



“ITAIPU MAIS QUE ENERGIA”

CONVÊNIO Nº 4500075647

**PROJETO TÉCNICO DE ADEQUAÇÃO,
READEQUAÇÃO, MANUTENÇÃO E MELHORIAS DE
ESTRADAS RURAIS**

**Município de: Maria Helena, PR
ITAIPU BINACIONAL em parceria com o
Consórcio Intermunicipal para Conservação do
Remanescente do Rio Paraná e Áreas de Influência -
CORIPA**

ESTRADAS

1. Estrada Alto Alegre

JUNHO/2025

LEVANTAMENTO DE CAMPO, PROJETO TÉCNICO E ORÇAMENTAÇÃO:

Equipe Técnica Empresa L. E. CANDIDO - ME

- **Eng. Civil Luiz Eduardo Candido - CREA/PR 145164-D**
- **Eng. Civil Allan Candido - CREA/PR 203085-D**
- **Téc. Edificações Maria Clara Munhoz CRT/PR 12036298931**

LEVANTAMENTO DE CAMPO, ENCAMINHAMENTOS E INFORMAÇÕES:

- **Prefeitura Municipal de Maria Helena**
- **Gestora de Convênio e Secretária Executiva CORIPA; Nayara Raposo Olivo**
- **Técnico e Gestor do Convênio da ITAIPU BINACIONAL; Marcelo Uliana**

SUMÁRIO

PARTE I

- A. Introdução
- B. Justificativa
- C. Considerações Gerais
- D. Localização
- E. Diagnóstico
- F. Soluções Alternativas
- G. Avaliação dos Beneficiais Sociais

PARTE II

- A. ANEXO I - Especificações técnicas
- B. ANEXO II - Desenhos
- C. ANEXO III - Imagens de localização das estradas
- D. ANEXO VI - Anotação de responsabilidade técnica de elaboração do projeto

PARTE I

**PROJETO “IMPLEMENTAÇÃO DE UM CONJUNTO DE ATIVIDADES
DE MANEJO INTEGRADO DE ÁGUA E SOLO (PRÁTICAS
CONSERVACIONISTAS), SANEAMENTO AMBIENTAL URBANO E
RURAL E APOIO A OBRAS SOCIAIS (ENERGIA RENOVÁVEL) E O
INCENTIVO ÀS ECONOMIAS DE BAIXO CARBONO”**

MUNICÍPIO DE MARIA HELENA, PR
**PROJETO TÉCNICO DE ADEQUAÇÃO, MELHORIAS E MANUTENÇÃO DE
ESTRADA**

A. INTRODUÇÃO:

O programa prevê a elaboração de projetos técnicos para estradas rurais, com o objetivo de regulamentar e fomentar boas práticas de manutenção e adequação, evitando a execução incorreta de serviços. O principal foco é dimensionar os serviços e materiais necessários para a melhoria da infraestrutura viária, visando a aplicação eficiente de recursos. Esses investimentos contribuirão para o desenvolvimento das comunidades rurais, facilitando o acesso a serviços essenciais, como educação e saúde, e melhorando o escoamento da produção agrícola. Achamos importante inserir a seguinte *definição*, evitando assim eventuais dúvidas:

ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS RURAIS*: obras destinadas à execução de melhoramentos em estradas rurais de menor hierarquia funcional, possuindo superfície de rolamento “não pavimentada”, cujo objetivo é o de elevar seu padrão operacional. Inclui-se nessa modalidade de intervenção:

1. Serviços de re-locução de parte de seu traçado;
2. Re-conformação de segmentos do greide;
3. Execução de camadas de reforço do sub-leito e/ou;
4. Revestimento primário.

Fonte: Estradas Rurais Técnicas Adequadas de Manutenção. Florianópolis DER, 2003. 236 p. il. 30cm.

MANUTENÇÃO: pode ser definido como amplo conjunto de atividades destinadas a assegurar um transporte seguro, econômico e confortável em uma estrada ou rede de estradas. Uma das finalidades primordiais da manutenção é evitar, ao máximo possível, a perda desnecessária do capital já investido, mediante a proteção física da estrutura básica e da superfície de rolamento da estrada. A manutenção deve evitar a deterioração precoce da estrutura das estradas e, por conseguinte, a necessidade de serviços de reconstrução. Inclui-se nessa definição, as atividades de manutenção corretiva rotineira e periódica.

Melhoria: Conjunto de operações que acrescentam as rodovias (estradas) existentes características novas, sem modificar as existentes ex. colocação de bueiros, sarjeteamento, bigodes, caixas de retenção.

Fonte: DNER, glossário de termos técnicos rodoviários, Rio de Janeiro, 1997, 266p. IPR. Pub.; 700.

B. JUSTIFICATIVA:

A viabilização do acesso à propriedade rural é essencial para o desenvolvimento produtivo das comunidades e, conseqüentemente, para o bem-estar das famílias que ali residem. O acesso adequado é um componente fundamental do **desenvolvimento rural**, pois o crescimento da produção agropecuária e a permanência do homem no campo estão diretamente relacionados às condições de transporte de insumos e do escoamento da produção. Além disso, garante o acesso a serviços essenciais como saúde, educação e lazer, promovendo a inclusão social e a cidadania no meio rural.

A execução dos serviços de **adequação, melhorias e manutenção** das estradas rurais visa estabelecer condições ideais de trafegabilidade, reduzindo os custos operacionais e integrando a via aos processos de conservação dos recursos naturais, promovendo um desenvolvimento sustentável. Essas intervenções devem proporcionar tráfego seguro e eficiente ao longo do ano, independentemente das condições climáticas, e garantir uma estrutura viária de fácil manutenção e baixo impacto ambiental.

C. CONSIDERAÇÕES GERAIS

As práticas de conservação de solo devem ser integradas aos serviços de adequação, readequação, manutenção e melhorias das estradas rurais, buscando harmonia entre a infraestrutura viária e as áreas agrícolas adjacentes. Para que qualquer estrada rural seja adequada ou readequada de forma eficiente, é essencial implementar previamente obras de recuperação de solos nas áreas a montante e nas laterais da estrada. Isso visa prevenir a convergência de águas pluviais vindas das áreas agrícolas para a estrada, evitando danos à via.

De igual importância, deve-se controlar o escoamento das águas da chuva nas próprias estradas, evitando a formação de voçorocas nas laterais e prevenindo o assoreamento dos rios, que pode comprometer estruturas como pontes e bueiros, além de prejudicar propriedades agrícolas adjacentes. (Bublitz e Campos, 1997).

A responsabilidade de entrar em contato com os produtores e proprietários nas margens das estradas é atribuída à Prefeitura, em parceria com a Secretaria de Agricultura, Obras e Serviços Públicos. Quando for necessário adotar práticas de conservação do solo, a Prefeitura deve

comunicar aos proprietários a necessidade de remoção de cercas e vegetações que possam prejudicar a estrada, como capim-napier, cercas vivas e árvores exóticas. Além disso, é fundamental que os proprietários sejam informados sobre a Lei da Faixa de Domínio Municipal e as legislações estaduais pertinentes ao uso do solo.

O CORIPA, em colaboração com a Prefeitura, é responsável por solicitar as autorizações ambientais ao IAT para a execução dos serviços de terraplenagem e corte de árvores nativas, quando necessário, além de indicar as jazidas apropriadas. Caso necessário, a Prefeitura também deve contatar as empresas responsáveis por serviços de energia elétrica, saneamento e telecomunicações para a remoção de postes e reparação das redes de água, esgoto e fibra ótica.

Além disso, o CORIPA disponibilizará um técnico contratado, por meio de convênio com a ITAIPU, para auxiliar nas questões técnicas e administrativas relacionadas ao processo, garantindo maior eficiência na execução dos serviços.

D. LOCALIZAÇÃO

- 1. MUNICÍPIO:** Maria Helena, PR
- 2. NOME DAS ESTRADAS:** a) Estrada Alto Alegre;
- 3. CARACTERÍSTICAS DA OBRA:** a) Extensão: 8,5km
- 4. ESTRADAS:** A obra está dividida em 1 trecho heterogêneo (Estrada Alto Alegre), o qual foi subdividido conforme as características e necessidades específicas observadas durante a inspeção in loco. Esses trechos serão detalhados e apresentados ao longo deste relatório, com as intervenções projetadas de acordo com as demandas técnicas identificadas em campo.

A Tabela I apresenta as informações referentes aos trechos:

TABELA DE COORDENADAS (UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM) INICIAIS E FINAIS DE CADA ESTRADA - MUNICÍPIO DE MARIA HELENA- PR								
TRECHO	EXT. (m)	ZONA	COORDENADA INICIAL		COORDENADA FINAL		SERVIÇO A EXECUTAR	TIPO
ESTRADA ALTO ALEGRE	10.000,00	22K	m	274193.64	m	264651.35	ADEQUAÇÃO/ MELHORIA	Estrada
			E		E			Rural
			S	7386084.78	S	7387420.09		Vicinal Primária

E. DIAGNÓSTICO

1. ASPECTOS DOS MEIO FÍSICOS

1.1 SOLOS PREDOMINANTES NA REGIÃO

Os tipos de solo existentes no município são:

1.1.1 LVd19 - LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos:

Características: Solos intemperizados, vermelhos devido a óxidos de ferro, com textura argilosa a muito argilosa.

Acidez: Geralmente ácidos, com baixa fertilidade natural, exigindo correção com calcário e fertilizantes.

Uso: Adequados para culturas como café e soja, desde que manejados corretamente.

1.1.2 NVef8 - NITOSSOLOS VERMELHOS Eutróficos:

Características: Solos argilosos, bem estruturados, com boa retenção de água e nutrientes, derivados de basalto.

Acidez: Solos moderadamente ácidos a neutros, geralmente com maior fertilidade natural.

Uso: Altamente indicados para culturas de alto rendimento, como café, frutas e grãos.

1.1.3 PVA7 - Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos

Características: Solos com horizonte superficial arenoso e subsuperficial argiloso, moderadamente profundos.

Acidez: Solos ácidos, com baixa fertilidade, exigindo manejo intensivo para corrigir deficiência de nutrientes.

Uso: Adequados para cana-de-açúcar, pastagens e reflorestamento, quando manejados corretamente.

1.1.4 RQ1 - Neossolos Quartzarênicos

Características: Solos de textura arenosa, alta permeabilidade e baixa retenção de nutrientes, originados de arenitos.

Acidez: Solos geralmente ácidos e com baixíssima fertilidade.

Uso: Indicados para pastagens e reflorestamento, sendo pouco recomendados para culturas agrícolas intensivas.

1.2 RECURSOS HIDRÍCOS

O município de Maria Helena, localizado no Noroeste do Paraná, insere-se predominantemente na Bacia Hidrográfica do Rio Paraná, contando com uma rede de pequenos rios e córregos como o Rio Xambrê, o Córrego Água do Veado e o Córrego Água do Tigre, que desempenham papel crucial no abastecimento hídrico, irrigação e manutenção dos ecossistemas

locais. Além disso, o município é abastecido por aquíferos subterrâneos, essenciais para o consumo humano e para a agropecuária, especialmente em períodos de estiagem. A conservação dos recursos hídricos é favorecida pela presença de matas ciliares, que ajudam na redução do assoreamento e na proteção da qualidade da água, embora seja necessário um manejo sustentável para garantir o equilíbrio ambiental. Esses recursos são estratégicos para as atividades econômicas, como a agricultura e a pecuária, e sua preservação é fundamental para assegurar o desenvolvimento sustentável do município.

1.3 VEGETAÇÃO

O município de Maria Helena, situado no Noroeste do Paraná, é caracterizado pela Floresta Estacional Semidecidual, típica da região. Historicamente, essa área era coberta por florestas densas com espécies como perobas, ipês, cedros e angicos. Contudo, a expansão agrícola e pecuária resultou em significativo desmatamento, reduzindo a cobertura vegetal nativa. Atualmente, os remanescentes de vegetação concentram-se em áreas de preservação permanente, especialmente ao longo de cursos d'água e em terrenos inclinados, desempenhando papel crucial na proteção dos recursos hídricos e na contenção da erosão. A paisagem predominante do município inclui pastagens, cultivos agrícolas e fragmentos de vegetação nativa. Iniciativas de reflorestamento e práticas sustentáveis, como a implantação de parques urbanos com espécies nativas, estão em andamento para mitigar os impactos ambientais e promover a recuperação de ecossistemas degradados. A conservação da vegetação remanescente em Maria Helena é essencial para manter a biodiversidade e o equilíbrio ecológico da região.

1.4 RELEVO

O município de Maria Helena, localizado no Noroeste do Paraná, apresenta um relevo predominantemente ondulado, típico do Terceiro Planalto Paranaense, também conhecido como Planalto de Guarapuava, com altitudes médias entre 300 e 500 metros acima do nível do mar. A paisagem é composta por colinas suaves intercaladas com áreas mais planas, facilitando a prática agrícola, predominante na economia local. Os solos da região estão associados ao

Arenito Caiuá, caracterizados por sua textura arenosa e suscetibilidade à erosão quando manejados inadequadamente. Em áreas sem cobertura vegetal, a exposição ao intemperismo pode resultar na formação de voçorocas, impactando negativamente os cursos d'água. Apesar disso, com práticas de manejo adequadas, incluindo correção e adubação, os solos são considerados férteis, favorecendo a produção agrícola e pecuária. A configuração do relevo, aliada à fertilidade dos solos e ao clima favorável, torna Maria Helena propícia para o cultivo de diversas culturas e para a criação de gado. No entanto, o manejo adequado do solo e a conservação ambiental são essenciais para prevenir a degradação e garantir a sustentabilidade econômica e ecológica da região.

CLASSE DE DECLIVIDADE	INTERVALO (%)	DESCRIÇÃO	USO DO SOLO RECOMENDADO
<i>Plano</i>	0 - 3%	Terrenos planos	Agricultura mecanizada, edificações.
<i>Suave ondulado</i>	3 - 8%	Leves inclinações	Agricultura, pastagens, reflorestamento.
<i>Ondulado</i>	8 - 20%	Terrenos moderadamente inclinados	Pastagens, reflorestamento, agricultura controlada.
<i>Forte ondulado</i>	20 - 45%	Inclinações acentuadas	Reflorestamento, áreas de preservação.
<i>Montanhoso/Dissecado</i>	> 45%	Terrenos íngremes	Conservação ambiental, uso restrito.

O município de Maria Helena, Paraná, apresenta um relevo predominantemente suave ondulado a ondulado, com declividades variando entre 3% e 20% na maior parte do território, típico do Terceiro Planalto Paranaense. Essa configuração favorece o uso do solo para a agricultura e pecuária, desde que sejam adotadas práticas conservacionistas, como plantio em curvas de nível, terraceamento e manutenção de cobertura vegetal, para evitar a erosão. Nas áreas com declividades mais acentuadas, acima de 20%, geralmente localizadas próximas a vales e margens de rios, a preservação ambiental e o reflorestamento são essenciais para proteger os recursos hídricos e prevenir o assoreamento. Os solos da região, derivados do Arenito Caiuá, possuem boa fertilidade, mas são altamente suscetíveis à erosão quando manejados inadequadamente. Essa fertilidade, aliada ao relevo favorável, permite a

mecanização agrícola e o cultivo de culturas como a mandioca, predominante na região, além da criação de pastagens. O manejo sustentável do solo e a conservação das áreas de maior inclinação são indispensáveis para garantir tanto a produtividade econômica quanto a preservação ambiental, assegurando o equilíbrio ecológico e a proteção dos recursos naturais locais.

F. SOLUÇÕES ALTERNATIVAS:

Para garantir o melhor custo-benefício na execução deste projeto, todas as estradas receberão o **mesmo tratamento de adequação**, sem revestimento, bueiros ou outras estruturas. O trabalho envolverá basicamente a **adequação das estradas rurais**, com serviços de **nivelamento** do leito, **compactação do solo** e **levantamento** das vias, para melhorar as condições de tráfego e facilitar o escoamento da produção agrícola. O objetivo é melhorar a trafegabilidade e garantir maior durabilidade das vias, mantendo um padrão de execução uniforme para todas, considerando seu estado de conservação e volume de tráfego.

➤ VIAS DE ACESSO RURAL

- Largura de 8,0 metros de base;
- Os taludes de corte e aterro serão conformados com inclinação conforme as seguintes proporções: **3:2**, tanto para o corte quanto para o aterro. Ou seja, para cada 3 metros de base horizontal, a altura será de 2 metros. No entanto, em locais onde essa inclinação não for viável ou não garantir a estabilidade necessária, poderá ser adotada a proporção **1:1**, com 1 metro de base para cada metro de altura. A escolha entre essas proporções será definida com **base na análise técnica e econômica das condições do terreno**, de forma a garantir a segurança e a viabilidade do projeto, considerando as características específicas do local;
- Abaulamento lateral do eixo de 5%;
- Limpeza das laterais das estradas de aprox. 15,00 metros de cada lado;
- O sistema de drenagem do projeto de adequação da estrada rural será composto por **lombadas** e **bigodes**, visando otimizar o escoamento da água da chuva e minimizar os impactos sobre a infraestrutura.
- A **faixa de domínio** será considerada de acordo com as leis e regulamentos pertinentes à área de domínio da estrada.

G. AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS

As estradas rurais não pavimentadas desempenham um papel crucial no desenvolvimento socioeconômico de uma região, sendo essenciais para a conexão entre o campo e a cidade, além de facilitar o escoamento da produção agrícola. O manejo adequado do solo é fundamental tanto para a propriedade quanto para a microbacia e para toda a sociedade. Por isso, é essencial incentivar a adoção de práticas de conservação do solo e da água, garantindo, além de condições adequadas para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável, a preservação do meio ambiente e o bem-estar das futuras gerações. Nesse contexto, a adequação e manutenção do sistema viário têm papel vital. Em se tratando de estradas fragmentadas, torna-se desafiador estimar com precisão o número de famílias beneficiadas pelo projeto.

PARTE II

A - ANEXO I - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

1. TERRAPLANAGEM/DRENAGEM

A. Confecção e instalação da placa de obra prevista no convênio: será seguido o modelo padrão apresentado na Figura 1, com as devidas adequações dimensionais, considerando que a placa terá o tamanho de 4,00m x 2,40m, respeitando as proporções e especificações técnicas estabelecidas. A sustentação será realizada com madeira de eucalipto tratado ou material de qualidade superior, com comprimento total de 3,50m, sendo 1,50m exposto acima do nível do terreno, 1,00m enterrado para garantir a estabilidade e 1,00m fixado ao painel. O painel que conterá as informações será confeccionado em material metálico, garantindo resistência e durabilidade. A logomarca da ITAIPU Binacional será destacada na placa, com as cores do símbolo conforme especificado no desenho da Figura 2. Ressalta-se que a ITAIPU Binacional poderá, a qualquer momento, atualizar o modelo de placas e adesivos de divulgação, sendo que todas as atualizações e modelos serão repassados à conveniada no início da vigência do instrumento ou sempre que ocorrerem alterações.



Figura 1 - Modelo de Placa de Obra



Figura 2 - Logomarca da ITAIPU Binacional e respectiva paleta de cores

- B. Limpeza e Desmatamento:** Este serviço consiste na remoção de restos vegetais com diâmetro de até 30 cm, localizados no leito e nas margens das estradas, sendo compostos principalmente por gramíneas rasteiras e pequenos arbustos. A execução será realizada com um trator equipado com lâmina D5 média. A largura de adequação será de aproximadamente 30 metros, podendo variar de acordo com as características de cada trecho, e respeitará a Lei de Faixa de Domínio, acompanhada da Declaração dos proprietários lindeiros. O objetivo é garantir uma área de trabalho segura e eficaz para atender às demandas de instalação de estruturas como lombadas, bigodes e bacias de contenção, além de proporcionar a suavização do talude, o alargamento do leito da estrada, melhor visibilidade para os usuários e aumento da insolação. Durante a execução, serão realizadas a retirada da vegetação, o alargamento da estrada e a suavização dos taludes, sempre visando a estabilidade e a melhoria da via. Após a conclusão do trabalho, a camada vegetal removida deverá ser reposta ao local de origem para recuperação ambiental. Recomenda-se, ainda, que os proprietários das áreas marginais realizem o plantio de gramíneas nas margens da estrada, respeitando o limite do leito, evitando assim danos aos serviços realizados e contribuindo para a proteção contra erosão.
- C. Serviço de destocamento de árvores com diâmetro superior a 30 cm:** consiste na remoção completa dos tocos e raízes remanescentes após o corte das árvores, de forma a permitir a adequada preparação do terreno para a execução das obras previstas. Este procedimento será realizado com equipamentos apropriados, como escavadeiras ou tratores com implementos específicos, garantindo a extração total do sistema radicular, evitando futuras interferências na estabilidade das estruturas ou no desenvolvimento de novos brotos. A operação será executada com cuidados técnicos para minimizar impactos ambientais e assegurar a integridade das áreas adjacentes, observando-se,

sempre que aplicável, as normas ambientais vigentes e as orientações dos órgãos competentes.

D. Serviço de escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria em distância de 0 a 50 metros: consiste na movimentação de solo proveniente de cortes ou rebaixamentos no próprio local da obra, com o objetivo de elevar e regularizar o greide da estrada. A execução inclui a escavação mecanizada ou manual do material classificado como de 1ª categoria — solos de fácil a média escavabilidade —, sua carga em equipamentos de transporte, como caminhões ou tratores de esteira, e o deslocamento até o ponto de aterro, dentro do raio de até 50 metros. Este serviço é essencial para a conformação geométrica da via, proporcionando o nivelamento adequado, garantindo estabilidade e segurança para a futura pavimentação ou revestimento. A operação será realizada conforme as normas técnicas vigentes, assegurando a correta compactação das camadas e a durabilidade da estrutura viária, sendo realizada com o apoio dos serviços de motoniveladora 120-K leve e trator de esteira com lâmina D5 leve, que atuarão no espalhamento, conformação e compactação do solo, assegurando a qualidade e a eficiência dos trabalhos executados.

Cortes¹: são segmentos onde a implantação da geometria projetada requer a escavação do material constituinte do terreno. As operações de corte compreendem a escavação propriamente dita, a carga, o transporte, a descarga e o espalhamento do material no destino final (aterro, bota-fora ou depósito).

Quanto ao projeto, os cortes são definidos em:

- a) **corte de seção plena¹**, quando a implantação corresponder ao encaixe completo da seção da plataforma no terreno natural;
- b) **corte em meia encosta ou seção mista¹**, quando a implantação corresponder ao encaixe apenas parcial da seção do corpo estradal no terreno natural, caso em que a plataforma apresenta parte em aterro.
- c) **raspagem²** é definida como o corte superficial com altura máxima de 0,40m em seção plena ou 0,80m em seção mista. Tratando-se de escavação de pouco volume e curta distância de transporte, o trator de lâmina é a máquina indicada no caso, desde que não haja preocupação com cotas precisas de acabamento do terraplenagem. Embora o DER/PR não defina esse tipo de corte nas especificações de serviços, há consenso no meio técnico em definir-se os serviços de raspagem como acima indicado.

Materiais¹, quanto aos materiais ocorrentes nos cortes são classificados:

- a) materiais de 1ª categoria¹: compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, e rochas em adiantado estado de decomposição, com fragmentos de diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. Compreendem ainda as pedras soltas, rochas fraturadas em blocos maciços de volume inferior a 0,5 m³, rochas de resistência inferior a do granito (rochas brandas). A escavação destes materiais envolve o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem;
 - b) materiais de 2ª categoria¹: compreendem os materiais cuja extração exija o uso combinado de escarificador pesado e explosivos, incluindo-se os blocos maciços de volume inferior a 2 m³;
 - c) materiais de 3ª categoria¹: compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico igual ou superior a do granito são e blocos de rocha com diâmetro superior a 1m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.
- **OBSERVAÇÃO:** Devido à ausência de estudos geotécnicos, para fins de orçamentação, foi considerada a presença de materiais de **1ª categoria neste projeto**.

Fonte¹: TOMO II - **SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM** - DER/PR ES-T 02/18 – CORTES.

Aterros¹, segmentos de rodovia cuja implantação requer depósito de materiais, provenientes de cortes e/ou de empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto (off- sets) que definem o corpo estradal, ou a substituição de materiais inadequados, previamente removidos do subleito dos cortes ou dos terrenos de fundação dos próprios aterros.

Fonte¹: TOMO II - **SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM** - DER/PR ES-T 06/18 – ATERROS.

- **OBSERVAÇÃO:** todo o material oriundo da escavação, corte e transporte será utilizada para a conformação (meia encosta) ou elevação do leito conforme Tabela de Quantificação.

Fonte¹: TOMO II - **SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM** - DER/PR ES-T 02/18 – CORTES.

Fonte²: MANUAL DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS RODOVIÁRIOS - TERRAPLENAGEM TOMO I - 2023.

- E. Regularização, conformação e compactação do leito** visa o alisamento e nivelamento da superfície da estrada, com a criação de um leve abaulamento (declividade lateral) de aproximadamente 5% entre o eixo central e as bordas, permitindo o escoamento da água para as laterais. Esse procedimento tem como objetivo direcionar a água da estrada para os sangradouros (bigodes) e, posteriormente, para os terraços, evitando a formação de erosões no leito e garantindo a estabilidade da via. A execução deste serviço será realizada com Motoniveladora 120-K leve e Rolo vibratório liso autopropelido CB 10, assegurando a conformação adequada do leito e a compactação necessária para o controle do escoamento superficial da água. Com esse procedimento, a água será adequadamente direcionada para os sistemas de drenagem, minimizando os impactos na estrada e contribuindo para a segurança viária e a preservação da infraestrutura rodoviária.
- F. Compactação de aterros com controle visual:** será executado visando assegurar a estabilidade e a adequada resistência do maciço, utilizando os equipamentos apropriados para garantir a eficiência do processo. Para isso, será empregada a Motoniveladora 120-K média, responsável pelo espalhamento e regularização uniforme das camadas de solo, e o Rolo Vibratório Corrugado Autopropelido modelo CP-54 B, destinado à compactação propriamente dita, promovendo a densificação do material por meio de esforços estáticos e dinâmicos. O controle visual será realizado durante toda a execução, verificando-se a homogeneidade e a conformidade das camadas compactadas com as especificações do projeto, assegurando a qualidade e a durabilidade da estrutura de aterro.
- G. Regularização de leito:** também conhecido como patrolamento, será realizado com o emprego da Motoniveladora 120-K leve, equipamento adequado para garantir o nivelamento, o perfil transversal e a adequada conformação da superfície da estrada. Este procedimento é fundamental para corrigir eventuais deformações, eliminar

desníveis e preparar a plataforma para as etapas subsequentes da obra, proporcionando uma base uniforme que facilita a compactação e aumenta a durabilidade e a segurança da infraestrutura rodoviária.

- H. Bigodes:** Os **sangradouros**, também conhecidos como **bigodes**, são sistemas de drenagem projetados para desviar a água da estrada para fora do sistema viário, evitando a formação de voçorocas nas laterais da via. Esses dispositivos devem ser integrados aos terraços existentes nas lavouras e pastagens, quando presentes. Na ausência desses terraços, os sangradouros devem ser construídos com uma extensão mínima de 5 metros, para garantir a adequada retenção da água da estrada. A seção transversal dos sangradouros deve possuir 1,5 metros de altura e 2,5 metros de base.
- I. Lombadas:** As **lombadas** têm a função de direcionar a água para as margens da estrada, evitando a formação de sulcos longitudinais no leito e contribuindo para o controle do escoamento superficial. Elas serão construídas com **Carregador Frontal Pneus 924-K leve**, com uma altura **média de 0,50 metros** e largura correspondente à largura projetada da estrada, com extensão de até 8 metros, dependendo da declividade do terreno. Este serviço visa otimizar a drenagem, promovendo a segurança da via e prevenindo danos estruturais causados por acúmulos de água no leito da estrada.

2. PROPOSTA DE MEDIDAS DE ESTABILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS OBRAS:

As obras implantadas deverão ser mantidas e conservadas pelo Poder Público Municipal, pois a estrada passa a ser de uso comum pelos produtores rurais. Devido às características do relevo, que varia de plano a ondulado, e à utilização das áreas ao redor com lavouras, será necessário um cuidado especial na manutenção dos trechos, especialmente em relação ao sistema de drenagem. Isso inclui a limpeza constante de sangradouros e bacias de contenção, além da manutenção do abaulamento do leito da estrada, para evitar a ocorrência de enxurradas e a criação de sulcos causados pela retirada de material de revestimento. Recomenda-se ainda a implantação de sistemas de conservação de solo nas áreas de influência direta sobre a estrada, com o objetivo de evitar a entrada de água e sedimentos no leito da estrada. As principais explorações agrícolas no entorno das estradas demandam atenção para prevenir o escoamento superficial da água proveniente das chuvas, e por isso é fundamental que a assistência técnica, tanto da iniciativa privada quanto governamental, oriente os produtores no uso

das técnicas adequadas de conservação de solo. Isso ajudará a evitar que a água chegue até a estrada, o que poderia comprometer a qualidade dos serviços executados e gerar problemas como a erosão.

3. ACESSO A CARREADORES

Os carreadores são vias de acesso individuais que conectam residências ou áreas de cultivo dentro dos lotes. **Este item não está contemplado no orçamento deste projeto.**

4. INTEGRAÇÃO DAS PRÁTICAS DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLOS COM AS ESTRADAS A SEREM ADEQUADAS:

As demais obras complementares deverão ser executadas para a manutenção, melhoria e adequação das estradas, alinhando-as às práticas de conservação de solos. As propriedades situadas às margens das estradas devem integrar seus sistemas de terraceamento com as lombadas e sangradouros já construídos.

5. MELHORIAS AMBIENTAIS

Como o projeto se limita a movimentações de terra e não prevê o uso de materiais provenientes de jazidas, as práticas de conservação ambiental serão direcionadas à gestão adequada do solo e à recuperação das áreas afetadas pelas atividades. Todas as movimentações deverão ser realizadas de forma a minimizar impactos ambientais, com atenção especial à contenção de taludes, controle de erosão, estabilização do terreno e, quando necessário, reposição de solo e vegetação. Essas ações visam garantir que o uso futuro das áreas afetadas seja sustentável e que os impactos ambientais sejam mitigados.

6. MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DURANTE AS ETAPAS DE EXECUÇÃO

a) Desmatamento, Destocamento e Limpeza

Nas operações de desmatamento, destocamento e limpeza, serão adotadas as seguintes medidas:

- Os resíduos resultantes deverão ser depositados em locais apropriados, de modo a não interferir no sistema de drenagem natural.
- Árvores com relevância histórica, cênica ou ambiental deverão ser preservadas.
- A remoção de vegetação será realizada exclusivamente por métodos mecânicos, sendo proibido o uso de explosivos. Outros obstáculos deverão ser removidos com equipamentos convencionais, conforme análise criteriosa da situação.

b) Execução de Cortes

Para a execução de cortes, será observado:

- A cobertura vegetal das rampas deverá ser executada imediatamente após a conclusão do corte, quando previsto.
- O excedente de material que não puder ser incorporado ao corpo dos aterros será depositado em "bota-foras", compactados, localizados preferencialmente a jusante da obra.
- Os taludes dos bota-foras deverão possuir inclinações que garantam estabilidade, evitando escorregamentos.
- Os bota-foras serão projetados para impedir o carreamento de material pelas águas pluviais, prevenindo assoreamentos, podendo receber revestimento vegetal conforme necessário.
- Será restrito o trânsito de equipamentos fora das áreas de trabalho, especialmente em locais com relevância ecológica ou paisagística.

c) Áreas de Empréstimo

Na exploração das caixas de empréstimos, as seguintes diretrizes serão atendidas:

- As atividades de desmatamento e limpeza serão restritas aos limites da área a ser escavada. O solo orgânico removido será estocado para posterior utilização na recuperação da área.
- Materiais vegetais deverão ser removidos ou estocados de forma adequada, conforme o plano de trabalho, evitando obstruções no sistema de drenagem natural.
- Áreas de vocação agrícola ou de preservação ambiental (APP, reservas legais, florestais ou culturais) não serão utilizadas, **salvo autorização do órgão competente.**
- Após a exploração, as áreas deverão ser reconformadas com taludes suavizados e reintegradas à paisagem, seguindo-se o espalhamento do solo orgânico.
- O sistema de drenagem deverá ser adequado para evitar o acúmulo de água ou erosões.

d) Aterros

Para aterros, é fundamental:

- Implementar dispositivos de drenagem e proteção vegetal para evitar erosões.
- Compactar os bota-foras em alargamentos de aterros, quando aprovado pela fiscalização.

e) Regularização do subleito

Na regularização do subleito, os cuidados incluem:

- Controlar o tráfego dos equipamentos para proteger a vegetação e a drenagem natural.
- Localizar áreas de manutenção de equipamentos longe de cursos d'água para prevenir contaminações.

B - ANEXO II - DESENHOS:



CORIPA

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA CONSERVAÇÃO DO
REMANESCENTE DO RIO PARANÁ E ÁREAS DE INFLUÊNCIA

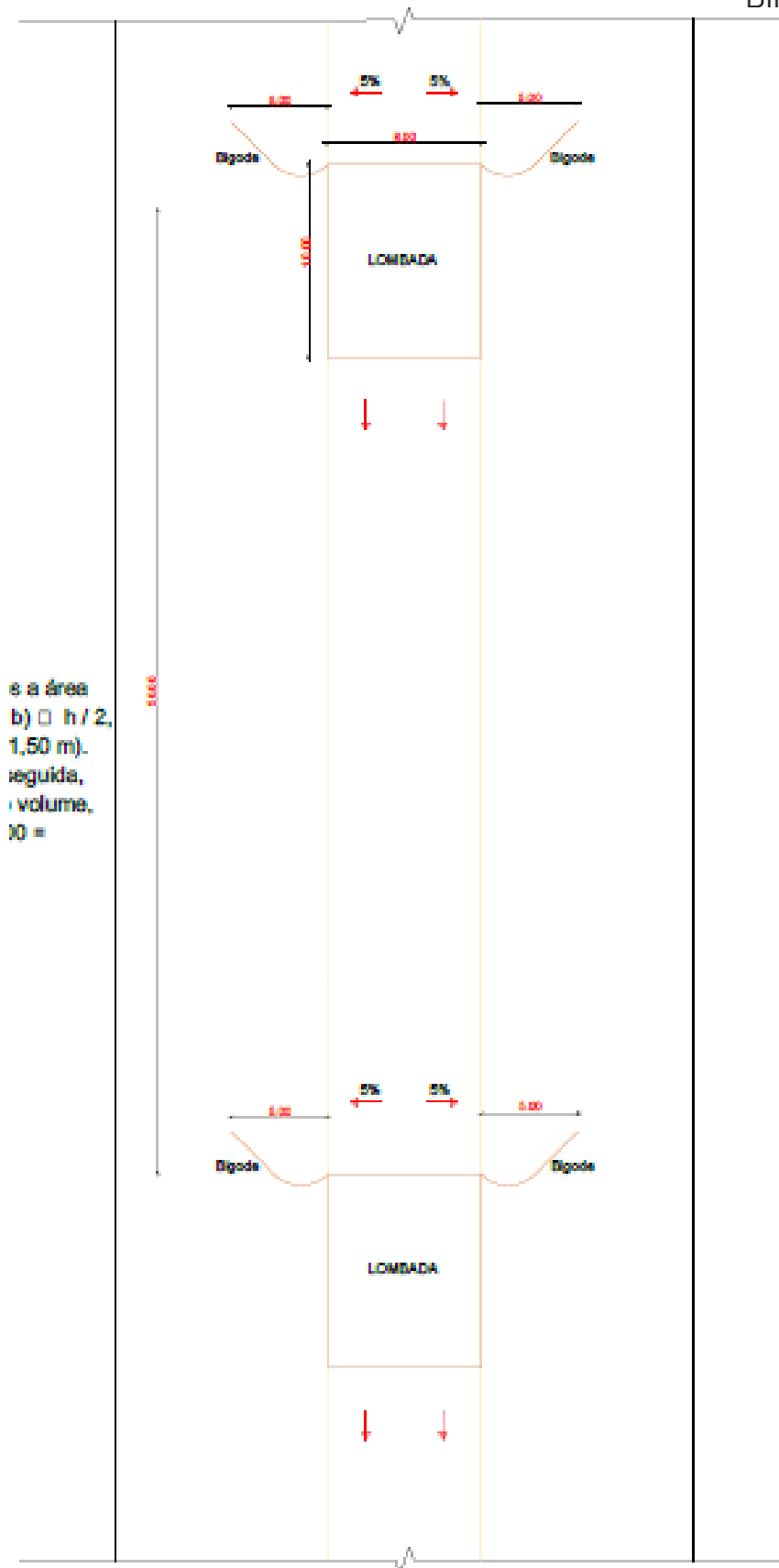


**CANDIDO O
ENGENHARIA**

CREA-PR 50729



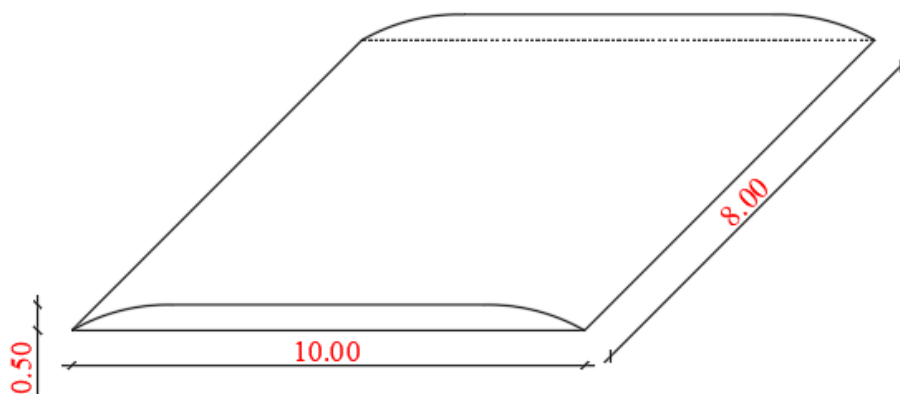
ITAIPU
BINACIONAL



s a área
b) $\square h / 2$,
1,50 m).
reguida,
volume,
10 =

LOMBADA

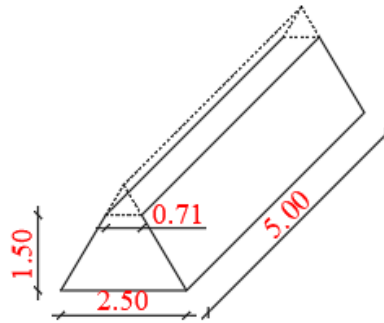
Esc.: 1/75



O volume total da forma foi calculado como aproximadamente 33,13 m³. Para isso, dividiu-se a forma em duas partes: um paralelepípedo central e extremidades curvas. O paralelepípedo central, com comprimento reto de 2,00 m (obtido subtraindo duas vezes o raio das curvas, 4,00 m, do comprimento total de 10,00 m), largura de 8,00 m e altura de 0,50 m, tem volume de $2,00 \times 8,00 \times 0,50 = 8,00 \text{ m}^3$. As extremidades curvas foram modeladas como dois semicírculos de raio 4,00 m e altura 0,50 m, cujo volume foi calculado como $2 \times (\pi \times 4,00^2 \times 0,50) / 2 = 25,13 \text{ m}^3$. Somando as duas partes, obteve-se o volume total da forma: $8,00 + 25,13 = 33,13 \text{ m}^3$.

SANGRADOURO (bigodes)

Esc.: 1/75



Para calcular o volume do prisma trapezoidal, primeiro determinamos a área da seção transversal (o trapézio). A fórmula para a área do trapézio é $(B + b) \cdot h / 2$, onde B é a base maior (2,50 m), b é a base menor (0,71 m) e h é a altura (1,50 m). Substituindo os valores, a área é $(2,50 + 0,71) \cdot 1,50 / 2 = 2,4075 \text{ m}^2$. Em seguida, multiplicamos essa área pelo comprimento do prisma (5,00 m) para obter o volume, usando a fórmula $V = A \cdot L$. Assim, o volume total do prisma é $2,4075 \cdot 5,00 = 12,0375 \text{ m}^3$.

C - ANEXO III - IMAGENS DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTRADAS:



D - ANEXO V - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA:



CORIPA

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA CONSERVAÇÃO DO
REMANESCENTE DO RIO PARANÁ E ÁREAS DE INFLUÊNCIA



**CÂNDIDO
ENGENHARIA**
CREA-PR 58729



ITAIPU
BINACIONAL



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

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1720252582326

Substituição sem Custo à 1720247423266

1. Responsável Técnico

LUIZ EDUARDO CANDIDO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **L.E. CANDIDO-ME**

RNP: **1714173933**

Carteira: **PR-145164/D**

Registro/Visto: **58729**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE MARIA HELENA**

CNPJ: **76.247.386/0001-00**

PRAÇA BRASIL, 2001

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESPERANÇA NOVA CENTRO- MARIA HELENA/PR 87480-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 26/12/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA ALTO ALEGRE, S/N

ZONA RURAL - MARIA HELENA/PR 87480-000

Data de início: 26/12/2024

Previsão de término: 26/12/2025

Coordenadas Geográficas: -23,620053 x -53,213321

Proprietário: **MUNICÍPIO DE MARIA HELENA**

CNPJ: **76.247.386/0001-00**

4. Atividade Técnica

[Coleta de dados, Elaboração de orçamento, Levantamento, Projeto] de estradas rurais

Quantidade

Unidade

80000,00

M2

[Projeto] de obras de terra terraplenagem

70000,00

M2

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

5. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6932, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

Declaração assinada eletronicamente por LUIZ EDUARDO CANDIDO, registro Crea-PR PR-145164/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 08/05/2025 e hora 10h27.

Contratante

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações registradas nesta Anotação de Responsabilidade Técnica.

Documento assinado eletronicamente por LUIZ EDUARDO CANDIDO, registro Crea-PR PR-145164/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 08/05/2025 e hora 10h27.

MUNICÍPIO DE MARIA HELENA - CNPJ: 76.247.386/0001-00

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confes.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Registrada em : 08/05/2025

ART Isenta

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 02/06/2025 12:20:48



www.crea-pr.org.br



ELABORAÇÃO:

Equipe Técnica Empresa L. E. CANDIDO - ME

- **Eng. Civil Luiz Eduardo Candido - CREA/PR 145164-D**
- **Eng. Civil Allan Candido - CREA/PR 203085-D**
- **Téc. Edificações Maria Clara Munhoz CRT/PR 12036298931**

Cafezal do Sul, 09 de junho de 2025

L.E. CANDIDO - ME
Eng. Luiz Eduardo Candido - CREA-PR 145164/**D**