°C durante o ano, sendo janeiro o mês mais quente, com temperatura média de 25,8°C e julho o mais frio, com média de 13,9°C.

Os ventos têm direção predominante nordeste. Nos meses de inverno os dias são frios e com grande umidade, ocorrendo geadas em cerca de 10 dias por ano. No verão os dias são secos e a pluviosidade é baixa, trazendo problemas no abastecimento de água para a cidade.

As temperaturas médias apresentam-se da seguinte maneira:

Verão: 24,3°C

Outono: 19,9°C

Inverno: 14,5°C

Primavera: 18,8°C

Média anual das temperaturas máximas: 25,6°C

Média anual das temperaturas mínimas: 14,1°C

Precipitação média anual: 1.537mm de chuva

Mês de menor média (novembro): 101mm

Mês de maior média (setembro): 160mm

Média anual de chuva: 110 dias

- Hidrografia

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Tempo de Concentração é o tempo necessário para que todos os pontos da bacia contribuam com vazões simultaneamente para a seção mais a jusante. Para a sua determinação, de diferentes trechos foram considerados. O cálculo foi feito conforme a fórmula do Kirpich:

$$T_c = 0,01947 \times \frac{L^{0,77}}{I^{0,385}}$$

Sendo:

t_c = tempo de concentração (min);

L = Comprimento do talvegue ou rede contribuinte em (m);

I = Declividade média (m/m).

A intensidade pluviométrica será calculada a partir da aplicação da equação de chuvas válidas para a área em estudo, para a duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia. A duração mínima da chuva será de 5 min.

DECLIVIDADE

A declividade equivalente é calculada da seguinte forma:

Sendo:

$$S = \left(\frac{\sum L}{\frac{L_1}{\sqrt{S_1}} + \frac{L_2}{\sqrt{S_2}} + \frac{L_3}{\sqrt{S_3}} + \dots} \right)^2$$

L = Comprimento total do talvegue (km);

Ln = Comprimento de cada trecho (km); e

Sn = Declividade de cada trecho (m/km).

ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Para a implantação do Loteamento, em questão, conforme as Diretrizes de Saneamento, será utilizado C = 0,60.

TEMPO DE RETORNO

Tempo de Retorno (TR) é o período médio em que um determinado evento hidrológico é igualado ou superado pelo menos uma vez.

No caso, em estudo, uma vez que existe o arroio Alfama na porção leste da área objeto para um tempo de retorno mínimo de 100 anos, com o objetivo de avaliar a mancha de inundação gerada na área.

ESTUDO HIDROLÓGICO ARROIO ALFAMA

CARACTERIZAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

Para a avaliação das características pluviométricas na área de influência área de implantação do Empreendimento no Estado do Rio Grande do Sul, foram pesquisados dados junto à ANA – Agência Nacional de Águas.

De acordo com a Figura abaixo, próximo a área, em estudo, existem hoje em operação dois postos do tipo pluviométrico, sendo o Posto denominado PASSO MONTENEGRO distante aproximadamente 4,00Km da área a ser estudada.



O posto pluviométrico utilizado no presente estudo foi o de Passo do Montenegro, visto que está mais próximo da área de estudo.

Além disso, a intensidade máxima da chuva a ser determinada, de acordo com o item 12 das Diretrizes de Saneamento emitidas pela SMHSPE, leva em consideração os dados históricos deste posto.

Sendo assim, a intensidade máxima da Chuva (I), será calculada para um tempo de duração (td) de 5 minutos e um tempo de retorno (TR) de 5 anos, através da fórmula:
Onde:

Imáx: é a intensidade máxima de chuva (mm/h);

TR: é o período de retorno (anos);

Td: é o tempo de duração da chuva, que deve ser igual ao tempo de contribuição da bacia contribuinte (minutos).

No caso em estudo, para o dimensionamento hidráulico, a fim de se obter o comprimento crítico das sarjetas, que é resultante da definição da equação de chuvas intensas, utilizou-se uma chuva com intensidade de 142,73 mm/h para um td de 5 min e TR igual a 5 anos.

MÉTODO RACIONAL

Para as bacias hidrográficas, cuja área de drenagem é inferior a 100Ha, o processo de transformação da chuva em escoamento superficial foi feito através do Método Racional.

Temos ainda, conforme a metodologia, considerando-se que, no caso em estudo, a área da bacia hidrográfica determinada é de 39,62Ha, que para áreas de drenagem entre 50Ha a 100Ha, o Método Racional utilizado é determinado pela seguinte formulação:

$$Q = 0,278 \times C \times i \times A^{0,95}$$

onde:

Q = vazão de pico em m³/s;

C = coeficiente de escoamento superficial, um fator adimensional;

i = intensidade da precipitação de projeto em mm/min;

A = área de drenagem da bacia hidrográfica em Ha

Este método é dos mais difundidos e utilizados para o cálculo da vazão de pico à saída de uma bacia hidrográfica.

Ele é aplicado a pequenas bacias hidrográficas, ou seja, as que atendem aos seguintes critérios:

- Distribuição uniforme da precipitação, no tempo e no espaço;
- A duração da precipitação usualmente excede o tempo de concentração da bacia;
- Há predomínio de escoamento superficial, como é o caso em áreas urbanizadas;
- Efeitos de armazenamento superficial, durante o escoamento, são desprezíveis.

O coeficiente de escoamento superficial é função de uma série de fatores, com destaque para os seguintes:

- o tipo de cobertura do solo;
- a ocupação da bacia;
- a umidade antecedente;
- período de retorno;



a intensidade da chuva.

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO

De acordo com as informações indicadas nos capítulos anteriores, temos para o estudo em questão, que a vazão de projeto considerada será determinada para os seguintes dados:

- $i_{máx} = 142,73 \text{ mm/h}$;
- $C = 0,60$
- $A = 32,32 \text{ Ha}$

DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTOS

De acordo com o previsto nas Diretrizes de Saneamento, o dimensionamento dos condutos será feito a partir da fórmula de Manning:

$$Q_c = 1/n + S * R^{2/3} * I^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão de projeto (m^3/s);

I = declividade da tubulação adotada para o trecho (m/m);

S = área da seção transversal do conduto (m^2);

n = coeficiente de rugosidade de Manning igual a 0,013 para concreto;

R = raio hidráulico (m).

DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DE ESCOAMENTO PLENA

A velocidade de escoamento a plena seção também será determinada pela equação de Mannig:

$$V_{dn} = 1/n * R^{2/3} * I^{1/2}$$

Onde:

V_{dn} = velocidade de escoamento a plena seção (m/s);

n = coeficiente de rugosidade de Manning igual a 0,013 para concreto;

R = raio hidráulico (m).

I = declividade da tubulação adotada para o trecho (m/m);

Ainda serão considerados os valores de 5,0m/s e 0,80m/s para as velocidades máximas e mínimas permitidas, respectivamente.



EXPOSIÇÃO MOTIVOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS DE DRENAGEM PLUVIAL

De acordo com os estudos preliminares da área, evidenciou-se que a infraestrutura existente não está dimensionada, implantada e mantida, conforme a demanda proposta pelas precipitações pluviométricas.

Também se tornam necessárias ações de medidas de controle

As medidas de controle, tem como objetivo reduzir a frequência e a gravidade das enchentes. Medidas de controle do escoamento podem ter três classificações, de acordo com a sua área de atuação na bacia, como:

- Distribuída ou na fonte: é o tipo de controle que atua sobre o lote, praças e passeios, aumentando áreas para infiltração e percolação, e/ou medidas de armazenamento temporário de água da chuva em reservatórios residenciais ou de telhados;

- Na micro drenagem é o controle que age sobre o hidrograma resultante de um ou mais loteamentos. Neste caso podem ser utilizados dispositivos de amortecimento do volume gerado, como tanques, lagos e reservatório pequenos.

- Na macrodrenagem é o controle sobre os principais rios e riachos urbanos.

As medidas estruturais correspondem a obras que visam o controle de enchentes, são aquelas que modificam o sistema fluvial evitando os prejuízos decorrentes das enchentes, enquanto, que as medidas não estruturais são aquelas em que os prejuízos são reduzidos pela melhor convivência da população com as enchentes.

As medidas não estruturais são mais baratas, pois não demandam grandes obras e baseiam-se em regulamentação do uso da terra, construções à prova de enchentes, seguro de enchentes, previsão e alerta de inundação.

A inexistência do suporte de medidas não estruturais é apontada, atualmente, como uma das maiores causas de problemas de drenagem.

Outro ponto interessante de ser observado é que durante a vistoria realizada em campo, notou-se que a bacia de contribuição é relativamente maior do que aquela inicialmente prevista.

Foram realizados levantamento topográficos complementares ampliando a área de estudo para que pudéssemos estabelecer a nova contribuição da rede. Hoje, temos conhecimento que é estabelecemos inicialmente como contribuição as seguintes áreas:

Subdivisão das Bacias:

1. - Bacia 1 – Bacia mais a jusante do bairro, fica entre as ruas Professor Machado Rosa e RS-240 – Área: 12,48 ha;
2. - Bacia 2 – Bacia mais a montante do bairro, fica entre a rua Artur Renner e Intendente Amândio Lampert e a Professor Machado Rosa com a área do SPA (16,75 + 7,2): 23,95 ha
3. - Bacia 3 – A bacia 3 é a subdivisão da bacia 2 (ela está contida toda dentro da bacia 2) e fica entre a Rua Artur Renner e a Intendente Amândio Lampert: 7,05 ha;
4. - Bacia 3A – Área da Bacia 2 menos a Bacia 3, tem área igual a 23,95 ha - 7,05 ha: 16,90 ha;



Todas essas informações estão sendo consideradas para a elaboração em conjunto com a prefeitura para decidir qual é a melhor alternativa e o menor impacto financeiro e social da solução adotada.

Medidas estruturais

As medidas estruturais podem ser divididas em extensivas e intensivas. As extensivas são aquelas que agem direto na bacia, procurando alterar as relações entre a precipitação e a vazão, como o aumento de áreas impermeáveis, dispositivos de armazenamentos disseminados na bacia e alteração da cobertura vegetal do solo, que reduz os picos de enchentes e controla a erosão da bacia, as medidas intensivas são aquelas que agem no rio e podem ser de quatro tipos:

De aceleração do escoamento: canalização e obras correlatas;

De retardamento de fluxo: reservatórios (bacia de retenção/retenção), restauração de calhas naturais;

De desvio do escoamento: tuneis de derivação e canais de desvio;

E ações individuais que visem promover resistência de edificações a enchentes.

Considerando as possibilidades para resolução dos problemas de enchentes na área, criou-se 03 cenários.

Para uma boa compreensão dos cenários é importante lembrar e deixar claro as seguintes informações:

Um dos primeiros estudos realizados, chegamos à conclusão que poderíamos propor ao poder público uma das soluções abaixo:

Cenário 01

Como solução para a mitigação das enchentes na área estudada, propõe-se, em trabalhar com a divisão da bacia em 2 outras, fazendo com a derivação e condução do fluxo dos efluentes para pontos diferentes, diminuindo o acúmulo.

A área total da bacia 1 é de 12,48 hectares e ela seria direcionada para um coletor tronco que seria implantado na rua Augusto Jaeger Filho para a rede existente na RS 124 com os devidos ajustes de dimensionamento.

A bacia 2, que tem uma área de contribuição de 23,95 hectares, seria direcionada para o coletor principal que fica na rua Augusto Machado Rosa a ser implantado.

Neste cenário não estão previstas as bacias de retenção de águas pluviais e os tubos serão dimensionados com diâmetros suficientes para o escoamento instantâneo das águas pluviais. A desvantagem desta solução é que os diâmetros de tubulação projetadas ultrapasse o diâmetro de Ø 1.500 mm tornando a execução da rede mais onerosa.



Cenário 02

Propõe-se, a divisão da bacia em 2 outras, fazendo com a e derivação e condução do fluxo dos efluentes para pontos diferentes, diminuindo o acúmulo.

Neste cenário seria executado o redimensionamento das redes existentes na sub bacia, e mais precisamente nas ruas Intendente Antônio Lampert, Intendente Carlos Gustavo Jahn e Rua Intendente Aurélio Porto e implantar uma rede coletora tronco na rua professor Antônio Machado da Rosa para receber afluente da bacia com 23,95 ha conduzindo para uma caixa bacia de detenção a ser implantada em área particular, com volume de 1.900 m³, com dimensões aproximadas de comp.=47,50m x Larg.=20,00m x altura= 2,00m, sendo conduzido após para uma caixa acumuladora, já instalada nas margens da RS 124.

Para a bacia 2 com 12,48 ha. Devemos redimensionar as redes existentes e implantar uma rede coletora tronco na rua Augusto Jaeger filho, direcionando o fluxo para redes existentes nas margens da RS 124.

A desvantagem deste cenário é a desapropriação de uma área privada para execução da bacia de detenção. Dependendo do acordo com o proprietário, o processo pode ocorrer de forma litigiosa e arrastar-se por anos, impedindo assim o início das obras e a solução dos problemas do bairro.

Cenário 03

Propõe-se, a divisão da bacia em 2 em duas outras, fazendo com a e derivação e condução do fluxo dos efluentes para pontos diferentes, diminuindo o acúmulo.

Neste cenário continuaríamos com a bacia 1 de 12,48 há sendo dimensionada e direcionada para uma rede coletora tronco na rua Augusto Jaeger filho, direcionando o fluxo para redes existentes nas margens da RS 124.

A bacia 2 seria subdividida em bacia 3 de 7,05 hectares e bacia 3A de 16,90 hectares. Para este cenário a bacia 3 com 7,05 há, a rede seria redimensionada para receber as águas da sua própria bacia e as águas da bacia 3A de forma gradual. Para a bacia 3A, dimensionaríamos uma bacia de detenção na Praça Tancredo Neves com volume com volume aproximado de 500 m³ ou seja, com dimensões aproximadas de comp.=17,00m x Larg.=15 m x altura= 1,96m, sendo conduzido após para uma o sistema coletor da bacia 3.

Essa bacia de detenção pode ser executada em com piso permeável (grama) e usada como quadra esportiva em tempo seco.

Todas as soluções propostas estão baseadas em cálculos que serão apresentados no projeto de drenagem pluvial escolhida.



Conclusão

Hoje, nosso entendimento caminha para que a melhor solução seja a subdivisão das áreas de contribuição em 3 subáreas e com a construção de uma bacia de retenção em concreto armado, que seja enterrada e impermeável, com dimensões suficientes para reter o volume de chuva e escoá-lo de forma gradual. A localização, dimensões e forma, ainda são objetos de estudos por parte da prefeitura e assim que decidido o local de menor impacto, será procedido o dimensionamento e o detalhamento do restante da rede.

Nova Petrópolis, 18 de dezembro de 2023.

Eng. Rodrigo Emanuel Rabello
Representante Legal e Responsável Técnico da Propor Engenharia LTDA.
RG: 1068999075 CPF: 959.704.010-72 CREA/MG 378.109
CREA/RS 167.175-D - CNPJ: 41.556.670/0001-7

OF. 063/2023

Nova Petrópolis, 9 de outubro de 2023.

A

Prefeitura Municipal de Montenegro

Estado do Rio Grande do Sul

REF.: CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS Nº 254072023. CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA SERVIÇOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA VISANDO A ELABORAÇÃO DE PROJETO EXECUTIVO PARA REDIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO BAIRRO SÃO JOÃO.

ASS.: APRESENTAÇÃO DO ESTUDO HIDROLÓGICO E ALTERNATIVAS DE PROJETO.

Prezados senhores,

A Propor Engenharia Ltda, contratada para elaboração de projeto executivo para redimensionamento do sistema de drenagem pluvial do bairro São João, vem através deste apresentar o estudo hidrológico inicial e as alternativas de projetos elaboradas até o momento.

Inicialmente executamos o levantamento topográfico em uma área de xxxx m². Este levantamento foi realizado com a combinação de um levantamento aerofotogramétrico combinado com a colocação de mais de 700 pontos de controle com utilização de RTK GNSS, garantindo assim além da grande área levantada em um curto período de tempo com alto nível de detalhe com a precisão de georreferenciamento.





Isto nos possibilitou a análise de um estudo hidrológico mais assertivo com a apresentação de 3 alternativas que podem solucionar o problema.

Resumidamente temos as seguintes alternativas estudadas:

1º - Subdivisão da bacia do bairro São João em 3 sub-bacias, sendo elas:

Bacia 1 – Entre Antônio Machado Rosa e RS-240



Esta bacia compreende uma área de 12,48 ha aproximadamente. Nossa sugestão para essa bacia seria na primeira hipótese a condução das águas pluviais para a rede na RS-240 através da Rua José Lerch e Fernando Roch ou da Rua Augusto Janger Filho.

A segunda alternativa seria a condução das águas para a Rua Prof. Antônio Machado para posterior desague na RS-240 através de um terreno particular localizado ao lado da fábrica da Erplasti.



O problema da condução das águas para a Rua Prof. Antônio Machado seria que não teríamos mais a subdivisão da bacia do bairro, mas sim uma única bacia, visto que as próximas soluções só teríamos como alternativa a condução das águas pluviais para a Rua Prof. Antônio Machado.

Caso a decisão seja pela manutenção de apenas uma única bacia hidrográfica para o bairro, o diâmetro da nova tubulação a ser implantada na Rua Prof. Antônio Machado ultrapassaria o diâmetro de 1,50 m, resultando em um grande volume de obra e escavações para implantação. Além da construção de uma bacia de retenção de aproximadamente 1.200 m³ a ser construída no terreno particular para evitar que ocorra novamente a ruptura da caixa localizada na RS-240.

Bacia 2 – Entre a Rua Artur Renner e a Rua Prof. Antônio Machado Rosa



Esta bacia tem uma área de 16,75 ha, e para ela temos duas alternativas, que são:

1ª – Condução das águas pluviais de toda a bacia para a Rua Prof. Antônio Machado Rosa, com a construção de uma rede de aproximadamente 0,80 m de diâmetro combinada com a construção de uma bacia de retenção de aproximadamente 715 m³ no terreno particular ao lado da fábrica da Erplasti.

Ou:

 (51) 99164-6794
(54) 99695-1689



A segunda bacia em ciano, teria suas águas escoadas primeiro e de forma gradual, após as chuvas, receberia as águas contidas na bacia de retenção evitando assim a necessidade de instalação de uma rede com grande diâmetro na Rua Prof. Antônio Machado Rosa, ficando o maior diâmetro no final da rede com no máximo 0,80m.

Encaminhamos eletronicamente o ortomosaico em extensão .kml para análise e estamos encaminhando em anexo o estudo hidrológico inicial.

Sendo o que tínhamos para o momento e nos colocamos a disposição para maiores esclarecimentos, atentiosamente,

Documento assinado digitalmente
gov.br RODRIGO EMANUEL RABELLO
Data: 09/10/2023 11:06:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Rodrigo Emanuel Rabello
CREA/RS 167.175-D ∴ CREA/MG 378.109 ∴ CREA/SC 202.640-5
Responsável Técnico e Sócio Administrador da Propor Engenharia LTDA.
RG: 1068999075 CPF: 959.704.010-72

Prefeitura Municipal de Montenegro

Secretaria Municipal de Gestão e Planejamento



ESTUDOS TOPOGRÁFICOS



propor
ENGENHARIA

Sumário

INTRODUÇÃO	3
RELEVÂNCIA DO SERVIÇO DE TOPOGRAFIA PARA PROJETOS DE DRENAGEM PLUVIAL	3
ABERTURA DAS CAIXAS	5
A UTILIZAÇÃO DO DRONE.....	6
ANEXO 1 – PLANTAS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO.	7

Introdução

Este relatório tem como objetivo documentar o serviço de topografia realizado no Bairro São João, em Montenegro, RS, empregando a tecnologia avançada de drones e RTK com orientação via satélite. A finalidade principal deste serviço foi obter elemento que possibilite a elaboração dos projetos de drenagem pluvial do Bairro São João objeto deste contrato.



Figura 1- Vista do Bairro São João e Seus Arredores no arquivo 3D gerados a partir da utilização de Drones.

Relevância do serviço de topografia para projetos de drenagem pluvial

A topografia é uma etapa fundamental na elaboração de projetos de drenagem pluvial. Ela fornece informações essenciais sobre o relevo, as características topográficas e as condições do solo da área a ser drenada. Essas informações são necessárias para identificar os caminhos naturais de escoamento da água, as áreas propensas a acumulação ou inundação, e os obstáculos que podem interferir no projeto.

Para o levantamento do Bairro São João, foi utilizado além das imagens captadas dos drones, o sistema de topografia com RTK/GNSS.

O levantamento topográfico por GNSS é uma técnica que utiliza a tecnologia de navegação por satélite para determinar as coordenadas de pontos na superfície terrestre. O GNSS, ou Sistema Global de Navegação por Satélite, é formado por uma constelação de satélites que transmitem sinais de rádio. Os receptores GNSS captam esses sinais e os processam para determinar sua posição.

Para realizar um levantamento topográfico por GNSS, é necessário utilizar um receptor GNSS e uma estação base. A estação base é um receptor GNSS fixo que é usado para fornecer correções aos receptores móveis. As correções são necessárias para compensar os erros do sistema GNSS, como o efeito da ionosfera e antroposfera.

O levantamento topográfico por GNSS pode ser realizado de duas maneiras: posicionamento relativo em tempo real (RTK) ou posicionamento diferencial pós-processamento (DGPS). No RTK, o receptor móvel recebe as correções da estação base em tempo real. No DGPS, as correções são armazenadas no receptor móvel e processadas posteriormente.



O levantamento topográfico por GNSS oferece uma série de vantagens em relação à utilização da estação total. As principais vantagens são:

- Maior velocidade: os levantamentos topográficos por GNSS podem ser realizados mais rapidamente do que os levantamentos com estação total.

O levantamento topográfico por GNSS é uma tecnologia versátil que pode ser utilizada em uma variedade de aplicações. É uma técnica precisa, rápida e econômica que oferece uma série de vantagens em relação à utilização da estação total.

Abertura das Caixas

Além do levantamento realizado com o RTK, também foi feito o cadastramento das caixas do bairro para identificar seus diâmetros, condições de conservação e percursos.



A utilização do drone.

Os drones oferecem uma série de vantagens para a topografia, incluindo:

- Maior velocidade e eficiência: Os drones podem mapear grandes áreas em um curto espaço de tempo, economizando tempo e recursos.
- Maior segurança: Os drones permitem que os topógrafos mapeiem áreas de difícil acesso ou perigosas, sem colocar em risco a equipe de campo.
- Maior precisão: Os drones podem capturar imagens de alta resolução, que podem ser usadas para gerar modelos topográficos precisos.

Resultados do serviço de topografia no Bairro São João

O serviço de topografia realizado no Bairro São João permitiu uma análise detalhada do relevo e das características topográficas da área. A partir desses dados, foi possível identificar os seguintes resultados:

- A área do bairro é predominantemente plana, com algumas elevações suaves.
- O bairro é cortado por um pequeno rio que atravessa a área de norte a sul.
- Existem algumas áreas de baixada, onde a água tende a se acumular.

Conclusão

O serviço de topografia realizado no Bairro São João forneceu informações essenciais para a elaboração de projetos de drenagem pluvial eficientes e adaptados às necessidades específicas da área. A implementação desses projetos contribuirá para a melhoria da qualidade de vida da população do bairro, reduzindo o risco de inundações.

Nova Petrópolis, 05 de outubro de 2023.

Eng. Rodrigo Emanuel Rabello
Representante Legal e Responsável Técnico da Propor Engenharia LTDA.
RG: 1068999075 CPF: 959.704.010-72 CREA/MG 378.109
CREA/RS 167.175-D - CNPJ: 41.556.670/0001-7

ANEXO 1 – Plantas do levantamento topográfico.



Rua Farroupilha nº 289 - Sala 2
Nova Petrópolis / RS - CEP: 95.150-000

RAZÃO SOCIAL: PROPOR ENGENHARIA LTDA.



www.propor.eng.br

CNPJ: 41.556.670/0001-76



contato@propor.eng.br



(51) 99164-6794
(54) 99695-1689

Prefeitura Municipal de Montenegro

Secretaria Municipal de Gestão e Planejamento



ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

DEZEMBRO DE 2023

Sumário

INTRODUÇÃO	3
Formação geológica.....	3
Tipos de solo.....	4
Interferência nos projetos de pavimentação urbana	6
ENSAIOS DE CBR	7
UMIDADE ÓTIMA DO SOLO	7
RESUMO DOS ENSAIOS.....	7

Introdução

Este relatório apresenta uma análise geotécnica para o projeto de subleito de pavimentação de uma rua em Montenegro, no Rio Grande do Sul. Montenegro, situada numa região com características geológicas e hidrológicas peculiares, enfrenta desafios únicos que impactam diretamente o planejamento e a execução de obras de infraestrutura urbana. Este trabalho visa fornecer uma avaliação abrangente das condições do solo, fatores hidrológicos e topográficos, e suas implicações para a concepção de um subleito de pavimentação eficiente e duradouro. Através da integração de dados geotécnicos, hidrológicos e de planejamento urbano, o relatório busca orientar a elaboração de soluções de engenharia que sejam não apenas tecnicamente viáveis, mas também alinhadas às necessidades ambientais e de desenvolvimento sustentável da região.

A cidade de Montenegro, localizada no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, está situada na região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul. A área é caracterizada por relevo ondulado, com altitudes que variam de 150 a 500 metros acima do nível do mar.

Especificamente em Montenegro, localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, os terrenos são de baixa altitude, com predomínio de rochas do período Pré-Cambriano, que são marcadas pelo desgaste erosivo ao longo dos anos. Esta região é caracterizada por terrenos de baixa altitude, que não ultrapassam 400 metros, e está localizada entre terras mais elevadas a leste e oeste.

Essa diversidade geológica impacta diretamente na engenharia civil e no projeto de pavimentação de ruas, como as de Montenegro. As diferentes composições de solo e rochas influenciam desde a drenagem até a estabilidade do subleito. Por exemplo, a presença de rochas antigas e resistentes do Pré-Cambriano pode conferir maior estabilidade e capacidade de suporte ao subleito, enquanto os processos erosivos e a baixa altitude podem implicar em questões de drenagem e gestão de águas pluviais.

Conhecer a composição geológica detalhada e as características específicas da região de Montenegro é fundamental para o planejamento e execução de projetos de pavimentação, garantindo estruturas duradouras e adaptadas às condições locais.

A formação geológica predominante na região é o Grupo Santa Maria, composto por rochas sedimentares do período Triássico. Essas rochas são, em sua maioria, arenitos, siltitos e argilitos, que apresentam características físicas e químicas variadas.

Os tipos de solo encontrados na região de Montenegro também são variados, sendo os mais comuns os solos arenosos, argilosos e siltosos. Esses solos apresentam características que podem interferir no projeto de pavimentação urbana, como a permeabilidade, a resistência à compressão e a suscetibilidade à erosão.

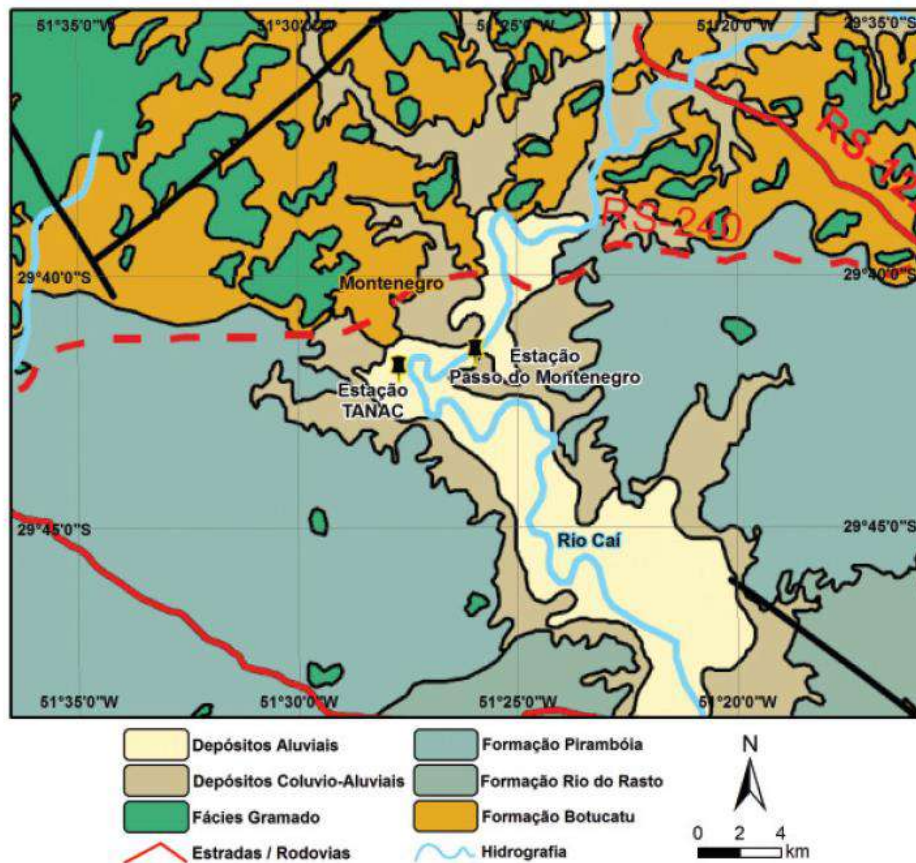
Formação geológica

O Grupo Santa Maria é uma unidade geológica que se estende por grande parte do estado do Rio Grande do Sul. É composto por rochas sedimentares que se depositaram no período Triássico, há cerca de 250 milhões de anos.



As rochas do Grupo Santa Maria são, em sua maioria, arenitos, siltitos e argilitos. Os arenitos são rochas sedimentares compostas por grãos de areia, que podem ser de tamanhos variados. Os siltitos são rochas sedimentares compostas por grãos de silte, que são menores que os grãos de areia e maiores que os grãos de argila. As argilitos são rochas sedimentares compostas por grãos de argila, que são os menores grãos presentes nas rochas sedimentares.

As rochas do Grupo Santa Maria apresentam características físicas e químicas variadas, que dependem da composição mineralógica e da granulometria dos grãos que as compõem. Em geral, essas rochas são friáveis, o que significa que são facilmente fragmentadas.



Mapa geológico de Montenegro, bacia hidrográfica do rio Caí, RS, Brasil.

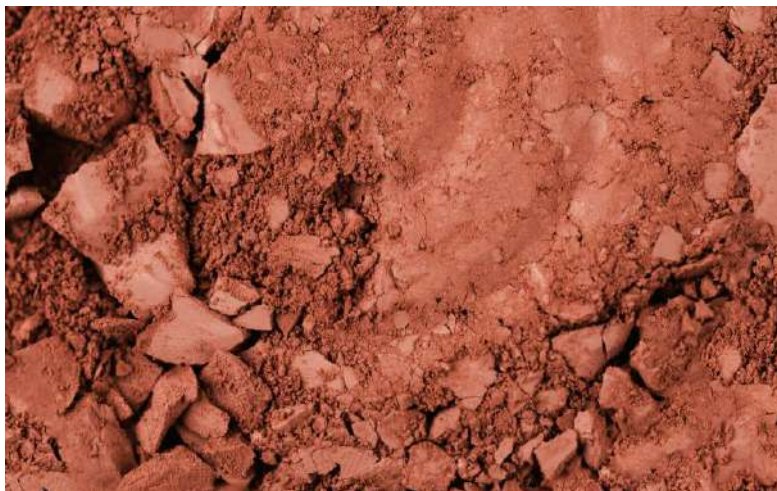
1 - fonte: Revista Brasileira de Geomorfologia, v.13, n.4, (Out-Dez) p.355-378, 2012

Tipos de solo

Os tipos de solo encontrados na região de Montenegro também são variados. Os mais comuns são os solos arenosos, argilosos e siltosos.

Os solos argilosos e arenosos possuem características distintas que impactam seu uso na engenharia civil. Solos argilosos são conhecidos pela sua capacidade de reter água, o que pode levar à expansão e contração, afetando a estabilidade das estruturas. Eles também apresentam baixa permeabilidade, o que pode causar problemas de drenagem. Já os solos arenosos, por outro lado, têm alta permeabilidade, facilitando a drenagem de água, mas podem carecer de coesão, o

que reduz a estabilidade. A compreensão dessas características é crucial para o projeto e construção de subleitos de pavimentação eficientes.



2 - exemplo de solo argiloso. Fonte: Agropós.

Os solos arenosos são compostos por grãos de areia, que são relativamente grandes e soltos. Esses solos são permeáveis, o que significa que a água passa facilmente por eles. No entanto, eles também são pouco resistentes à compressão, o que pode causar problemas em projetos de pavimentação.



Os solos argilosos são compostos por grãos de argila, que são relativamente pequenos e compactos. Esses solos são pouco permeáveis, o que significa que a água não passa facilmente por eles. No entanto, eles também são muito resistentes à compressão, o que pode ser uma vantagem em projetos de pavimentação.

Os solos siltosos são compostos por grãos de silte, que são intermediários em tamanho entre os grãos de areia e os grãos de argila. Esses solos apresentam características intermediárias entre os solos arenosos e os solos argilosos.

Interferência nos projetos de pavimentação urbana

As características físicas e químicas dos solos da região de Montenegro podem interferir nos projetos de pavimentação urbana de várias maneiras.



A permeabilidade do solo é importante para a drenagem da água da chuva. Solos permeáveis permitem que a água da chuva seja drenada rapidamente, o que evita a formação de poças e alagamentos. Solos pouco permeáveis podem causar problemas de drenagem, o que pode danificar a pavimentação e causar problemas de saúde pública.



A resistência à compressão do solo é importante para a estabilidade da pavimentação. Solos pouco resistentes à compressão podem deformar-se sob a ação do tráfego, o que pode causar danos à pavimentação.

A suscetibilidade à erosão do solo é importante para a durabilidade da pavimentação. Solos suscetíveis à erosão podem ser levados pela água da chuva ou pelo vento, o que pode causar danos à pavimentação.



Os projetos de pavimentação urbana devem levar em consideração as características físicas e químicas dos solos da região onde serão executados. A escolha do tipo de pavimento e do método de execução deve ser feita de forma a minimizar os riscos de problemas causados pelos solos.

Ensaios de CBR

O ensaio de CBR, ou Índice de Suporte Califórnia, é um ensaio de laboratório que mede a resistência à compressão de um solo. O índice é determinado pela relação entre a carga necessária para produzir uma penetração de 2,54 mm em um corpo de prova de solo compactado e a carga necessária para produzir a mesma penetração em um corpo de prova de brita padronizada.

A norma ABNT NBR 9895:2016 especifica o método para determinação do valor do índice de suporte Califórnia e da expansão de solos em laboratório. O ensaio é realizado em um aparelho de CBR, que consiste em um pistão que penetra em um corpo de prova de solo compactado. O pistão é movido a uma velocidade constante de 1,25 mm/min.

O corpo de prova de solo é preparado compactando-se uma amostra de solo em um molde cilíndrico de 150 mm de diâmetro e 12,5 mm de altura. A amostra é compactada a uma umidade e energia de compactação específicas.

O ensaio é realizado para várias umidades, até que a umidade ótima seja obtida. A umidade ótima é a umidade do solo para a qual o índice de suporte Califórnia é máximo.

Umidade ótima do solo

A umidade ótima do solo é a umidade para a qual o solo apresenta a máxima resistência à compressão. A umidade ótima é importante para os projetos de pavimentação urbana, pois determina a umidade do solo compactado que deve ser utilizada.

A umidade ótima do solo pode ser determinada através de ensaios de laboratório, como o ensaio de compactação Proctor Normal. O ensaio de compactação Proctor Normal é realizado compactando-se amostras de solo a várias umidades, até que a umidade ótima seja obtida.

Resumo dos ensaios

Os ensaios de CBR e de umidade ótima do solo são ensaios importantes para os projetos de pavimentação urbana. O ensaio de CBR determina a resistência à compressão do solo, enquanto o ensaio de umidade ótima do solo determina a umidade do solo compactado que deve ser utilizada.

Os resultados desses ensaios são utilizados para escolher o tipo de pavimento e o método de execução adequados para as condições do solo.

Aplicação dos ensaios nos projetos de pavimentação urbana

Os resultados dos ensaios de CBR e de umidade ótima do solo são utilizados para determinar o tipo de pavimento e o método de execução adequados para as condições do solo.

Em geral, solos com índice de suporte Califórnia (CBR) inferior a 2% são considerados solos frágeis, que requerem um pavimento de espessura maior para suportar o tráfego. Solos com CBR entre 2% e 5% são considerados solos medianamente resistentes, que podem ser suportados por pavimentos de espessura menor. Solos com CBR superior a 5% são considerados solos resistentes, que podem ser suportados por pavimentos de espessura ainda menor.

A umidade ótima do solo também é importante para a escolha do tipo de pavimento. Solos compactados na umidade ótima apresentam maior resistência à compressão. Portanto, é importante que o pavimento seja executado na umidade ótima do solo.

Os resultados dos ensaios de CBR e de umidade ótima do solo devem ser utilizados em conjunto com outros fatores, como o tipo de tráfego previsto, a classe de rodovia ou avenida, e o orçamento disponível, para determinar o projeto de pavimentação urbano mais adequado.

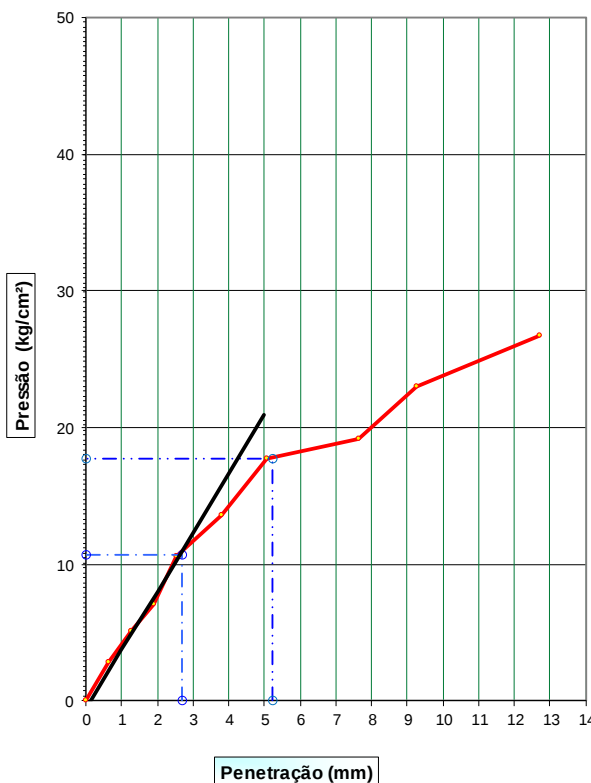
Nova Petrópolis, 05 de outubro de 2023.

Eng. Rodrigo Emanuel Rabello
Representante Legal e Responsável Técnico da Propor Engenharia LTDA.
RG: 1068999075 CPF: 959.704.010-72 CREA/MG 378.109
CREA/RS 167.175-D - CNPJ: 41.556.670/0001-7

ANEXO 1 – RESULTADOS ENSAIOS

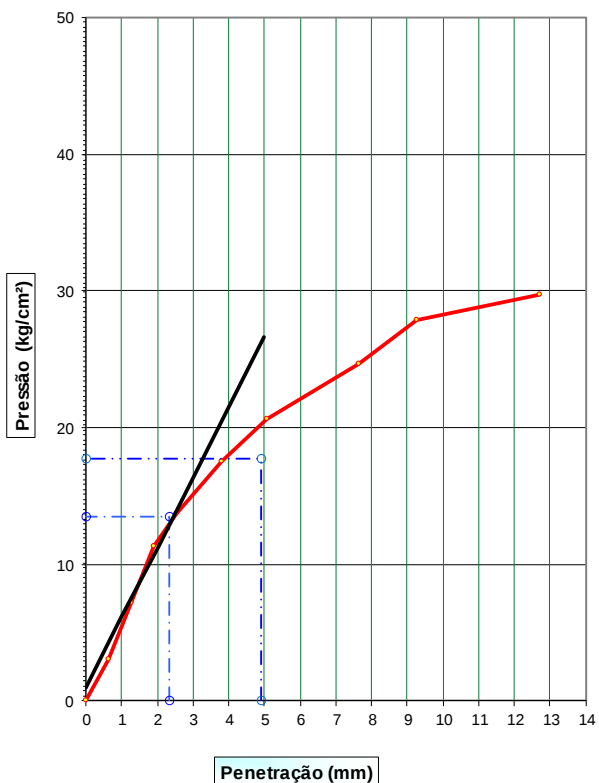
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA ARTUR RENNER			Estaca: 0+109				
Amostra: 01	Furo: 01	Prof. (m): 1,14	Posição: ESQUERDO				
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Argila arenosa marrom				
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	2	5	6	7		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,145	5,386	5,542	5,560		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	1,993	2,019	1,988	1,990		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	7,969	8,338	8,740	8,873	8,866		
Peso do Solo úmido (kg)	2,958	3,193	3,354	3,331	3,306		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,470	1,602	1,661	1,676	1,661		
Capsulas (nº)	4	2	1	6	8		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	133,25	132,97	128,99	120,37	131,43		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	118,72	114,92	108,18	98,97	105,94		
Peso da Agua (g)	14,5	18,1	20,8	21,4	25,5		
Peso do Solo Seco (g)	109,4	105,0	98,4	88,8	96,5		
Peso da Capsula (g)	9,28	9,94	9,79	10,13	9,45		
Teor de Umidade (%)	12,2	15,7	19,2	21,6	24,1		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,650	1,854	1,981	2,038	1,732		
Umidade Ótima (%) :		21,62%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,04					
Densidade (kg/dm³) Umidade(%)							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,038	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,793	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	21,62%		I.S.C	17,0	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	26,0	2,8		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	48,0	5,1		
					1,5	1,90	66,0	7,1		
					2,0	2,54	99,0	10,6	10,73	15,3
					3,0	3,81	127,0	13,6		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	166,0	17,8	17,90	17,0
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	179,0	19,2		
					8,0	9,25	215,0	23,0		
					10,0	12,70	250,0	26,8		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		130,59	127,65							
Peso seco + cápsula		119,91	116,07							
Peso de água		10,68	11,59							
Peso da cápsula		109,78	106,68							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		9,73	10,86							
Teor de umidade médio		10,29								
Moldagem										
Peso da amostra seca		5439,996								
Peso da amostra na umidade ótima		5451,757								
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000								
Água	Teórica	-548,243								
	Evaporação	27,200								
	Total	-521,043								
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra		2,013								
Peso do molde + solo + água		9,892								
Peso do molde		5,392								
Peso do solo + água		4,500								
Densidade solo úmido		2,235								
Densidade solo seco		1,793								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		125,12	116,76							
Peso seco + cápsula		112,50	94,02							
Peso de água		12,62	22,74							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		86,58	65,29							
Teor de umidade		14,57	34,82							
Teor de umidade médio		24,7								



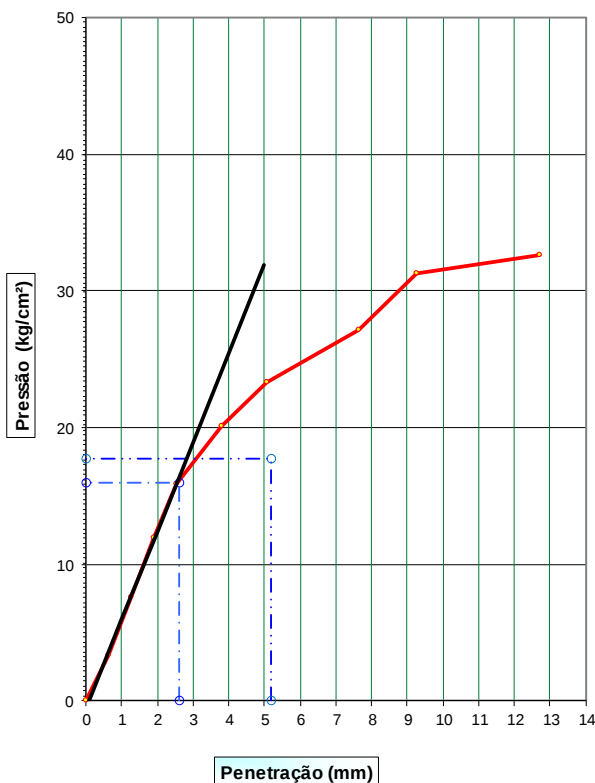
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA RODOLFO HELLER			Estaca: 0+102				
Amostra: 02	Furo: 01	Prof. (m): 1,24	Posição: DIREITO				
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Argila siltosa variegada				
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	1	2	3	4	5		
Peso do Cilindro (kg)	5,392	5,145	5,011	5,592	5,386		
Volume do Cilindro (dm³)	1,985	1,993	2,012	2,013	2,019		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,009	8,263	8,815	8,919	8,762		
Peso do Solo úmido (kg)	2,617	3,118	3,804	3,327	3,376		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,318	1,565	1,891	1,653	1,672		
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	120,90	129,36	124,50	126,13	130,13		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	108,45	112,01	105,95	103,10	103,79		
Peso da Agua (g)	12,5	17,4	18,6	23,0	26,3		
Peso do Solo Seco (g)	98,7	101,9	96,4	94,0	94,6		
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19		
Teor de Umidade (%)	10,2	12,8	15,0	17,2	20,1		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,641	1,765	1,953	1,990	1,791		
Umidade Ótima (%) :		17,18%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		1,99					

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2					
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados					
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	1,990	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,718	kg/ dm³			
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	17,18%		I.S.C	19,4	%			
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%			
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração						
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.		
Expansão					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%	
					0	0		0,0			
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	28,0	3,0			
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	67,0	7,2			
					1,5	1,90	106,0	11,3			
					2,0	2,54	128,0	13,7	13,51	19,2	
					3,0	3,81	164,0	17,5			
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	193,0	20,7	20,46	19,4	
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	230,0	24,6			
					8,0	9,25	260,0	27,8			
					10,0	12,70	278,0	29,7			
Cápsula nº		6	7								
Peso úmido + cápsula		122,11	128,07								
Peso seco + cápsula		113,87	114,25								
Peso de água		8,24	13,82								
Peso da cápsula		103,74	104,86								
Peso de solo seco		10,13	9,39								
Teor de umidade		7,94	13,18								
Teor de umidade médio		10,56									
Moldagem											
Peso da amostra seca				5427,026							
Peso da amostra na umidade ótima				5436,349							
Peso da amostra na umidade higroscópica				6000,000							
Água	Teórica			-563,651							
	Evaporação			27,135							
	Total			-536,515							
Densidade Aparente Seca											
Volume amostra				2,013							
Peso do molde + solo + água				9,892							
Peso do molde				5,392							
Peso do solo + água				4,500							
Densidade solo úmido				2,235							
Densidade solo seco				1,718							
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem											
Cápsula nº		17	18								
Peso úmido + cápsula		130,73	124,87								
Peso seco + cápsula		104,89	104,13								
Peso de água		25,84	20,74								
Peso da cápsula		25,92	28,73								
Peso do solo seco		78,97	75,40								
Teor de umidade		32,72	27,51								
Teor de umidade médio		30,1									



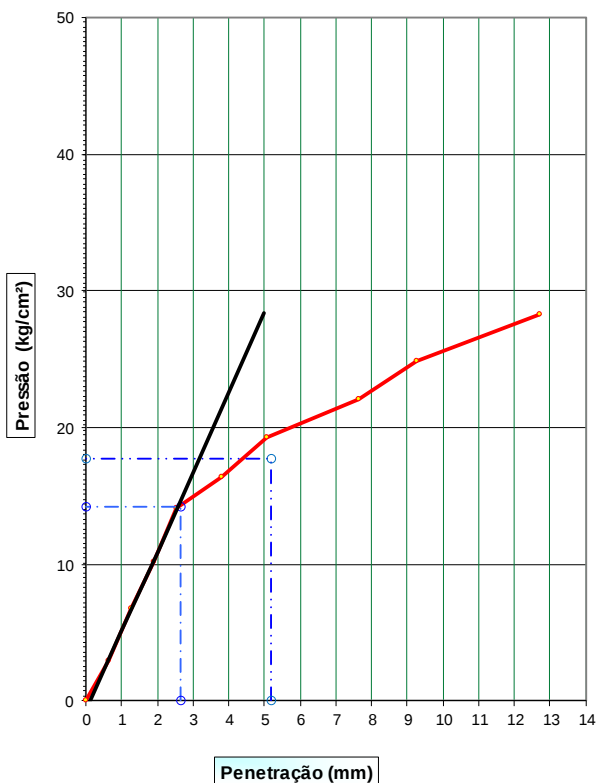
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA INT. KLINGER DE OLIVEIRA			Estaca: 0+100				
Amostra: 03	Furo: 01	Prof. (m): 1,11	Posição: ESQUERDO				
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Argila arenosa vermelha				
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	5	7	8	10		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,386	5,560	5,473	5,715		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	2,019	1,990	2,008	2,020		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,394	8,652	8,851	8,914	8,886		
Peso do Solo úmido (kg)	3,383	3,266	3,291	3,441	3,171		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,682	1,618	1,654	1,714	1,570		
Capsulas (nº)	8	6	7	3	9		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	120,40	121,98	125,65	133,72	122,84		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	110,95	110,36	109,87	111,89	100,55		
Peso da Agua (g)	9,5	11,6	15,8	21,8	22,3		
Peso do Solo Seco (g)	101,5	100,2	100,5	102,3	91,2		
Peso da Capsula (g)	9,45	10,13	9,39	9,59	9,37		
Teor de Umidade (%)	8,4	12,3	15,3	20,3	23,2		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,615	1,757	1,907	2,061	1,855		
Umidade Ótima (%) :		20,26%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,06					

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,061	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,885	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	20,26%		I.S.C	22,7	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
Expansão					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	31,0	3,3		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	71,0	7,6		
					1,5	1,90	111,0	11,9		
					2,0	2,54	148,0	15,8	15,92	22,7
					3,0	3,81	188,0	20,1		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	218,0	23,3	23,41	22,2
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	254,0	27,2		
					8,0	9,25	292,0	31,2		
					10,0	12,70	305,0	32,6		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		115,58	119,54							
Peso seco + cápsula		112,06	115,88							
Peso de água		3,53	3,66							
Peso da cápsula		101,93	106,49							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		3,46	3,44							
Teor de umidade médio		3,45								
Moldagem										
Peso da amostra seca		5799,885								
Peso da amostra na umidade ótima		5811,635								
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000								
Água	Teórica	-188,365								
	Evaporação	28,999								
	Total	-159,365								
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra		2,013								
Peso do molde + solo + água		9,892								
Peso do molde		5,392								
Peso do solo + água		4,500								
Densidade solo úmido		2,235								
Densidade solo seco		1,885								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		121,88	131,05							
Peso seco + cápsula		108,77	113,01							
Peso de água		13,11	18,04							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		82,85	84,28							
Teor de umidade		15,82	21,40							
Teor de umidade médio		18,6								



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2													
Rodovia/Rua: RUA ALBANO COELHO DE SOUZA				Estaca: 0+092															
Amostra: 04	Furo: 01	Prof. (m): 1,06		Posição: DIREITO															
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23															
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila arenosa vermelha															
Ensaio de Compactação																			
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12														
Cilindro (nº)	3	2	5	6	7														
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,145	5,386	5,542	5,560														
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	1,993	2,019	1,988	1,990														
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,814	9,364	9,774	9,825	9,848														
Peso do Solo úmido (kg)	3,803	4,219	4,388	4,283	4,288														
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,890	2,117	2,174	2,155	2,155														
Capsulas (nº)	4	2	1	6	8														
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	124,76	129,34	124,70	125,90	122,81														
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	110,51	112,54	104,49	101,89	95,80														
Peso da Agua (g)	14,2	16,8	20,2	24,0	27,0														
Peso do Solo Seco (g)	101,2	102,6	94,7	91,8	86,4														
Peso da Capsula (g)	9,28	9,94	9,79	10,13	9,45														
Teor de Umidade (%)	7,6	11,4	15,6	18,1	23,4														
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	2,033	2,358	3,104	3,065	2,544														
Umidade Ótima (%) :		15,55%																	
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		3,10																	
Gráfico de Compactação: Densidade (kg/dm³) vs Umidade(%) <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Compactação</caption> <thead> <tr> <th>Umidade (%)</th> <th>Densidade (kg/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7,6</td> <td>2,033</td> </tr> <tr> <td>11,4</td> <td>2,358</td> </tr> <tr> <td>15,6</td> <td>3,104</td> </tr> <tr> <td>18,1</td> <td>3,065</td> </tr> <tr> <td>23,4</td> <td>2,544</td> </tr> </tbody> </table>								Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)	7,6	2,033	11,4	2,358	15,6	3,104	18,1	3,065	23,4	2,544
Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)																		
7,6	2,033																		
11,4	2,358																		
15,6	3,104																		
18,1	3,065																		
23,4	2,544																		

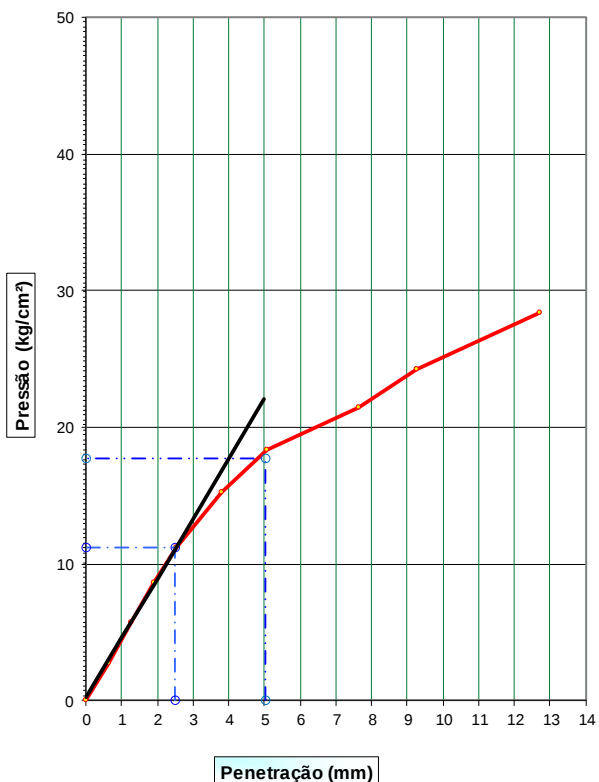
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2		
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados		
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	3,104	kg/dm ³	Dens. Aparente seca	1,672	kg/ dm ³
Leitura relógio expansão:	111,4		h. ótima	15,55%		I.S.C	20,3	%
Esforço de compactação	5x12					Expansão	0,21	%
Dados do Anel Dinamométrico					Penetração			
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada
Expansão								Corrigida
								I.S.C.
								%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0	0	0,0
25/04/22	10:00	0,00			0,5	0,63	27,0	2,9
					1,0	1,27	63,0	6,7
					1,5	1,90	95,0	10,2
					2,0	2,54	132,0	14,1
					3,0	3,81	153,0	16,4
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	180,0	19,38
					6,0	7,62	206,0	22,0
					8,0	9,25	232,0	24,8
					10,0	12,70	264,0	28,2
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica								
Cápsula nº	6	7						
Peso úmido + cápsula	128,50	124,17						
Peso seco + cápsula	107,20	115,91						
Peso de água	21,30	8,25						
Peso da cápsula	97,07	106,52						
Peso de solo seco	10,13	9,39						
Teor de umidade	21,95	7,75						
Teor de umidade médio		14,85						
Moldagem								
Peso da amostra seca		5224,352						
Peso da amostra na umidade ótima		5232,476						
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000						
Água	Teórica	-767,524						
	Evaporação	26,122						
	Total	-741,403						
Densidade Aparente Seca								
Volume amostra		2,013						
Peso do molde + solo + água		9,892						
Peso do molde		5,392						
Peso do solo + água		4,500						
Densidade solo úmido		2,235						
Densidade solo seco		1,672						
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem								
Cápsula nº	17	18						
Peso úmido + cápsula	127,19	122,12						
Peso seco + cápsula	100,31	99,86						
Peso de água	26,88	22,27						
Peso da cápsula	25,92	28,73						
Peso do solo seco	74,39	71,13						
Teor de umidade	36,14	31,31						
Teor de umidade médio		33,7						



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA INT. AMÂNDIO LAMPERT				Estaca: 0+110			
Amostra: 05	Furo: 01	Prof. (m): 1,3		Posição: ESQUERDO			
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:		Class. Visual: Argila siltosa variegada					
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	2	5	6	7		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,145	5,386	5,542	5,560		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	1,993	2,019	1,988	1,990		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,370	8,433	8,391	9,095	8,899		
Peso do Solo úmido (kg)	3,359	3,288	3,005	3,553	3,339		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,669	1,650	1,488	1,787	1,678		
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	130,19	121,10	134,30	123,64	120,69		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	120,08	108,49	115,19	101,68	96,04		
Peso da Agua (g)	10,1	12,6	19,1	22,0	24,6		
Peso do Solo Seco (g)	110,3	98,4	105,6	92,6	86,9		
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19		
Teor de Umidade (%)	7,1	10,6	14,2	19,7	24,1		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,606	1,825	2,590	2,590	2,227		
Umidade Ótima (%) :		14,16%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		2,59					

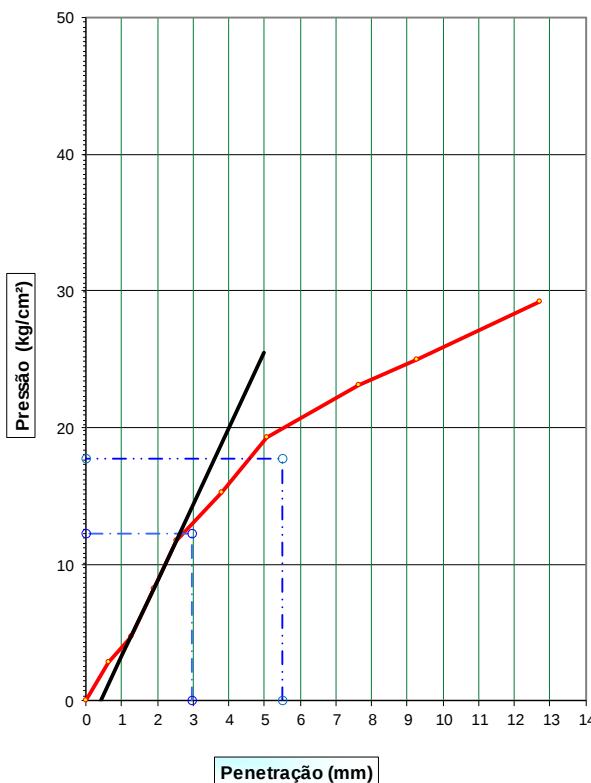
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2			
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados			
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,590	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,875	kg/ dm³	
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	14,16%		I.S.C	17,3	%	
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%	
Dados do Anel Dinamometrico			Penetração						
Constante K			0,1070	Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão		I.S.C.
Expansão				minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0	0,0		
25/04/22	10:00	0,00			0,5	0,63	25,0	2,7	
					1,0	1,27	53,0	5,7	
					1,5	1,90	81,0	8,7	
					2,0	2,54	105,0	11,2	11,19
					3,0	3,81	142,0	15,2	
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	171,0	18,3	18,25
					6,0	7,62	200,0	21,4	15,9
					8,0	9,25	227,0	24,3	
					10,0	12,70	265,0	28,4	17,3
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica									
Cápsula nº	6	7							
Peso úmido + cápsula	124,98	116,26							
Peso seco + cápsula	123,68	110,66							
Peso de água	1,30	5,59							
Peso da cápsula	113,55	101,27							
Peso de solo seco	10,13	9,39							
Teor de umidade	1,15	5,52							
Teor de umidade médio	3,33								
Moldagem									
Peso da amostra seca	5806,408								
Peso da amostra na umidade ótima	5814,630								
Peso da amostra na umidade higroscópica	6000,000								
Água	Teórica	-185,370							
	Evaporação	29,032							
	Total	-156,338							
Densidade Aparente Seca									
Volume amostra	2,013								
Peso do molde + solo + água	9,892								
Peso do molde	5,392								
Peso do solo + água	4,500								
Densidade solo úmido	2,235								
Densidade solo seco	1,875								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem									
Cápsula nº	17	18							
Peso úmido + cápsula	136,99	123,64							
Peso seco + cápsula	120,95	106,76							
Peso de água	16,04	16,88							
Peso da cápsula	25,92	28,73							
Peso do solo seco	95,03	78,03							
Teor de umidade	16,88	21,63							
Teor de umidade médio	19,3								

Penetração (mm)	Pressão (kg/cm²)
0	0
0,5	2,7
1,0	5,7
1,5	8,7
2,0	11,2
2,5	15,9
3,0	18,3
4,0	21,4
5,0	24,3
6,0	28,4



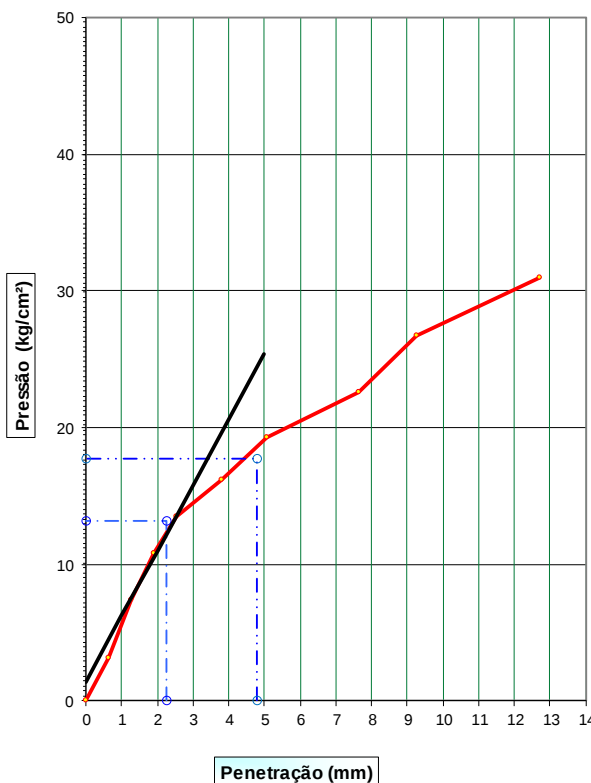
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA INT. AURÉLIO PORTO			Estaca: 0+106				
Amostra: 06	Furo: 01	Prof. (m): 1,29	Posição: DIREITO				
Laboratorista : Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Argila arenosa variegada				
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	5	6	7	8	9		
Peso do Cilindro (kg)	5,386	5,542	5,560	5,473	5,567		
Volume do Cilindro (dm³)	2,019	1,988	1,990	2,008	1,989		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,354	8,640	8,924	8,897	8,959		
Peso do Solo úmido (kg)	2,968	3,098	3,364	3,424	3,392		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,470	1,558	1,691	1,705	1,705		
Capsulas (nº)	4	2	1	6	8		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	129,15	126,07	124,51	128,15	125,27		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	118,64	113,57	108,83	108,31	102,65		
Peso da Agua (g)	10,5	12,5	15,7	19,8	22,6		
Peso do Solo Seco (g)	109,4	103,6	99,0	98,2	93,2		
Peso da Capsula (g)	9,28	9,94	9,79	10,13	9,45		
Teor de Umidade (%)	12,7	17,3	21,3	24,6	27,5		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,657	1,828	2,621	2,615	2,249		
Umidade Ótima (%) :		21,27%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		2,62					
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 2,800) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve, showing a peak. A red dashed line marks the peak at 21,0% moisture and 2,600 kg/dm³ density. A horizontal red dashed line is drawn at 2,600 kg/dm³ density, and a vertical red dashed line is drawn at 21,0% moisture, intersecting at the peak of the curve.							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,621	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,797	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	21,27%		I.S.C	18,7	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	26,0	2,8		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	44,0	4,7		
					1,5	1,90	77,0	8,2		
					2,0	2,54	110,0	11,8	12,19	17,3
					3,0	3,81	142,0	15,2		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	180,0	19,3	19,68	18,7
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	216,0	23,1		
					8,0	9,25	233,0	24,9		
					10,0	12,70	273,0	29,2		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		131,73	126,07							
Peso seco + cápsula		118,64	112,43							
Peso de água		13,09	13,64							
Peso da cápsula		108,51	103,04							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		12,07	13,24							
Teor de umidade médio		12,65								
Moldagem										
Peso da amostra seca		5326,127								
Peso da amostra na umidade ótima		5337,456								
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000								
Água	Teórica	-662,544								
	Evaporação	26,631								
	Total	-635,914								
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra		2,013								
Peso do molde + solo + água		9,892								
Peso do molde		5,392								
Peso do solo + água		4,500								
Densidade solo úmido		2,235								
Densidade solo seco		1,797								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		127,00	121,74							
Peso seco + cápsula		104,47	106,14							
Peso de água		22,53	15,60							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		78,55	77,41							
Teor de umidade		28,67	20,15							
Teor de umidade médio		24,4								



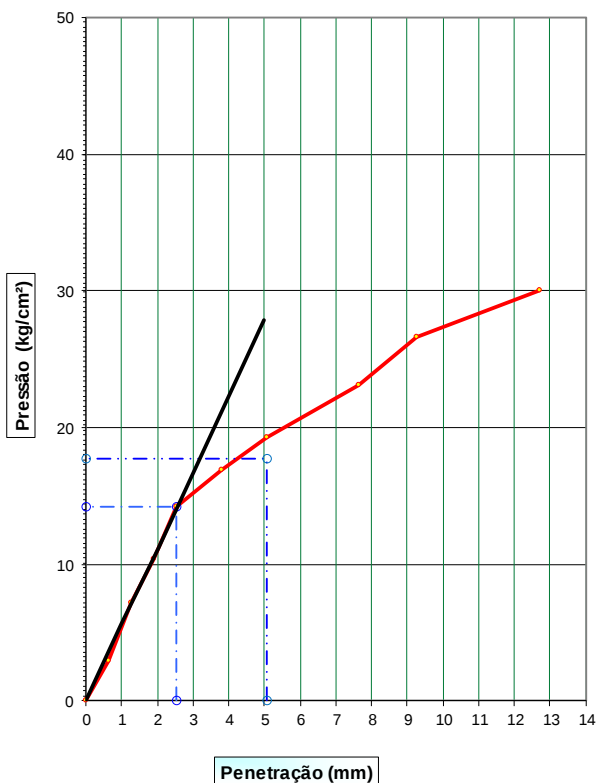
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA PROF. ANTÔNIO MACHADO ROSA				Estaca: 0+103			
Amostra: 07		Furo: 01		Prof. (m): 1,28		Posição: DIREITO	
Laboratorista: Carlos				Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23	
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Areia e areia silosa ou argilosa			
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes		5x12	5x12	5x12	5x12	5x12	
Cilindro (nº)		5	6	7	8	9	
Peso do Cilindro (kg)		5,386	5,542	5,560	5,473	5,567	
Volume do Cilindro (dm³)		2,019	1,988	1,990	2,008	1,989	
P. Cil. + Solo úmido (kg)		9,176	9,601	10,067	10,192	10,091	
Peso do Solo úmido (kg)		3,790	4,059	4,507	4,719	4,524	
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)		1,877	2,042	2,265	2,350	2,275	
Capsulas (nº)		1	2	5	8	10	
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)		129,75	130,64	123,41	128,62	126,57	
Peso da Capsula + Solo Seco (g)		116,59	115,13	104,37	105,08	100,46	
Peso da Agua (g)		13,2	15,5	19,0	23,5	26,1	
Peso do Solo Seco (g)		106,8	105,2	95,2	95,6	91,4	
Peso da Capsula (g)		9,79	9,94	9,19	9,45	9,06	
Teor de Umidade (%)		7,9	10,9	16,0	18,2	21,0	
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)		2,234	2,479	2,688	2,765	2,378	
Umidade Ótima (%) :		18,19%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		2,76					

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,765	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,893	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	18,19%		I.S.C	18,8	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	29,0	3,1		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	69,0	7,4		
					1,5	1,90	101,0	10,8		
					2,0	2,54	126,0	13,5	13,19	18,8
					3,0	3,81	151,0	16,2		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	180,0	19,3	18,96	18,0
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	211,0	22,6		
					8,0	9,25	250,0	26,8		
					10,0	12,70	289,0	30,9		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		131,05	137,17							
Peso seco + cápsula		117,75	120,89							
Peso de água		13,29	16,28							
Peso da cápsula		107,62	111,50							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		12,35	14,60							
Teor de umidade médio		13,48								
Moldagem										
Peso da amostra seca		5287,344								
Peso da amostra na umidade ótima		5296,961								
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000								
Água	Teórica	-703,039								
	Evaporação	26,437								
	Total	-676,602								
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra		2,013								
Peso do molde + solo + água		9,892								
Peso do molde		5,392								
Peso do solo + água		4,500								
Densidade solo úmido		2,235								
Densidade solo seco		1,893								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		118,47	131,19							
Peso seco + cápsula		109,59	110,34							
Peso de água		8,88	20,86							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		83,67	81,61							
Teor de umidade		10,62	25,56							
Teor de umidade médio		18,1								



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2													
Rodovia/Rua: RUA JERÔNIMO TEIXEIRA				Estaca: 0+107															
Amostra: 08	Furo: 01	Prof. (m): 1,13		Posição: ESQUERDO															
Laboratorista : Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23															
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila arenosa vermelha															
Ensaio de Compactação																			
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12														
Cilindro (nº)	1	2	3	4	5														
Peso do Cilindro (kg)	5,392	5,145	5,011	5,592	5,386														
Volume do Cilindro (dm³)	1,985	1,993	2,012	2,013	2,019														
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,960	9,413	9,611	9,667	9,721														
Peso do Solo úmido (kg)	3,568	4,268	4,600	4,075	4,335														
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,797	2,141	2,286	2,024	2,147														
Capsulas (nº)	8	6	7	3	9														
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	134,47	131,41	125,84	129,07	122,52														
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	121,38	116,07	107,14	106,66	97,81														
Peso da Agua (g)	13,1	15,3	18,7	22,4	24,7														
Peso do Solo Seco (g)	111,9	105,9	97,8	97,1	88,4														
Peso da Capsula (g)	9,45	10,13	9,39	9,59	9,37														
Teor de Umidade (%)	12,6	17,0	21,1	24,4	28,5														
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,992	2,278	2,986	2,969	2,642														
Umidade Ótima (%) :		21,07%																	
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,99																	
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 3,500) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve. A red dashed line marks the peak of the curve at a moisture content of 21,0% and a density of 3,000 kg/dm³. The peak is labeled with a red square. The data points are as follows: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Umidade (%)</th> <th>Densidade (kg/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12,6</td> <td>2,000</td> </tr> <tr> <td>17,0</td> <td>2,286</td> </tr> <tr> <td>21,1</td> <td>2,986</td> </tr> <tr> <td>24,4</td> <td>2,969</td> </tr> <tr> <td>28,5</td> <td>2,642</td> </tr> </tbody> </table>								Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)	12,6	2,000	17,0	2,286	21,1	2,986	24,4	2,969	28,5	2,642
Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)																		
12,6	2,000																		
17,0	2,286																		
21,1	2,986																		
24,4	2,969																		
28,5	2,642																		

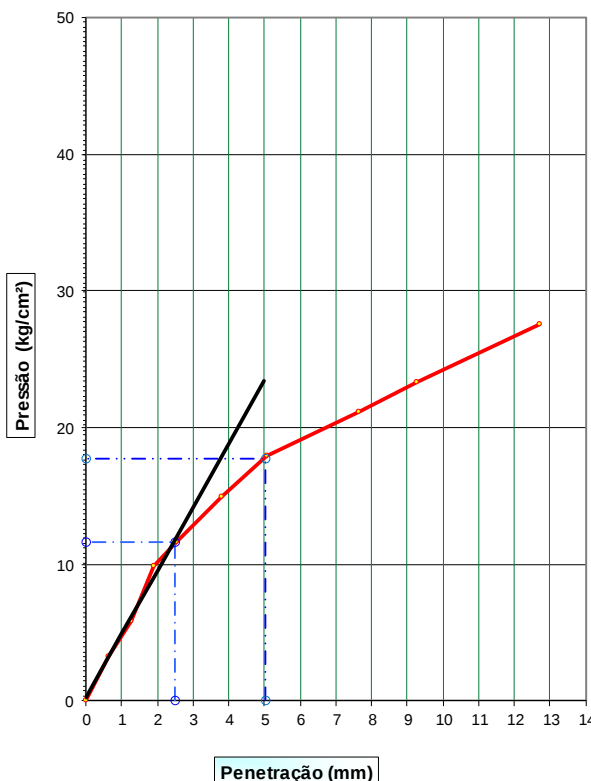
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2		
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados		
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,986	kg/dm ³	Dens. Aparente seca	1,809	kg/ dm ³
Leitura relógio expansão:	111,4		h. ótima	21,07%		I.S.C	20,2	%
Esforço de compactação	5x12					Expansão	0,21	%
Dados do Anel Dinamométrico					Penetração			
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada
Expansão								Corrigida
								I.S.C.
								%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0	0,0	
25/04/22	10:00	0,00			0,5	0,63	27,0	2,9
					1,0	1,27	67,0	7,2
					1,5	1,90	97,0	10,4
					2,0	2,54	133,0	14,2
					3,0	3,81	158,0	16,9
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	180,0	19,3
					6,0	7,62	216,0	23,1
					8,0	9,25	249,0	26,6
					10,0	12,70	281,0	30,1
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica								
Cápsula nº	6	7						
Peso úmido + cápsula	127,75	131,41						
Peso seco + cápsula	120,17	113,74						
Peso de água	7,58	17,67						
Peso da cápsula	110,04	104,35						
Peso de solo seco	10,13	9,39						
Teor de umidade	6,88	16,93						
Teor de umidade médio		11,91						
Moldagem								
Peso da amostra seca		5361,632						
Peso da amostra na umidade ótima		5372,929						
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000						
Água	Teórica	-627,071						
	Evaporação	26,808						
	Total	-600,263						
Densidade Aparente Seca								
Volume amostra		2,013						
Peso do molde + solo + água		9,892						
Peso do molde		5,392						
Peso do solo + água		4,500						
Densidade solo úmido		2,235						
Densidade solo seco		1,809						
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem								
Cápsula nº	17	18						
Peso úmido + cápsula	128,36	123,91						
Peso seco + cápsula	103,93	110,93						
Peso de água	24,43	12,98						
Peso da cápsula	25,92	28,73						
Peso do solo seco	78,01	82,20						
Teor de umidade	31,31	15,79						
Teor de umidade médio		23,6						



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA OTTOCAR ZIETLOW				Estaca: 0+096			
Amostra: 09	Furo: 01	Prof. (m): 1,29		Posição: ESQUERDO			
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila arenosa variegada			
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	2	5	6	7		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,145	5,386	5,542	5,560		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	1,993	2,019	1,988	1,990		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,818	9,429	9,383	9,467	9,523		
Peso do Solo úmido (kg)	3,807	4,284	3,997	3,925	3,963		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,892	2,149	1,980	1,974	1,992		
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	123,82	133,31	129,98	126,42	128,38		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	114,27	119,80	112,07	104,17	101,37		
Peso da Agua (g)	9,6	13,5	17,9	22,3	27,0		
Peso do Solo Seco (g)	104,5	109,7	102,5	95,1	92,2		
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19		
Teor de Umidade (%)	8,2	10,5	13,3	15,8	21,0		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,840	2,161	2,811	2,899	2,348		
Umidade Ótima (%) :		15,82%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,90					

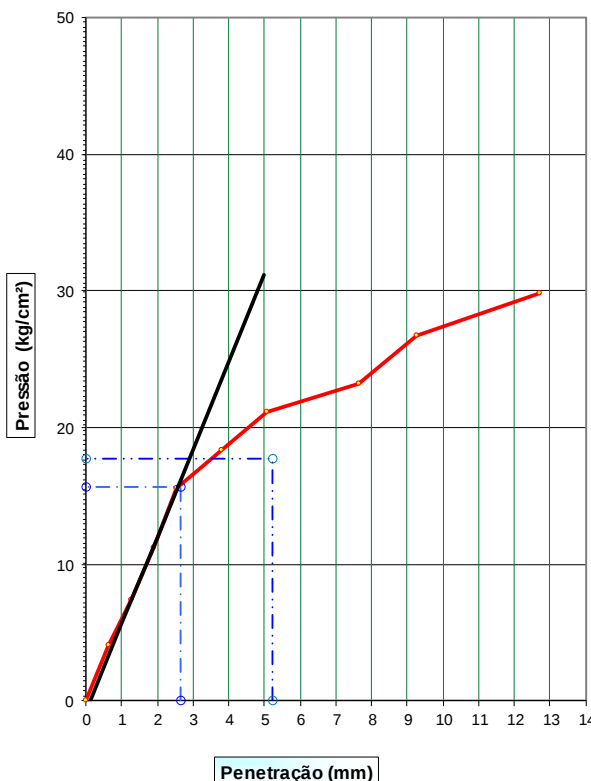
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2					
Dados de Ensaio				Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)		D. máx..	2,899	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,692	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4		h. ótima	15,82%		I.S.C	17,0	%		
Esforço de compactação		5x12					Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração						
Constante K					0,1070	Tempo em		Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.
Expansão						minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0		0,0			
25/04/22	10:00	0,00			0,5	0,63	30,0	3,2			
					1,0	1,27	54,0	5,8			
					1,5	1,90	92,0	9,8			
					2,0	2,54	109,0	11,7	11,60		16,5
					3,0	3,81	140,0	15,0			
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	168,0	18,0	17,91		17,0
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	198,0	21,2			
					8,0	9,25	218,0	23,3			
					10,0	12,70	257,0	27,5			
Cápsula nº		6		7							
Peso úmido + cápsula		127,53		137,31							
Peso seco + cápsula		109,70		122,19							
Peso de água		17,84		15,12							
Peso da cápsula		99,57		112,80							
Peso de solo seco		10,13		9,39							
Teor de umidade		17,92		13,40							
Teor de umidade médio				15,66							
Moldagem											
Peso da amostra seca				5187,698							
Peso da amostra na umidade ótima				5195,905							
Peso da amostra na umidade higroscópica				6000,000							
Água	Teórica			-804,095							
	Evaporação			25,938							
	Total			-778,156							
Densidade Aparente Seca											
Volume amostra				2,013							
Peso do molde + solo + água				9,892							
Peso do molde				5,392							
Peso do solo + água				4,500							
Densidade solo úmido				2,235							
Densidade solo seco				1,692							
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem											
Cápsula nº		17		18							
Peso úmido + cápsula		133,88		131,48							
Peso seco + cápsula		114,31		101,04							
Peso de água		19,57		30,43							
Peso da cápsula		25,92		28,73							
Peso do solo seco		88,39		72,31							
Teor de umidade		22,14		42,08							
Teor de umidade médio				32,1							

Penetration (mm)	Pressure (kg/cm²)
0	0
0.5	0.63
1.0	1.27
1.5	1.90
2.0	2.54
3.0	3.81
4.0	5.08
5.0	6.35
6.0	7.62
7.0	8.89
8.0	10.16
9.0	11.43
10.0	12.70
11.0	13.97
12.0	15.24
13.0	16.51



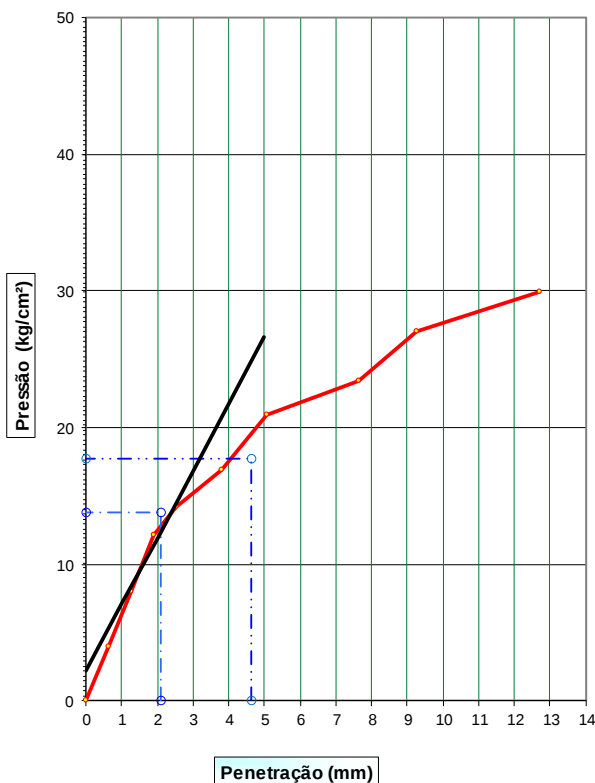
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA FERNANDO KOCH			Estaca: 0+095				
Amostra: 10	Furo: 01	Prof. (m): 1,24	Posição: ESQUERDO				
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Argila arenosa marrom e amarelada				
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	5	7	8	10		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,386	5,560	5,473	5,715		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	2,019	1,990	2,008	2,020		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,009	8,441	8,785	8,978	9,000		
Peso do Solo úmido (kg)	2,998	3,055	3,225	3,505	3,285		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,490	1,513	1,621	1,746	1,626		
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	127,19	125,42	122,14	120,95	133,45		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	112,76	107,65	102,00	99,12	105,52		
Peso da Agua (g)	14,4	17,8	20,1	21,8	27,9		
Peso do Solo Seco (g)	103,0	97,5	92,4	90,1	96,3		
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19		
Teor de Umidade (%)	6,9	9,2	11,3	16,1	18,7		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,592	1,807	2,554	2,598	2,183		
Umidade Ótima (%) :		16,05%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,60					
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 2,800) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve, forming a bell shape. A red dashed line marks the peak of the curve at a moisture content of 16,0% and a density of 2,60 kg/dm³. The y-axis is labeled 'Densidade (kg/dm³)' and the x-axis is labeled 'Umidade(%)'.							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,598	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,672	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	16,05%		I.S.C	22,2	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	38,0	4,1		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	69,0	7,4		
					1,5	1,90	105,0	11,2		
					2,0	2,54	145,0	15,5	15,64	22,2
					3,0	3,81	171,0	18,3		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	198,0	21,2	21,31	20,2
					6,0	7,62	217,0	23,2		
					8,0	9,25	250,0	26,8		
					10,0	12,70	279,0	29,9		
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica										
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		128,46	125,42							
Peso seco + cápsula		107,12	105,49							
Peso de água		21,34	19,93							
Peso da cápsula		96,99	96,10							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		22,01	20,73							
Teor de umidade médio		21,37								
Moldagem										
Peso da amostra seca		4943,594								
Peso da amostra na umidade ótima		4951,528								
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000								
Água	Teórica	-1048,472								
	Evaporação	24,718								
	Total	-1023,754								
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra		2,013								
Peso do molde + solo + água		9,892								
Peso do molde		5,392								
Peso do solo + água		4,500								
Densidade solo úmido		2,235								
Densidade solo seco		1,672								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		122,14	124,58							
Peso seco + cápsula		104,04	95,16							
Peso de água		18,10	29,42							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		78,12	66,43							
Teor de umidade		23,16	44,29							
Teor de umidade médio		33,7								



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RS-240			Estaca: 0+092				
Amostra: 11	Furo: 01	Prof. (m): 1,19		Posição: DIREITO			
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:		Class. Visual: Areia e areia silosa ou argilosa					
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	5	7	8	10		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,386	5,560	5,473	5,715		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	2,019	1,990	2,008	2,020		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	7,908	8,671	8,798	8,827	8,857		
Peso do Solo úmido (kg)	2,897	3,285	3,238	3,354	3,142		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,440	1,627	1,627	1,670	1,555		
Capsulas (nº)	8	6	7	3	9		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	124,37	130,43	132,49	126,00	127,30		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	114,31	114,31	112,16	104,62	103,47		
Peso da Agua (g)	10,1	16,1	20,3	21,4	23,8		
Peso do Solo Seco (g)	104,9	104,2	102,8	95,0	94,1		
Peso da Capsula (g)	9,45	10,13	9,39	9,59	9,37		
Teor de Umidade (%)	13,8	17,4	20,0	22,8	26,0		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,638	1,910	1,953	2,050	1,825		
Umidade Ótima (%) :		22,75%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,05					
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 2,200) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve, showing a peak at 22,75% moisture and 2,05 kg/dm³ density. A red dashed line marks the peak, and a horizontal red dashed line indicates the maximum dry density of 2,05 kg/dm³.							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,050	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,813	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	22,75%		I.S.C	19,6	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	37,0	4,0		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	75,0	8,0		
					1,5	1,90	113,0	12,1		
					2,0	2,54	133,0	14,2	13,79	19,6
					3,0	3,81	158,0	16,9		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	196,0	21,0	20,53	19,5
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	219,0	23,4		
					8,0	9,25	253,0	27,1		
					10,0	12,70	280,0	30,0		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		124,37	129,13							
Peso seco + cápsula		118,88	113,17							
Peso de água		5,49	15,96							
Peso da cápsula		108,75	103,78							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		5,05	15,38							
Teor de umidade médio		10,21								
Moldagem										
Peso da amostra seca		5444,126								
Peso da amostra na umidade ótima		5456,511								
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000								
Água	Teórica	-543,489								
	Evaporação	27,221								
	Total	-516,268								
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra		2,013								
Peso do molde + solo + água		9,892								
Peso do molde		5,392								
Peso do solo + água		4,500								
Densidade solo úmido		2,235								
Densidade solo seco		1,813								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		132,49	120,96							
Peso seco + cápsula		117,76	99,39							
Peso de água		14,73	21,57							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		91,84	70,66							
Teor de umidade		16,03	30,53							
Teor de umidade médio		23,3								

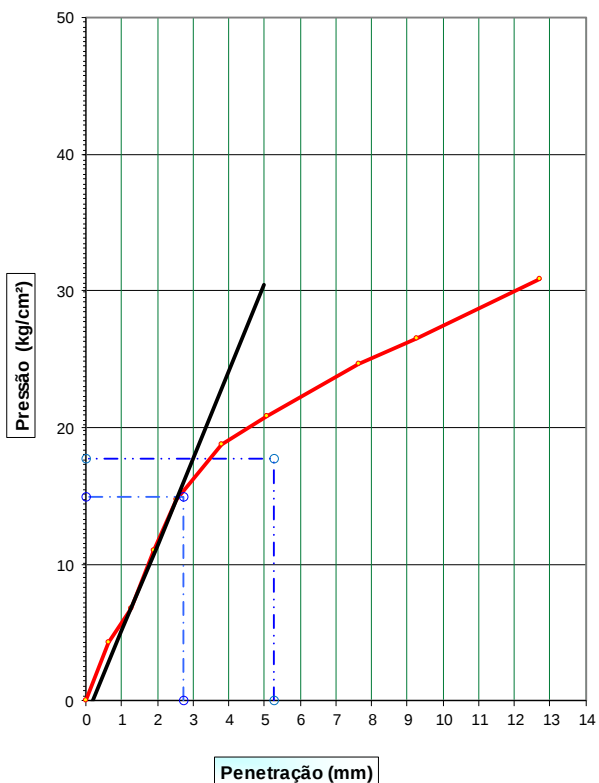


REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA BUARQUE DE MACEDO				Estaca: 0+090			
Amostra: 12		Furo: 01		Prof. (m): 1,12		Posição: DIREITO	
Laboratorista: Carlos				Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23	
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila arenosa marrom e amarelada			
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	1	2	3	4	5		
Peso do Cilindro (kg)	5,392	5,145	5,011	5,592	5,386		
Volume do Cilindro (dm³)	1,985	1,993	2,012	2,013	2,019		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,965	9,127	9,176	9,686	9,493		
Peso do Solo úmido (kg)	3,573	3,982	4,165	4,094	4,107		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,800	1,998	2,070	2,034	2,034		
Capsulas (nº)	8	6	7	3	9		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	127,63	134,67	120,77	130,51	121,21		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	115,59	119,28	102,72	106,57	97,05		
Peso da Agua (g)	12,0	15,4	18,0	23,9	24,2		
Peso do Solo Seco (g)	106,1	109,2	93,3	97,0	87,7		
Peso da Capsula (g)	9,45	10,13	9,39	9,59	9,37		
Teor de Umidade (%)	11,5	14,9	20,2	23,6	26,0		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	2,007	2,296	2,930	2,954	2,511		
Umidade Ótima (%) :				23,58%			
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :				2,95			
Densidade (kg/dm³) Umidade(%)							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,954	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,785	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	23,58%		I.S.C	21,3	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	40,0	4,3		
25/04/22	10:00	0.00			1.0	1,27	63,0	6,7		
					1.5	1,90	103,0	11,0		
					2.0	2,54	138,0	14,8	14,95	21,3
					3.0	3,81	175,0	18,7		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4.0	5,08	195,0	20,9	21,05	20,0
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6.0	7,62	230,0	24,6		
					8.0	9,25	248,0	26,5		
					10.0	12,70	288,0	30,8		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		123,80	136,02							
Peso seco + cápsula		116,74	118,09							
Peso de água		7,06	17,93							
Peso da cápsula		106,61	108,70							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		6,62	16,49							
Teor de umidade médio		11,56								
Moldagem										
Peso da amostra seca					5378,424					
Peso da amostra na umidade ótima					5391,106					
Peso da amostra na umidade higroscópica					6000,000					
Água	Teórica				-608,894					
	Evaporação				26,892					
	Total				-582,002					
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra					2,013					
Peso do molde + solo + água					9,892					
Peso do molde					5,392					
Peso do solo + água					4,500					
Densidade solo úmido					2,235					
Densidade solo seco					1,785					
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		125,60	126,59							
Peso seco + cápsula		104,78	107,64							
Peso de água		20,82	18,96							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		78,86	78,91							
Teor de umidade		26,41	24,02							
Teor de umidade médio		25,2								

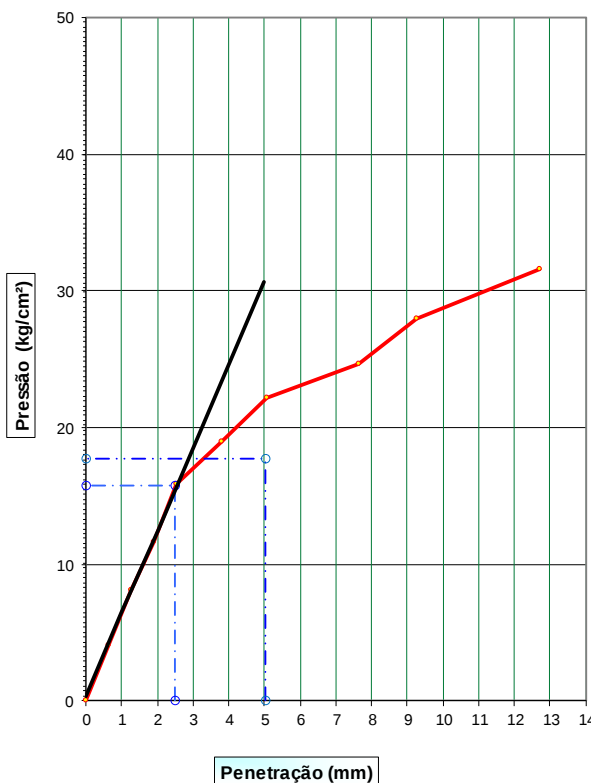
The graph plots Penetration (mm) on the x-axis (0 to 14) against Pressure (kg/cm²) on the y-axis (0 to 50). A red curve represents the test data, and a black tangent line is drawn at a penetration of 2.5 mm. Dashed blue lines indicate the corresponding pressure values on the y-axis for various penetration points on the curve.

Penetration (mm)	Pressure (kg/cm²)
0	0
0.5	4.3
1.0	6.7
1.5	11.0
2.0	14.8
2.5	18.7
3.0	20.9
4.0	21.05
6.0	24.6
8.0	26.5
10.0	30.8



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2													
Rodovia/Rua: RUA PREF. CARLOS GUSTAVO JAHN				Estaca: 0+108															
Amostra: 13	Furo: 01	Prof. (m): 1,1		Posição: ESQUERDO															
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23															
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila cinza amarela															
Ensaio de Compactação																			
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12														
Cilindro (nº)	1	2	3	4	5														
Peso do Cilindro (kg)	5,392	5,145	5,011	5,592	5,386														
Volume do Cilindro (dm³)	1,985	1,993	2,012	2,013	2,019														
P. Cil. + Solo úmido (kg)	9,216	9,519	10,070	10,154	10,010														
Peso do Solo úmido (kg)	3,824	4,374	5,059	4,562	4,624														
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,926	2,195	2,514	2,266	2,290														
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5														
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	129,49	132,67	125,54	128,95	123,32														
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	117,37	114,94	106,65	104,91	97,00														
Peso da Agua (g)	12,1	17,7	18,9	24,0	26,3														
Peso do Solo Seco (g)	107,6	104,8	97,1	95,9	87,8														
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19														
Teor de Umidade (%)	12,9	17,4	20,3	23,8	28,8														
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	2,360	2,576	2,790	2,872	2,413														
Umidade Ótima (%) :		23,80%																	
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,87																	
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 3,000) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). Five data points are plotted, connected by a smooth curve. A red dashed line marks the peak of the curve at 23,8% moisture and 2,87 kg/dm³ density. <table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>Umidade (%)</th> <th>Densidade (kg/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12,9</td> <td>2,360</td> </tr> <tr> <td>17,4</td> <td>2,576</td> </tr> <tr> <td>20,3</td> <td>2,790</td> </tr> <tr> <td>23,8</td> <td>2,872</td> </tr> <tr> <td>28,8</td> <td>2,413</td> </tr> </tbody> </table>								Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)	12,9	2,360	17,4	2,576	20,3	2,790	23,8	2,872	28,8	2,413
Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)																		
12,9	2,360																		
17,4	2,576																		
20,3	2,790																		
23,8	2,872																		
28,8	2,413																		

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2		
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados		
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,872	kg/dm ³	Dens. Aparente seca	1,802	kg/ dm ³
Leitura relógio expansão:	111,4		h. ótima	23,80%		I.S.C	22,4	%
Esforço de compactação	5x12					Expansão	0,21	%
Dados do Anel Dinamométrico					Penetração			
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão
0,1070					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada
Expansão								Corrigida
								I.S.C.
								%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0	0,0	
25/04/22	10:00	0,00			0,5	0,63	38,0	4,1
					1,0	1,27	76,0	8,1
					1,5	1,90	109,0	11,7
					2,0	2,54	148,0	15,8
					3,0	3,81	177,0	18,9
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	207,0	22,1
					6,0	7,62	230,0	24,6
					8,0	9,25	261,0	27,9
					10,0	12,70	295,0	31,6
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica								
Cápsula nº	6	7						
Peso úmido + cápsula	130,78	132,67						
Peso seco + cápsula	123,23	114,94						
Peso de água	7,55	17,73						
Peso da cápsula	113,10	105,55						
Peso de solo seco	10,13	9,39						
Teor de umidade	6,68	16,80						
Teor de umidade médio		11,74						
Moldagem								
Peso da amostra seca		5369,645						
Peso da amostra na umidade ótima		5382,425						
Peso da amostra na umidade higroscópica		6000,000						
Água	Teórica	-617,575						
	Evaporação	26,848						
	Total	-590,727						
Densidade Aparente Seca								
Volume amostra		2,013						
Peso do molde + solo + água		9,892						
Peso do molde		5,392						
Peso do solo + água		4,500						
Densidade solo úmido		2,235						
Densidade solo seco		1,802						
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem								
Cápsula nº	17	18						
Peso úmido + cápsula	125,54	126,37						
Peso seco + cápsula	106,65	107,01						
Peso de água	18,89	19,36						
Peso da cápsula	25,92	28,73						
Peso do solo seco	80,73	78,28						
Teor de umidade	23,40	24,73						
Teor de umidade médio		24,1						

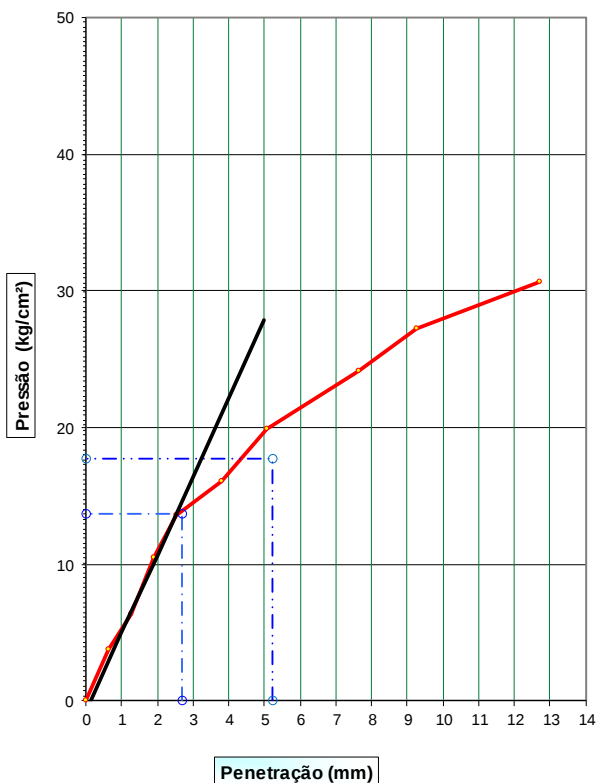


REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA JACOB CARLOS LAMPERT				Estaca: 0+108			
Amostra: 14	Furo: 01	Prof. (m): 1,11		Posição: ESQUERDO			
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila cinza amarela			
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	5	6	7	8	9		
Peso do Cilindro (kg)	5,386	5,542	5,560	5,473	5,567		
Volume do Cilindro (dm³)	2,019	1,988	1,990	2,008	1,989		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	9,404	9,735	10,114	9,988	10,040		
Peso do Solo úmido (kg)	4,018	4,193	4,554	4,515	4,473		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,990	2,109	2,289	2,249	2,249		
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	127,92	124,61	127,98	121,66	125,50		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	118,37	111,44	109,15	100,62	99,63		
Peso da Agua (g)	9,6	13,2	18,8	21,0	25,9		
Peso do Solo Seco (g)	108,6	101,3	99,6	91,6	90,4		
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19		
Teor de Umidade (%)	7,7	13,1	18,2	21,3	24,8		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	2,142	2,385	3,139	3,159	2,780		
Umidade Ótima (%) :		21,27%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		3,16					
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 3,500) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve. A vertical dashed red line marks the peak of the curve at 21,0% moisture, and a horizontal dashed red line extends from this point to the y-axis at approximately 3,16 kg/dm³. The peak is marked with a red square.							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2			
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados			
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	3,159	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,754	kg/ dm³	
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	21,27%		I.S.C	19,5	%	
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%	
Dados do Anel Dinamometrico			Penetração						
Constante K			0,1070	Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão		I.S.C.
Expansão				minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0	0,0		
25/04/22	10:00	0,00			0,5	0,63	35,0	3,7	
					1,0	1,27	59,0	6,3	
					1,5	1,90	98,0	10,5	
					2,0	2,54	127,0	13,6	13,72
					3,0	3,81	150,0	16,1	
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	186,0	19,9	20,04
					6,0	7,62	226,0	24,2	
					8,0	9,25	255,0	27,3	
					10,0	12,70	286,0	30,6	
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica									
Cápsula nº	6	7							
Peso úmido + cápsula	121,52	130,84							
Peso seco + cápsula	112,45	117,01							
Peso de água	9,07	13,83							
Peso da cápsula	102,32	107,62							
Peso de solo seco	10,13	9,39							
Teor de umidade	8,87	12,85							
Teor de umidade médio	10,86								
Moldagem									
Peso da amostra seca	5412,225								
Peso da amostra na umidade ótima	5423,737								
Peso da amostra na umidade higroscópica	6000,000								
Água	Teórica	-576,263							
	Evaporação	27,061							
	Total	-549,202							
Densidade Aparente Seca									
Volume amostra	2,013								
Peso do molde + solo + água	9,892								
Peso do molde	5,392								
Peso do solo + água	4,500								
Densidade solo úmido	2,235								
Densidade solo seco	1,754								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem									
Cápsula nº	17	18							
Peso úmido + cápsula	126,70	127,74							
Peso seco + cápsula	108,06	103,64							
Peso de água	18,64	24,10							
Peso da cápsula	25,92	28,73							
Peso do solo seco	82,14	74,91							
Teor de umidade	22,69	32,18							
Teor de umidade médio	27,4								

The graph plots Penetration (mm) on the x-axis (0 to 14) against Pressure (kg/cm²) on the y-axis (0 to 50). A red curve represents the test data, and a black tangent line is drawn at a penetration of 2.5 mm. Vertical dashed blue lines are at 2.5 mm and 5.0 mm. Horizontal dashed blue lines indicate the corresponding pressures on the y-axis: approximately 13.5 kg/cm² at 2.5 mm and 18.0 kg/cm² at 5.0 mm.

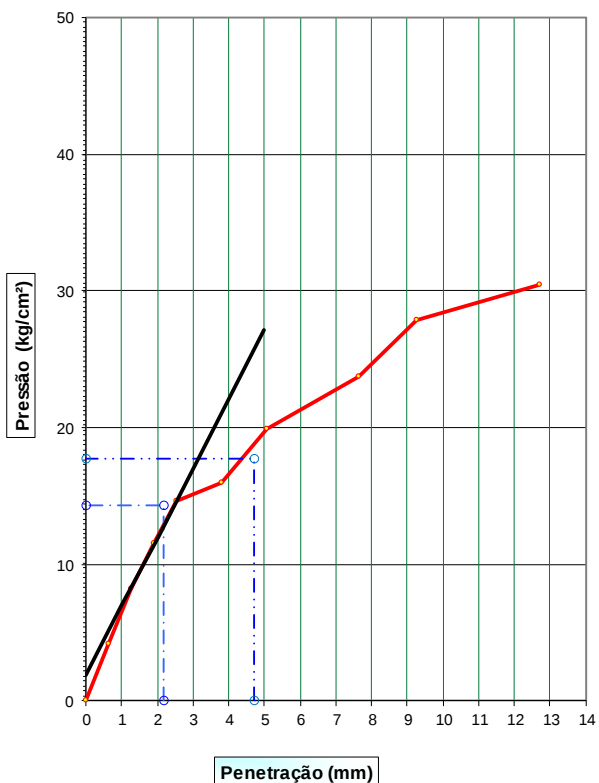
Penetration (mm)	Pressure (kg/cm²)
0	0
0.5	3.7
1.0	6.3
1.5	10.5
2.0	13.6
2.5	13.5 (tangent point)
3.0	16.1
4.0	19.9
5.0	18.0 (tangent point)
6.0	24.2
8.0	27.3
10.0	30.6



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2													
Rodovia/Rua: RUA JOSÉ LERCH 1			Estaca: 0+109																
Amostra: 15	Furo: 01	Prof. (m): 1,06	Posição: ESQUERDO																
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23															
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Argila arenosa variegada																
Ensaio de Compactação																			
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12														
Cilindro (nº)	1	2	3	4	5														
Peso do Cilindro (kg)	5,392	5,145	5,011	5,592	5,386														
Volume do Cilindro (dm³)	1,985	1,993	2,012	2,013	2,019														
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,455	8,896	9,039	8,830	8,893														
Peso do Solo úmido (kg)	3,063	3,751	4,028	3,238	3,507														
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,543	1,882	2,002	1,609	1,737														
Capsulas (nº)	4	2	1	6	8														
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	134,70	122,18	129,88	132,64	122,93														
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	121,80	107,94	111,20	108,52	96,96														
Peso da Agua (g)	12,9	14,2	18,7	24,1	26,0														
Peso do Solo Seco (g)	112,5	98,0	101,4	98,4	87,5														
Peso da Capsula (g)	9,28	9,94	9,79	10,13	9,45														
Teor de Umidade (%)	8,9	13,7	16,0	18,2	20,8														
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,655	1,919	2,598	2,562	2,126														
Umidade Ótima (%) :		16,01%																	
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		2,60																	
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 2,800) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A smooth curve is drawn through five data points. A red dashed line marks the peak of the curve at 16,0% moisture and 2,60 kg/dm³ density. <table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>Umidade (%)</th> <th>Densidade (kg/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,9</td> <td>1,655</td> </tr> <tr> <td>13,7</td> <td>1,919</td> </tr> <tr> <td>16,0</td> <td>2,598</td> </tr> <tr> <td>18,2</td> <td>2,562</td> </tr> <tr> <td>20,8</td> <td>2,126</td> </tr> </tbody> </table>								Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)	8,9	1,655	13,7	1,919	16,0	2,598	18,2	2,562	20,8	2,126
Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)																		
8,9	1,655																		
13,7	1,919																		
16,0	2,598																		
18,2	2,562																		
20,8	2,126																		

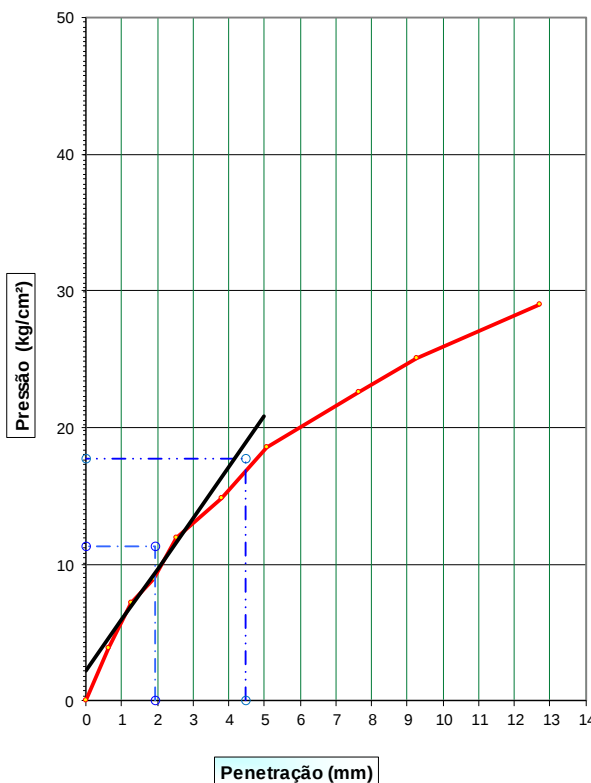
Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2			
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados			
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,598	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,719	kg/ dm³	
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	16,01%		I.S.C	20,3	%	
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%	
Dados do Anel Dinamometrico			Penetração						
Constante K			0,1070	Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão		I.S.C.
Expansão				minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0	0	0,0		
25/04/22	10:00	0.00			0,5	0,63	39,0	4,2	
					1,0	1,27	77,0	8,2	
					1,5	1,90	108,0	11,6	
					2,0	2,54	137,0	14,7	20,3
					3,0	3,81	149,0	15,9	
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	186,0	19,9	18,5
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica				6,0	7,62	222,0	23,8		
Cápsula nº	6	7		8,0	9,25	260,0	27,8		
Peso úmido + cápsula	134,70	120,96		10,0	12,70	285,0	30,5		
Peso seco + cápsula	119,37	103,62							
Peso de água	15,33	17,33							
Peso da cápsula	109,24	94,23							
Peso de solo seco	10,13	9,39							
Teor de umidade	14,04	18,39							
Teor de umidade médio	16,22								
Moldagem									
Peso da amostra seca	5162,794								
Peso da amostra na umidade ótima	5171,060								
Peso da amostra na umidade higroscópica	6000,000								
Água	Teórica	-828,940							
	Evaporação	25,814							
	Total	-803,126							
Densidade Aparente Seca									
Volume amostra	2,013								
Peso do molde + solo + água	9,892								
Peso do molde	5,392								
Peso do solo + água	4,500								
Densidade solo úmido	2,235								
Densidade solo seco	1,719								
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem									
Cápsula nº	17	18							
Peso úmido + cápsula	125,98	131,31							
Peso seco + cápsula	107,86	103,09							
Peso de água	18,12	28,22							
Peso da cápsula	25,92	28,73							
Peso do solo seco	81,94	74,36							
Teor de umidade	22,11	37,95							
Teor de umidade médio	30,0								

Penetration (mm)	Pressure (kg/cm²)
0	0
0.5	4.2
1.0	8.2
1.5	11.6
2.0	14.7
3.0	15.9
4.0	19.9
5.0	27.8
6.0	23.8
8.0	260.0
10.0	30.5



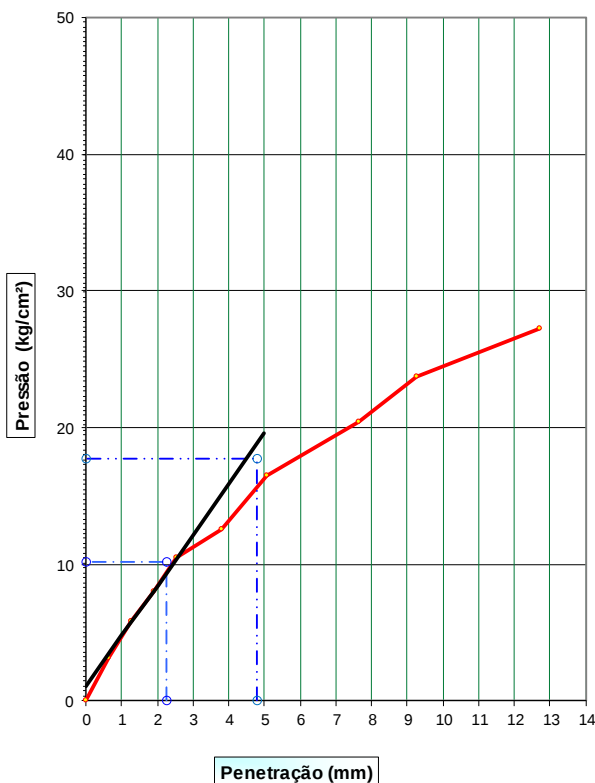
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA AUGUSTO JAEGER FILHO			Estaca: 0+093				
Amostra: 16	Furo: 01	Prof. (m): 1,29	Posição: ESQUERDO				
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:			Class. Visual: Areia e areia silosa ou argilosa				
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	5	7	8	10		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,386	5,560	5,473	5,715		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	2,019	1,990	2,008	2,020		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,150	8,945	9,037	9,107	9,370		
Peso do Solo úmido (kg)	3,139	3,559	3,477	3,634	3,655		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,560	1,763	1,747	1,810	1,810		
Capsulas (nº)	1	2	5	8	10		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	129,09	125,72	131,89	122,28	123,74		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	119,12	113,22	116,14	104,55	101,25		
Peso da Agua (g)	10,0	12,5	15,7	17,7	22,5		
Peso do Solo Seco (g)	109,3	103,3	107,0	95,1	92,2		
Peso da Capsula (g)	9,79	9,94	9,19	9,45	9,06		
Teor de Umidade (%)	8,9	11,9	15,5	18,7	21,0		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,699	1,972	2,687	2,760	2,428		
Umidade Ótima (%) :		18,73%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		2,76					

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio				Ensaio de Compactação		Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)		D. máx..	2,760	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,910	kg/ dm³	
Leitura relógio expansão:		111,4		h. ótima	18,73%		I.S.C	17,0	%	
Esforço de compactação		5x12					Expansão	0,21	%	
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão		I.S.C.
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	36,0	3,9		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	67,0	7,2		
					1,5	1,90	83,0	8,9		
					2,0	2,54	111,0	11,9	11,27	16,0
					3,0	3,81	139,0	14,9		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	173,0	18,5	17,90	17,0
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	211,0	22,6		
					8,0	9,25	234,0	25,0		
					10,0	12,70	271,0	29,0		
Cápsula nº		6		7						
Peso úmido + cápsula		129,09		126,98						
Peso seco + cápsula		123,88		110,96						
Peso de água		5,21		16,02						
Peso da cápsula		113,75		101,57						
Peso de solo seco		10,13		9,39						
Teor de umidade		4,58		15,77						
Teor de umidade médio				10,18						
Moldagem										
Peso da amostra seca				5445,876						
Peso da amostra na umidade ótima				5456,076						
Peso da amostra na umidade higroscópica				6000,000						
Água	Teórica			-543,924						
	Evaporação			27,229						
	Total			-516,695						
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra				2,013						
Peso do molde + solo + água				9,892						
Peso do molde				5,392						
Peso do solo + água				4,500						
Densidade solo úmido				2,235						
Densidade solo seco				1,910						
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17		18						
Peso úmido + cápsula		126,61		116,17						
Peso seco + cápsula		117,30		99,32						
Peso de água		9,31		16,84						
Peso da cápsula		25,92		28,73						
Peso do solo seco		91,38		70,59						
Teor de umidade		10,19		23,86						
Teor de umidade médio				17,0						



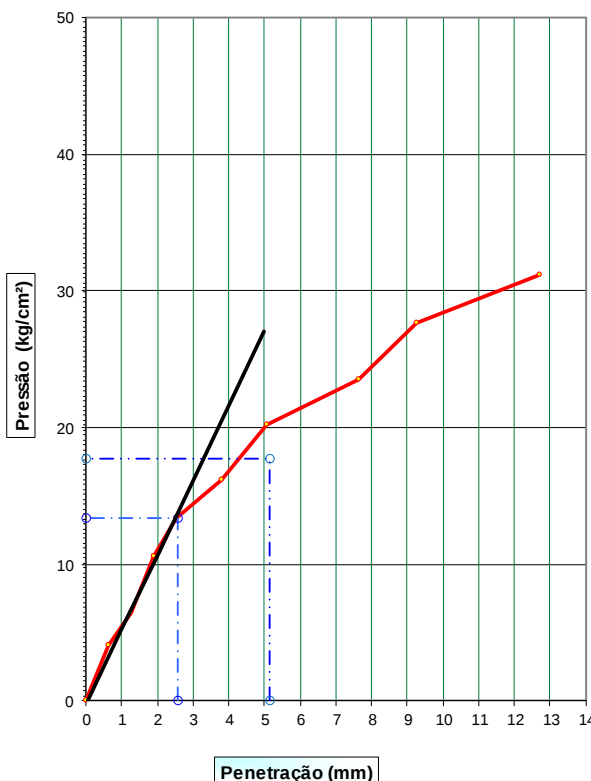
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2													
Rodovia/Rua: RUA BERNARDO GRIEBELER				Estaca: 0+090															
Amostra: 17	Furo: 01	Prof. (m): 1,12		Posição: ESQUERDO															
Laboratorista : Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23															
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila cinza amarela															
Ensaio de Compactação																			
Números de Golpes		5x12	5x12	5x12	5x12	5x12													
Cilindro (nº)		5	6	7	8	9													
Peso do Cilindro (kg)		5,386	5,542	5,560	5,473	5,567													
Volume do Cilindro (dm³)		2,019	1,988	1,990	2,008	1,989													
P. Cil. + Solo úmido (kg)		9,061	9,450	9,653	9,785	9,839													
Peso do Solo úmido (kg)		3,675	3,908	4,093	4,312	4,272													
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)		1,820	1,966	2,057	2,148	2,148													
Capsulas (nº)		1	2	5	8	10													
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)		132,13	124,69	131,75	123,18	134,61													
Peso da Capsula + Solo Seco (g)		120,98	110,09	112,92	101,83	107,90													
Peso da Agua (g)		11,2	14,6	18,8	21,4	26,7													
Peso do Solo Seco (g)		111,2	100,2	103,7	92,4	98,8													
Peso da Capsula (g)		9,79	9,94	9,19	9,45	9,06													
Teor de Umidade (%)		10,5	14,5	17,8	20,8	23,7													
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)		2,011	2,250	3,007	2,998	2,608													
Umidade Ótima (%) :		17,75%																	
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :		3,01																	
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 3,500) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve. A red dashed line marks the peak of the curve at a moisture content of 17,75% and a density of 3,01 kg/dm³. The peak is labeled with a red square. The data points are as follows: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Umidade (%)</th> <th>Densidade (kg/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11,0</td> <td>2,011</td> </tr> <tr> <td>14,5</td> <td>2,250</td> </tr> <tr> <td>17,75</td> <td>3,01</td> </tr> <tr> <td>20,8</td> <td>2,998</td> </tr> <tr> <td>23,7</td> <td>2,608</td> </tr> </tbody> </table>								Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)	11,0	2,011	14,5	2,250	17,75	3,01	20,8	2,998	23,7	2,608
Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)																		
11,0	2,011																		
14,5	2,250																		
17,75	3,01																		
20,8	2,998																		
23,7	2,608																		

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	3,007	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,892	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	17,75%		I.S.C	15,4	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	29,0	3,1		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	54,0	5,8		
					1,5	1,90	75,0	8,0		
					2,0	2,54	98,0	10,5	10,21	14,5
					3,0	3,81	117,0	12,5		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	154,0	16,5	16,20	15,4
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6,0	7,62	191,0	20,4		
					8,0	9,25	222,0	23,8		
					10,0	12,70	255,0	27,3		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		130,81	122,20							
Peso seco + cápsula		125,82	108,99							
Peso de água		4,99	13,21							
Peso da cápsula		115,69	99,60							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		4,32	13,26							
Teor de umidade médio		8,79								
Moldagem										
Peso da amostra seca					5515,345					
Peso da amostra na umidade ótima					5525,134					
Peso da amostra na umidade higroscópica					6000,000					
Água	Teórica				-474,866					
	Evaporação				27,577					
	Total				-447,289					
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra					2,013					
Peso do molde + solo + água					9,892					
Peso do molde					5,392					
Peso do solo + água					4,500					
Densidade solo úmido					2,235					
Densidade solo seco					1,892					
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		126,48	118,25							
Peso seco + cápsula		111,79	103,86							
Peso de água		14,69	14,39							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		85,87	75,13							
Teor de umidade		17,11	19,15							
Teor de umidade médio		18,1								



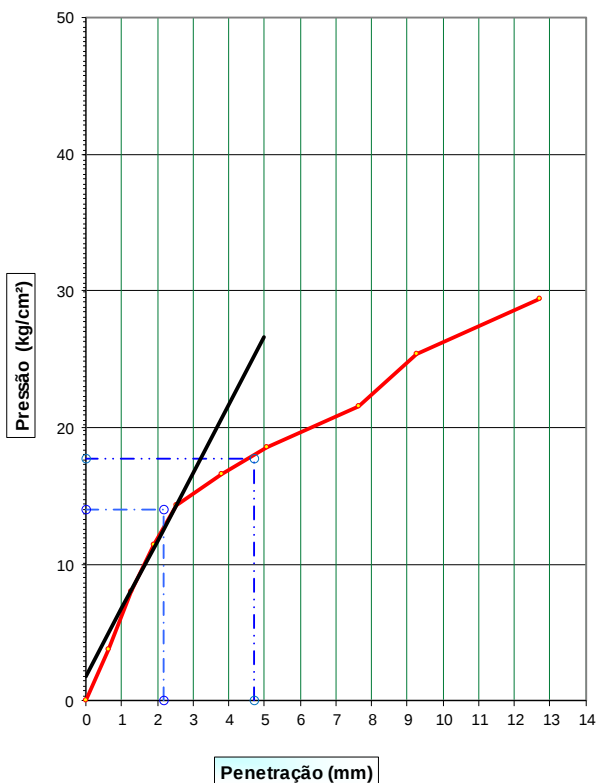
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2													
Rodovia/Rua: RUA INT. AURÉLIO PORTO F2				Estaca: 0+101															
Amostra: 18		Furo: 01		Prof. (m): 1,24		Posição: ESQUERDO													
Laboratorista: Carlos				Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23													
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Argila cinza amarela															
Ensaio de Compactação																			
Números de Golpes		5x12	5x12	5x12	5x12	5x12													
Cilindro (nº)		1	2	3	4	5													
Peso do Cilindro (kg)		5,392	5,145	5,011	5,592	5,386													
Volume do Cilindro (dm³)		1,985	1,993	2,012	2,013	2,019													
P. Cil. + Solo úmido (kg)		9,095	10,017	10,165	9,998	10,267													
Peso do Solo úmido (kg)		3,703	4,872	5,154	4,406	4,881													
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)		1,866	2,445	2,562	2,189	2,417													
Capsulas (nº)		1	2	5	8	10													
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)		120,76	132,72	133,81	124,14	130,33													
Peso da Capsula + Solo Seco (g)		112,58	118,36	113,75	101,85	104,85													
Peso da Agua (g)		8,2	14,4	20,1	22,3	25,5													
Peso do Solo Seco (g)		102,8	108,4	104,6	92,4	95,8													
Peso da Capsula (g)		9,79	9,94	9,19	9,45	9,06													
Teor de Umidade (%)		7,8	11,5	16,8	21,1	25,1													
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)		2,189	2,558	3,264	3,203	2,819													
Umidade Ótima (%) :		16,80%																	
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		3,26																	
Gráfico de compactação: Densidade (kg/dm³) vs. Umidade (%) <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Compactação</caption> <thead> <tr> <th>Umidade (%)</th> <th>Densidade (kg/dm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7,8</td> <td>2,189</td> </tr> <tr> <td>11,5</td> <td>2,558</td> </tr> <tr> <td>16,8</td> <td>3,264</td> </tr> <tr> <td>21,1</td> <td>3,203</td> </tr> <tr> <td>25,1</td> <td>2,819</td> </tr> </tbody> </table>								Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)	7,8	2,189	11,5	2,558	16,8	3,264	21,1	3,203	25,1	2,819
Umidade (%)	Densidade (kg/dm³)																		
7,8	2,189																		
11,5	2,558																		
16,8	3,264																		
21,1	3,203																		
25,1	2,819																		

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	3,264	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,839	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	16,80%		I.S.C	19,2	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	38,0	4,1		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	60,0	6,4		
					1,5	1,90	99,0	10,6		
					2,0	2,54	125,0	13,4	13,43	19,1
					3,0	3,81	151,0	16,2		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	189,0	20,2	20,28	19,2
					6,0	7,62	220,0	23,5		
					8,0	9,25	258,0	27,6		
					10,0	12,70	291,0	31,1		
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica										
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		124,38	136,70							
Peso seco + cápsula		109,20	114,81							
Peso de água		15,18	21,89							
Peso da cápsula		99,07	105,42							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		15,33	20,76							
Teor de umidade médio		18,05								
Moldagem										
Peso da amostra seca					5082,782					
Peso da amostra na umidade ótima					5091,321					
Peso da amostra na umidade higroscópica					6000,000					
Água	Teórica				-908,679					
	Evaporação				25,414					
	Total				-883,265					
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra					2,013					
Peso do molde + solo + água					9,892					
Peso do molde					5,392					
Peso do solo + água					4,500					
Densidade solo úmido					2,235					
Densidade solo seco					1,839					
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		128,46	125,38							
Peso seco + cápsula		118,31	101,85							
Peso de água		10,15	23,53							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		92,39	73,12							
Teor de umidade		10,99	32,17							
Teor de umidade médio		21,6								



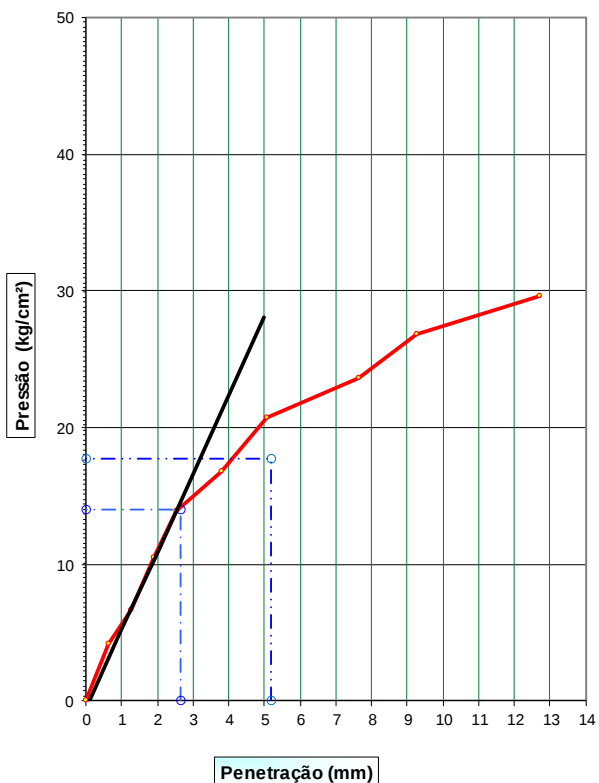
REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RUA PROF. ANTÔNIO MACHADO ROSA F2				Estaca: 0+100			
Amostra: 19		Furo: 01		Prof. (m): 1,24		Posição: DIREITO	
Laboratorista: Carlos				Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23	
Classificação ASHTOO:				Class. Visual: Areia e areia silosa ou argilosa			
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	3	5	7	8	10		
Peso do Cilindro (kg)	5,011	5,386	5,560	5,473	5,715		
Volume do Cilindro (dm³)	2,012	2,019	1,990	2,008	2,020		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	8,985	9,041	9,163	9,600	9,406		
Peso do Solo úmido (kg)	3,974	3,655	3,603	4,127	3,691		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,975	1,810	1,810	2,055	1,827		
Capsulas (nº)	4	2	1	6	8		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	123,91	122,73	130,23	124,32	127,57		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	115,93	110,18	111,71	104,00	104,03		
Peso da Agua (g)	8,0	12,5	18,5	20,3	23,5		
Peso do Solo Seco (g)	106,7	100,2	101,9	93,9	94,6		
Peso da Capsula (g)	9,28	9,94	9,79	10,13	9,45		
Teor de Umidade (%)	8,8	10,9	13,5	16,8	19,9		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	1,969	2,168	2,933	2,921	2,570		
Umidade Ótima (%) :				13,51%			
Densidade Máxima Seca (gr/cm3) :				2,93			
The graph plots Density (kg/dm³) on the y-axis (ranging from 1,000 to 3,500) against Moisture (%) on the x-axis (ranging from 6,0 to 31,0). A series of data points are connected by a smooth curve. A red square marks the peak of the curve at approximately 13.5% moisture and 2.93 kg/dm³ density. Dashed red lines extend from this peak to the axes.							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	2,933	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,984	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	13,51%		I.S.C	19,9	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamométrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	35,0	3,7		
25/04/22	10:00	0.00			1.0	1,27	75,0	8,0		
					1.5	1,90	107,0	11,4		
					2.0	2,54	134,0	14,3	13,97	19,9
					3.0	3,81	155,0	16,6		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4.0	5,08	173,0	18,5	18,15	17,2
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					6.0	7,62	201,0	21,5		
					8.0	9,25	237,0	25,4		
					10.0	12,70	275,0	29,4		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		117,71	116,59							
Peso seco + cápsula		111,30	114,59							
Peso de água		6,42	2,01							
Peso da cápsula		101,17	105,20							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		6,34	1,91							
Teor de umidade médio		4,13								
Moldagem										
Peso da amostra seca					5762,282					
Peso da amostra na umidade ótima					5770,067					
Peso da amostra na umidade higroscópica					6000,000					
Água	Teórica				-229,933					
	Evaporação				28,811					
	Total				-201,122					
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra					2,013					
Peso do molde + solo + água					9,892					
Peso do molde					5,392					
Peso do solo + água					4,500					
Densidade solo úmido					2,235					
Densidade solo seco					1,984					
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		127,63	118,10							
Peso seco + cápsula		117,29	107,12							
Peso de água		10,33	10,99							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		91,37	78,39							
Teor de umidade		11,31	14,01							
Teor de umidade médio		12,7								



REGISTRO DE ENSAIO DE LABORATÓRIO DE SOLOS						FOLHA 1/2	
Rodovia/Rua: RS-240			Estaca: 0+094				
Amostra: 20	Furo: 01	Prof. (m): 1,15		Posição: DIREITO			
Laboratorista: Carlos		Operador: EQUIPE		Data: 06/11/23			
Classificação ASHTOO:		Class. Visual: Argila arenosa variegada					
Ensaio de Compactação							
Números de Golpes	5x12	5x12	5x12	5x12	5x12		
Cilindro (nº)	5	6	7	8	9		
Peso do Cilindro (kg)	5,386	5,542	5,560	5,473	5,567		
Volume do Cilindro (dm³)	2,019	1,988	1,990	2,008	1,989		
P. Cil. + Solo úmido (kg)	9,124	9,154	9,285	9,906	9,713		
Peso do Solo úmido (kg)	3,738	3,612	3,725	4,433	4,146		
M. Esp. Ap. úmida (kg/dm³)	1,851	1,817	1,872	2,208	2,085		
Capsulas (nº)	1	6	3	10	5		
Peso da Capsula + Solo Úmido (g)	126,48	126,84	132,52	126,38	128,16		
Peso da Capsula + Solo Seco (g)	118,18	115,76	115,48	108,12	107,63		
Peso da Agua (g)	8,3	11,1	17,0	18,3	20,5		
Peso do Solo Seco (g)	108,4	105,6	105,9	99,1	98,4		
Peso da Capsula (g)	9,79	10,13	9,59	9,06	9,19		
Teor de Umidade (%)	9,3	12,9	17,8	20,6	23,7		
M. Esp. Ap. Seca (kg/dm³)	2,054	2,271	2,994	3,033	2,700		
Umidade Ótima (%) :		20,61%					
Densidade Máxima Seca (gr/cm³) :		3,03					
O gráfico apresenta a curva de compactação com a densidade (kg/dm³) no eixo Y (variação de 1,000 a 3,500) e a umidade (%) no eixo X (variação de 6,0 a 31,0). A curva é formada por pontos azuis. Um ponto vermelho no topo da curva indica a umidade ótima de 20,61% e a densidade máxima seca de 3,03 kg/dm³. Linhas tracejadas vermelhas conectam este ponto aos eixos.							

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - NORMA ABNT NBR 9895:2016 VER. 2017						FOLHA 2/2				
Dados de Ensaio			Ensaio de Compactação			Resultados				
Molde Nº	1	Altura (mm)	D. máx..	3,033	kg/dm³	Dens. Aparente seca	1,803	kg/ dm³		
Leitura relógio expansão:		111,4	h. ótima	20,61%		I.S.C	19,9	%		
Esforço de compactação		5x12				Expansão	0,21	%		
Dados do Anel Dinamometrico					Penetração					
Constante K					Tempo em	Penetração	Leitura	Pressão	I.S.C.	
					minuto	em mm	Deflectômetro	Calculada	Corrigida	%
Expansão					0	0		0,0		
Data	Hora	Leitura	Diferença	Expansão	0,5	0,63	39,0	4,2		
25/04/22	10:00	0,00			1,0	1,27	62,0	6,6		
					1,5	1,90	98,0	10,5		
					2,0	2,54	130,0	13,9	14,01	19,9
					3,0	3,81	157,0	16,8		
29/04/22	10:00	0,23	0,23	0,21	4,0	5,08	194,0	20,8	20,86	19,8
					6,0	7,62	221,0	23,6		
Determinação de Teor de Umidade Higroscópica					8,0	9,25	251,0	26,9		
					10,0	12,70	277,0	29,6		
Cápsula nº		6	7							
Peso úmido + cápsula		130,27	120,50							
Peso seco + cápsula		119,37	113,45							
Peso de água		10,91	7,05							
Peso da cápsula		109,24	104,06							
Peso de solo seco		10,13	9,39							
Teor de umidade		9,99	6,78							
Teor de umidade médio		8,38								
Moldagem										
Peso da amostra seca					5535,988					
Peso da amostra na umidade ótima					5547,398					
Peso da amostra na umidade higroscópica					6000,000					
Água	Teórica				-452,602					
	Evaporação				27,680					
	Total				-424,922					
Densidade Aparente Seca										
Volume amostra					2,013					
Peso do molde + solo + água					9,892					
Peso do molde					5,392					
Peso do solo + água					4,500					
Densidade solo úmido					2,235					
Densidade solo seco					1,803					
Determinação de Teor de Umidade de Moldagem										
Cápsula nº		17	18							
Peso úmido + cápsula		135,17	130,17							
Peso seco + cápsula		113,17	111,36							
Peso de água		22,00	18,81							
Peso da cápsula		25,92	28,73							
Peso do solo seco		87,25	82,63							
Teor de umidade		25,22	22,76							
Teor de umidade médio		24,0								





ESTUDOS AMBIENTAIS I

PROJETO EXECUTIVO PARA REDIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL DO BAIRRO SÃO JOÃO



DEZEMBRO DE 2023

SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO.....	05
II.	LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MONTENEGRO.....	07
III.	LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO AO PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	09
IV.	CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, INCLUINDO ASPECTOS GEOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E COLÓGICOS.....	11
V.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	14
VI.	ESTUDOS AMBIENTAIS.....	17
	VI.I. Áreas degradadas ocorrentes no interior da faixa de domínio.....	17
	VI.II. A avaliação dos impactos decorrentes das obras previstas no projeto.....	21
	VI.III. Descrição dos problemas ambientais decorrentes da existência da rodovia a sofrer intervenção.....	25



Lista de Abreviações

1. PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos
2. PGRCC: Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil
3. EIV: Estudo de Impacto de Vizinhança
4. AIA: Avaliação de Impacto Ambiental
5. CREA/MG: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
6. ERS: Estrada Estadual
7. IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas
8. NBR: Norma Brasileira Regulamentadora
9. CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente



Lista de Figuras e Imagens

1. Figura 1: Mapa da Região mostrando a topografia e corpos d'água.
2. Figura 2: Polígono em vermelho delimitando a área de intervenção.
3. Figura 3: Projeto de Intervenção no Bairro São João, Montenegro - RS.
4. Foto 1: Praça Tancredo Neves - Montenegro/RS.
5. Foto 2. Praça Tancredo Neves- Montenegro/RS. Vista aérea.
6. Foto 3: Rua Rodolfo Heller, evidência de fezes provenientes da tubulação.
7. Foto 4: Rua Jacob Carlos Lampert, presença de canos de cloacal.
8. Foto 5: Rua Intendente Felisberto P. de Souza, presença de canos de cloacal.
9. Foto 6: Rua Intendente Amandio Lampert, presença de canos de cloacal.
10. Foto 7: Rua Intendente Amandio Lampert, presença de canos de cloacal.
11. Figura 4: Captura de tela do Google Earth mostrando provável curso final, rio Caí, da drenagem após projeto.
12. Foto 8: Rua Artur Renner entre Jacob Carlos Lampert e a Rua Intendente Gustavo John.
13. Figura 5: Mapa de zoneamento do município de Montenegro.



Lista de Tabelas

1. Tabela 1: Segmentos de ruas selecionados para intervenção.
2. Tabela 2: Principais impactos provenientes da atividade de implantação do empreendimento.

I. INTRODUÇÃO

O presente estudo foi elaborado em consonância com as normativas vigentes (IS-246, Lei 12.651/12, Lei 6.938/81, Lei 9.605/98, Lei 12.305/10 e Lei 9.433/97) e em atendimento aos requisitos estabelecidos para empreendimentos ou atividades que, pela natureza de suas operações, não geram impactos ambientais significativos segundo a lei nº 4293, de 20 de outubro de 2005 (CÓDIGO DE MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO).

Este documento visa fornecer uma análise detalhada dos aspectos ambientais associados ao projeto executivo para redimensionamento do sistema de drenagem pluvial do bairro São João destacando medidas preventivas e de controle que garantam a conformidade com as regulamentações ambientais pertinentes.

Justificativa

A elaboração deste fundamenta-se na necessidade de assegurar uma gestão ambiental responsável e sustentável durante todas as fases do empreendimento. A compreensão e minimização dos potenciais impactos ambientais são essenciais para a preservação da biodiversidade, qualidade do ar, água e solo, bem como para a promoção da saúde pública. A busca pela excelência ambiental reflete o compromisso deste empreendimento em contribuir positivamente para o desenvolvimento sustentável da região.

Além disso, relatório de estudos ambientais atua como um instrumento estratégico na prevenção de danos ambientais, proporcionando um diagnóstico preciso das atividades e identificando oportunidades para aprimoramento contínuo. A transparência na abordagem ambiental fortalece a confiança das partes interessadas, incluindo comunidades locais, órgãos reguladores e investidores, ao demonstrar o comprometimento com práticas responsáveis e o respeito ao meio ambiente.



Vantagens da Elaboração do RCA

1. Conformidade Legal

- Garante que o empreendimento esteja em total conformidade com as legislações ambientais vigentes, assegurando uma operação dentro dos padrões estabelecidos pelos órgãos reguladores.

2. Prevenção de Impactos Adversos

- Identificar previamente as fontes potenciais de poluição e degradação ambiental permite a implementação de medidas preventivas, reduzindo a probabilidade de impactos adversos.

3. Melhoria Contínua

- Estabelece uma base para a implementação de práticas de gestão ambiental mais eficientes, promovendo a melhoria contínua e a otimização dos processos relacionados ao meio ambiente.

4. Transparência e Credibilidade

- A divulgação clara e transparente das ações ambientais fortalece a credibilidade do empreendimento junto à comunidade local, parceiros comerciais e demais partes interessadas.

5. Minimização de Riscos

- A análise de riscos permite a identificação e mitigação de possíveis incidentes ambientais, reduzindo impactos financeiros e reputacionais.



II. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MONTENEGRO

As terras de Montenegro estavam entre as primeiras a serem desbravadas por portugueses e espanhóis após o descobrimento do Brasil. O rio Caí foi importante rota para mercadores espanhóis que subiam o rio da Prata e portugueses, vindos da Lagoa dos Patos pelo rio Jacuí.

Os desbravadores faziam incursões terrestres, com o objetivo de explorar e dominar terras, além de procurar índios para os trabalhos de mineração e engenhos de açúcar nas capitanias do Norte. Montenegro está na região que os indígenas denominavam Ibiacá, que significa 'travessia do caminho do rio'.

Esta região abrangia desde a ilha de Santa Catarina até a margem esquerda do rio Jacuí. Nela estava incluída a região de Ibiá, que se estendia entre as bacias dos rios Taquari e Caí. Por volta de 1635 os índios ibiraiaras habitavam a região. Falavam diferentes línguas e tinham costumes diferentes dos Tupis. Eram chamados de bilreiros, por usarem nos lábios botoques semelhantes a bilros. Usavam grandes tacapes, manejados com perícia.

Aproximadamente em 1636 surgiram os bandeirantes paulistas, entre eles Raposo Tavares, e destruíram grande parte das aldeias. Isso obrigou os jesuítas a se retirarem para a margem direita do rio Uruguai. Em 1680 foi fundada a Colônia de Sacramento, no Uruguai, à margem esquerda do rio de mesmo nome. Atraídos pela riqueza e fartura das terras do continente de São Paulo, os tropeiros, suas famílias e escravos se estabeleceram definitivamente. Criaram as invernadas, que se transformavam em estâncias.

A partir de 1867, Porto de Laranjeiras passou a denominar-se freguesia de São João do Monte Negro. Em 1873 as 33 vilas existentes no Estado foram, por força da evolução da legislação e das Constituições, se transformando em municípios. Neste mesmo ano é criada oficialmente a Vila de São João do Monte Negro. A primeira Câmara Municipal de Montenegro foi instituída em 1873, composta por sete vereadores eleitos, tendo como presidente da Intendência José Rodrigues da Rosa. Em 1913, a então vila de São João do Monte Negro foi elevada à categoria de cidade, já então com a denominação de São João de Montenegro.



Bairro São João e a drenagem urbana

O bairro São João, o terceiro mais populoso do município com aproximadamente 2.620 habitantes, enfrenta desafios decorrentes do aumento constante de sua população, resultando em expansão urbana e desafios crescentes na gestão das águas pluviais. O projeto de Drenagem Urbana (Macro drenagem) aborda a obsolescência dos sistemas de drenagem urbanos, inicialmente concebidos em épocas com índices pluviométricos inferiores aos atuais. Esta deficiência tem gerado prejuízos ambientais e impactos na qualidade de vida, manifestados por inundações frequentes em residências e estabelecimentos.

O **objetivo** central do projeto é **revitalizar o sistema de drenagem pluvial do bairro**, confrontando desafios advindos de infraestruturas antigas e subdimensionadas. A ineficiência do sistema resulta em inundações persistentes ao longo de mais de duas décadas, prejudicando a qualidade de vida dos residentes. O projeto almeja uma solução definitiva, envolvendo a substituição de tubulações antigas, ampliação de redes e a implementação de medidas preventivas contra inundações.

O diagnóstico atual da situação e o levantamento planialtimétrico propostos são instrumentos cruciais para orientar futuros desenvolvimentos. Essas informações serão fundamentais tanto para gerenciar o aumento populacional quanto para o manejo adequado das águas pluviais. A análise detalhada da situação atual proporcionará uma base sólida para intervenções eficazes e futuros projetos, assegurando a sustentabilidade e eficiência do sistema de drenagem urbana no bairro São João.



III. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO EM RELAÇÃO AO PLANO DIRETOR MUNICIPAL

Conforme determina o Artigo 5 da Lei Complementar N° 5.883, de 13 de janeiro de 2014, que estabelece as diretrizes para o zoneamento, uso e ocupação do solo no Município de Montenegro/RS, a Macrozona urbana é organizada em zonas e setores, seguindo o padrão desejável de uso e ocupação delineado pelo Mapa de Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo (Imagem 1.A).

Dentre as diversas zonas urbanas definidas, destaca-se a Zona Residencial (ZR), onde está prevista a realização da obra de revitalização do sistema de drenagem pluvial, objeto desse RCA.

Conforme estabelecido no Artigo 6, a ZR apresenta objetivos específicos, tais como consolidar o uso residencial, expandir infraestrutura básica, adequar permissão de usos vicinais e reduzir desigualdades na oferta de serviços e equipamentos públicos.

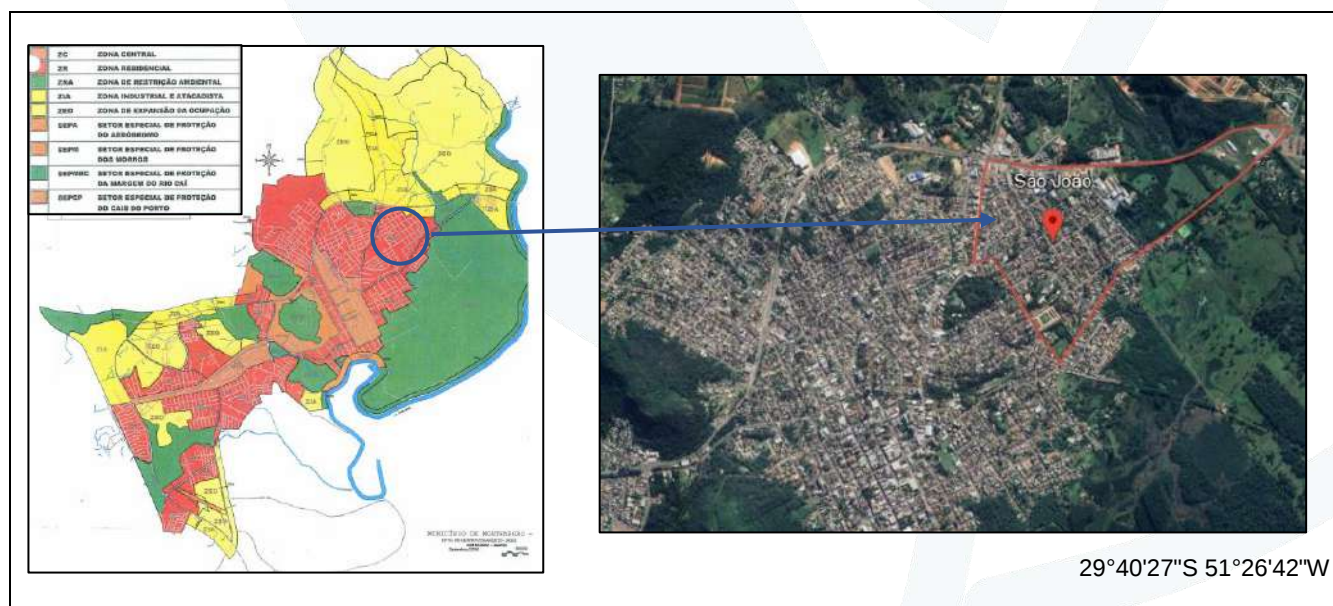


Figura 1A. Mapa de zoneamento do município de Montenegro. 1B. Localização do bairro São João na área de zoneamento ZR segundo o plano diretor.

A Lei Complementar 5.883/14 também estabelece padrões de incomodidade, considerando o desacordo de uso ou atividade com as condições locais, causando reações adversas na vizinhança. Os fatores de incomodidade incluem poluição sonora, atmosférica, hídrica, geração de resíduos sólidos e vibração.

Os usos e atividades são classificados em diferentes níveis de incomodidade, indo de não-incômodos a incômodos nível IV, definindo onde podem ser instalados. A Zona Residencial (ZR) é destacada, sendo o local planejado para a revitalização do sistema de drenagem pluvial.

Conforme o Anexo 11 do Plano Diretor (Figura.2), que estabelece os padrões de incomodidades admissíveis, a ZR (subzona da ZU) é categorizada da seguinte forma quanto aos usos e atividades:

I - Não-incômodos: Inclui o uso residencial e categorias de uso não residencial, como hospitais, casas de amparo, instituições de ensino e outros usos que não causem impactos negativos no meio ambiente.

II - Incômodos nível I: Abrange categorias de uso não residencial que são compatíveis com o uso residencial, evitando interferências negativas significativas.

Fatores De Incomodidade	Localização	Poluição Sonora em db(A) (1)(2)	Poluição Atmosférica	Poluição Hídrica	Geração De Resíduos Sólidos	Vibração
NÃO-INCÔMODA	Áreas de sítios e fazendas	diurna 40 db noturna 35 db	Sem fontes de emissão de substâncias odoríferas na atmosfera	inócuo	Até Classe III (Resolução CONAMA 308/02); Leis Estaduais: 12037/03, 11520/00, 6503/72	não produz
	Toda a Macrozona Urbana	diurna 50 db noturna 45 db	Emissão de fumaça de acordo com: Resolução CONAMA 05/89; Leis Estaduais 12097/04; 7488/81; 6503/72			
INCÔMODA I	Toda a Macrozona Urbana	diurna 55 db noturna 50 db	Sem fontes de emissão de substâncias odoríferas na atmosfera Emissão de fumaça de acordo com: Resolução CONAMA 05/89; Leis Estaduais 12097/04; 7488/81; 6503/72	inócuo	Até Classe III (Resolução CONAMA 308/02); Leis Estaduais: 12037/03, 11520/00, 6503/72	resolve dentro do lote (NBR 10.273/ABNT)

Figura 2. Recorte do quadro dos padrões de incomodidades admissíveis (Anexo II do plano diretor) para a ZU e ZR.

Esses padrões serão considerados durante a elaboração do Estudo de Impacto de Vizinhança, juntamente com a planilha de impactos ambientais previstos para a obra de drenagem.

IV. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO, INCLUINDO ASPECTOS GEOGRÁFICOS, CLIMÁTICOS E ECOLÓGICOS.

Segundo o PLANO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO RURAU (2021-2024), o município de Montenegro, situado no Vale do Rio Caí e parte da Região Metropolitana de Porto Alegre, apresenta uma extensa área territorial de 424,013 km², dividida entre 48,75 km² de área urbana, 300,48 km² de área rural e 74,783 km² de expansão urbana. A localização geográfica é marcada por limites com municípios vizinhos ao norte, sul, leste e oeste.

Os **aspectos geográficos da região central do Vale do Caí** são notáveis, com uma média de altitude de 34 metros acima do nível do mar, alcançando 215 metros em pontos elevados como o Morro São João. Dados da Metroplan indicam divergências nas divisas municipais, influenciando a área total do município.

A organização territorial inclui 6 (seis) distritos, sendo o Distrito da Sede o mais extenso, abrangendo a área urbana e parte da expansão urbana. Cada distrito possui características distintas, como o Distrito de Pesqueiro, caracterizado por propriedades de gado bovino e pela presença da Penitenciária Modulada de Montenegro.

O Distrito de Vendinha destaca-se pela criação de suínos e frangos, enquanto o Distrito de Fortaleza, ao sul, enfrenta disputas na interpretação de divisas com Triunfo. O Distrito Costa da Serra mostra potencial para o turismo rural, com áreas de interesse socioambiental e opções de lazer.

O Distrito de Santos Reis preserva construções antigas e patrimônio cultural associado à Rede Ferroviária Federal. Outras localidades, como Vapor Velho e Linha Catarina, exibem potencial turístico devido a paisagens cênicas e acessibilidade pelas rodovias RS 470 e RS 411.

O **clima predominante no município de Montenegro** é subtropical úmido, com as quatro estações bem definidas. A temperatura média anual é de 19,4°C, variando de 25,8°C no mês mais quente (janeiro) a 13,9°C no mês mais frio (julho). O vento tem direção predominante nordeste. No inverno, os dias são frios e úmidos, com ocorrência de geadas em cerca de 10 dias por ano, enquanto no verão, os dias são secos, e a pluviosidade baixa pode afetar o abastecimento de água.

As médias anuais das temperaturas máximas e mínimas são, respectivamente, 25,6°C e 14,1°C. A precipitação média anual é de 1.537mm, com 110 dias de chuva por ano. O mês de menor média de chuva é novembro (101mm), e o de maior média é setembro (160mm).

Quanto aos **aspectos ecológicos** no município de Montenegro, onde será efetuada a obra, ocorre basicamente a vegetação natural pertencente ao tipo fitogeográfico da Floresta Estacional Semidecidual, a qual ocupa uma área de 2.102,75km² (210.275 ha), que representa 0,74% da superfície do Estado e 4,26% da área total coberta com florestas naturais, conforme o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul (LONGHI et al. 2008 Aput RIO GRANDE DO SUL, 2002).

De acordo com o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural (Prefeitura Municipal de Montenegro, 2021), a vegetação natural que ocorre no território de Montenegro foi delimitada em três unidades fitoecológicas no sistema de classificação da vegetação estabelecido pelo IBGE, desde o Projeto RADAMBRASIL até os mapas de vegetação e biomas.

A Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) compreende uma área de tensão ecológica. Que conforme o Sistema Nacional de Informações florestais (SNIF) é uma região de contato entre duas ou mais tipologias vegetacionais onde as floras se interpenetram, formando comunidades indiferenciadas. As formações florestais nativas ocorrentes no território do município de Montenegro (RS) pertencem ao Bioma Mata Atlântica (PMM, 2021)

Conforme o panorama de Montenegro disponível no site do IBGE (IBGE, 2023) (tabela 1), o município apresenta 89.1% de domicílios com esgotamento sanitário adequado, 88.1% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização e 48.6% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Quando comparado com os outros municípios do estado, fica na posição 37 de 497, 204 de 497 e 50 de 497, respectivamente. Já quando comparado a outras cidades do Brasil, sua posição é 495 de 5570, 1687 de 5570 e 474 de 5570, respectivamente.

Área urbanizada [2019]	24,47 km ²
Esgotamento sanitário adequado [2010]	89,1 %
Arborização de vias públicas [2010]	88,1 %
Urbanização de vias públicas [2010]	48,6 %
Bioma [2019]	Mata Atlântica; Pampa

Tabela 1. Dados Meio Ambiente Montenegro/RS. Fonte: IBGE

A região, com características diversas, apresenta desafios e oportunidades para o planejamento e desenvolvimento sustentável, evidenciando a necessidade de considerar aspectos geográficos, climáticos e ecológicos na instalação de empreendimentos.



V. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Bairro São João (delimitado pelo polígono em vermelho imagem 3), localizado em Montenegro, no estado do Rio Grande do Sul, é uma das 27 (vinte e sete) regiões que compõem o município. Este bairro abrange um total de 37 (trinta e sete) ruas, sendo que o projeto planejado pretende intervir em 24 (vinte e quatro) dessas vias (marcadas em verde), incluindo duas de acesso local.



Figura 3. Projeto de Intervenção no Bairro São João, Montenegro - RS. Delimitado pelo polígono vermelho (imagem 2), destacam-se em amarelo as 20 ruas selecionadas para intervenção, incluindo duas de acesso local

O Bairro São João, situado na cidade de Montenegro, no Estado do Rio Grande do Sul, destaca-se por suas características estruturais que o tornam um importante polo comercial e industrial. Com um total de 88 (oitenta e oito) empresas, distribuídas ao longo de 37 (trinta e sete) ruas, essa localidade desempenha um papel vital na dinâmica econômica da região.

No âmbito comercial, o Bairro São João abriga uma diversidade de estabelecimentos, totalizando 88 (oitenta e oito), que atuam em diferentes setores da cadeia de comércio, serviços e indústrias. Entre os segmentos presentes, destacam-se 7 (sete) supermercados, oferecendo

opções de compras para os moradores locais. Além disso, a presença de lojas de acessórios para carros evidencia a oferta de produtos automotivos na região.

No que diz respeito à construção civil, o Bairro São João se destaca com mais de 10 (dez) estabelecimentos de materiais de construção e depósitos. Essa diversidade reflete a importância do bairro como um polo para os setores de construção e reforma, atendendo às necessidades da comunidade local.

Essa concentração de empresas e variedade de setores torna o Bairro São João uma parte essencial da atividade econômica de Montenegro, contribuindo para o desenvolvimento e a sustentabilidade da região.

Todas as ruas do bairro são pavimentadas, apresentando uma combinação de asfalto e paralelepípedos. Essa diversidade de revestimentos confere não apenas uma estética variada, mas também evidencia a robustez da infraestrutura local.

Para enfrentar os desafios atuais relacionados às enchentes na região, foram delineados três cenários distintos visando mitigar o impacto das inundações, cada um apresentando características específicas.

Cenário I – Bacia de contenção em frete a Praça Tancredo Neves

15

Na proposta a bacia será dividida em três partes, com a derivação e condução do fluxo para pontos diferentes. O redimensionamento das redes existentes será executado, e uma rede coletora tronco seria implantada na rua Professor Antônio Machado da Rosa, conduzindo o afluente da bacia com 16,75 ha para uma caixa de inspeção existente em área particular.

- Redimensionamento das redes na rua Professor Antônio Machado da Rosa.
- Implantação de uma rede coletora tronco na rua Professor Antônio Machado da Rosa.
- Implantação de uma rede coletora tronco na rua Augusto Jaeger filho.
- Implantação de uma bacia de retenção na Praça Tancredo Neves.

Além disso, está prevista a instalação de uma bacia de retenção **em frente à Praça Tancredo Neves** (Foto 1), possivelmente na rua Independente Amantio Lampert. Recomendamos a instalação da bacia no centro da via Alm. Independente Amantio Lampert, em vez de dentro da praça, visando evitar a supressão de vegetação.





Foto 1. Praça Tancredo Neves- Montenegro/RS. Vista lateral.

Cenário II - Bacia de contenção no interior da Praça Tancredo Neves

Na proposta a bacia também será dividida em três partes, com a derivação e condução do fluxo para pontos diferentes. O redimensionamento das redes existentes será executado, e uma rede coletora tronco seria implantada na rua Professor Antônio Machado da Rosa, conduzindo o afluente da bacia com 16,75 ha para uma caixa de inspeção existente em área particular.

- Redimensionamento das redes na rua Professor Antônio Machado da Rosa.
- Implantação de uma rede coletora tronco na rua Professor Antônio Machado da Rosa.
- Implantação de uma rede coletora tronco na rua Augusto Jaeger filho.
- Implantação de uma bacia de retenção na Praça Tancredo Neves.

Na alternativa II, dentro da área interna da Praça Tancredo Neves, existe a possibilidade de remover a vegetação caso esteja localizada no interior da praça. No entanto, ressaltamos a importância de adotar uma abordagem equilibrada que considere tanto as necessidades de infraestrutura quanto a preservação ambiental. Se a opção for pela instalação dentro da praça, é crucial verificar a existência de legislação municipal vigente relacionada à supressão de vegetação. Recomenda-se, ainda, que, caso essa seja a proposta escolhida, a instalação seja



realizada na quadra de futebol, onde não há cobertura vegetal, proporcionando uma alternativa que concilie as exigências de infraestrutura com a conservação ambiental.



Foto 2. Praça Tancredo Neves- Montenegro/RS. Vista aérea.

Cenário III - Caixa de Drenagem Pluvial Existente em Terreno Particular.

No Cenário 3, a proposta envolve a construção de uma bacia de contenção na Caixa de Drenagem Pluvial Existente em Terreno Particular, localizada na interseção das ruas Bernardo Griebeler e Professor Antonio Machado da Rosa. Este terreno privado apresenta-se como uma possível localização estratégica para a construção da bacia de retenção, visando o gerenciamento eficaz das águas pluviais na região.

Ao escolher este local específico, é fundamental realizar uma análise detalhada das condições do terreno, considerando aspectos técnicos e ambientais. A construção da bacia de contenção nesse ponto da Caixa de Drenagem Pluvial existente deve ser precedida por estudos de viabilidade, levando em consideração a capacidade de armazenamento, a topografia local e os impactos ambientais potenciais.

Além disso, é crucial coordenar a proposta com as autoridades locais e verificar a conformidade com a legislação municipal vigente para garantir a adequação do projeto. Uma



abordagem colaborativa com os órgãos competentes, bem como a obtenção de aprovações necessárias, são passos essenciais para o sucesso e a sustentabilidade da iniciativa.

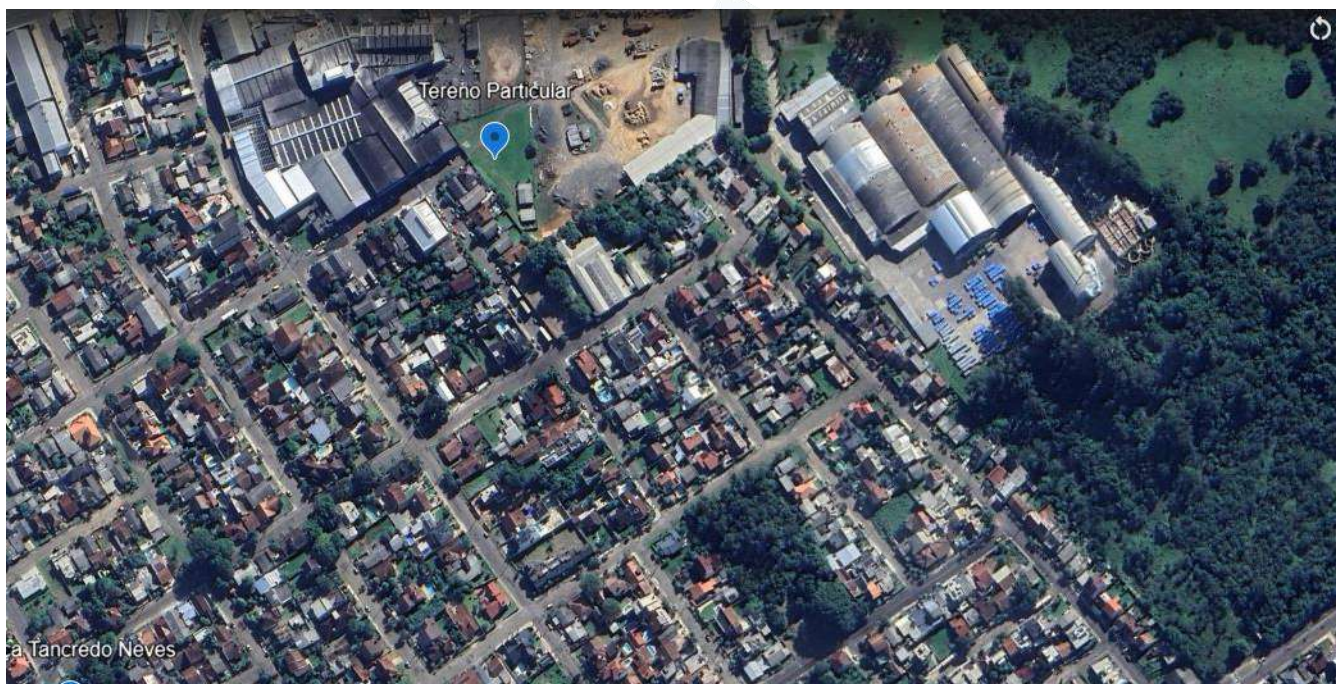


Foto 3. Terreno particular localizado na Rua Bernardo Griebeler - Montenegro/RS. Vista aérea.

18

As propostas foram embasadas em cálculos detalhados, conforme apresentado no projeto de drenagem pluvial escolhido para a região. O responsável técnico por essas sugestões é o Engenheiro Civil Rodrigo Emanuel Rabello, registrado no CREA/MG sob o número 378.109.



VI. ESTUDOS AMBIENTAIS

VI.1. Áreas degradadas ocorrentes no interior da faixa de domínio

De acordo com o Glossário de Termos Técnicos Rodoviários, "Faixas de Domínio" são definidas como "a base física sobre a qual assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras-de-arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança, até o alinhamento das cercas que separam a estrada dos imóveis marginais ou da faixa do recuo" (Glossário de Termos Técnicos Rodoviários, fonte: CCRViaSul).

A faixa de domínio refere-se às áreas laterais das pistas de uma rodovia, sendo propriedade pública do Estado. O Estado é responsável pela conservação e pode autorizar o uso desse espaço, desde que esteja em conformidade com as normas e sob sua fiscalização.

A faixa de domínio abrange áreas declaradas de utilidade pública destinadas à construção e operação de rodovias, dispositivos de acesso, postos de serviços, pistas, acostamentos e áreas para elementos de drenagem. Os limites dessa faixa são regulamentados pelo Decreto 27.365/2006, variando de 130 a 40 metros. Além disso, é obrigatória uma reserva de 15 metros de cada lado (faixa "non-aedificandi"), onde construções não são permitidas. A utilização desse espaço requer conformidade com normas, decretos e regulamentos, além de autorização e a não observância dessas regras pode resultar na remoção da ocupação conforme o Código Civil Brasileiro (Lei Federal nº 10.406/02).

Dado que se trata de um bairro já estabelecido, a avaliação preliminar não revelou potenciais problemas ambientais na faixa de domínio e nas áreas de intervenção da obra, como erosões em vias ou calçamentos, e desmatamento e remoção de vegetação. No entanto, durante a inspeção técnica realizada pela equipe de engenharia, foi constatado preliminarmente em quatro poços de visitas, a presença de esgoto cloacal sendo direcionado juntamente com o escoamento fluvial o que indica possível contaminação do solo (imagem 2,3,4,5 e 6)





Foto 4. Rua Rodolfo Heller, evidencia de fezes provenientes da tubulação.

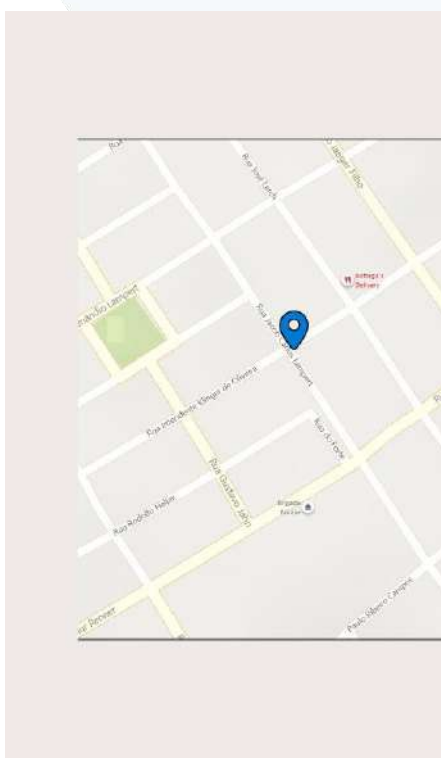


Foto 5. Rua Jacob Carlos Lampert, presença de canos de cloacal.



Foto 6. Rua Intendente Felisberto P. de Souza, presença de canos de cloacal.

21



Foto 7. Rua Intendente Amandio Lampert, presença de canos de cloacal.



Foto 8. Rua Intendente Amandio Lampert, presença de canos de cloacal.

VI.II. A avaliação dos impactos decorrentes das obras previstas no projeto

Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança – EIV

O Art. 82. Do plano diretor do Município de Montenegro estabelece que Os empreendimentos e atividades que causam impacto urbanístico e ambiental, definidos na Lei de Zoneamento, adicionalmente ao cumprimento dos demais dispositivos previstos na legislação urbanística, terão sua aprovação condicionada à elaboração e à aprovação de **Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança - EIV**, a ser apreciado pelos órgãos competentes da Administração Municipal e aprovados pelo Conselho Municipal do Plano Diretor.

Recomenda-se que a empresa responsável pela execução da obra realize uma análise aprofundada de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). Essa orientação está em conformidade com a Lei 6.938/81, que, em seu artigo 9º, inciso III, institui a avaliação de impacto ambiental. Adicionalmente, a Resolução CONAMA 001/86, em seu Artigo 1º, define impacto ambiental como qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, proveniente de qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetam direta ou indiretamente:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - a biota;
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V - a qualidade dos recursos ambientais.

Abaixo, são descritos os principais impactos que podem ser provenientes da atividade de implantação do empreendimento nos meios físicos, biológicos e socioeconômicos e são discutidas as relações de causa e efeito entre os fatores e elementos ambientais com a relação das ações geradoras de impacto.



MEIO	DESCRIÇÃO	VARIÁVEIS
Físico	Clima	Aumento da temperatura local em decorrência do uso de equipamentos
	Qualidade da água	Avaliação de parâmetros físico-químicos das águas
	Qualidade do ar	Emissão de poeiras e particulados devido às escavações, movimentação de terra, movimentação de veículos e máquinas durante a fase de obras.
	Ruído	Ruído de fundo (Alto)
	Solos	Áreas de empréstimo ou bota-fora. Erosão. Devido as eventuais mudanças que possam ocorrer nas estruturas do solo e aos riscos de contaminação por disposição inadequada de substâncias químicas (resíduos sólidos, produtos e efluentes industriais).
	Recursos Hídricos	Possíveis alterações da qualidade do corpo receptor pelo acréscimo da geração de efluentes pluvial.
Biótico	Cobertura Vegetal	*Não está prevista supressão de vegetação
	Fauna	Não se aplica
Sócio econômico	Uso e ocupação do solo	Estrutura urbana. Valorização urbana.
	Infraestrutura Regional	Melhoria considerável na valorização dos imóveis
	Mercado de Trabalho	Empregos; Demanda por serviços públicos.
	Arrecadação de Impostos (após implantação do empreendimento)	Valores a serem arrecadados pelo município.

Tabela 2. Principais impactos que podem ser provenientes da atividade de implantação do empreendimento.

Geração de resíduos Plano de gerenciamento dos resíduos

A execução de obras de drenagem urbana desempenha um papel crucial na gestão sustentável das águas pluviais em ambientes urbanos, buscando prevenir inundações, erosões e melhorar a qualidade das águas. No entanto, essa atividade não está isenta de gerar resíduos, demandando uma abordagem cuidadosa para minimizar impactos ambientais.

Durante a realização da obra de drenagem urbana, diversos tipos de **resíduos podem ser gerados, abrangendo desde materiais de escavação e terraplanagem até componentes utilizados na construção de estruturas de drenagem, como tubulações, geossintéticos e elementos de proteção de taludes.**



A gestão adequada desses resíduos torna-se imperativa para mitigar os impactos ambientais negativos.

A implementação de um eficiente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) é essencial nesse contexto. Este plano deve detalhar as medidas a serem adotadas desde a geração até a destinação final dos resíduos, seguindo as normativas ambientais locais e nacionais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Federal Nº 12.305/2010 estabelece princípios, objetivos, instrumentos econômicos e aplicáveis a diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores. Define ainda princípios importantes como de prevenção e precaução, do poluidor pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como um bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros (BRASIL, 2010).

Orientamos que no PGRSS - Plano de gerenciamento de resíduos sólidos e de construção civil – seja detalha as ações e procedimentos que serão adotados para minimizar a geração de resíduos, bem como para coletar, armazenar, transportar, tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados durante a obra. Aqui estão alguns itens que devem estar presentes no plano de gerenciamento do empreendimento de drenagem fluvial do bairro São João – Montenegro/ RS

1. Identificação dos Resíduos:

- Descrição detalhada dos tipos de resíduos gerados durante as obras e no canteiro de obras.

2. Caracterização dos Resíduos:

- Classificação dos resíduos conforme a norma NBR 10004 e Resolução CONAMA 307/02,
- Identificação de resíduos perigosos e não perigosos.

3. Procedimentos de Segregação na Fonte:

- Instruções claras sobre como os resíduos devem ser separados no local de geração.

4. Armazenamento Temporário:

- Locais designados para armazenar temporariamente os resíduos da obra e do canteiro de obras para resíduos perigosos e não perigosos de acordo com a legislação NBR 12.235 e NBR 11174.

5. Coleta e Transporte:

- Procedimentos para coleta e transporte dos resíduos até os pontos de destinação.

- Meios de transporte a serem utilizados.

6. Destinação Final:

- Locais apropriados para a disposição final dos resíduos, como aterros licenciados ou estações de reciclagem.
- Parcerias com empresas especializadas na destinação.

7. Treinamento e Conscientização:

- Programas de treinamento para a equipe envolvida na obra sobre a importância do gerenciamento de resíduos.
- Conscientização dos trabalhadores sobre a segregação correta dos resíduos.

8. Plano de Emergência:

- Procedimentos para lidar com emergências, como vazamentos de substâncias perigosas.



VI.III. Descrição dos problemas ambientais decorrentes da existência da rodovia a sofrer intervenção

O projeto de drenagem pluvial desenvolvido para o bairro São João, em Montenegro, RS, destaca-se por sua abordagem técnica voltada para a resolução efetiva de inundações, um dos principais desafios identificados na região. O escopo da intervenção engloba 24 ruas específicas, com um enfoque especial na abertura central dessas vias para a substituição e realocação estratégica das tubulações, visando aprimorar substancialmente o sistema de drenagem pluvial local.

Ao direcionar as intervenções para o centro das vias, o projeto visa otimizar a capacidade hidráulica, minimizando a recorrência de inundações históricas que impactaram o bairro São João. Importante salientar que, devido à **topografia plana das vias** e à **maturidade urbanística** do bairro, **não são antecipadas ocorrências de erosões ou deslizamentos**, representando uma significativa mitigação de outros problemas ambientais. Além disso, a estratégia do projeto inclui medidas específicas para **prevenir o assoreamento do rio Caí**, preservando assim o ecossistema fluvial local.

27



Foto 9. Captura de tela do Google Earth mostrando Provável curso final, rio Caí, da drenagem após projeto.

Fonte: Google Earth. Autoria própria.

Segundo os dados dos levantamentos topográficos realizados pela equipe de campo e os projetos de drenagem pluvial, verificamos que a maior declividade identificada em toda a obra de implantação da nova rede de drenagem pluvial corresponde ao trecho localizado na rua Artur Renner, entre Jacob Carlos Lampert e a Rua Intendente Gustavo John (Foto 10).



Neste segmento, foi registrada uma declividade máxima longitudinal de 10%. É importante destacar que, para obras de implantação de redes de drenagem pluvial com diâmetro máximo de 1m, essa declividade não apresenta riscos significativos de deslizamentos de terra.

Em 2007, o Ministério das Cidades, em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), estabeleceu uma categorização padronizada para áreas de risco, dividindo-as em três níveis: R1 (risco baixo), R2 (gravidade média), R3 (risco alto) e R4 (risco muito alto). Seguindo esses critérios, a faixa de domínio foi classificada no nível R1, indicando um risco considerado baixo. Essa avaliação se fundamenta em fatores geológico-geotécnicos favoráveis, como baixa declividade e tipo de terreno, que apresentam uma reduzida potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos (Pinto et al. 2019).



Foto 10. Rua Artur Renner entre Jacob Carlos Lampert e a Rua Intendente Gustavo John

Considerando a segurança e a prevenção de ocorrências extraordinárias durante a execução da obra, é recomendável a utilização de escoramentos metálicos nos trechos com declividades superiores. Essa medida visa evitar a movimentação do solo em situações de chuvas intensas, garantindo a estabilidade da área de trabalho e minimizando potenciais riscos



associados a eventos climáticos adversos. Essa abordagem proativa alinha-se às melhores práticas de engenharia civil, assegurando a integridade da obra e a segurança tanto dos trabalhadores quanto do ambiente circunvizinho.

A abordagem técnica adotada no projeto reflete não apenas uma eficiente resolução de desafios específicos, como inundações, mas também demonstra uma integração harmoniosa com as características geomorfológicas e urbanísticas já consolidadas no bairro São João. Dessa forma, não foram identificados problemas ambientais, tais como erosões, assoreamentos, inundações ou deslizamentos, na intervenção proposta. Isso evidencia uma cuidadosa consideração das particularidades locais, garantindo a compatibilidade da iniciativa com o ambiente existente e, ao mesmo tempo, reforçando a capacidade de resposta do sistema de drenagem às necessidades da comunidade.



VI.IV. Descrição dos problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros

Apesar de o bairro estar situado às margens da ERS-124, que atende a diversos municípios na região, incluindo Montenegro, Pareci Novo, Tupandi e São Sebastião do Caí, para suas necessidades de mobilidade e atividades econômicas, a obra planejada não será impactada pelo tráfego na rodovia. Como a intervenção será realizada exclusivamente no interior do bairro, sem observação de influências adversas provenientes do tráfego rodoviário.

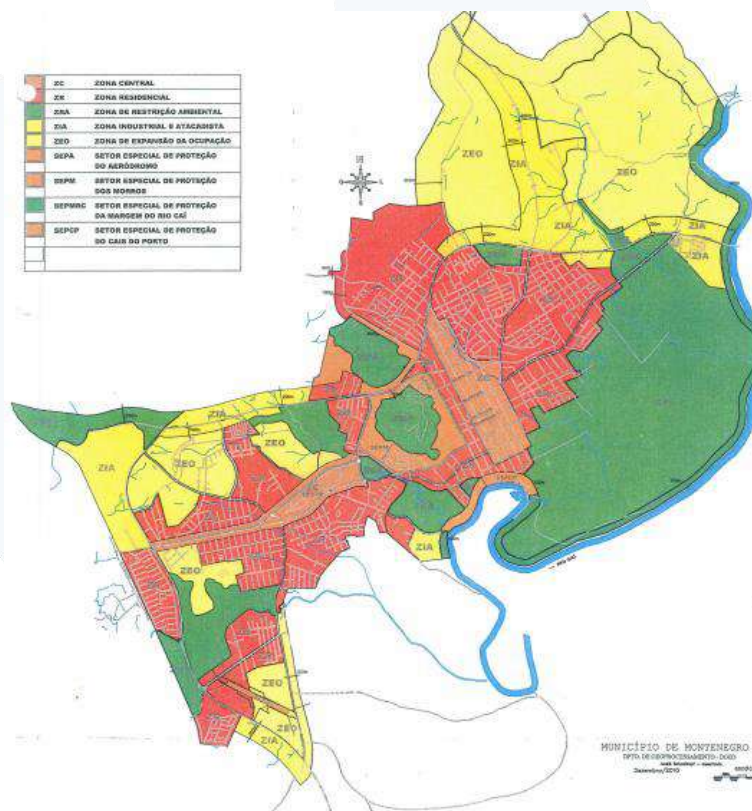


Figura 4. Mapa de zoneamento do município de Montenegro.

Conforme indicado pelo mapa de zoneamento do município, a área onde a obra será realizada está localizada distante de lavouras e indústrias. Destaca-se que os impactos ambientais na faixa de domínio estão principalmente relacionados aos efeitos decorrentes da urbanização, tais como:

1. Possível Alterações na Cobertura Vegetal: Devido à expansão urbana de corrente das obras de valorização do bairro, pode haver a remoção ou modificação da vegetação natural, afetando ecossistemas locais.



2. Poluição: O aumento da atividade urbana pode contribuir para a poluição do ar, água e solo, incluído o aumento da produção de resíduos, resultando em impactos negativos na qualidade ambiental.

Esses impactos são relevantes para a faixa de domínio e ressaltam a importância de práticas sustentáveis e medidas de mitigação ao realizar intervenções urbanas.



Referências

1. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Tipologias Florestais. Disponível em: <http://nif.florestal.gov.br/pt-br/conhecendo-sobre-florestas/168-tipologias-florestais#:~:text=%C3%81reas%20de%20tens%C3%A3o%20ecol%C3%B3gica,se%20interp,enetram%2C%20formando%20comunidades%20indiferenciadas>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.
2. Montenegro. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural. Plano Municipal de Desenvolvimento Rural 2021-2024. Disponível em: <https://www.montenegro.rs.gov.br/municipio/secretarias-1/smdr/plano-municipal-de-desenvolvimento-rural-2021-2024.pdf>. Acesso em: 23 de novembro de 2023.
3. LONGHI, Solon Jonas et al. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de floresta estacional semidecidual, em Montenegro, RS. Ciência Rural, v. 38, p. 1630-1638, 2008. Acesso em: 27 de nov. 2023. Disponível em <https://www.scielo.br/j/cr/a/dyt4KKPGRg9KVxVpScDJvXM/?lang=pt#>.
4. BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 04 dez. 2023.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Panorama. Montenegro, RS. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/montenegro/panorama>. Acesso em: 03 de dez. 2023.



6. Instituto Água e Esgoto. Municípios e Saneamento. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/rs/montenegro>. Acesso em 14 de dez. 2023.

7. Bacia Hidrográfico do Rio Caí. SEMA, RS. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/g030-bh-cai>. Acesso em 14 de dez. 2023.

8. Montenegro. Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico - eixos "Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana" e "Drenagem Urbano e Manejo de Águas Pluviais" do município de Montenegro e dá outras providências. https://www.montenegro.rs.leg.br/leis/copy_of_leis-digitalizadas/lei-6-036-14-a-6-090-15/Lei%206.050.pdf. Acesso em 14 de dez. 2023.

9. Ministério das cidades, SNIS. Painel. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel/ap>. Acesso em 14 de dez. 2023.

10. <https://www2.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2020/10/TFC2-Isis-de-Castro-Almeida1.pdf>. Acesso em 14 de dez. 2023.

11. PINTO, Raquel; MAGDALENA, Rafael; BEATI, André. Mapeamento de Áreas de Risco de Deslizamento de Solo e Técnicas de Prevenção no Município de Bragança Paulista com Cálculos Detalhados para Aplicação de Muro de Arrimo de Gabião. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade São Francisco, 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/lepidus,+101-292-1-RV+ok.pdf>. Acesso em: 14 de nov. 2023.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO****MAPA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS**

OBJETO: Contratação de Empresa para fornecimento de materiais e execução do redimensionamento da drenagem urbana, incluindo pavimentação, do Bairro São João (Etapa 1) – Município de Montenegro/RS.

1. Objetivo

O presente Mapa de Gerenciamento de Riscos tem por objetivo identificar, avaliar e estabelecer medidas de tratamento para os principais riscos relacionados à contratação de Empresa que irá fornecer os materiais e executar o redimensionamento da drenagem urbana do Bairro São João (Etapa 1), visando aumentar a segurança da contratação, reduzir incertezas e subsidiar a fiscalização contratual.

2. Metodologia

Os riscos foram identificados considerando as características e a complexidade do objeto, as condições conhecidas do local de execução e as possíveis ocorrências capazes de afetar o prazo, os custos, a qualidade e a execução dos serviços. Para cada risco identificado foram estabelecidos sua descrição, possíveis consequências, medidas de mitigação e respectiva alocação de responsabilidade entre Contratante e Contratado.

3. Matriz de Gerenciamento de Riscos

MATRIZ DE RISCO				
Tipo	Descrição	Materialização	Mitigação	Alocação
Projeto	Alteração de projeto por determinação do contratante	Atraso cronograma e elevação dos custos de projetos e obras	Aditivo contratual	Contratante
Redes não identificadas	Existência de redes pluviais subterrâneas sem cadastro ou com localização divergente da realidade.	Atraso cronograma e elevação dos custos de projetos e obras.	Realização de inspeções em campo, consulta aos cadastros municipais, compatibilização das informações disponíveis e adequações/ as build de projeto.	Contratado
	Necessidade de alteração da solução de drenagem ou aumento de quantitativos em razão de redes existentes supervenientes.	Atraso cronograma e elevação dos custos de projetos e obras.	Aditivo contratual, quando definido nova solução não contemplada em projeto ou aumento de quantitativos.	Contratante
Interferências	Existência de redes subterrâneas de água, esgoto, energia, telecomunicações ou outras infraestruturas não cadastradas ou com localização divergente.	Danos às redes, interrupção de serviços, alteração de traçado, paralisação e aumento do prazo de execução.	Consulta aos cadastros disponíveis, levantamento prévio em campo, compatibilização com concessionárias e adoção de procedimentos seguros de escavação.	Contratado



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

Risco Meteorológico	Refazimento de serviços ou paralisados motivados por questões climáticas.	Atraso cronograma e elevação dos custos de projetos e obras	Cláusula Contratual: para chuvas nas médias históricas dos últimos 10 anos - a Contratada já prevê nos custos e prazos. Acima da média histórica a Contratante responde.	Contratado
Risco Geotécnico	Necessidade de escoramento ou estabilização das paredes das valas em razão da profundidade das escavações e das condições do solo.	Aumento dos custos e prazo de execução, paralisações e necessidade de adequação do método executivo.	Adoção de metodologia executiva compatível com as condições locais, observância das normas de segurança e utilização de escoramento quando tecnicamente necessário.	Contratado
Risco Ambiental	Condicionantes ambientais, gerenciamento de resíduos, embargo/paralisação da obra por órgãos de controle	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Atender à perfeita execução das licenças, autorizações, condicionantes ambientais e demais exigências dos órgãos ambientais competentes aplicáveis ao empreendimento.	Contratado
	Possibilidade de descobertas arqueológicas ou outras interferências com patrimônio cultural.	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Aditivo contratual	Contratante
	Supressão Vegetal	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Aditivo contratual	Contratante
Alteração de escopo / especificações de Serviço	Modificação do escopo e de especificação de serviços pelo Contratante	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Aditivo contratual	Contratante
Solos moles e/ou com baixa capacidade de suporte	Condições geotécnicas desfavoráveis - Solos moles com baixa capacidade de suporte, instabilidade das paredes das escavações e necessidade de soluções de fundação/estabilização.	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras - retrabalho	Revisão e adequação das soluções de engenharia propostas no projeto.	Contratado
Execução	Soluções de projeto que demandem adequações em razão de condições imprevisíveis/supervenientes do local.	Necessidade de ajustes durante a execução da obra.	Levantamentos, análises e desenvolvimento de projetos e estudos suficientes para minimizar incertezas.	Contratado
Operacional	Interferência do tráfego de veículos e pedestres na execução das obras em vias públicas.	Redução da produtividade, necessidade de interrupções, acidentes e atraso no cronograma.	Planejamento das frentes de serviço, sinalização adequada, isolamento das áreas de trabalho e execução conforme as orientações dos órgãos responsáveis pelo trânsito.	Contratado
Material de Bota-Fora	Necessidade de alteração da destinação, volume ou área de disposição dos materiais provenientes das escavações em relação às previsões do projeto.	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Planejamento prévio da destinação dos materiais, utilização de áreas devidamente autorizadas e observância das exigências ambientais e legais aplicáveis.	Contratado
Danos ocasionados	Pequenos danos estruturais causados a Vizinhos / Terceiros pela realização das obras	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Remuneração de risco/seguro responsabilidade civil	Contratado
Casos Fortuitos / Força Maior	Casos como: Enxurradas, desabamentos, perdas de cimbramento e outros que configurem caso fortuito	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Remuneração de risco/seguro risco de engenharia	Contratado

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO**

Risco Financeiro	Não realização de pagamentos de acordo com cronograma físico financeiro desde que cumprido o evento.	Atraso cronograma e elevação dos custos das obras	Reequilíbrio econômico-financeiro	Contratante
	Inflação; flutuação de câmbio; aumento desproporcionais de custo de insumos	Elevação dos custos/Redução da lucratividade	Reequilíbrio econômico-financeiro	Contratante, desde que o desequilíbrio seja comprovado.

4. Estratégia de Tratamento

Durante toda a execução contratual deverão ser observadas as seguintes diretrizes:

- Realização de reuniões periódicas entre o Município e a Empresa contratada, especialmente diante da identificação de situações capazes de afetar o prazo, os custos ou a execução dos serviços;
- Verificação da compatibilidade entre levantamentos de campo, estudos, memoriais, planilhas orçamentárias e projetos executivos;
- Acompanhamento das condições de solo, interferências existentes, redes de drenagem e demais condições verificadas durante a execução;
- Adoção das medidas preventivas e corretivas previstas na matriz de riscos sempre que identificada situação de risco;
- Exigência do cumprimento integral do Termo de Referência, dos projetos, das especificações técnicas, das normas aplicáveis e das demais obrigações contratuais.

5. Monitoramento

O gerenciamento dos riscos deverá ocorrer durante toda a execução contratual, cabendo à fiscalização:

- Acompanhar os riscos identificados e verificar a eficácia das medidas de mitigação estabelecidas;
- Monitorar possíveis impactos sobre o prazo, os custos, a qualidade e a continuidade dos serviços;
- Registrar novas ocorrências e condições supervenientes identificadas durante a execução;
- Solicitar à contratada a adoção de medidas preventivas ou corretivas sempre que necessário;
- Verificar a necessidade de adequação ou atualização dos estudos, projetos e demais documentos técnicos diante de condições não previstas;
- Acompanhar o cumprimento das exigências ambientais, de segurança, sinalização, gerenciamento de resíduos e demais obrigações aplicáveis à execução;
- Assegurar que todos os produtos e serviços previstos no contrato sejam entregues e executados conforme as especificações técnicas estabelecidas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE MONTENEGRO

6. Conclusão

Os riscos identificados são compatíveis com a natureza e a complexidade do objeto contratado, tendo sido estabelecidas medidas de mitigação e respectivas responsabilidades, conforme a alocação definida na matriz de riscos.

A adoção do presente Mapa de Gerenciamento de Riscos contribui para o planejamento da contratação, a identificação antecipada de situações capazes de afetar a execução do objeto, a redução de incertezas e o aumento da segurança na execução contratual, mediante o acompanhamento contínuo dos riscos pela fiscalização e a adoção das medidas preventivas e corretivas cabíveis.

O gerenciamento dos riscos deverá permanecer ativo durante toda a execução contratual, devendo eventuais ocorrências supervenientes ser avaliadas e tratadas de acordo com as disposições do contrato, do Termo de Referência, dos projetos e da legislação aplicável.

Montenegro/RS, 11 de Agosto de 2025.

Guilherme C. de Oliveira
Engenheiro Civil – CREA/RS nº 219467
Prefeitura Municipal de Montenegro