



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

TERMO DE REFERÊNCIA

PARA

**PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO
DAS ESTRADAS MUNICIPAIS NÃO
PAVIMENTADAS AGP 020 (PICO DO GAVIÃO),
AGP 330 E AGP 330-2 VISANDO A MITIGAÇÃO
DE ASSOREAMENTO E PROCESSOS EROSIVOS
EM MANANCIAIS PRÓXIMOS**

CBH-MOGI

FEHIDRO 2023



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. INFORMAÇÕES SOBRE O TOMADOR	7
1.2. PÚBLICO ALVO.....	8
1.3. ENQUADRAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PBH PARA O EMPREENHIMENTO.....	9
2. JUSTIFICATIVA.....	10
3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS	11
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	11
3.1.1. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O TRABALHO	12
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
4. METAS.....	14
4.1. Meta 1 – Levantamento Planialtimétrico Cadastral	14
4.2. Meta 2 - Diagnóstico Geral das Estradas	14
4.3. Meta 3 - Concepção Geral do Projeto de Melhoria da Plataforma.....	14
4.4. Meta 4 - Cálculo Volumétrico.....	15
4.5. Meta 5 - Concepção Geral do Projeto de Drenagem Superficial	15
4.6. Meta 6 - Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico	16
4.7. Meta 7 - Concepção Geral de Projeto de Revestimento Primário	16



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

4.8. Meta 8 - Concepção Geral de Projeto de Proteção Vegetal	16
4.9. Meta 9 - Confeção e Plotagem de Plantas e Detalhamentos	17
4.11. Meta 10 - Diretrizes de Execução	18
4.10. Meta 11 - Orçamentação das Atividades Propostas	18
5. ABRANGÊNCIA DO PROJETO EXECUTIVO	19
5.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	19
5.2. CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRADAS ABRANGIDAS NA SOLICITAÇÃO	22
6. METODOLOGIA.....	28
6.1. META 1 – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL.....	28
6.1.1. ÁREA	35
6.1.2. - PREÇO UNITÁRIO	36
6.2. META 2 -DIAGNÓSTICO GERAL DAS ESTRADAS	36
6.2.1. CARGA HORÁRIA	46
6.2.2. PREÇO UNITÁRIO	47
6.3. META 3 -CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO DE MELHORIA DA PLATAFORMA	47
6.3.1. CARGA HORÁRIA	50
6.3.2. PREÇO UNITÁRIO	51



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

6.4. META 4 - CÁLCULO VOLUMÉTRICO	51
6.4.1. CARGA HORÁRIA	52
6.4.2. PREÇO UNITÁRIO	52
6.5. META 5 - CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL	53
6.5.1. CARGA HORÁRIA	61
6.5.2. PREÇO UNITÁRIO	62
6.6. META 6 - DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO	62
6.6.1. CARGA HORÁRIA	62
6.6.2. PREÇO UNITÁRIO	63
6.7. META 7 - CONCEPÇÃO GERAL DE PROJETO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO	63
6.7.1. CARGA HORÁRIA	66
6.7.2. PREÇO UNITÁRIO	66
6.8. META 8 - CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO DE PROTEÇÃO VEGETAL	67
6.8.1. CARGA HORÁRIA	70
6.8.2. PREÇO UNITÁRIO	70



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

6.9. META 9 - CONFEÇÃO E PLOTAGEM DE PLANTAS E DETALHAMENTOS.....	71
6.9.1. CARGA HORÁRIA	74
6.9.2. PREÇO UNITÁRIO	74
6.10. META 10 - DIRETRIZES DE EXECUÇÃO.....	75
6.10.1. CARGA HORÁRIA	75
6.10.2. PREÇO UNITÁRIO.....	76
6.11. META 11 - ORÇAMENTAÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS	76
6.11.1. CARGA HORÁRIA	78
6.11.2. PREÇO UNITÁRIO.....	78
7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	79
8. PRODUTOS ESPERADOS.....	80
9. CUSTO TOTAL, FINANCIAMENTO E CONTRAPARTIDA	80
10. PLANO DE SUSTENTABILIDADE	81
11. DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO.....	83



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

1. INTRODUÇÃO

A malha viária rural de qualquer país é de importância vital para sua economia e as condições de sua infraestrutura são primordiais. Suas deficiências geram aumento no tempo de viagem, custos com transporte, dificuldades de escoamento, de acesso aos mercados e aos serviços essenciais, bem como a perda de produtos agrícolas. Como consequência, haverá um desestímulo às atividades produtivas, isolamento econômico e social dos agricultores, e ainda incentivo ao processo intenso de êxodo rural.

Segundo o IPT (1988), menos de 10% dos cerca de 200.000 Km que compõem a rede de estradas de rodagem do Estado de São Paulo correspondem a estradas pavimentadas, isto é, mais de 180.000 Km desta rede referem-se à nossa malha de estradas estaduais e municipais de terra.

De acordo com DEMARCHI et al. (2003) as estradas, no Brasil, foram abertas pelos colonizadores sem qualquer planejamento, pois eles se orientaram, basicamente, pela estrutura fundiária e pelas facilidades do terreno o que, em períodos de chuvas intensas, favoreceu o desenvolvimento de processos erosivos extremamente prejudiciais à pista de rolamento, às áreas marginais, à sua plataforma como um todo e às áreas de APP (Área de Preservação Permanente) à jusante.

Um dos principais problemas que afetam a trafegabilidade das estradas não pavimentadas é a sua degradação devido a processos erosivos,



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

afetando também áreas marginais impactando o meio ambiente, causando prejuízos aos mais variados setores da economia e da sociedade. No estado de São Paulo essas estradas são responsáveis por aproximadamente metade das perdas de solo em virtude da erosão.

O Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata, que será a ferramenta norteadora para a elaboração deste Termo de Referência, apresenta um diagnóstico preliminar e cadastramento georreferenciado de todas as estradas rurais encontradas no território municipal, este ainda possui estudo de prioridades para adequação das estradas presentes no município, que será respeitado para a escolha das estradas contidas no perímetro rural.

1.1. INFORMAÇÕES SOBRE O TOMADOR

A responsável pela obtenção do recurso junto ao FEHIDRO é o município de Águas da Prata, o mesmo tem participado ativamente junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu, tendo obtido recursos anteriormente para elaboração de outros planos e projetos como o Plano Diretor de Controle de Erosão Rural, entre outros empreendimentos voltados à conservação e recuperação dos recursos hídricos locais.

No caso específico do Projeto Executivo de Adequação das Estradas Municipais não Pavimentadas AGP 020 (Pico do Gavião), AGP 330 e AGP 330-2, o serviço de elaboração será contratado por meio de licitação pública,



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

porém, conta com diversas etapas de participação social por meio de audiências públicas.

O presente Termo de Referência balizará as execuções contratadas. Além disso o município de Águas da Prata será responsável pela fiscalização do andamento das atividades e coordenação das atividades de prestação de contas.

1.2. PÚBLICO ALVO

O público-alvo do empreendimento é toda população urbana e rural do município de Águas da Prata, visto que, com a execução do Projeto será possível diminuir o assoreamento e a erosão dos mananciais próximos, o que contribui consequentemente a preservação dos mesmos, que são meios importantes de abastecimento de água para toda a população. Além disso, a estrada em boas condições facilita o acesso dos moradores a serviços básicos, como saúde e educação, bem como ao transporte público e ao comércio local. A melhoria das estradas também contribuirá para o desenvolvimento econômico da região, já que viabiliza o escoamento da produção agrícola e o acesso a novos mercados. Por fim, o projeto pode proporcionar melhores condições de trabalho para os profissionais que atuam na área, como agricultores e trabalhadores da construção civil.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

1.3. ENQUADRAMENTO DAS AÇÕES PREVISTAS NO PBH PARA O EMPREENDIMENTO

O empreendimento se enquadra no PDC 4 - subPDC 4.2 Conservação. Ações que subsidiem a proteção e recuperação de corpos d'água e as práticas de conservação de solo e água (incluindo transição agroecológica) ou que resultem em aumento de áreas permeáveis, redução do escoamento superficial.

SubPDC 4.2. CONSERVAÇÃO.

SubPDC	Prioridade do SubPDC	Ação Financiável	Tipologia do empreendimento	Piso (valor mínimo de financiamento)	Teto (valor máximo de financiamento)
4.1 - Erosão	Não Prioritário	Executar projetos, obras ou serviços para prevenção e controle de processos erosivos, envolvendo muros de proteção, escadas de dissipação, componentes do sistema de drenagem, curvas de nível, terraceamento, sumidouro, readequação de estradas rurais, dentre outros		160.000,00	302.600,00
4.2 - Conservação	Não Prioritário	Projetos, serviços ou obras que subsidiem a proteção e recuperação de corpos d'água e as práticas de conservação de solo e água (incluindo transição agroecológica) ou que resultem em aumento de áreas permeáveis, redução do escoamento superficial		160.000,00	302.600,00
6.2 - Regularização	Não Prioritário	Projetos, serviços ou obras para construção, ampliação ou recuperação de barramento, cisterna, açude ou outras formas de captação		160.000,00	325.477,29
8.2 - Educação	Não Prioritário	Executar projetos de atividades educativas voltados à gestão dos recursos hídricos para a sociedade		160.000,00	200.000,00

Tabela 1 - Plano de Ações e Investimentos para Gestão dos Recursos Hídricos da UGRHI 09.

Fonte: Deliberação CBH/MOGI N. 241, 17 de março de 2023.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

2. JUSTIFICATIVA

A justificativa de elaboração do presente empreendimento é que a maioria das estradas rurais da Estância Hidromineral de Águas da Prata apresenta graves problemas relacionados a conservação de solo, isto por sua vez transforma-se em um elemento potencializador de efeitos assoreantes e poluição difusa em mananciais próximos ao curso.

Além disso, as estradas são fundamentais para o desenvolvimento da região, pois permitem o acesso a diferentes pontos e a circulação de pessoas e mercadorias. As três estradas se destacam pela sua importância estratégica: a AGP 020 (Pico do Gavião), a AGP 330 e a AGP 330-2.

A estrada AGP 020 (Pico do Gavião), é um dos principais pontos turísticos da região. Com uma vista panorâmica que atrai turistas de todo o país, a estrada é um caminho de constante aderência para quem deseja chegar ao topo do pico. Além disso, a estrada potencializa o turismo ecológico na região, já que é possível avistar diversas espécies de animais e plantas durante o percurso.

Já as estradas AGP 330 e AGP 330-2 possuem uma localização estratégica no escoamento da produção agrícola do município. Com uma grande área rural, o município é responsável pela produção de diversos tipos de alimentos.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

A administração pública por sua vez, como a maioria dos municípios paulistas, apresenta um corpo técnico e maquinário incondizente com sua realidade territorial, realiza manutenções periódicas apenas com motoniveladoras, o que por sua vez acaba apenas por nivelar e rebaixar a plataforma de rodagem, não resolvendo problemas relacionados à drenagem superficial e contribuições lindeiras.

Ainda o município não possui corpo técnico especializado de engenharia para elaboração de projetos nos padrões de adequação de órgãos como CODASP e CATI, o que por sua vez torna-se um ciclo que se retroalimenta, onde as estradas acabam por apresentar condições de tráfego deploráveis e degradação ao seu entorno.

3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

3.1. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo geral do projeto proposto por este termo de referência é a elaboração de projeto de engenharia em nível executivo, nos padrões CODASP e CATI, para adequação completa posteriormente das estradas indicadas no Item 5.2.

Este projeto deverá abranger todas as particularidades necessárias, em cada um dos trechos abrangidos, para perfeita contextualização, concepção



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

de projeto, dimensionamento e orçamentação das obras de adequação propostas.

As atividades deverão levar em consideração técnicas vigentes e viáveis financeiramente, bem como a realidade local, tendo em vista que a estrada é permeada por propriedades rurais em sua faixa de domínio.

3.1.1. INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O TRABALHO

ENTIDADE RESPONSÁVEL

A Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata será a entidade tomadora do referido trabalho e contratará por meio de licitação empresa executora para assessoria na elaboração.

COORDENAÇÃO DOS TRABALHOS

A Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata elegerá um responsável para exercer as funções de Fiscalização, para o acompanhamento dos trabalhos, na fase de execução do contrato, além de exercer a interlocução com o agente técnico e financeiro.

FONTE DE RECURSOS

Os recursos para a elaboração dos serviços, serão provenientes do FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos, através do presente pleito, via Comitê da Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a plena elaboração do projeto de engenharia indicado, existem itens cruciais para o sucesso das projeções, sendo eles:

- 1. Meta 1 - Levantamento Planialtimétrico Cadastral;**
- 2. Meta 2 - Diagnóstico Geral das Estradas;**
- 3. Meta 3 - Concepção Geral do Projeto de Melhoria da Plataforma;**
- 4. Meta 4 - Cálculo Volumétrico;**
- 5. Meta 5 - Concepção Geral do Projeto de Drenagem Superficial;**
- 6. Meta 6 - Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico;**
- 7. Meta 7 - Concepção Geral de Projeto de Revestimento Primário;**
- 8. Meta 8 - Concepção Geral de Projeto de Proteção Vegetal;**
- 9. Meta 9 - Confecção e Plotagem de Plantas e Detalhamentos;**
- 10. Meta 10 - Diretrizes de Execução;**
- 11. Meta 11 - Orçamentação das Atividades Propostas.**



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

4. METAS

4.1. Meta 1 – Levantamento Planialtimétrico Cadastral

O item em questão corresponde a levantamentos topográficos planialtimétricos cadastrais, com equipamentos de topografia com precisão elevada e calibração comprovada, que descreverão de maneira fidedigna a posição dos elementos existentes nas áreas de projeto, bem como as características do relevo de áreas vizinhas, taludes existentes, elementos de drenagem superficial e pista de rolamento. O item é de extrema necessidade e criticidade, tendo em vista que sua elaboração corresponde diretamente ao sucesso das projeções posteriores.

4.2. Meta 2 - Diagnóstico Geral das Estradas

O item de diagnóstico, deverá contextualizar de maneira clara, por meio de cálculos e desenhos técnicos a situação atual dos principais elementos das estradas estudadas e de maneira específica, abrangendo completamente sua extensão, de acordo com Plano Diretor de Drenagem Rural (Controle de Erosão) de Águas da Prata.

4.3. Meta 3 - Concepção Geral do Projeto de Melhoria da Plataforma

O item em epígrafe caracteriza-se por um dos itens de maior importância, dentre as atividades que serão propostas, tendo em vista que a



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

ocorrência de encaixamento na estrada, evento em que o leito é rebaixado em relação ao talude lateral, não permite o escoamento e saída das águas pluviais do leito das estradas. Portanto a concepção geral de projeto destes elementos deverá demonstrar as declividades e offsets de corte para adequação da plataforma das estradas como um todo, contemplando leito carroçável e declividade lateral dos taludes das estradas, para que possibilite a execução de movimento de solo e também processos de desapropriação das áreas, se houver, em outra oportunidade.

4.4. Meta 4 - Cálculo Volumétrico

O item de cálculo volumétrico deve demonstrar os parâmetros obtidos no cálculo de melhoria da plataforma, bem como coeficientes de empolamento e compactação utilizados para definição dos valores.

4.5. Meta 5 - Concepção Geral do Projeto de Drenagem Superficial

O item de concepção de projeto de drenagem superficial, será a definição geral da posição dos elementos de drenagem como, canaletas, bigodes, terraços, bacias de retenção, lombadas, dissipadores de energia, escadas hidráulicas, bocas de lobo, caixas de passagem, entre outros artefatos de concreto, se houver, apontados como necessários para o perfeito caminhamento e dissipação final das águas pluviais, evitando processos erosivos no leito carroçável, margens, áreas lindeiras e mananciais próximos,



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

bem como provendo boa drenagem propiciando segurança de rodagem ao tráfego local.

4.6. Meta 6 - Dimensionamento Hidrológico e Hidráulico

O item em questão corresponde ao procedimento de cálculo necessário para dimensionamento das estruturas de drenagem estabelecidas no Item 4.3, tendo em vista que as mesmas apenas apresentavam sua posição em relação à estrada rural. Portanto através de cálculos hidrológicos poderá colocar de maneira clara o regime local de precipitações e cálculos hidráulicos analisando as seções projetadas poderão ser definidos os diâmetros e tamanhos de seções adequados para recebimento das águas pluviais.

4.7. Meta 7 - Concepção Geral de Projeto de Revestimento Primário

O item de concepção geral de projeto de revestimento primário, deverá indicar a metodologia de definição do material a ser utilizado como pavimento primário do leito das estradas, bem como espessuras, volumes e tudo mais para a contextualização da etapa.

4.8. Meta 8 - Concepção Geral de Projeto de Proteção Vegetal

O item de concepção geral de projeto de proteção vegetal, contempla a indicação dos locais, tipos de vegetação e quantidade necessária, para proteção vegetal de setores das estradas como, taludes de corte e aterro,



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

encostas, dissipadores de energia para amortecimento, valetas, entre outros dispositivos, esta etapa corresponde a um produto de baixo valor agregado, em sua maioria constituído por espécies de gramíneas, porém, aumentam muito a eficiência dos dispositivos projetados.

O item em questão constitui-se também pela identificação e caracterização florestal de todos os espécimes ou fragmentos arbóreos passíveis de remoção, presentes na área de projeto, identificando espécie, estágio de desenvolvimento, diâmetro na altura do peito, coordenada geográfica e registro fotográfico. Os elementos passíveis de remoção deverão ter sua compensação florestal calculada, de acordo com a última resolução da Secretária do Meio Ambiente e Infraestrutura do Estado de São Paulo vigente para época de projeto, além disso deverão ser indicadas possíveis áreas de plantio, bem como metodologia de cálculo de mudas e procedimento de plantio. O item é importante pois irá auxiliar a emissão de licenças ambientais em outra oportunidade, para execução das obras e remoção dos espécimes arbóreos.

4.9. Meta 9 - Confecção e Plotagem de Plantas e Detalhamentos

O item de confecção e plotagem de plantas e detalhamentos, deverá colocar de forma clara em elementos gráficos como plantas, perfis



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

longitudinais e detalhamentos, todas as etapas anteriores para auxílio das execuções posteriores e fiscalização das obras.

4.11. Meta 10 - Diretrizes de Execução

O item de diretrizes de execução deverá compor um memorial descritivo de todas as obras propostas pelo projeto executivo, bem como a melhor metodologia para execução das mesmas, equipamentos, normas para conferência dos trabalhos realizados, riscos de execução em cada uma das etapas e formas de medição dos serviços, também provendo auxílio a executora e fiscalização.

4.10. Meta 11 - Orçamentação das Atividades Propostas

O item em questão deverá apresentar orçamento detalhado, utilizando-se de composições de preços vigentes para a época de projeto, de bancos de dados como CPOS, este sendo prioritário ou SINAPI, além disso deverá ser confeccionado memorial de cálculo dos quantitativos apresentados no orçamento, de acordo com os cálculos e projetos realizados nas etapas anteriores. Outra atividade importante é a confecção de cronogramas físicos-financeiros das estradas, indicando o percentual a ser desembolsado mediante a execução das obras e prazos, dando prioridade para design visual nos padrões do gráfico de Gantt. E finalizando deverá também ser apresentado composição de BDI (Benefícios e Despesas Indiretas)



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

relacionadas as execuções, utilizando-se da carga tributária condizente com a realidade local.

5. ABRANGÊNCIA DO PROJETO EXECUTIVO

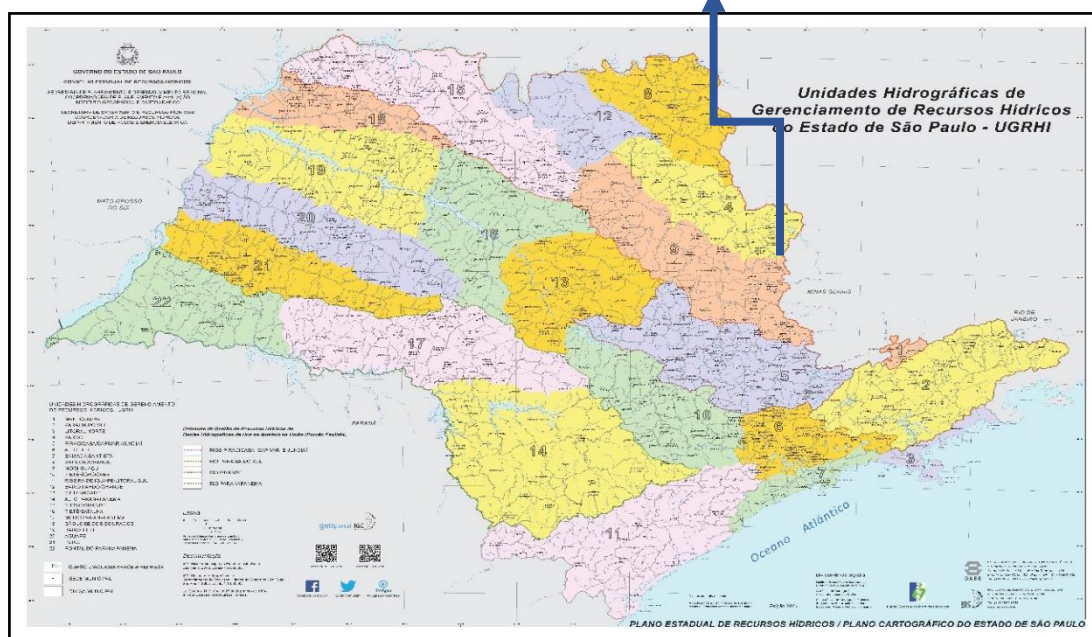
5.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

O município de Águas da Prata tem sua sede localizada na Bacia do Rio Mogi-Guaçu, mas possui área localizada na Bacia do Pardo. O objetivo de estudo no presente termo de referência, está inteiramente localizada na Bacia do Rio Mogi-Guaçu.

A figura a seguir ilustra a localização de Águas da Prata nas Bacias Hidrográficas. As suas coordenadas são, latitude 21°56'13" sul e longitude 46°43'01" oeste.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata



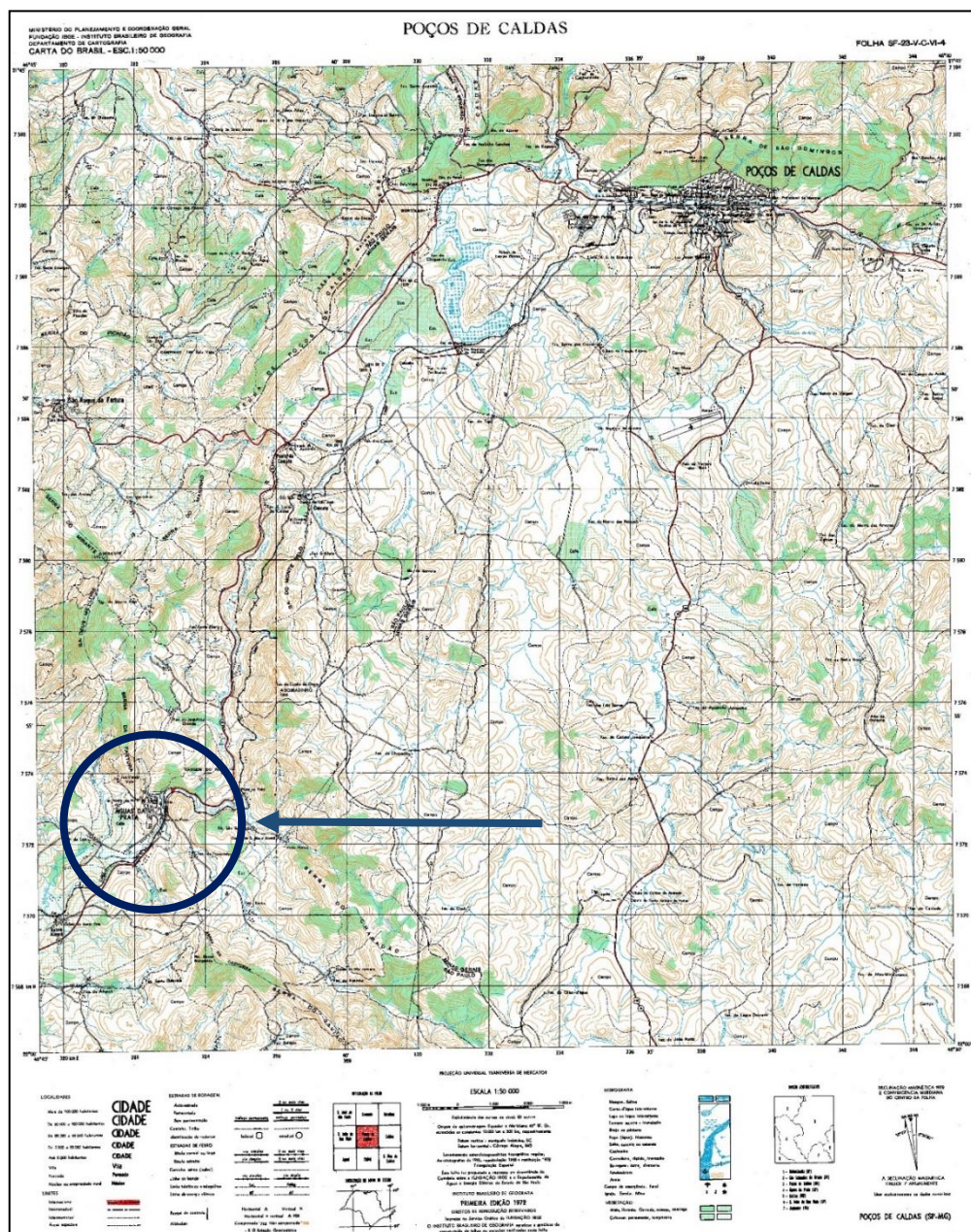
Fonte: Mapa IGC.

O município de Águas da Prata pertence à Região Administrativa de Campinas e Região de Governo de São João da Boa Vista, e faz divisa com os municípios: São João da Boa Vista, Vargem Grande do Sul, São Sebastião da Gramma, Poços de Caldas e Andradás.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Carta do IBGE



Fonte: Carta do IBGE (escala 1:50.000)

De acordo com as informações fornecidas pela Fundação SEADE, os dados estatísticos e socioeconômicos, assim como as projeções das



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

populações total e urbana residentes no município de Águas da Prata evoluem conforme os dados abaixo.

TABELA - PERFIL SOCIOECONÔMICO	
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População - 2010/2021 (% a.a.)	0,27
Densidade Demográfica (hab./Km ²) - 2021	54,72
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM - 2010	0,781
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	726,28
Grau de Urbanização em 2021 (%)	92,42

Fonte: Fundação SEADE - www.seade.gov.br

Ainda, segundo a fundação SEADE, a população do município é de 7.807 habitantes (2021).

5.2. CARACTERIZAÇÃO DAS ESTRADAS ABRANGIDAS NA SOLICITAÇÃO

Para elaboração do presente termo de referência, foram selecionadas três estradas de grande valia para o tráfego rural de Águas da Prata, que apresenta condição de degradação intensa, causando impacto ambiental considerável no entorno.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

De acordo com o Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata, junto aos técnicos da Prefeitura Municipal, as estradas prioritárias para melhoria são:

ESTRADAS A ADEQUAR		
NOME	COMPRIMENTO	TIPO
AGP 020 (PICO DO GAVIÃO)	2.587,49	D
AGP-330	3.478,12	C2
AGP 330-2	7.859	B
TOTAL:	13.921,84 m	

Fonte: Plano Diretor de Controle de Erosão Rural (2016).

Conforme apresentado no Plano Diretor de Controle de Erosão Rural (2016) a estrada AGP 020 (Pico do Gavião) está localizada na sub-bacia 04, denominada Microbacia do Ribeirão da Prata. A sub-bacia apresenta 63 nascentes, com uma malha hídrica de 176,96 km e 1.420,87 ha de vegetação natural. As áreas de preservação permanente não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Florestal. O traçado das estradas é do tipo espigão.

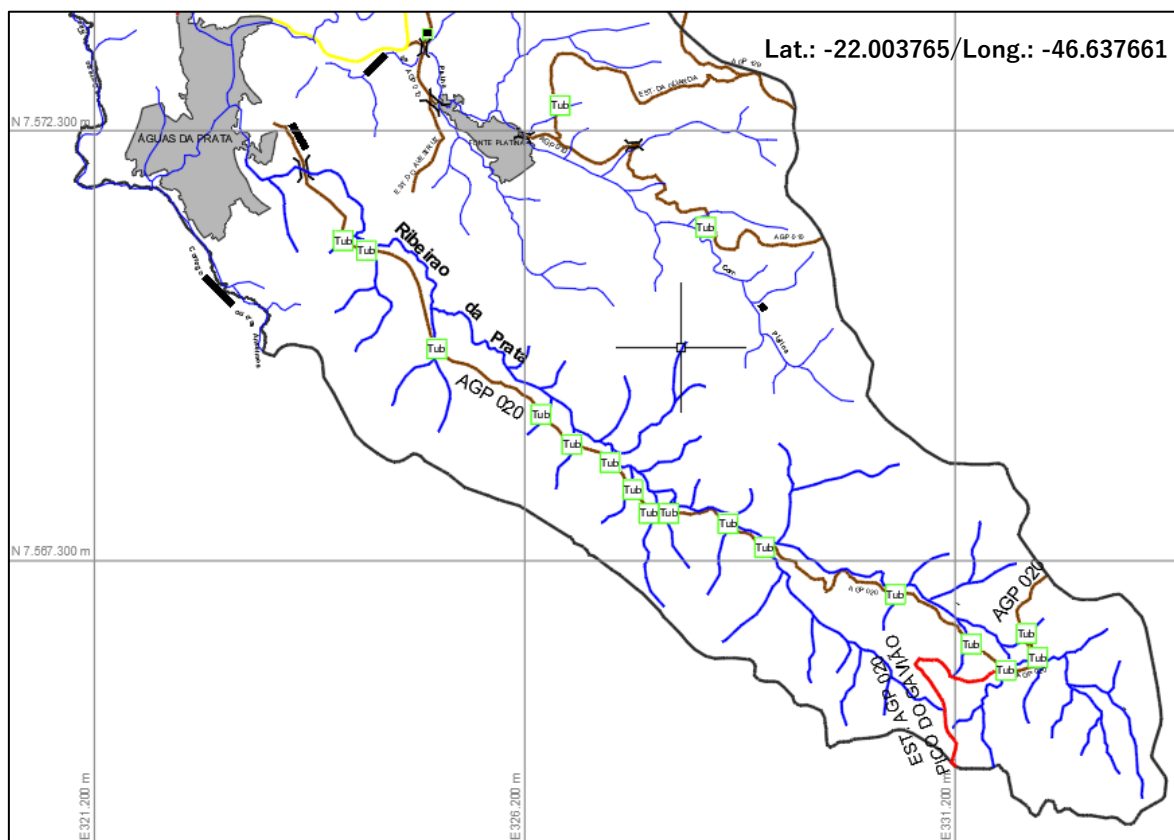
As estradas AGP-330 e 330-2 estão localizadas na sub-bacia 03, denominada Microbacia do Ribeirão do Quartel. A sub-bacia apresenta 91 nascentes, com uma malha hídrica de 109,96 km e 1.942,49 ha de vegetação natural. As áreas de preservação permanente não encontram-se vegetadas conforme as normas do Novo Código Florestal. A estrada AGP 330 apresenta



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

predominantemente traçado do tipo meia encosta e a AGP 330-2 possui duas tubulações ao longo das estradas e apresenta predominantemente traçado do tipo active/declive. Nas áreas paralelas e próximas as estradas são encontrados predominantemente processos erosivos do tipo em sulco.

Os principais corpos d'água beneficiado com a realização do empreendimento são o Ribeirão da Prata, Ribeirão do Quartel, Córrego do Rabelo e seus afluentes, conforme destacado na figura abaixo.



Legenda:

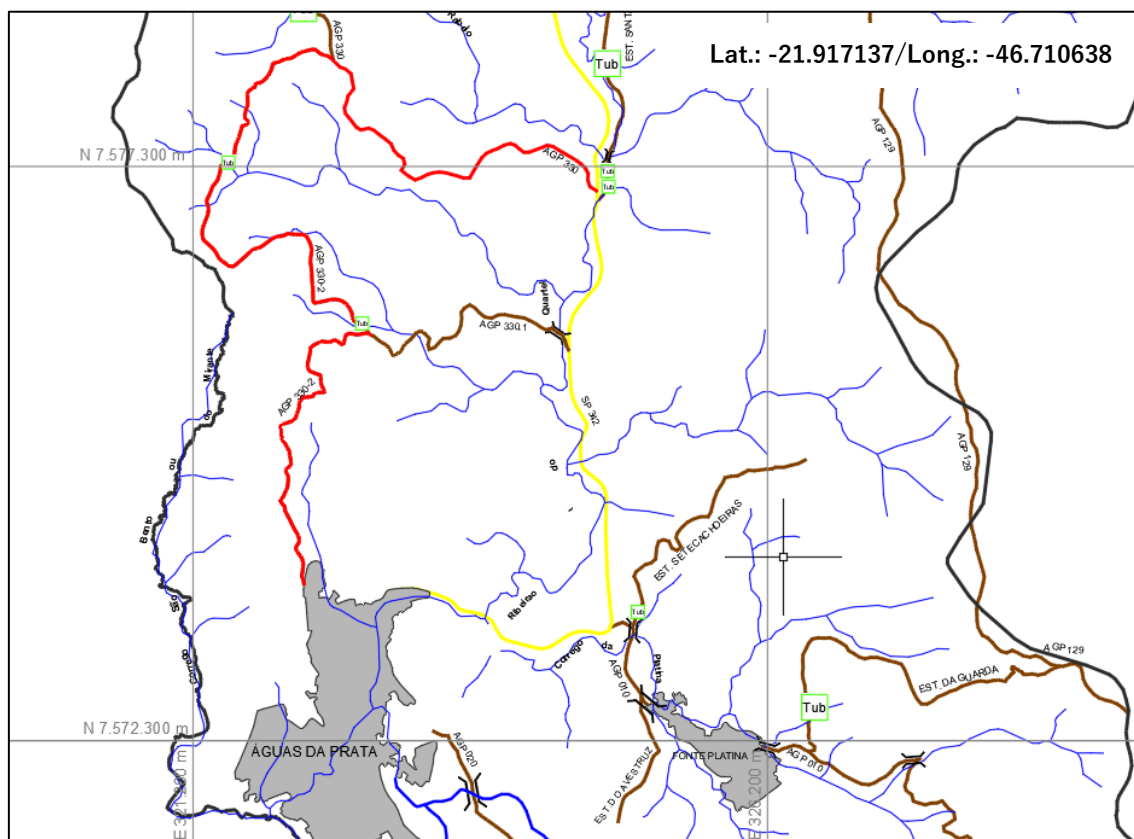
— Extensão da AGP 020 (Pico do Gavião)

Figura 1 - Localização das estradas abrangida na solicitação e corpo d'água beneficiado, para melhor visualização Mapa em anexo.

Fonte: Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata (2016).



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata



Legenda:

— Extensão da AGP 330 e 330-2

Figura 2 - Localização das estradas abrangida na solicitação e corpo d'água beneficiado, para melhor visualização Mapa em anexo.

Fonte: Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata (2016).



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

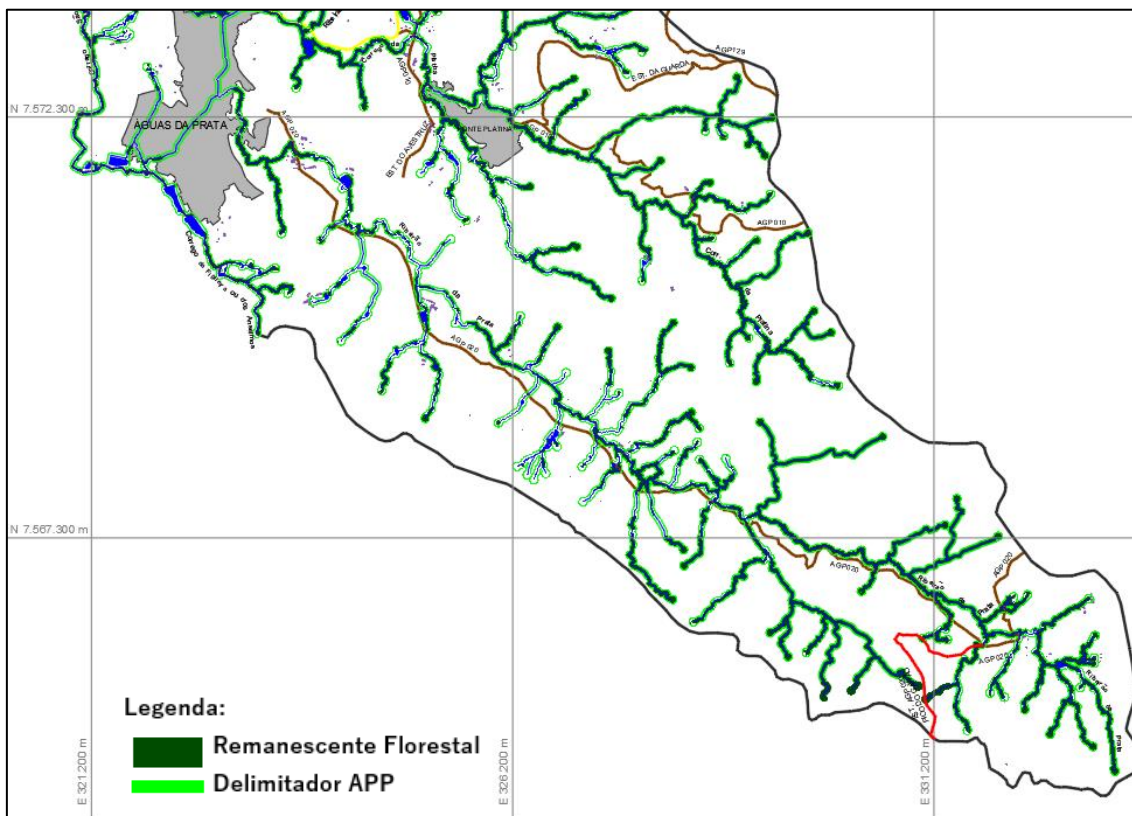
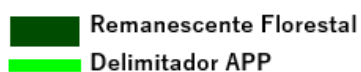


Figura 3 – Mapa de Diagnóstico Ambiental: Área de APP – Estrada AGP 020 (Pico do Gavião) (em vermelho), para melhor visualização Mapa em anexo.

Fonte: Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata (2016).



Fonte: Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata (2016).



6. METODOLOGIA

6.1. META 1 – LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

Para a elaboração dos projetos executivos das intervenções propostas deverá ser efetuado levantamento planialtimétrico cadastral completo de todos os trechos propostos no Item 5.2, bem como das áreas lindeiras de contribuição e elementos existentes como drenagens entre outros:

1- Cadastro planialtimétrico da seção das estradas

i. Deverá ser realizada coleta de pontos topográficos suficientes nas seções das estradas, para geração de desenhos técnicos descritivos da sua seção transversal, no mínimo de 20 em 20 metros, indicando cotas, e declividades. Esta descrição deve ser estendida por pelo menos 20 metros ao fim da cerca lateral das estradas, de ambos os lados, além disso deverá também ser registrado no ato desta atividade o tipo de revestimento na seção, qualidade, tipo de solo e teor de umidade.

2- Cadastro planialtimétrico do perfil longitudinal das estradas

i. Deverá ser realizada coleta de pontos topográficos suficientes em todo caminhamento das estradas, de modo a permitir a geração de desenhos técnicos descritivos de seu perfil longitudinal, em toda a extensão da mesma, indicando cotas, declividades, distâncias e tudo mais necessário para plena contextualização.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

3- Cadastro planialtimétrico de cercas

i. Deverá ser realizada a coleta de pontos topográficos suficientes em todo caminhamento das estradas, de modo a permitir a descrição perimétrica das cercas que margeiam a mesma.

4- Cadastro planialtimétrico de mananciais próximos

i. Caso sejam identificados mananciais, como nascentes, córregos, ribeirões e rios, deverão ser coletados pontos topográficos suficiente, para determinação de sua posição, largura, área de preservação permanente, entre outros aspectos que auxiliarão nos projetos posteriores.

5- Cadastro planialtimétrico de elementos de drenagem superficial existente

i. Deverá ser realizada coleta de pontos topográficos suficientes em todo caminhamento das estradas, de modo a descrever a geometria e posição de todos os elementos de drenagem existente na estrada, bem como seu estado de conservação, consideram-se elementos de drenagem superficial os bigodes, terraços, curvas de nível, canaletas, valas, valetas, meias-canas, tubulações, bocas-de-lobo, bueiros, poços de visita, caixas seca, bacias de retenção e retenção, cacimbas, lombadas e tudo mais que contribua para o escoamento superficial das águas pluviais.

6- Cadastro planialtimétrico de processos erosivos



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

i. Deverá ser realizada coleta de pontos topográficos suficientes em todo caminhamento das estradas seguindo a metodologia do cadastro de seções, deverão também ser cadastrados processos erosivos do tipo sulcos rasos, profundos, ravinas e voçorocas, que estejam a até 100 metros da cerca que margeia a estrada em questão, esta atividade deverá ser procedida de maneira a colocar de maneira clara a posição e cotas do processo.

7- Cadastro planialtimétrico de vegetação existente

i. Deverá ser realizada coleta de pontos topográficos suficientes em todo caminhamento das estradas seguindo a metodologia do cadastro de seções, de modo a descrever a posição e área de abrangência de árvores isoladas, maciços florestais e fragmentos, além disso deverá ser aferido o diâmetro na altura do peito, altura, espécie, estágio de desenvolvimento e registrada no mínimo 2 fotografias de dois ângulos diferentes para posterior registro fotográfico.

8- Registro fotográfico georreferenciado

i. Em todo caminhamento das estradas, em intervalos de no mínimo 100 em 100 metros, deverá ser registrada uma foto da caracterização geral da seção, bem como indicação geográfica da mesma, que deverá ser feita por *geotag* da foto, ficando vedado estimar as coordenadas para as fotos. Além disso deverão também ser fotografados processos erosivos do tipo



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

voçoroca apenas e a vegetação passível de ser extraída, como já citada no item anterior.

DATUM E SISTEMA DE COORDENADAS A SER UTILIZADO

Os locais onde serão realizados os levantamentos em questão compreendem toda a extensão das estradas citadas no Item 5.2 deste termo de referência, bem como áreas lindeiras. Os levantamentos planialtimétricos cadastrais deverão obedecer a NBR 13.133/94. O levantamento deve estar referenciado segundo o Sistema Geodésico Brasileiro, sendo o sistema de projeção a ser utilizado a Universal Transversa de Mercator no Fuso 23S e o Sistema Geodésico de Referência SIRGAS2000. Ressalta-se que os levantamentos deverão ser realizados no sistema de referência citado. Não serão aceitos levantamentos realizados em outra projeção qualquer. Deverá também ser indicado a declinação magnética na data do levantamento, norte de quadrícula, norte magnético e norte verdadeiro, bem como coeficientes de erro de projeção provenientes do sistema utilizado.

BASE GNSS PARA APOIO GEODÉSICO

Para o apoio geodésico e georreferenciamento dos levantamentos ao Sistema Geodésico Brasileiro deverá ser utilizado no mínimo um par de receptores GNSS de dupla frequência, sendo a característica de transmissão à rádio para levantamentos do tipo RTK opcional.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Para processamento e ajuste deverá ser utilizado bases da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo, desde que essas não estejam localizadas a mais de 20 quilômetros de distância do local de levantamento, ou implantação de base própria com rastreo de NO MÍNIMO 8 HORAS CONTINUAMENTE e posterior correção no sistema PPP do IBGE, sendo que este processamento só poderá ser realizado 12 horas depois do encerramento do rastreo, para melhor correção das efemérides.

NORMAS APLICÁVEIS

Todos os levantamentos planialtimétricos deverão seguir as disposições da NBR 13.133/94, da NBR 14.166/98 e das 3 edições da NTGIR do INCRA, esta no que tange as boas práticas de levantamentos com receptores GNSS.

DOS EQUIPAMENTOS ACEITOS

Poderão ser utilizados os seguintes equipamentos, observadas as boas práticas e atribuições de profissionais envolvidos:

- Estação Total/Robótica;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- Receptor GNSS Dupla Frequência com ou sem rádio transmissor;
- Aeronave Remotamente Pilotada para apoio fotogramétrico;

Ressaltamos que todos os equipamentos devem estar calibrados de acordo com seus respectivos fabricantes, para não contaminação dos dados coletados, bem como em condições de segurança para operação. Além dos profissionais e empresa possuírem atribuição técnica, licenças e permissões para realização dos mesmos

DO RESPONSÁVEL TÉCNICO E ATRIBUIÇÕES

A execução dos levantamentos deverá ser planejada, acompanhada e assinada por um profissional habilitado para a atividade objeto da presente licitação, conforme Normativa 104/2014 do CONFEA, como engenheiro civil, agrimensor, cartógrafo, entre outros conforme norma, com ART assinada, o qual será responsável pela precisão cartográfica do levantamento e dos dados entregues.

DA COMPROVAÇÃO DA QUALIDADE CARTOGRÁFICA DOS TRABALHOS



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Deverão ser fornecidos pela contratada após os levantamentos planialtimétricos, em relatório parcial, os arquivos digitais contendo as informações dos pontos levantados, em formato compatível e plantas baixas contendo os detalhes dos elementos levantados, na escala 1:1.000 ou superior, com eventuais detalhes nas escalas 1:10, 1:25 ou 1:50, dependendo do tamanho do elemento representado, e as seções transversais e perfis longitudinais levantados, nas escalas horizontais 1:1.000 e Vertical 1:100.

Com base no levantamento topográfico realizado, deverá ser apresentado relatório técnico referente à:

- Solução de levantamentos utilizada;
- Cálculos de comprovação de precisão ou relatório de processamento;
- Desvio padrão das coordenadas X, Y e Z dos pontos levantados;
- Relatório de rastreamento de base GNSS;
- Relatório de ajustamento de observações.

IMPLANTAÇÃO DE MARCO GEODÉSICO DE APOIO

Com a finalidade de auxiliar os serviços de locação de obras, na fase de execuções que irá ser realizada em outra ocasião, a contratada deverá cravar 1 MARCO GEODÉSICO por estrada levantada, podendo ser no início ou



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

final da mesma de acordo com O Plano Diretor de Controle de Erosão Rural de Águas da Prata, de modo que este fique suficientemente amarrado à superfície, este deve ser identificado por plaqueta metálica, numerada e fixada, preferencialmente em local que não ocorra tráfego de veículos. A contratada deverá também apresentar relatório dos marcos geodésicos, indicando seu nome, vista superior em imagem de satélite, fotografia do mesmo no local, deverão também ser representados nas plantas geradas com suas coordenadas geográficas angulares e planas UTM, bem como desvio padrão das mesmas.

6.1.1. ÁREA

Para elaboração das atividades previstas na meta, será necessário o desenvolvimento do seguinte serviço:

- Levantamento planialtimétrico cadastral - Para o cálculo da área de levantamento, foi considerada uma largura máxima de 15 metros para o leito carroçável, uma faixa de domínio de 15 metros para cada lado da via e mais 5 metros também em cada lado para possíveis interferências, totalizando 55 metros de largura total. Pelo comprimento de 13.921,84 m ou 13,9 km, foi possível determinar uma área total aproximada de 765.673,15 m² ou 0,765 km².



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

6.1.2. - PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Boletim Referencial de Custos – Tabela de Serviços - CDHU Versão 189, com valor de BDI de 28%.

- 01 Levantamento planialtimétrico cadastral em área rural acima de 10 alqueires (01.20.901) – R\$ 0,22.

6.2. META 2 -DIAGNÓSTICO GERAL DAS ESTRADAS

Através da análise dos dados produzidos na etapa de levantamento planialtimétrico, deverão ser descritos todos os elementos identificados, como seção transversal das estradas, cercas, perfil longitudinal, tipos de revestimento, elementos de drenagem superficial, processos erosivos e vegetação existente.

Em todos os casos citados deverá ser indicada sua posição, estado de conservação e se for o caso fotografia para contextualização.

Portanto deverão ser gerados materiais cartográficos que contextualizem a existência destes elementos, bem como descritivo em relatório.

Para os elementos de drenagem superficial, deverão ser realizados cálculos hidrológicos e hidráulicos, para possibilitar a produção de estudos de viabilidade para cada um dos elementos, indicando a possível necessidade de



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

substituição, redimensionamento, remoção, entre outros. Os estudos de viabilidade deverão ser realizados preferencialmente em elementos que ainda apresentam-se em condição adequada, sendo que em casos que o dispositivo estiver completamente degradado, pode-se proceder para a etapa de dimensionamento de um novo dispositivo, ficando isenta a apresentação do estudo de viabilidade neste caso. O estudo de viabilidade deverá demonstrar a vazão de pico calculada para a seção e a vazão suportada pela existente, sendo que no caso da existente ser maior ou igual a calculada, deverá ser mantido o dispositivo, porém, no outro caso o mesmo deverá ser indicado e redimensionado, conforme item 6.6.

Para realização dos estudos hidrológicos e hidráulicos tanto na fase de estudo de viabilidade, quanto na fase de dimensionamento, deverá ser seguido o indicado a seguir.

Com base nos levantamentos planialtimétricos realizados anteriormente, deverão ser delimitadas as bacias de contribuição dos elementos existentes e concomitantemente sua área, para que as vazões de projeto sejam definidas e por fim o estudo de viabilidade do sistema existente. Este tem por principal finalidade a verificação de suporte de vazão com o atual diâmetro existente, sendo que nos locais ineficientes, as redes deverão ser redimensionadas ou a concepção de projeto alterada. A metodologia para cálculo deverá seguir o seguinte roteiro:



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- I. Delimitação da bacia de contribuição do dispositivo em questão;
- II. Delimitação das áreas de influência de cada dispositivo;
- III. Cálculo hidrológico para a bacia em questão;
- IV. Cálculo hidráulico para cada dispositivo;
- V. Identificação textual e gráfica da eficiência/ineficiência do trecho;

Deverá ser apresentado memorial de cálculo, apresentando a metodologia utilizada, valores adotados e resultados obtidos.

A metodologia de cálculo hidrológico e hidráulico em todo o projeto deverá ser a seguinte:

DECLIVIDADE EQUIVALENTE DO TALVEGUE DA BACIA DE DRENAGEM

Para determinar a declividade equivalente do talvegue, é utilizada a seguinte expressão retirada do Manual de Cálculo das Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo.

$$S = \left[\frac{\sum L}{\frac{L1}{\sqrt{J1}} + \frac{L2}{\sqrt{J2}} + + \frac{Ln}{\sqrt{Jn}}} \right]^2$$

Onde:



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

L - Comprimento do talvegue (Km);

J - Declividade entre pontos (m/m);

S - Declividade equivalente do talvegue (m/m).

TEMPO DE CONCENTRAÇÃO NA BACIA

Representa o tempo decorrido para que uma gota d'água percorra superficialmente todo o talvegue, desde o ponto mais extremo da bacia até a seção estudada.

$$tc = 57 \cdot \left(\frac{L^2}{S} \right)^{0,385}$$

Onde:

L - Comprimento do talvegue (Km);

S - Declividade equivalente (m/Km);

tc - Tempo de concentração (min).

PERÍODO DE RETORNO

O período de retorno equivale ao intervalo em anos, que um evento hidrológico será igualado ou superado, portanto é diretamente proporcional a intensidade de vazão calculada, além de ser responsável pelo grau de risco da projeção.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Deverá ser utilizado o valor de 15 anos, tendo em vista que a área de projeto localiza-se em área rural e os dispositivos em sua maioria, devem apresentar, um custo baixo para implantação.

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA

Deverá ser utilizada a equação de precipitações intensas (DAEE) para determinação da vazão de pico, do município de São José do Rio Pardo, pois Águas da Prata não possui equação própria, então deve ser utilizada a do município mais próximo que a tenha:

$$i_{t,T} = 24,20 (t+20)^{-0,8367} + 3,956 (t+10)^{-0,7504} \cdot [-0,4681 - 0,8540 \ln \ln(T/T-1)]$$

Onde:

T - Período de retorno (anos);

t - Tempo de concentração (min);

i - Precipitação intensa (mm/min).

FATOR DE FORMA DA BACIA

O coeficiente de forma da bacia é um valor adimensional que auxiliará na obtenção do coeficiente de escoamento superficial, o mesmo leva em consideração aspectos dimensionais da bacia estudada.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

$$F = \frac{L}{2(A/\pi)^{1/2}}$$

Onde:

L - Comprimento do talvegue (Km);

A - Área da bacia (Km²);

F - Fator de forma da bacia.

COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

O coeficiente de escoamento superficial, ou “Runoff”, diz respeito ao percentual da precipitação que escoará superficialmente na bacia estudada, tendo em vista que parte desta água infiltra no solo. É um elemento chave no cálculo da vazão e seu valor incorreto pode propiciar grandes alterações na vazão de pico calculada. Para obtenção deste valor observam-se as seguintes expressões.

$$C = \frac{2}{(1+F)} \times \frac{C2}{C1}$$

Onde:

F - Fator de forma da bacia;

C1 - Coeficiente de retardo;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

C2 - Coeficiente volumétrico de escoamento.

C - Coeficiente de escoamento superficial.

Para obtenção do coeficiente de retardo (C1), temos:

$$C1 = \frac{4}{(2 + F)}$$

Onde:

F - Fator de forma da bacia;

C1 - Coeficiente de retardo.

E para obtenção do valor do coeficiente volumétrico de escoamento (C2), deverão ser utilizados os valores fornecidos por DAEE 1994, com base na ocupação do solo da bacia constatada pela contratada, conforme tabela a seguir.

Grau de impermeabilidade da superfície	Coeficiente volumétrico de escoamento C₂
Baixo	0,30
Médio	0,50
Alto	0,80

COEFICIENTE DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA CHUVA

Caso seja necessária a utilização da equação de vazão do método Racional, no caso de a bacia ser maior que 2 km² utilizar o método I-PAI-WU,

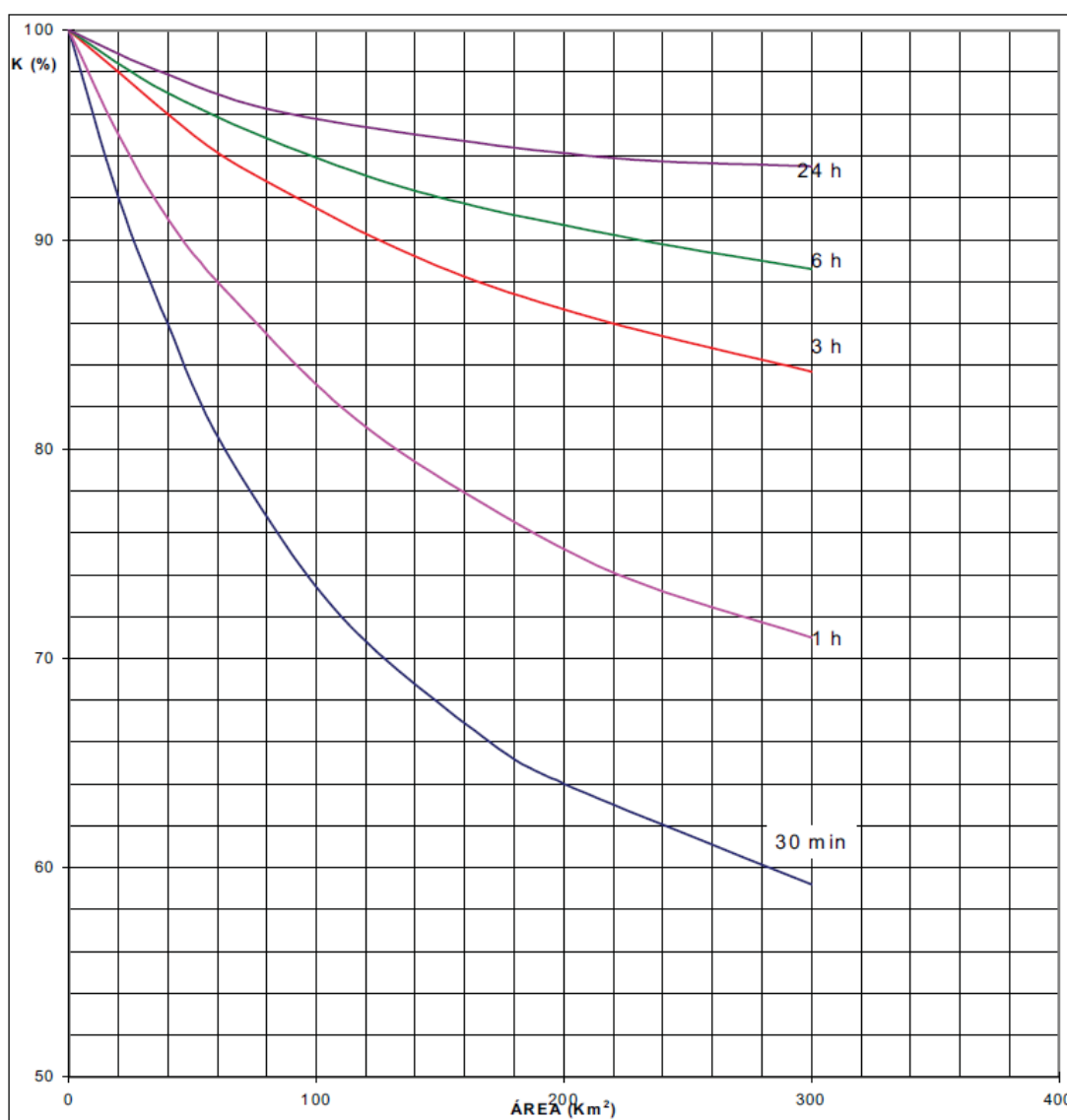


Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

deverá ser determinado o coeficiente de distribuição espacial da chuva na bacia no segundo caso, por meio de interpolação em ábaco.

O valor adimensional, leva em conta, a distribuição da chuva na bacia estudada, através do tempo de concentração e área da mesma.

O valor pode ser encontrado, através da interpolação de um ábaco fornecido pelo DAEE, que pode ser observado a seguir.





Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

MÉTODO RACIONAL OU I-PAI-WU PARA CÁLCULO DE VAZÕES DE PICO

O método Racional, utiliza três parâmetros para obtenção da vazão de pico, como pode ser observado abaixo, bem como o coeficiente de 360 para o caso da precipitação ser indicada em mm/h e a área em ha, já o método de I-PAI-WU tem sua utilização recomendada em bacias de 2 a 200 km², tem a equação muito próxima do método Racional, porém com alguns parâmetros adicionais. Caso a bacia tem área inferior 2 km², deverá obrigatoriamente ser utilizada a equação do método racional, que caracteriza-se pela mesma apresentada a seguir, porém, sem os valores de “0,278”, sem a potência de “0,9” e sem o valor de K.

$$Q = C . I . A / 360$$

$$Q = 0,278 . C . i . A^{0,9} . K$$

Onde:

C - Coeficiente de escoamento superficial;

i - Precipitação máxima (mm/h);

A - Área da bacia (ha e Km²).

K - Coeficiente de distribuição espacial da chuva;

Q - Vazão de pico (m³/s).



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

FÓRMULA DA VELOCIDADE DE MANNING E CONTINUIDADE PARA CAPACIDADE HIDRÁULICA DE ESCOAMENTO

As fórmulas da velocidade de manning e da continuidade deverão ser utilizadas para o estudo hidráulico dos condutos nos trechos da rede, sendo que se o valor de capacidade de vazão obtido for inferior ao do escoamento na área de influência do trecho, a mesma deve ser indicada como inviável. Os trechos inviáveis serão levados em consideração na etapa de projeto.

$$Q = V.Am$$

$$V = \frac{1}{n} Rh^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i}$$

$$Rh = \frac{A_m}{P_m}$$

Onde:

Q - Vazão Máxima suportada (m³/s);

Am - Área molhada (m²);

V - Velocidade de Manning (m/s);

Rh - Raio Hidráulico (m);

N - coeficiente de Rugosidade Manning;

i - Declividade equivalente do talvegue (m/m);

Pm - Perímetro molhado (m).



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Ressalta-se que deverá ser considerado apenas o preenchimento de 75% da seção no caso de tubulações circulares fechadas, para o cálculo dos valores de área molhada e perímetro molhado.

COEFICIENTE DE RUGOSIDADE DE MANNING

O coeficiente de rugosidade de Manning é inversamente proporcional a velocidade em que a água escoará pelo ponto de estudo e varia para cada material presente no revestimento da seção. Para obtenção do valor, deverão ser utilizados os indicados pelo DAEE para cada tipo de material específico.

REVESTIMENTO	n
Terra	0,035
Rachão	0,035
Gabião	0,028
Pedra argamassada	0,025
Aço corrugado	0,024
Concreto ⁶	0,018

Valores sugeridos pelo DAEE.

6.2.1. CARGA HORÁRIA

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 7 dias - 56 horas/profissional = 56 horas;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **416 horas técnicas.**

6.2.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) – R\$ 96,95;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) – R\$ 27,83;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.3. META 3 -CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO DE MELHORIA DA PLATAFORMA

Estão inclusas neste grupo de serviços, todas aquelas atividades ligadas à terraplenagem da plataforma de um modo geral, de forma a adequá-la aos gabaritos estabelecidos no respectivo projeto de adequação.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

RECOMPOSIÇÃO DE TRECHOS SITUADOS EM ÁREAS BEM DRENADAS

Consiste na execução de uma série de serviços destinados a promover melhoramentos e elevar o padrão das estradas rurais, especificamente no que tange ao seu enquadramento em parâmetros mínimos quanto ao gabarito da seção transversal, como também ao desenvolvimento de um greide em conformidade com os níveis de investimentos pretendidos pelo projeto de adequação. Nesse rol de serviços está presente a execução das seguintes atividades:

1. Cortes;
2. Aterros;
3. Empréstimos (jazidas/caixas);
4. Bota-fora;
5. Compactação de solos/materiais;
6. Regularização e compactação do subleito;
7. Cargas de materiais;
8. Decapagem de jazidas;
9. Extração, carga e descarga de seixo rolado/pedregulho ou brita.

Basicamente a melhoria de projeto de plataforma, deve prever pista de rolamento com declividade suficiente, de ambos os lados, para escoamento



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

das águas pluviais para as sarjetas. Além disso deverão ser previstas sarjetas com seção suficientemente comprovada para atendimento do volume escoado, reconformação dos processos erosivos no leito carroçável, sarjetas e margens e o abaulamento dos taludes laterais quando a tecnologia necessária seja possível de ser empregada, nos casos em que os mesmos não forem passíveis de abaulamento, como em áreas de encosta, deverão ser apresentadas alternativas para viabilização do escoamento de águas superficiais.

RECOMPOSIÇÃO DE TRECHOS SITUADOS EM ÁREAS ÚMIDAS

Para casos em que o lençol freático esteja em ponto de afloramento na pista de rolamento ou os solos apresentarem umidade em excesso, recomenda-se basicamente a adoção de três tipos de intervenção, quais sejam: (i) proposta de elevação do greide da pista com materiais selecionados ou (ii) remoção de parte do material do subleito da pista e substituição por solos apresentando melhores características de suporte ou (iii) implantação de tubulações subsuperficiais drenantes, como tubos furados ou trincheiras, para dimensionamento do fluxo para as laterais da pista, como nos casos de redes tipo espinha de peixe.

A solução adotada em projeto deverá ser justificada tecnicamente e principalmente financeiramente, pois deve se mostrar viável.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE MELHORIA

Portanto no momento da elaboração dos projetos deverão ser indicados em seções, de 20 em 20 metros, perfis longitudinais em toda a extensão das estradas e em plantas planialtimétricas, as seções e nivelamentos de projeto, sobrepostos à situação primitiva, para que possa auxiliar a executora em outra oportunidade, as plantas ainda devem seguir os padrões e convenções gráficas para projetos de terraplenagem, além disso deverão ser previsto em memorial descritivo, cálculo e orçamentário, todas as atividades, hora-máquina, hora-homem, volumes e distâncias, para a plena contextualizam do esforço de trabalho necessário.

6.3.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23);
 - 10 dias - 60 horas/profissional = 120 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 10 dias - 60 horas/profissional = 120 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **320 horas técnicas.**



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

6.3.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) – R\$ 96,95;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) – R\$ 27,83;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.4. META 4 - CÁLCULO VOLUMÉTRICO

Com base na concepção geral de projeto de melhoria da plataforma, deverá ser apresentado memorial de cálculo volumétrico de solo, indicando todas as áreas abrangidas no projeto, separadas por trechos viáveis para entendimento e não a contabilização geral para a estrada completa.

Além disso o cálculo volumétrico deverá balizar os projetos de melhoria de plataforma, tal que, os mesmos consigam equilibrar ao máximo os volumes de corte e aterro, com a finalidade principal de evitar empréstimo ou transporte de solo em demasia.

Todas as áreas abrangidas no cálculo devem conter uma nomenclatura específica indicada em projeto, apresentando sua área e volume calculado.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Os coeficientes de empolamento e compactação utilizados na geração dos dados de cálculo deverão ser apresentados.

Além disso deverá ser gerado material gráfico que indique tematicamente, por cores variadas, as profundidades de corte ou alturas de aterro.

Os cálculos devem ser apresentados em formato tabular.

6.4.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 10 dias - 60 horas/profissional = 120 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **200 horas técnicas.**

6.4.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.5. META 5 - CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO DE DRENAGEM

SUPERFICIAL

De uma forma geral, podemos classificar a drenagem de estradas rurais em 3 (três) grandes áreas: drenagem superficial, drenagem corrente e, por fim, a drenagem profunda.

Um adequado sistema de drenagem constitui-se no aspecto tão ou mais importante do projeto de adequação de estradas rurais, do que a própria implantação do tratamento primário na pista de rolamento. Uma estrada rural revestida e não contemplada com a devida implantação de adequados dispositivos de drenagem estará com a sua plataforma seriamente comprometida, na primeira chuva que ocorrer.

Os princípios que devem orientar o desenvolvimento de um bom sistema de drenagem de caminhos rurais são muito elementares, mas requerem muita atenção na fase de projeto. Devem ser levados em conta fatores climatológicos, topográficos, geológicos e o tipo de solo, uma vez que a suscetibilidade à erosão das áreas atingidas pelo traçado das estradas determina as diretrizes que devem ser tomadas para a adoção de dispositivos tecnicamente eficientes a um custo relativamente baixo.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

As águas inadequadamente conduzidas afetam a capacidade de uso da via. Quando se permite que a água permaneça na superfície de rolamento, sob a ação do tráfego, surgirão depressões e trilhamentos. Se a água não for conduzida para fora do seu leito poderá causar erosões e rompimento das bordas das estradas. Em linhas gerais e de forma prática podemos resumir os princípios básicos mais importantes a serem adotados, visando à obtenção de uma boa drenagem para as estradas rurais, da seguinte forma:

- Desenvolver traçados, tanto quanto possível, nos divisores de água;
- Conduzir com segurança toda a água que cruze a plataforma das estradas;
- Remover da pista toda a água sem danificar a estrada ou sua estrutura, o mais rápido e seguidamente possível;
- Reduzir a velocidade da água, bem como a distância que esta deve percorrer;
- Utilizar-se das drenagens transversais necessárias. Quando o volume de água coletado exceder a capacidade de condução da sarjeta, prever dispositivos adicionais para removê-la rapidamente;
- Adotar, tanto quanto possível, plataformas cujas larguras e altura dos cortes e aterros produzam um mínimo de perturbações;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- Evitar a construção das estradas em áreas úmidas, instáveis ou com fortes rampas;
- Remover a águas subterrânea, quando necessário;
- Manter ao máximo a vegetação natural dos cortes e aterros, entre outras áreas sensíveis a processos erosivos;
- Prevenir impactos negativos no entorno da plataforma e ao meio ambiente de forma geral, reduzindo-se ao mínimo as perturbações na drenagem natural.

Os principais elementos que devem ser previstos são:

DRENAGEM SUPERFICIAL

- a) Bigodes/segmentos de terraço (sangradouros);
- b) Sarjetas;
- c) Leiras;
- d) Dissipadores de energia;
- e) Valas de escoamento;
- f) Proteção das saídas d'água de bueiros;
- g) Enrocamento de pedra arrumada;
- h) Enrocamento de pedra jogada;
- i) Valetas de proteção de crista de corte e pé de aterro;
- j) Caixas coletoras.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Deverão ser definidas as posições, tamanhos e seções prévias de todos os elementos projetados para posterior cálculo de viabilidade de seção projetada e por fim seu dimensionamento.

Para definição da posição das saídas d'água (bigodes), deverá ser verificada a capacidade de escoamento das sarjetas projetadas, sendo que nos pontos em que a capacidade está prestes a ser excedida, deverá ser prevista uma saída d'água.

Em pontos de alta declividade, com a finalidade de diminuição da velocidade da água e danificação do pavimento primitivo, deverão ser previstas a implantação de lombadas em intervalos predefinidos.

Todos os cálculos de capacidade de vazão, conforme devem seguir as diretrizes apontadas no Item 6.2, no que tange a definição dos valores pico de vazão de projeto para o local, mas também na verificação do suporte pelas seções projetadas e suas respectivas rugosidades.

Com a finalidade de excluir os riscos de geração de processos erosivos nos lançamentos, deverão ser estudados com máxima cautela os pontos de dissipação de águas pluviais, bem como a metodologia dos mesmos, evitando-se utilizar apenas muro de alas simples, mas soluções complementares como dispositivos de amortecimento, proteção vegetal,



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

caixas secas, enrocamento de pedras, entre outros dispositivos que deverão ser apresentados em projeto.

Sempre que possível deve-se optar pelo lançamento em mananciais próximos, tangenciando o fluxo natural, reduzindo o risco de estrangulamento e produção de processos erosivos.

DRENAGEM PROFUNDA

A drenagem profunda será constituída por elementos de drenagem subsuperficiais, no caso de afloramento de lençol freático, ou áreas de extrema umidade, sua execução geralmente constituísse pela abertura de valas e implantação de tubulações drenantes.

- a) Valas;
 - i. Deverá possuir largura mínima de (diâmetro do tubo) + 25 centímetros, com profundidades variando de 1,5 metro a 2 metros e declividade não inferior a 0,2 %.
- b) Tubulações;
 - i. Diâmetros de 20 centímetros, podendo ser perfurados ou porosos, com resistência nominal suficiente para serem aterrados.
- c) Material de enchimento da vala;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

i. Deve ter granulometria controlada, tal que permita o escoamento de maneira rápida das águas pluviais aos tubos e bloqueie a entrada de finos do solo nas tubulações, evitando o entupimento.

d) Selo ou impermeabilização.

i. Camada de aproximadamente 20 centímetros, constituída por material silício-argiloso ligeiramente umedecido e compactado, colocada na parte superior da vala, pode também ser utilizada manta geotêxtil, com resistência nominal de carga e colmatção específica para finalidade, porém, apresentam custo de implantação maior. Tem por finalidade impermeabilizar e proteger o material filtrante das águas superficiais para dentro do dreno, evitando sobrecarga.

Os tipos de drenos mais comuns utilizados são os seguintes, sendo o último de maior utilização em estradas rurais em detrimento da facilidade de implantação e custos reduzidos:

a) Tipo I - Brita;

i. Revestimento da vala de drenagem com manta geotêxtil, instalação no fundo da vala de tubos perfurados de concreto e posterior enchimento da vala com material filtrante, constituído por pedra britada granulometricamente tratada.

b) Tipo II - Areia;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

i. Instalação no fundo da vala de tubos porosos de concreto e posterior enchimento da vala com areia.

c) Tipo III - Agregados oriundos de jazida/bambu

i. Enchimento da vala de drenagem com cascalhos, seixos, pedregulhos, rachão, conjugado com a disposição central de feixe de bambu para condução das águas resultantes da drenagem. Em condições de indisponibilidade de bambu, pode-se encher toda a vala de drenagem com o material oriundo da jazida, desde que isenta de materiais de origem orgânica.

Em todos os casos a metodologia utilizada deverá ser especificada e justificada, bem como apresentar viabilidade financeira para as condições locais.

DISPOSITIVOS ESPECIAIS DE DRENAGEM

São dispositivos destinados à captação das águas superficiais oriundas da plataforma. São empregados quando são necessárias soluções alternativas de escoamento, devido à particularidades do local.

As estruturas são:

a) Caixas de retenção

i. São destinadas à captação das águas superficiais oriundas da plataforma, localizam-se às margens da pista e possuem volume de reservação necessário para o recebimento do montante escoado e posterior



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

infiltração no solo, são também popularmente chamadas de bacias de captação.

b) Passagem molhada

i. São dispositivos de concreto moldado in loco, dispostas obliquamente à seção transversal da plataforma, formando uma tubulação que irá permitir a passagem das águas pluviais de uma sarjeta à outra, quando um dos lados das estradas não é possível o lançamento, como nos casos de encostas escarpadas.

c) Canais escoadouros

i. São elementos conformados por meio de pedra de mão, posicionadas às margens da plataforma de modo a receber o fluxo escoado das sarjetas e áreas adjacentes, conduzindo as águas à jusante do local, porém, com distância considerável, em locais onde o lançamento não é possível em detrimento de alta declividade ou outros fatores, o revestimento deve ser no mínimo pedra de mão arrumada, com a finalidade de evitar danos decorrentes do volume escoado.

d) Desviadores de fluxo ou lombadas

i. São elementos transversais ao longo da plataforma, que tem finalidade principal redução da velocidade e/ou paralização do fluxo escoado e condução do mesmo para saídas d'água, devem ser posicionados em



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

intervalos iguais, com espaçamentos definidos de acordo com a declividade do terreno.

FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE DRENAGEM

Os projetos de drenagem deverão ser apresentados em desenhos técnicos, demonstrando sua disposição em planta, bem como detalhamentos estruturais e de execução, conforme a necessidade, além disso todos os cálculos de viabilidade para as soluções adotadas devem ser apresentados, bem como o de quantitativos de materiais e mão-de-obra para cada tipo de dispositivo adotado, que irão compor o orçamento final, por fim todas as metodologias de execução deverão estar descritas no memorial descritivo apresentado.

6.5.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- Total de horas técnicas na atividade: **440 horas técnicas.**

6.5.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) – R\$ 27,83;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.6. META 6 - DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

Todos os elementos de drenagem apresentados na etapa anterior, deverão ter o seu estudo hidrológico e hidráulico apresentado, demonstrando a viabilidade técnica da seção de escoamento adotada, conforme diretrizes apontadas no Item 6.2.

6.6.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
- Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
- 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **260 horas técnicas.**

6.6.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.7. META 7 - CONCEPÇÃO GERAL DE PROJETO DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO

Um bom revestimento é constituído basicamente por 3 tipos de agregados: pedras, areia e finos. Dependendo do tipo de material que se dispõe e o uso a que se destina, a mistura ideal desses 3 grupos pode variar enormemente. Levando-se em conta os conceitos granulométricos, um material para revestimento, por exemplo, que possa ser considerado de boa qualidade, necessitaria de um percentual muito maior de constituintes passando na peneira de número 200 do que um a ser utilizado na camada base de um pavimento. O parâmetro diferencial nesse caso reside na



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

necessidade de o revestimento conter na sua mistura partículas plásticas ou coesivas, o que sugere a presença de argilas que possam conferir-lhe a característica ligante a todos os seus elementos.

Segundo a CATI a especificação granulométrica perfeita para um revestimento, foi estabelecida pelo *South Dakota Standard Specifications*, poderá ser utilizado como valor de referência, porém devido a realidade das jazidas locais, deve ser adotar a metodologia de melhor custo-benefício, respeitando limites.

Peneiras	% Passando
— "	100
N. 004	50 – 78
N. 008	37 – 67
N. 040	13 – 35
N. 200	04 – 15
Índice de plasticidade	04 – 12

Deverão ser previstos dois serviços básicos para adequação do revestimento:

- a) Regularização e compactação do subleito da plataforma
 - i. Deverá ser feita a regularização e nivelamento da plataforma de rolamento, com espessuras e grau de compactação indicado em projeto, bem como no caso de solos de má qualidade, troca por um de maior resistência.
- b) Projeto do revestimento primário



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

i. Deverá ser indicado o tipo de revestimento primário a ser utilizado, bem como suas características granulométricas, aditivos utilizados, métodos de implantação e tudo mais necessário.

Em casos específicos em que a troca de solo se mostre onerosas, ou outras alternativas estejam indisponíveis, poderá ser utilizado pavimento em concreto para aumentar a estabilidade do pavimento para condições de tráfegabilidade exigida.

Poderão ser previstos também aditivos, como coesivos e impermeabilizantes, caso sejam viáveis, pois podem aumentar a durabilidade e qualidade do revestimento aplicado.

Deverá também ser prevista compactação final da pista posterior à aplicação do revestimento, de modo a conferir condições de tráfegabilidade adequada e durabilidade do revestimento aplicado.

Todas as atividades, deverão ser detalhadas em plantas, perfis longitudinais e seções transversais, bem como memoriais de cálculo de dimensionamento e quantitativos utilizados devem ser demonstrados, além de compor o memorial descritivo indicando a metodologia de execução das obras propostas.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

6.7.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **440 horas técnicas.**

6.7.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) – R\$ 27,83;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.



6.8. META 8 - CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO DE PROTEÇÃO

VEGETAL

As vantagens advindas da implantação de técnicas de proteção vegetal nas obras de engenharia têm sensibilizado cada vez mais os técnicos rodoviários, uma vez que as plantas permitem o escoamento das águas das estradas atenuando o processo erosivo. As obras/dispositivos de engenharia que devem ser complementadas com práticas de proteção vegetal são: revestimento de taludes, faixas laterais, valetas, bueiros, sarjetas, aterros de pontes, entre outras com características similares.

A vegetação rasteira diminui o impacto das gotas de chuva, protegendo a superfície do solo contra os efeitos nocivos do escoamento superficial. Árvores dispostas na base de encostas funcionam como estruturas de suporte, enquanto seu sistema radicular protege o solo, aumentando sua resistência à erosão.

LOCAIS DE EMPREGO

- a) Áreas de declividade acentuada
 - i. Revestimento de taludes de corte e de aterro;
 - ii. Consolidação de encostas íngremes;
 - iii. Estabilização de taludes de mananciais.
- b) Áreas de pequena declividade



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- i. Zonas de amortecimento dos dissipadores de energia, criando barreiras vivas no lançamento;
- ii. Faixas laterais de proteção às sarjetas;
- iii. Revestimento de valetas de proteção;
- iv. Nas atividades de recuperação de caixas de empréstimo;
- v. Nas áreas utilizadas como bota-fora de terraplenagem.

TIPOS DE PROTEÇÃO VEGETAL

- a) Placas de grama
 - i. São de rápida implantação e cobertura do solo, bem como pegamento do sistema radicular, atuam muito bem como proteção de taludes e solos expostos com declividade acentuada.
- b) Hidrossemeadura
 - i. São extremamente empregadas em proteção de taludes rodoviários, pela sua rápida implantação e eficiência, também sendo indicada para cobertura de solo onde a declividade é acentuada.
- c) Plantio de espécies arbustivas
 - i. O plantio de espécies arbustivas é recomendado no apoio à alguns dispositivos de drenagem superficial, como dissipadores de energia, leiras, bigodes, valetas e bordos, pois tendem a reduzir a velocidade do escoamento superficial e aumentar a coesão do solo, porém deve-se tomar o



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

cuidado na adoção do porte e tipo de vegetação, pensando na realidade climatológica local.

d) Plantio de capim-limão (erva-cidreira)

i. O capim-limão, *Cymbopogon citratus*, é uma planta perene capaz de constituir touceiras densas e compactas, com folhas estreitas, atinge geralmente de 50 centímetros a 1 metro de altura, pode ser utilizado para perenização de uma série de dispositivos, como sarjetas, canaletas, bigodes, caixas de retenção, entre outros, tendo em vista que seu custo é baixo para implantação e requer mínimo volume de manutenção.

Todas as áreas destinadas a implantação de algum tipo de vegetação para proteção, deverá ser indicada em planta, bem como o procedimento de plantio detalhado, os quantitativos devem ser apresentados junto com memorial, além de constar listas de espécies compatíveis com a realidade do município.

COMPENSAÇÃO FLORESTAL

e) Inclusão de espécies nativas do bioma

i. A inclusão de espécies nativas do bioma é essencial para a preservação da biodiversidade e manutenção do equilíbrio ecológico. Para identificar as espécies nativas, deverá ser utilizado o laudo de caracterização vegetal, que deve ser elaborado por um profissional



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

especializado e conter informações detalhadas sobre as características das plantas presentes no local, como altura, diâmetro do tronco e tipo de folhagem, etc. Com base nessas informações, é possível identificar as espécies presentes na área e garantir a inclusão das espécies nativas no projeto de recomposição florestal, contribuindo para a restauração do ecossistema local.

6.8.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **440 horas técnicas.**

6.8.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) – R\$ 27,83;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.9. META 9 - CONFEÇÃO E PLOTAGEM DE PLANTAS E

DETALHAMENTOS

Todas as informações produzidas nas etapas anteriores deverão compor uma série de plantas e detalhamentos que colocarão de forma e contextualizarão todas as atividades, obras e serviços propostos, as mesmas deverão ser elaboradas por estrada e em escala compatível, sendo elas:

PLANTAS

1. Planta planialtimétrica cadastral
 - a. Representação planialtimétrica do traçado das estradas e demais dispositivos citados no item 6.1. e representação de curvas de nível com equidistância mínima de 1 metro.
2. Planta de declividades
 - a. Representação das faixas de declividade usuais para categorização de relevo no local.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

3. Planta de pontos críticos
 - a. Representação planialtimétrica de todos os pontos críticos encontrados, como elementos destruídos, processos erosivos e tudo mais levantado.
4. Planta de referência fotográfica
 - a. Representação planialtimétrica do traçado das estradas e dispositivos e numeração de fotos registradas.
5. Planta de diagnóstico da plataforma
 - a. Representação planialtimétricas com escala ampliada das plataformas das estradas, bem como perfis longitudinais e seções transversais, indicados conforme Item 6.1.
6. Planta de diagnóstico da drenagem superficial
 - a. Representação planialtimétricas com escala ampliada dos elementos de drenagem superficial das estradas, bem como as indicações de seção e resultados do estudo de viabilidade.
7. Planta de projeto de melhoria da plataforma
 - a. Representação planialtimétricas com escala ampliada das plataformas primitivas e de projeto, indicando áreas de corte, aterro, taludes, declividades, cercas e tudo mais que auxilie as execuções.
8. Planta de projeto de revestimento



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

a. Representação planialtimétricas com escala ampliada dos pontos de implantação de revestimento, bem como detalhamentos, seções e perfis longitudinais.

9. Planta de projeto de proteção vegetal

a. Representação planialtimétricas com escala ampliada dos pontos de implantação de proteção vegetal, bem como indicação das espécies, detalhamentos de plantio, seções, entre outros descritivos.

10. Planta planialtimétricas de vegetação existente

a. Representação planialtimétricas dos traçados das estradas, com a localização das árvores isoladas, fragmentos e áreas de preservação permanente, presentes na área de projeto, bem como suas características.

11. Projeto Técnico de Compensação Florestal

a. Representação planialtimétricas com escala ampliada dos pontos de implantação de compensação florestal, bem como indicação das espécies nativas do bioma, detalhamentos de plantio, espécies, entre outros descritivos.

Todas as plantas, perfis longitudinais e detalhamentos deverão ser apresentados em escala compatível, conforme norma ABNT NBR 8196 e normas correlatas.

O formato preferível do tamanho dos desenhos deve ser A4, A3 ou A1.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Os formatos digitais dos arquivos deverão seguir o seguinte:

- Texto: (.doc)
- Planilha: (.xls)
- Desenhos Técnicos: (.dwg) e/ou (.shp)
- Imagens de Alta Resolução (se houver): (.tiff) e/ou (.ecw)

6.9.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 10 dias - 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **260 horas técnicas.**

6.9.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- 02 Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) – R\$ 27,83;

6.10. META 10 - DIRETRIZES DE EXECUÇÃO

O memorial descritivo terá por finalidade principal orientar e nortear as execuções e a fiscalização de todas as atividades propostas nos projetos executivos, portanto deverão ter itens específicos para cada atividade contida na planilha orçamentária, indicando a metodologia correta para execução, as normas e ensaios que deverão ser procedidos no momento da execução, as especificações mínimas de qualidade para conferência por parte da fiscalização, as normas técnicas pertinentes para cada assunto, os equipamentos permitidos para cada etapa e tudo mais pertinente para a boa execução e utilização dos recursos públicos.

Deverão constar obrigações tanto da contratante, como da contratada em relação ao tipo de execução e fiscalização.

Deverá constar também uma análise de possíveis riscos na execução e formas mitigatórias dos mesmos.

6.10.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- Tempo de trabalho estimado: 10 dias – 80 horas/profissional = 80 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas;
- Total de horas técnicas na atividade: **260 horas técnicas.**

6.10.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.

6.11. META 11 - ORÇAMENTAÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

A etapa de orçamentação deverá abranger todas as obras propostas, sendo que será obrigatório a geração de um orçamento detalhado com cronograma para cada estrada estudada, sendo vedada a composição de um único orçamento para toda área abrangida, isto porque a forma mais viável financeiramente de execuções posteriores, é a implantação por t.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

Os orçamentos deverão conter no mínimo as seguintes seções principais, com subtópicos para cada dispositivo, atividade ou serviço:

- i. Serviços preliminares e canteiro de obras;
- ii. Melhoria da plataforma;
- iii. Sistema de drenagem;
- iv. Revestimento;
- v. Proteção vegetal;
- vi. Remoção de vegetação existente;
- vii. Compensação florestal
- viii. Desmobilização geral.

O cronograma físico-financeiro no padrão de diagrama de Gantt, com percentuais de recursos financeiros gastos e tempo em cada etapa especificada.

A composição do percentual dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), deverá indicar todas as variáveis impactantes no percentual final, sempre adequados a realidade tributária do local das execuções.

A contratada deverá também apresentar como material textual complementar, memorial dos quantitativos utilizados, indicando o cálculo, fontes ou metodologia utilizada para estabelecimento dos valores indicados.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

As composições de serviços e insumos a serem utilizados nos orçamentos deverão ser SINAPI ou CPOS, com referência a data da realização dos projetos, sendo que a recomendação é que seja feita com a base CPOS, pela aceitação da mesma em diversos órgãos financiadores ligados ao governo do estado de São Paulo.

6.11.1. CARGA HORÁRIA

- Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31);
 - Tempo de trabalho estimado: 15 dias - 120 horas/profissional = 120 horas;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10);
 - 15 dias - 90 horas/profissional = 180 horas.
- Total de horas técnicas na atividade: **300 horas técnicas.**

6.11.2. PREÇO UNITÁRIO

Os preços unitários baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o banco de preços utilizados foi o TPU – 2022/12:

- 01 Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) = R\$ 96,95;
- 02 Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) – R\$ 18,50.



7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

Para a elaboração dos serviços descritos no presente instrumento, a equipe técnica terá que ser composta por, no mínimo, dos seguintes profissionais:

01 – Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) – Técnico Nível Superior com atribuição e experiência em levantamentos topográficos, cadastramento de feições com GPS, experiência em condução de análises em campo e relatórios fotográficos;

01 – Engenheiro Pleno Temporário (TPU - DER - 35.04.31) - Técnico Nível Superior com atribuição e experiência em todas as disciplinas de projetos relacionadas às estradas não pavimentadas;

02 – Cadista / Calculista 1 Temporário (TPU - DER - 35.04.23) com aptidão em desenhos assistidos por computador (CAD) para confecção do material cartográfico, orientado pelo Coordenador de Projetos, das etapas anteriores;

02 – Auxiliar de Escritório Temporário (TPU - DER - 35.04.10) com aptidão em confecção de relatórios textuais, orientados pelo Coordenador de Projetos, além de formatação de textos, planilhas e montagem de material gráfico.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

8. PRODUTOS ESPERADOS

Como forma de orientar a fiscalização e o andamento do convênio, foram estabelecidas as seguintes etapas de trabalho e apresentação de relatório:

- 1º Relatório de Atividades - Cadastral
 - Apresentação de relatório técnico de topografia, dados para contextualização das áreas, metodologia de levantamento, metodologia de confecção dos produtos cartográficos e relatório fotográfico;
 - Plantas de 1 a 6 conforme Item 6.9.
- Relatório Final de Atividades - Projeto Executivo
 - Apresentação de relatório com justificativas de concepção de projeto, memorial de cálculo do sistema proposto, resultados obtidos, quantitativos, metodologia de cálculo e confecção dos produtos cartográficos e tudo mais apresentados nos itens anteriores do presente termo de referência;
 - Plantas de 7 a 11 conforme Item 6.9.

9. CUSTO TOTAL, FINANCIAMENTO E CONTRAPARTIDA

Todos os valores unitários utilizados na planilha orçamentária do empreendimento em questão, baseiam-se no Anexo 10 do MPO, portanto, o custo total para a execução dos trabalhos é de: **R\$ 303.695,89 (Trezentos e**



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

três mil, seiscientos e noventa e cinco reais e oitenta e nove centavo), sendo:

98% FEHIDRO = **R\$297.621,97 (Duzentos e noventa e sete mil, seiscientos e vinte e um reais e noventa e sete centavos).**

02% CONTRA PARTIDA PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUAS DA PRATA = **R\$ 6.073,92 (Seis mil, setenta e três reais e noventa e dois centavos).**

Distribuído conforme cronograma anexo.

10. PLANO DE SUSTENTABILIDADE

Para garantir a eficiência na elaboração e implantação do Projeto Executivo de Adequação das Estradas Municipais não Pavimentadas AGP 020 (Pico do Gavião), AGP 330 e AGP 330-2, a empresa contratada deverá elaborar o Projeto Executivo de modo a viabilizar a implantação das alternativas propostas, considerando sempre os aspectos ambientais, técnicos, econômicos, institucionais e de legislação.

Todo levantamento topográfica, estudos, cálculos e projetos realizados para verificação e/ou elaboração para atendimento às demandas futuras devem considerar o total atendimento às Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas (ABNT), Cia Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (CODASP), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e demais Normas Técnicas existentes no período de realização do Projeto.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

A empresa contratada deve seguir todas as Metas itemizadas no Termo de Referência, além da observação das Normas Técnicas abaixo relacionadas e suas atualizações:

- Norma Técnica ABNT NBR 13.133 - Execução de Levantamento Topográfico;
- Norma Técnica ABNT NBR 10.647 - Desenho Técnico;
- Norma Técnica ABNT NBR 9794, 9795 e 9796 – Tubo de concreto armado.
- Manual de Projeto Geométrico De Rodovias Rurais, MT/DNER/Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico, 1999;
- Manual Técnico de Adequação de Estradas RURAIS/PEMBH, Componente: “Adequação de Estradas Rurais” SAA/CATI-SP, 2000;
- Normas para Elaboração e Contratação de Projetos de Engenharia para Adequação de Estradas Rurais/PEMBH, Componente: “Adequação de Estradas Rurais” SAA/CATI-SP, 2000;
- Controle de Erosão em Estradas Rurais, SAA/CATI-SP, Boletim Técnico 207, 1993.



Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas da Prata

- Manual para Estradas Rurais: Orientações para Construção, Adequação e Manutenção, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, 2021.
- Manual de Boas Práticas em Conservação do Solo e da Água, Boletim Técnico 81, CATI-SP, 2014.
- Demais Normas Técnicas vigentes no período de realização do Projeto.

11. DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Este tomador assume o compromisso, na ocasião de prestação de contas da última parcela recebida, de elaborar e inserir no Sistema (SIGAM/FEHIDRO) e encaminhar ao colegiado, Relatório Final, explicitando o histórico da execução e principais resultados produzidos, incluindo como anexos: desenhos e produtos gráficos finais (Planta AS BUILT); fotos do empreendimento concluído.

Águas da Prata, 09 de agosto de 2023.

FELIPE CAPPI SOLER
ENGENHEIRO CIVIL
CREA/SP: 5069417890

REGINA HELENA JANIZELO MORAES
PREFEITA MUNICIPAL



ANEXOS

