



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUA - ANA

PRESIDENTE PRUDENTE - SP

PROJETO EXECUTIVO

Contrato de Repasse n.º 904093/2020

Proposta N.º 016106/2020

SERVIÇO: ISOLAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, PRÁTICAS MECÂNICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E INTERVENÇÃO E MANUTENÇÃO DE ESTRADAS RURAIS.

LOCAL: PRESIDENTE PRUDENTE - SP

AGOSTO/2022
PRESIDENTE PRUDENTE - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
MEMORIAL TÉCNICO DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES	7
1 CONSERVAÇÃO DE SOLO	7
1.1 Terraceamento	7
1.2 Dimensionamento dos terraços	9
1.2.1 Projeto de Terraceamento da Região 1 (TR1)	9
1.2.2 Projeto de Terraceamento da Região 2 (TR2)	12
1.2.3 Projeto de Terraceamento da Região 3 (TR3)	15
1.2.4 Projeto de Terraceamento da Região 4 (TR4)	18
1.2.5 Projeto de Terraceamento da Região 5 (TR5)	21
1.2.6 Projeto de Terraceamento da Região 6 (TR6)	24
1.2.7 Projeto de Terraceamento da Região 7 (TR7)	27
1.2.8 Projeto de Terraceamento da Região 8 (TR8)	30
1.2.9 Projeto de Terraceamento da Região 9 (TR9)	33
1.2.10 Projeto de Terraceamento da Região 10 (TR10)	36
1.2.11 Projeto de Terraceamento da Região 11 (TR11)	39
2 ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS	43
2.1 Adequação de estradas rurais	43
2.2 Dimensionamento de intervenções para adequação de estradas rurais	45
2.2.1 Projeto de adequação da derivação do traçado da estrada Bom Pastor	46
2.2.2 Projeto de adequação da estrada municipal do Condomínio Santa Fé (Trecho 1)	49
2.2.3 Projeto de adequação da estrada municipal do Condomínio Santa Fé (Trecho 2)	52
2.2.4 Projeto de adequação da derivação do traçado da estrada 62 - Alça 01 da estrada Banco da Terra - PSP	55



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.3. Descrição dos Serviços	58
2.3.1 Acompanhamento técnico da obra	58
2.3.2 Instalações provisórias de canteiros com área de vivência dotada de refeitório e sanitário e áreas de abastecimento	58
2.3.3 Remoção de cercas de arame, inclusive os palanques	59
2.3.4 Placa de identificação de obra	59
2.3.5 Raspagem e enleiramento de solo orgânico	59
2.3.6 Raspagem e enleiramento de solo orgânico com destocamento de árvores	59
2.3.7 Espalhamento e regularização do material enleirado	60
2.3.8 Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação	60
2.3.9 Regularização da plataforma	61
2.3.10 Construção de lombadas	62
2.3.11 Construção de terraços	62
2.3.12 Revestimento primário, 1 cm de espessura, 300 m3 de material granular por km ...	63
2.3.13 Tubulação de fluxo transversal	65
2.3.14 Conjunto de alas para tubulação	65
3 RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO	66
3.1 Implantação de cerca	66
3.2 Dimensionamento do cercamento das Áreas de Preservação	67
3.2.1 Projeto de Cercamento da Propriedade 1 (CP1)	68
3.2.2 Projeto de Cercamento da Propriedade 2 (CP2)	69
RESPONSABILIDADE TÉCNICA	70
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	71
EXEMPLOS DAS INTERVENÇÕES E ESTRUTURAS	76



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

APRESENTAÇÃO

O presente projeto executivo refere-se aos trabalhos de conservação do solo e da água através de técnicas mecânicas de conservação do solo, recuperação e readequação de estradas rurais e do cercamento das áreas de preservação permanente lindeiras ao Rio Santo Anastácio no município de Presidente Prudente, conforme preconizado pelo Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

O manancial do alto curso do Rio Santo Anastácio fornece água para abastecimento da cidade de Presidente Prudente, com cerca de 227 mil habitantes, principal polo econômico, industrial, cultural e de serviços da região, conhecido como “Capital do Oeste Paulista”. O abastecimento público de água de Presidente Prudente é realizado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), com captações superficiais no Rio do Peixe (cerca de 70%), Rio Santo Anastácio (cerca de 30%) e Balneário da Amizade (nos momentos de maior demanda).

Entretanto, apesar de sua importância, em relação às áreas de preservação permanente (APP) na bacia hidrográfica deste manancial, há vários estudos realizados que apontam que cerca de 75% das APPs estão sem vegetação nativa (LEAL et al., 2015). Foi identificado, também, que os processos erosivos foram intensificados, em sua maioria, em área de pastagem ocasionado pelo pastoreio excessivo. Assim, é de grande importância a conscientização dos produtores rurais a realização do uso do solo de maneira adequada e de práticas de conservação dos solos.

Outro fator a ser considerado na aceleração de processos erosivos são as estradas rurais, uma vez que, principalmente em épocas chuvosas, os trechos das estradas ficam alagadas devido a ausência de drenagem superficial. De acordo com o Plano de Controle de Erosão estima-se que no Estado de São Paulo, 50% das perdas



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

anuais de solo são causadas pelas estradas vicinais de terra e, cerca de 70% deste solo, chega aos mananciais em forma de sedimentos transportados pelas águas pluviais, causando assoreamento e poluição, reduzindo drasticamente a qualidade e quantidade de água. Assim, ressalta-se a importância da realização de adequação e manutenção das estradas rurais, visando à preservação das mesmas e dos recursos hídricos.

Ressalta-se também que vários outros estudos foram realizados, gerando diagnósticos da situação das APPs em propriedades rurais na bacia hidrográfica do manancial do alto curso do rio Santo Anastácio e projetos para a restauração ecológica dessas APPs. Diversas outras instituições tem participado nesses estudos e atividades e os resultados obtidos (mapas, planilhas, projetos etc.) subsidiam planos e ações para recuperação deste manancial. Evidencia-se que esses estudos e ações em parceria constituem acervo de conhecimentos, dados e informações que demonstram a importância deste manancial para o abastecimento da cidade polo regional e a necessidade de sua proteção e recuperação, justificando a bacia hidrográfica do manancial do alto curso do rio Santo Anastácio como área prioritária para a implantação do Programa Produtor de Águas.

Ao longo dos últimos anos diversos esforços foram sendo realizados em prol a recuperação do Rio Santo Anastácio. A proteção e recuperação das APPs em cada propriedade rural são fundamentais para que cumpram sua função ecológica e gerem benefícios para as águas. Nesse contexto, é necessária a realização de ações junto aos proprietários rurais para estímulos às práticas conservacionistas, preservação de APPs, adoção de medidas socioeducativas ambientais visando uma orientação à comunidade, destacando-se a importância da valorização de bens naturais como a água e o solo.

Com a assinatura do Contrato de Repasse n.º 904093/2020/CAIXA/CAIXA – Proposta N.º 016106/2020, coube à prefeitura municipal apresentar projeto objetivando a execução de ações relativas ao programa de gestão de recursos



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

hídricos. O presente projeto faz parte do conjunto mais amplo de ações que visam a recuperação e conservação das águas do rio Santo Anastácio, o qual tem sofrido impactos devido a atividade agrícola realizada em seu entorno com o recebimento de sedimentos resultante de processos erosivos tanto das propriedades rurais como das estradas lindeiras.

**MEMORIAL TÉCNICO DE EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES****1 CONSERVAÇÃO DE SOLO****1.1 Terraceamento**

Uma propriedade rural que realiza o manejo adequado e conserva o solo além de obter vantagens econômicas na sua produção, contribui para a preservação dos sistemas ambientais necessários a comunidade e a sua própria atividade. Ao interromper o processo erosivo, a propriedade rural mantém no solo os elementos necessários para o desenvolvimento da agricultura, bem como evita o carreamento de sedimento para os corpos hídricos lindeiros.

O terraceamento faz parte do conjunto de medidas a serem adotadas no determinado local para que em curto prazo de tempo promova-se a estabilização do solo, revertendo-se o processo de perda do mesmo. O investimento se justifica por conta da drenagem de águas pluviais providas da estrada e das propriedades lindeiras e de forma a conter o agravamento dos processos erosivos e para ambos os casos promover a infiltração, recarregando assim, o aquífero sub-superficial.

A escolha das glebas a receberem as ações se deve ao fato de se localizarem na bacia do Rio Santo Anastácio, próximo ao curso principal do rio, sendo este um importante recurso para o abastecimento de água do Município de Presidente Prudente.

Para calcular o custo da construção do metro linear de terraço, adotou-se itens da Tabela SINAPI, sendo:

99062 - Marcação de pontos em gabarito ou cavalete.

Composição 12 - Construção de terraços - Corte e aterro por compensação.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

(A Composição 12 adota o item SINAPI 88843 - trator de esteiras, potência 125 hp, peso operacional 12,9 t, com lâmina 2,7 m³ - chp diurno, multiplicado por um coeficiente de rendimento operacional, a fim de se obter o custo por metro linear de terraço construído por este equipamento).

A construção de terraços basicamente consiste em duas etapas, a etapa de locação topográfica dos pontos no terreno, e a conformação das estruturas de terra dos terraços. A locação de curvas de nível é similar aos serviços de locação de rede de água (devendo ser locado um ponto a cada 50 metros da curva de nível) e a formação dos terraços é um serviço de corte e aterro, por conta do corte de solo e compactação formando assim a curva de nível e seus terraços.

Para facilitar a infiltração da água armazenada nos terraços, deverá ser realizada uma escarificação superficial com profundidade mínima de 0,20 m na faixa que compreende as caixas/bacias dos mesmos.

Os equipamentos a serem disponibilizados para execução dos serviços serão:

- Tratores de esteira de lâmina frontal modelos Fiatallis 7D de 90Hp ou similar;
- Pá Carregadeira para cortar e levantar a curva;
- Trator de esteira de lâmina frontal para acabamento.
- Motoniveladora com escarificador para acabamento/escarificação superficial do solo da caixa/bacia do terraço.

Meta: Construção de **40m a 50m** lineares de terraços por hora trabalhada.



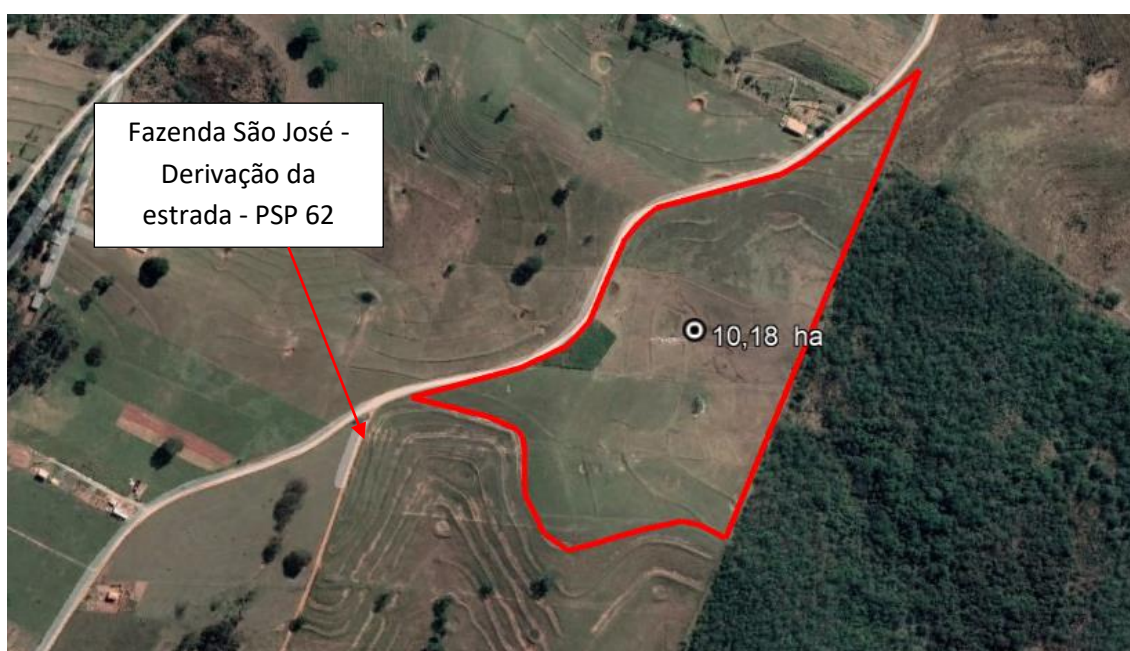
1.2 Dimensionamento dos terraços

1.2.1 Projeto de Terraceamento da Região 1 (TR1)

- Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 1.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (459063.04 m E; 7546346.58 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades superiores a 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 6,46% e 4,6%, adotamos, portanto, um valor intermediário: $D = 5,36\%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [5,36^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 1,98 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [1,98 / 5,36] * 100$$

$$EH = 36,94 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m²) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

$$Smed = 36,94\text{m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = 1,22 \text{ m}^2$$

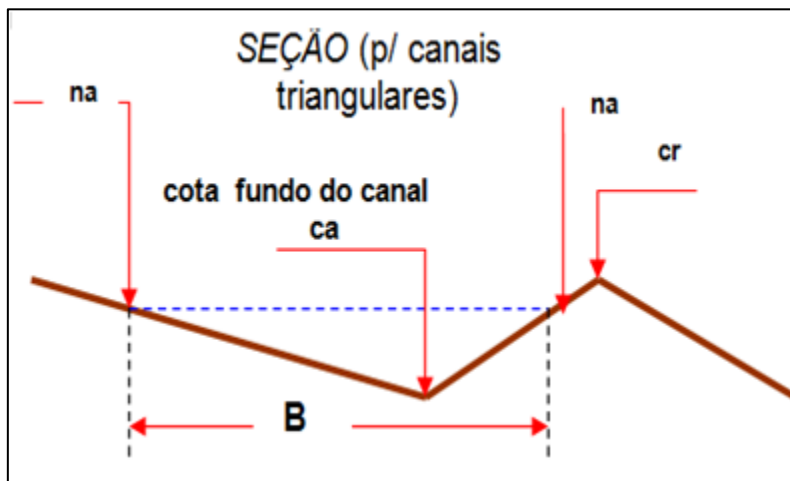
adota-se: $Smed = 1,22 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adiciona. Tem-se:

$$Smed \geq 1,34 \text{ m}^2$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 1 (hectares): 10,18 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 36,94 = \mathbf{270,71 \text{ m/ha}}$$

Comprimento total de curva/ha: $Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$

Comprimento total de curva: $270,71 * 10,18 = \mathbf{2.755,82 \text{ m}}$ (Região 1).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando $1,34 \text{ m}^3/\text{m}$ de terraço = $2.755,82 * 1,34 = 3.692,80 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado com terraceamento (VTT) = **$3.692,80 \text{ m}^3$** .



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

1.2.2 Projeto de Terraceamento da Região 2 (TR2)

- Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 2.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (458669.46 m E; 7546427.78 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades superiores a 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 5,66% e 4,82%, adotamos, portanto, um valor intermediário: $D = 5,37\%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

$$EV = 0,4518 * k * [D ^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [5,37 ^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 1,98 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [1,98 / 5,37] * 100$$

$$EH = 36,87 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m2) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

$$Smed = 36,87\text{m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = 1,22 \text{ m}^2$$

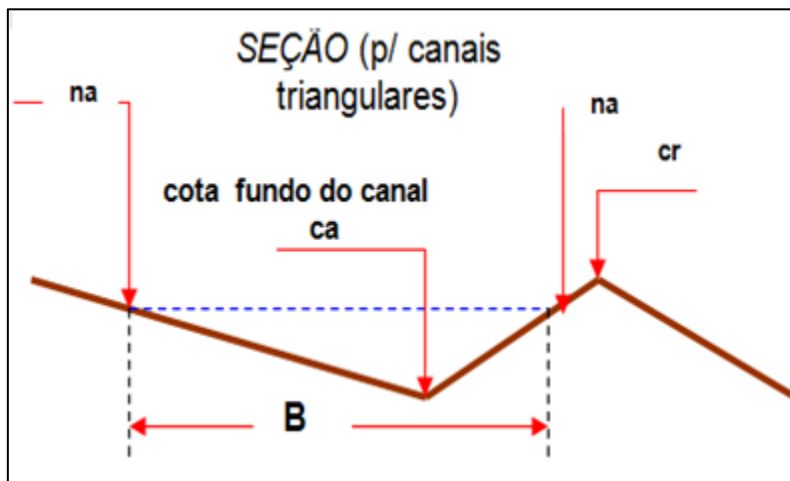
adota-se: $Smed = 1,22 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adiciona. Tem-se:

$$Smed \geq 1,34 \text{ m}^2$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 2 (hectares): 16,07 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000/36,87 = \mathbf{271,22 \text{ m/ha}}$$

Comprimento total de curva/ha: $Q(m) * \text{Área de Gleba (ha)}$

Comprimento total de curva: $271,22 * 16,07 = \mathbf{4.358,56 \text{ m}}$ (Região 2).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando 1,34 m³/m de terraço = $4.358,56 * 1,34 = 5.840,47 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado com terraceamento (VTT) = **5.840,47 m³**.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

1.2.3 Projeto de Terraceamento da Região 3 (TR3)

- Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 3.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (458486.00 m E; 7545957.00 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades inferiores a 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 2,40% e 4,06%, adotamos, portanto, um valor intermediário médio de: $D = 3,54\%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [3,54^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 1,56 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [1,56 / 3,54] * 100$$

$$EH = 44,07 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m2) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

$$Smed = 44,07 \text{ m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = 1,45 \text{ m}^2$$

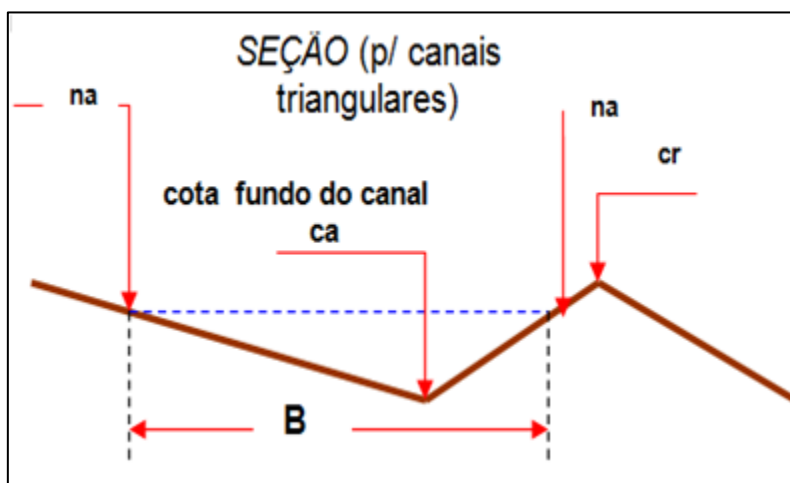
adota-se: $Smed = 1,45 \text{ m}^2 + 10 \%$ como tolerância adicional. Tem-se:



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

$S_{med} \geq 1,60 \text{ m}^2$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 3 (hectares): 10,85 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$Q(m) = (100 * 100) / EH$, resultado em: $Q(m) = 10.000/44,07 = 226,91\text{m/ha}$

Comprimento total de curva/ha: $Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$

Comprimento total de curva: $226,91 * 10,85 = 2.461,99 \text{ m}$ (Região 3).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando $1,60 \text{ m}^3/\text{m}$ de terraço = $2.461,99 * 1,60 = 3.939,18 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado com terraceamento (VTT) = **$3.939,18 \text{ m}^3$** .



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

1.2.4 Projeto de Terraceamento da Região 4 (TR4)

- Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 4.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (458640.00 m E; 7545656.00 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 7,90% e 5,2%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 7,22\%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: **u = 1,75**

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D ^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [7,22 ^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 2,35 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [2,35 / 7,22] * 100$$

$$EH = 32,55 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m2) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

$$Smed = 32,55\text{m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = 1,07 \text{ m}^2$$

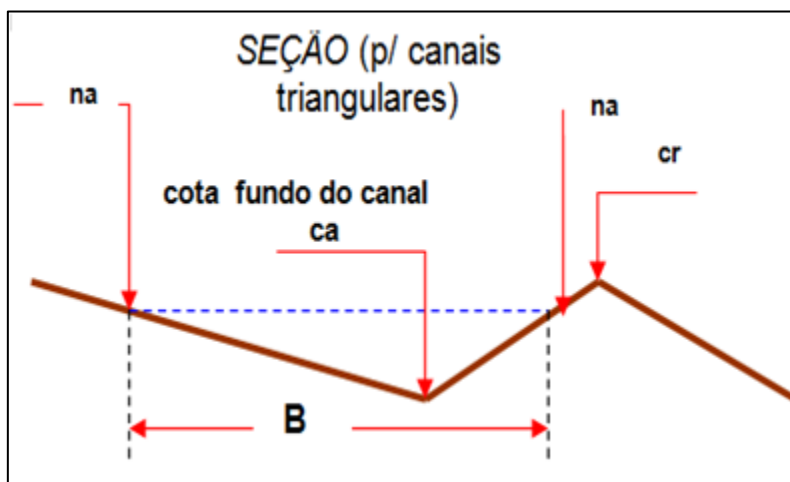


YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

adota-se: $S_{med} = 1,35 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adiciona. Tem-se:

$S_{med} \geq 1,18 \text{ m}^2$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 4 (hectares): 28,82 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$Q(m) = (100 * 100) / EH$, resultado em: $Q(m) = 10.000 / 32,55 = 307,22 \text{ m/ha}$

Comprimento total de curva/ha: $Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$

Comprimento total de curva: $307,22 * 28,82 = 8.854,07 \text{ m}$ (Região 4).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando $1,18 \text{ m}^3$ de terraço = $8.854,07 * 1,18 = 10.447,80 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **$10.447,80 \text{ m}^3$**



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

1.2.5 Projeto de Terraceamento da Região 5 (TR5)

- Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 5.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (455614.03 m E; 7545452.83 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 8,1% e 4,2%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 7,00\%$.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [7,00^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 2,31 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [2,31 / 7,00] * 100$$

$$EH = 33,00 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela $c = 0,30$)



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Sessão média dos terraços (Smed) (m²) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

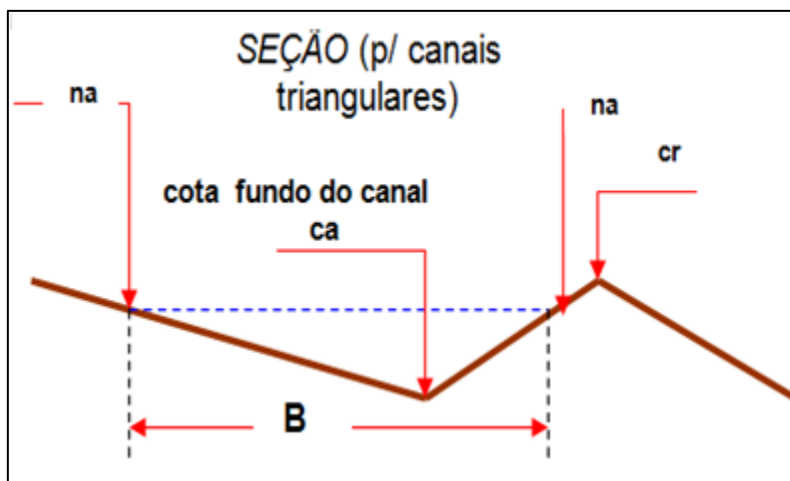
$$Smed = 33,00 \text{ m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = \mathbf{1,09 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 1,09 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adiciona. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,20 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 5 (hectares): 14,50 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 33,00 = \mathbf{303,03 \text{ m/ha}}$$

$$\text{Comprimento total de curva/ha: } Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$$

$$\mathbf{\text{Comprimento total de curva: } 303,03 * 14,50 = 4.393,94 \text{ m (Região 5).}}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando 1,20 m³ de terraço = $4.393,94 * 1,20 = 5272,73 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **5.272,73 m³**

1.2.6 Projeto de Terraceamento da Região 6 (TR6)

– Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 6.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (455805.56 m E; 7545663.99 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 8,3% e 4,2%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 7,25 \%$.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [7,25^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 2,36 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [2,36 / 7,25] * 100$$

$$EH = 32,55 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela $c = 0,30$)



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Sessão média dos terraços (Smed) (m²) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

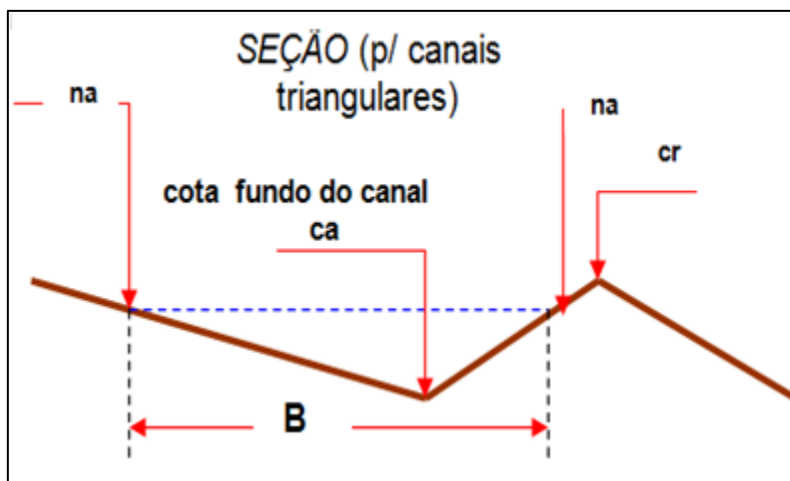
$$Smed = 32,55 \text{ m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = \mathbf{1,07 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 1,07 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adiciona. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,18 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 6 (hectares): 1,00 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 32,55 = \mathbf{307,22 \text{ m/ha}}$$

$$\text{Comprimento total de curva/ha: } Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$$

$$\mathbf{\text{Comprimento total de curva: } 307,22 * 1,00 = 307,22 \text{ m (Região 6).}}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando 1,18 m³ de terraço = $307,22 * 1,18 = 362,52 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **362,52 m³**

1.2.7 Projeto de Terraceamento da Região 7 (TR7)

– Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 7.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (456056.77 m E; 7545431.02 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 8,3% e 4,2%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 8,13 \%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [8,13^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 2,52 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [2,52 / 8,13] * 100$$

$$EH = 31,00 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela $c = 0,30$)

Sessão média dos terraços (Smed) (m²) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

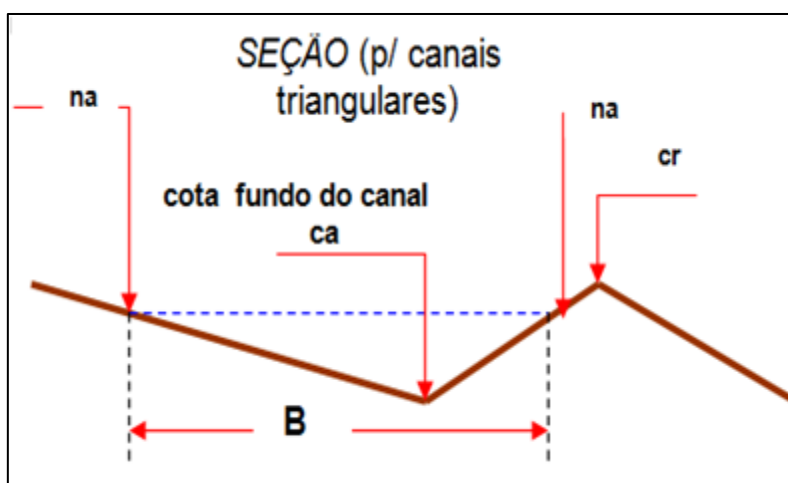
$$Smed = 31,00 \text{ m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = \mathbf{1,02 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 1,02 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adiciona. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,13 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 7 (hectares): 3,90 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 31,00 = \mathbf{322,58 \text{ m/ha}}$$

Comprimento total de curva/ha: $Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Comprimento total de curva: $322,58 * 3,90 = 1.258,06$ m (Região 7).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando $1,02 \text{ m}^3$ de terraço = $1.258,06 * 1,02 = 1.421,61 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **$1.421,61 \text{ m}^3$**

1.2.8 Projeto de Terraceamento da Região 8 (TR8)

– Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 8.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (455927.97 m E; 7545107.19 m S)



Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 13,4% e 7,5%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 12,90 \%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [12,90^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 3,29 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [3,29 / 12,90] * 100$$

$$EH = 25,50 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

$$\text{Solo com média resistência a erosão} - RT = 0,80/0,60 = 1,33$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela $c = 0,30$)

Sessão média dos terraços (Smed) (m²) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

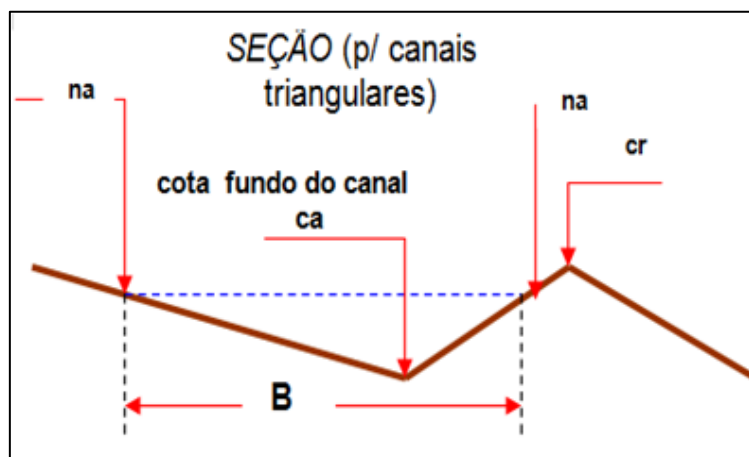
$$Smed = 25,50 \text{ m} * 0,30 * 0,110 \text{ m}$$

$$Smed = \mathbf{0,84 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 0,84 \text{ m}^2 + 20\%$ como tolerância adicional. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,01 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 8 (hectares): 7,71 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 25,50 = \mathbf{392,16 \text{ m/ha}}$$

$$\text{Comprimento total de curva/ha: } Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$$

$$\mathbf{\text{Comprimento total de curva: } 392,16 * 7,71 = 3.023,53 \text{ m (Região 8).}}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando 1,01 m³ de terraço = $3.023,53 * 1,01 = 3.053,77 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **3.053,77 m³**

1.2.9 Projeto de Terraceamento da Região 9 (TR9)

– Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 9.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (455598.35 m E; 7544620.44 m S)





YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 13,4% e 8,5%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 11,30 \%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [11,30^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 3,05 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [3,05 / 11,30] * 100$$

$$EH = 26,99 \text{ m}$$

Escolha da isoietas e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

Solo com média resistência a erosão - $RT = 0,80/0,60 = 1,33$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m2) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

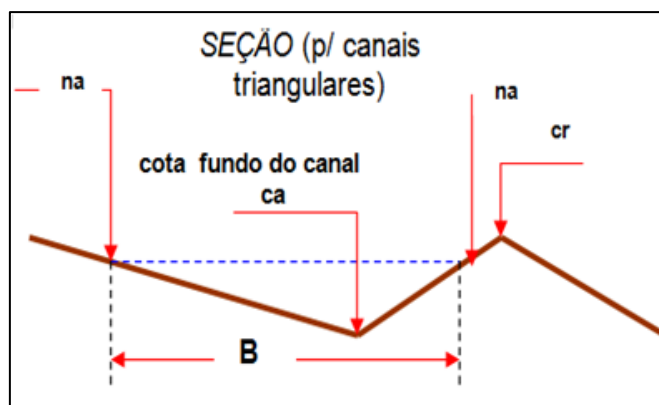
$$Smed = 26,99 \text{ m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = \mathbf{0,89 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 0,89 \text{ m}^2 + 20\%$ como tolerância adicional. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,07 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 9 (hectares): 3,87 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 26,99 = \mathbf{370,51 \text{ m/ha}}$$

$$\text{Comprimento total de curva/ha: } Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Comprimento total de curva: $370,51 * 3,87 = 1.433,86$ m (Região 9).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando $1,07 \text{ m}^3$ de terraço = $1.433,86 * 1,07 = 1.534,23 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **$1.534,23 \text{ m}^3$**

1.2.10 Projeto de Terraceamento da Região 10 (TR10)

– Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 10.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (457133.02 m E; 7547135.89 m S)





YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 7,4% e 8,5%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 7,95 \%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [7,95^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 2,49 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [2,49 / 7,95] * 100$$

$$EH = 31,32 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

Solo com média resistência a erosão - $RT = 0,80/0,60 = 1,33$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m2) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

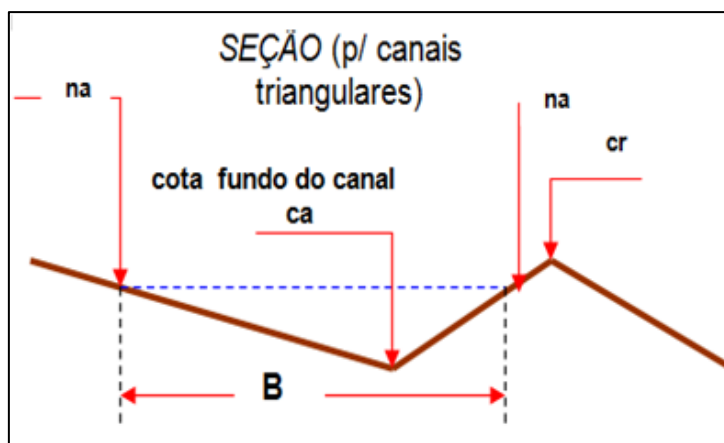
$$Smed = 31,32 \text{ m} * 0,30 * 0,110\text{m}$$

$$Smed = \mathbf{1,03 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 1,03 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adicional. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,14 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 10 (hectares): 3,23 ha

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 31,32 = \mathbf{319,28 \text{ m/ha}}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Comprimento total de curva/ha: $Q(m) * \text{Área de Gleba}(ha)$

Comprimento total de curva: $319,28 * 3,23 = 1.031,29 \text{ m}$ (Região 10).

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

Considerando $1,14 \text{ m}^3$ de terraço = $1.031,29 * 1,14 = 1.175,67 \text{ m}^3$.

Volume total de solo a ser movimentado = **$1.175,67 \text{ m}^3$**

1.2.11 Projeto de Terraceamento da Região 11 (TR11)

– Dimensionamento dos parâmetros do terraceamento para a Região 11.

Imagem aérea do local

- Coordenadas: UTM Zona 22 (457194.03 m E; 7546918.67 m S)





YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Metodologia - Embasado no BOLETIM TÉCNICO CATI no. 206, de Francisco Lombardi Neto e outros.

Declividade (D) em % - São áreas com declividades variando acima de 5%. Em grande parte do terreno predominam as declividades entre 6,0% e 8,5%, adotamos, portanto, um valor médio conforme observações: $D = 7,00 \%$.

Tipo de solo (K) Adimensional – Conforme Dibieso, o solo do local caracteriza-se por uma associação de argissolo vermelho-amarelo + neossolos litólicos. Portanto: $K = 0,882$.

Manejo do solo (m) Adimensional - Não é realizado nenhum revolvimento do solo, portanto: $m = 2$.

Uso do solo (u) Adimensional - Em área de Pastagem, adota-se: $u = 1,75$

Espaçamento vertical (EV) m - As curvas serão construídas em nível por toda a extensão da área de pastagem. Pelo uso da equação

$$EV = 0,4518 * k * [D^{0,58}] * [(u + m) / 2]$$

$$EV = 0,4518 * 0,882 * [7,00^{0,58}] * [(1,75 + 2) / 2]$$

$$EV = 2,31 \text{ m}$$

Espaçamento horizontal médio (EH) - Tendo-se em conta a declividade média D (acima), o espaçamento horizontal médio entre os terraços será:

$$EH = [EV / D] * 100$$

$$EH = [2,31 / 7,00] * 100$$

$$EH = 33,00 \text{ m}$$

Escolha da isoietta e segurança do projeto (h) (mm) - Tendo em vista a segurança adicional da garantia de manutenção constante nos terraços ao longo do tempo (que justifica o Projeto) e a posição de Presidente Prudente/SP no Mapa de Isoietas de Chuvas Diárias (24horas) Máximas para um Período de Retorno de 02 anos, compatível com o período de manutenção dos terraços, justifica a adoção de:

$$h = 110 \text{ mm}$$



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Índice de enxurrada (c) (adimensional) - Considerando:

Solo com média resistência a erosão - $RT = 0,80/0,60 = 1,33$

Tipo de uso: Pastagem (Conforme tabela **c = 0,30**)

Sessão média dos terraços (Smed) (m²) - Pelo uso da equação:

$$Smed = EH * c * h$$

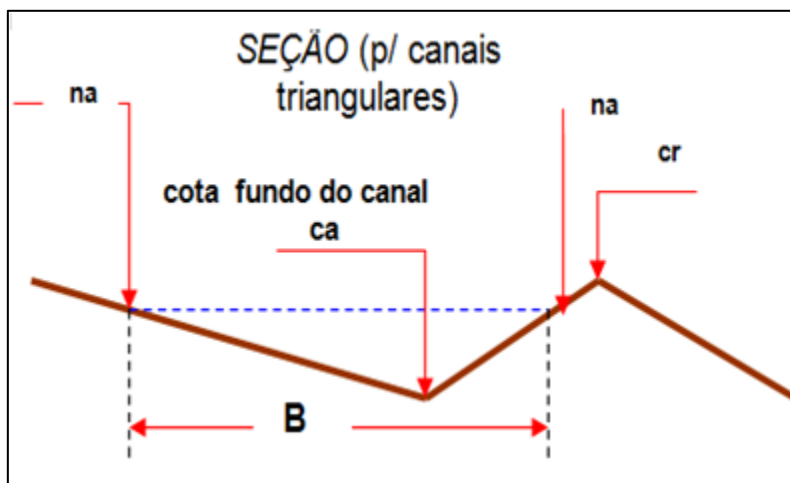
$$Smed = 33,00 \text{ m} * 0,30 * 0,110 \text{ m}$$

$$Smed = \mathbf{1,09 \text{ m}^2}$$

adota-se: $Smed = 1,09 \text{ m}^2 + 10\%$ como tolerância adicional. Tem-se:

$$Smed \geq \mathbf{1,20 \text{ m}^2}$$

Adota-se: Detalhes construtivos com borda livre mínima de 0,40m entre a crista (cr) do terraço e o nível de água (na) especificados conforme o modelo abaixo.



A) - Comprimento total de curva/ ha:

Área da Região 11 (hectares): 7,49 ha



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Para cálculo do comprimento total (Q) de curva (m) a ser construída por hectare, considerando o espaçamento horizontal determinado com a declividade média do terreno em um hectare (100m x100m), temos o seguinte cálculo:

$$Q(m) = (100 * 100) / EH, \text{ resultado em: } Q(m) = 10.000 / 33,00 = \mathbf{303,03 \text{ m/ha}}$$

$$\text{Comprimento total de curva/ha: } Q(m) * \text{Área de Gleba(ha)}$$

$$\mathbf{\text{Comprimento total de curva: } 303,03 * 7,49 = \mathbf{2.269,70 \text{ m (Região 11).}}$$

B) - Volume total de solo movimentado em processo de corte e aterro:

Terraceamento:

$$\text{Considerando } 1,20 \text{ m}^3 \text{ de terraço} = 2.269,70 * 1,20 = 2.723,64 \text{ m}^3.$$

$$\text{Volume total de solo a ser movimentado} = \mathbf{2.723,64 \text{ m}^3}$$

Portanto, considerando o levantamento realizado nas 11 regiões, foram dimensionadas as unidades de intervenção em terraceamento em **107,62 hectares**, conforme abaixo:

Número de pontos a serem locados = Comprimento total de terraços a serem construídos / 50 m = COMPRIMENTO DE CURVA (TR1 + TR2 + TR3 + TR4 + TR5 + TR6 + TR7 + TR8 + TR9 + TR10 + TR11) / 50 = 32.168,04 m / 50 m = 646 unidades (ajustado).

$$\mathbf{\text{Volume total de solo movimentado} = \text{VOLUME (TR1 + TR2 + TR3 + TR4 + TR5 + TR6 + TR7 + TR8 + TR9 + TR10 + TR11)} = \mathbf{39.645,68 \text{ m}^3}.$$

**YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA**

Região	Número de pontos de terraços (und)	Volume de solo movimentado (m³)	Área (ha)	Comprimento (m)
TR1	55	3.692,80	10,18	2.755,82
TR2	87	5.840,47	16,07	4.358,56
TR3	50	3.939,18	10,85	2.461,99
TR4	177	10.447,80	28,82	8.854,07
TR5	88	5.272,73	14,50	4.393,94
TR6	7	543,78	1,00	307,22
TR7	25	1.421,61	3,90	1.258,06
TR8	61	3.053,77	7,71	3.023,53
TR9	29	1.534,23	3,87	1.433,86
TR10	21	1.175,67	3,23	1.031,29
TR11	46	2.723,64	7,49	2.269,70
Total	646	39.645,68	107,62	32.168,04

2 ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS

2.1 Adequação de estradas rurais

Uma estrada rural adequada apresenta trafegabilidade em todos os períodos do ano, permitindo o escoamento da produção e o desenvolvimento de atividades econômicas de seus usuários, permite o acesso do transporte escolar pela comunidade rural, além de apresentar um custo de manutenção para a prefeitura muito baixo.

Além dos ganhos econômicos e sociais a adequação da estrada traz ganhos ambientais muito significativos, pois interrompe o processo de erosão da estrada, um dos principais responsáveis pelo assoreamento dos córregos e rios.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

O presente projeto faz parte do conjunto mais amplo de ações que visam à recuperação e conservação das águas do rio Santo Anastácio, o qual tem sofrido impactos devido a atividade agrícola realizada em seu entorno com o recebimento de sedimentos resultante de processos erosivos tanto das propriedades rurais como das estradas lindeiras.

Por meio do levantamento em campo, foram determinados 04 trechos de estradas rurais que totalizam 2.078,71 metros lineares (2,078 km) e que necessitam de adequação, devido ao fato das estradas se localizarem na bacia do Rio Santo Anastácio, próximo ao curso principal do rio, sendo o Rio Santo Anastácio um importante recurso para o abastecimento de água do Município de Presidente Prudente.

Os trechos de estradas rurais escolhidos para intervenção e manutenção apresentam condições de plataforma da estrada encaixada (abaixo da cota dos terrenos adjacentes) resultando em deficiência de drenagem. A água é conduzida pelo leito da estrada até os pontos de baixada, resultando desse processo a erosão do leito e o depósito de sedimentos nos pontos baixos. Nos trechos existem algumas estruturas de lombadas, mas devido à manutenção deficiente sofreram com a erosão e perderam a função. Apesar de apresentarem trafegabilidade, conter neste momento o processo erosivo através de uma correta conformação da estrada é de clara importância, pois demanda menos movimentação de solo e custo do que em processos mais avançados e previne-se o carreamento de sedimentos provenientes da estrada.

O objetivo da adequação, do ponto de vista ambiental é estabilizar o processo erosivo provocado pelo escoamento superficial das águas pluviais em seu leito, característica muito comum em estradas sem pavimentação e sem a correta conformação. Serão construídas estruturas do tipo lombadas, combinadas com estruturas de terraço para a captação e infiltração das águas pluviais proveniente da



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

estrada. As intervenções necessárias para adequação dos trechos de estrada selecionados foram contabilizadas de acordo com a Tabela SINAPI.

2.2 Dimensionamento de intervenções para adequação de estradas rurais

Os trechos selecionados para adequação se encontram na bacia do rio Santo Anastácio, próximo ao curso principal do rio.

Estrada Municipal	Extensão (m)	Coordenadas Geográficas UTM 22K		
Derivação da Estrada do Bom Pastor	311,30	Início	457.211 E	7.545.533 N
		Final	457.514 E	7.545.857 N
Estrada do Condomínio Santa Fé (Trecho 1)	475,90	Início	455.446 E	7.545.757 N
		Final	455.870 E	7.545.546 N
Estrada do Condomínio Santa Fé (Trecho 2)	478,72	Início	455.871 E	7.545.542 N
		Final	455.719 E	7.545.089 N
Alça 01 da Estrada do Banco da Terra	812,79	Início	458.725 E	7.546.267 N
		Final	458.447 E	7.545.504 N
Total	2.078,71			



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.2.1 Projeto de adequação da derivação do traçado da estrada municipal Bom Pastor

O trecho selecionado caracteriza-se por uma derivação do traçado da estrada municipal do Bom Pastor e que permite acesso às propriedades rurais do local.



Imagem extraída do Software Google Earth com detalhe para o ponto de início e final a ser implantado o projeto.

**YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA****MEMÓRIA DE CÁLCULO**

OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "DERIVAÇÃO BOM PASTOR", BAIRRO AEROPORTO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

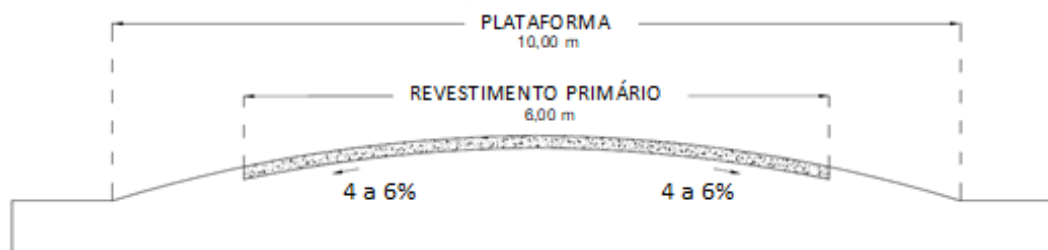
TABELA DE DADOS E DIMENSIONAMENTO													
Pt.	Coordenadas UTM		Compr. Trecho (C)	Altura barranco (m)		Lombadas		Compr. Terraços		Faixa de corte (m)		Faixa de limpeza (m)	
	E	N		Be	Bd	Distância	nº	C _{te}	C _{td}	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
1	457.211,06	7.545.533,01	-	0,50	0,50	-	-	-	-	5,00	5,00	10,50	10,50
2	457.272,99	7.545.541,70	64,38	0,60	0,60	32,00	3	30,00	30,00	5,00	5,00	10,60	10,60
3	457.344,19	7.545.553,85	72,40	1,00	1,00	56,00	1	30,00	30,00	5,00	5,00	11,00	11,00
4	457.440,11	7.545.572,05	98,45	0,50	0,50	36,00	2	30,00	30,00	5,00	5,00	10,50	10,50
5	457.514,49	7.545.587,75	76,07	0,50	0,50	68,00	1	30,00	30,00	5,00	5,00	10,50	10,50



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "DERIVAÇÃO BOM PASTOR", BAIRRO AEROPORTO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

Seção Transversal da Plataforma da estrada



Descrição do item	Unidade	Total
Raspagem e enleiramento do solo orgânico	m²	6.636,41
Fórmula:		
$\Sigma(Cx(Fle+Be+Fld+Bd))$ (A)	6.636,41	
Raspagem e enleiramento do solo orgânico com destocamento de árvores - m² (B)	-	
(A - B)	6.636,41	
Em que: C = Comprimento do trecho Fle = Faixa de limpeza lado esquerdo Fld = Faixa de limpeza lado direito Be = Altura do barranco lado esquerdo Bd = Altura do barranco lado direito		
Espalhamento e regularização do material enleirado	m²	6.239,83
Fórmula:		
$\Sigma(Cx(Fle+Fld))$	6.239,83	
Em que: C = Comprimento do trecho Fle = Faixa de limpeza lado esquerdo Fld = Faixa de limpeza lado direito		
Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco até 1 m de altura.	m	622,60
Fórmula:		
ΣC (se Be ≤ 1m) (A)	311,30	
ΣC (se Bd ≤ 1m) (B)	311,30	
(A + B)	622,60	
Em que: C = Comprimento do trecho Be = Altura do barranco lado esquerdo Bd = Altura do barranco lado direito		
Regularização da plataforma	m²	3.113,00
Fórmula:		
ΣC (A)	311,30	
Largura da Plataforma (B)	10,00	
(A x B)	3.113,00	
Em que: C = Comprimento do trecho		
Construção de lombadas - Corte e aterro por compensação	Unid.	7,00
Fórmula:		
Σn°	7,00	
Em que: n° = número de lombadas no trecho		
Construção de terraços - Corte e aterro por compensação	m	420,00
Fórmula:		
$\Sigma (Te \times n^{\circ})$ (A)	210,00	
$\Sigma (Td \times n^{\circ})$ (B)	210,00	
(A + B)	420,00	
Em que: Te = Comprimento terraços lado esquerdo Td = Comprimento terraços lado direito n° = número de lombadas no trecho		
Revestimento primário, 12 cm espessura, 300 m³ de material granular por km.	m²	1.867,80
Fórmula:		
ΣC (A)	311,30	
Largura do revestimento primário (B)	6,00	
(A x B)	1.867,80	
Em que: C = Comprimento do trecho		

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.2.2 Projeto de adequação da estrada municipal do Condomínio Santa Fé (Trecho 1)

O trecho selecionado caracteriza-se por uma estrada que permite acesso ao conjunto de chácaras denominado “Condomínio Santa Fé” e demais propriedades rurais do local.



Imagem extraída do Software Google Earth com detalhe para o ponto de início e final a ser implantado o projeto.

**YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA****MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "CONDOMÍNIO SANTA FÉ", TRECHO 1, BAIRRO AEROPORTO, NO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

TABELA DE DADOS E DIMENSIONAMENTO

Pt.	Coordenadas UTM		Compr. Trecho (C)	Altura barranco (m)		Lombadas		Compr. Terraços		Faixa de corte (m)		Faixa de limpeza (m)	
	E	N		Be	Bd	Distância	nº	Cte	Ctd	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
6	455.446,48	7.545.757,44	-	0,50	0,50	-	-	-	-	5,00	5,00	10,50	10,50
7	455.504,58	7.545.736,90	61,97	2,00	2,50	40,00	1	-	60,00	5,43	8,13	12,43	15,63
8	455.538,53	7.545.724,05	36,41	1,00	2,50	52,00	1	-	60,00	5,00	11,36	11,00	18,86
9	455.590,85	7.545.705,05	55,71	1,50	2,50	-	0	-	60,00	5,00	12,50	11,50	20,00
10	455.628,01	7.545.684,34	42,57	1,50	3,00	72,00	1	-	60,00	5,00	15,00	11,50	23,00
11	455.644,28	7.545.675,62	18,46	0,50	2,50	-	0	-	60,00	-	12,50	0,50	20,00
12	455.667,56	7.545.660,99	27,79	0,50	2,00	34,00	2	-	60,00	-	6,00	0,50	13,00
13	455.702,35	7.545.642,05	39,62	0,50	2,50	-	0	-	60,00	-	12,50	0,50	20,00
14	455.733,23	7.545.623,54	36,00	0,50	2,50	80,00	1	-	60,00	-	12,50	0,50	20,00
15	455.803,22	7.545.585,77	79,54	1,00	2,00	80,00	1	60,00	60,00	-	10,00	1,00	17,00
16	455.839,78	7.545.564,18	42,45	0,50	1,00	-	0	-	60,00	-	5,00	0,50	11,00
17	455.870,13	7.545.546,00	35,38	0,50	0,50	80,00	1	-	60,00	5,00	5,00	10,50	10,50

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

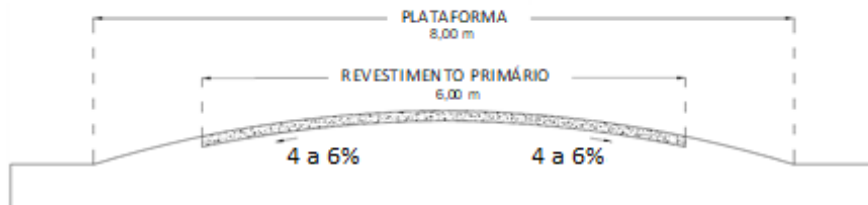
Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "CONDOMÍNIO SANTA FÉ", TRECHO 1, BAIRRO AERO PORTO, NO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

Seção Transversal da Plataforma da estrada



Descrição do item	Unidade	Total
Raspagem e enleiramento do solo orgânico	m²	10.812,38
Fórmula:		
$\Sigma(Cx)(Fle+Be+FLd+Bd) (A)$	10.812,38	
Raspagem e enleiramento do solo orgânico com destacamento de árvores - m² (B)	-	
(A - B)	10.812,38	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		
Fle = Faixa de limpeza lado esquerdo		
FLd = Faixa de limpeza lado direito		
Be = Altura do barranco lado esquerdo		
Bd = Altura do barranco lado direito		
Espalhamento e regularização do material enleirado	m²	9.302,29
Fórmula:		
$\Sigma(Cx)(Fle+FLd)$	9.302,29	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		
Fle = Faixa de limpeza lado esquerdo		
FLd = Faixa de limpeza lado direito		
Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco até 1 m de altura.	m	432,30
Fórmula:		
$\Sigma C (se Be <= 1m) (A)$	396,92	
$\Sigma C (se Bd <= 1m) (B)$	35,38	
(A + B)	432,30	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		
Be = Altura do barranco lado esquerdo		
Bd = Altura do barranco lado direito		
Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco entre 1 e 2 m de altura.	m	330,35
Fórmula:		
$\Sigma C (se 1 m < Be <= 2 m) (A)$	78,98	
$\Sigma C (se 1 m < Bd <= 2 m) (B)$	251,37	
(A + B)	330,35	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		
Be = Altura do barranco lado esquerdo		
Bd = Altura do barranco lado direito		
Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco entre 2 e 3 m de altura.	m	189,15
Fórmula:		
$\Sigma C (se 2 m < Be <= 3 m) (A)$	-	
$\Sigma C (se 2 m < Bd <= 3 m) (B)$	189,15	
(A + B)	189,15	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		
Be = Altura do barranco lado esquerdo		
Bd = Altura do barranco lado direito		
Regularização da plataforma	m²	3.807,20
Fórmula:		
$\Sigma C (A)$	475,90	
Largura da Plataforma (B)	8,00	
(A x B)	3.807,20	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		
Construção de lombadas - Corte e aterro por compensação	Unid.	8,00
Fórmula:		
Σn°	8,00	
Em que:		
n° = número de lombadas no trecho		
Construção de terraços - Corte e aterro por compensação	m	450,00
Fórmula:		
$\Sigma (Te \times n^{\circ}) (A)$	50,00	
$\Sigma (Td \times n^{\circ}) (B)$	400,00	
(A + B)	450,00	
Em que:		
Te = Comprimento terraços lado esquerdo		
Td = Comprimento terraços lado direito		
n° = número de lombadas no trecho		
Revestimento primário, 12 cm espessura, 300 m³ de material granular por km.	m²	2.855,40
Fórmula:		
$\Sigma C (A)$	475,90	
Largura do revestimento primário (B)	6,00	
(A x B)	2.855,40	
Em que:		
C = Comprimento do trecho		

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.2.3 Projeto de adequação da estrada municipal do Condomínio Santa Fé (Trecho 2)

O trecho selecionado caracteriza-se por uma estrada que permite acesso ao conjunto de chácaras denominado “Condomínio Santa Fé” e demais propriedades rurais do local.



Imagem extraída do Software Google Earth com detalhe para o ponto de início e final a ser implantado o projeto.

**YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA****MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "CONDOMÍNIO SANTA FÉ", TRECHO 2, BAIRRO AEROPORTO, NO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

TABELA DE DADOS E DIMENSIONAMENTO

Pt.	Coordenadas UTM		Compr. Trecho (C)	Altura barranco (m)		Lombadas		Compr. Terraços		Faixa de corte (m)		Faixa de limpeza (m)	
	E	N		Be	Bd	Distância	n°	C _{te}	C _{td}	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
18	455.871,38	7.545.542,90	-	0,50	0,50	-	-	-	-	5,00	5,00	10,50	10,50
19	455.861,17	7.545.509,44	35,10	0,50	0,50	-	0	-	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
20	455.842,14	7.545.457,03	55,80	0,50	1,00	68,00	1	-	50,00	5,00	5,00	10,50	11,00
21	455.812,07	7.545.372,38	89,91	0,50	0,50	68,00	1	-	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
22	455.797,37	7.545.324,41	50,19	0,50	0,50	-	0	-	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
23	455.769,57	7.545.239,87	89,07	1,00	2,00	68,00	2	20,00	50,00	5,00	10,00	11,00	17,00
24	455.750,45	7.545.185,25	57,92	0,50	1,50	-	0	-	50,00	-	7,50	0,50	14,00
25	455.740,53	7.545.156,55	30,51	0,50	1,00	44,00	1	-	50,00	5,00	5,00	10,50	11,00
26	455.734,19	7.545.138,49	19,18	0,50	0,50	-	0	-	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
27	455.719,17	7.545.089,85	51,04	0,50	0,50	-	0	-	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

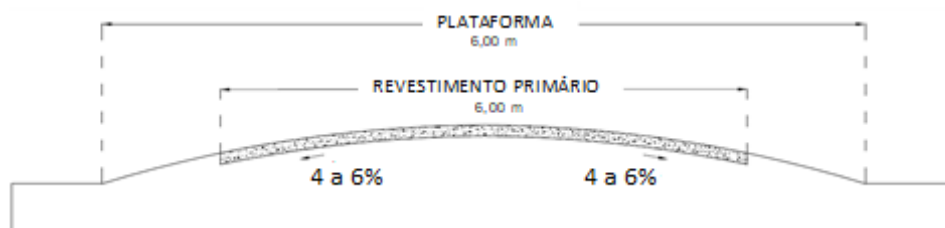
Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "CONDOMÍNIO SANTA FÉ", TRECHO 2, BAIRRO AEROPORTO, NO
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

Seção Transversal da Plataforma da estrada



Descrição do item		Unidade	Total
Raspagem e enleiramento do solo orgânico		m²	9.892,80
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma (Cx(Fle+Be+Fld+Bd)) (A)$	10.329,05	C = Comprimento do trecho	
Raspagem e enleiramento do solo orgânico com	436,25	Fle = Faixa de limpezado esquerdo	
desto camneta de árvores - m² (B)		Fld = Faixa de limpezado direito	
(A - B)	9.892,80	Be = Altura do barranco lado esquerdo	
		Bd = Altura do barranco lado direito	
Espalhamento e regularização do material enleirado		m²	9.571,12
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma (Cx(Fle+Fld))$	9.571,12	C = Comprimento do trecho	
		Fle = Faixa de limpezado esquerdo	
		Fld = Faixa de limpezado direito	
Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco até 1 m de altura.		m	899,52
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma C (se Be \leq 1m) (A)$	478,72	C = Comprimento do trecho	
$\Sigma C (se Bd \leq 1m) (B)$	420,80	Be = Altura do barranco lado esquerdo	
(A + B)	899,52	Bd = Altura do barranco lado direito	
Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco entre 1 e 2 m de altura.		m	57,92
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma C (se 1m < Be \leq 2m) (A)$	-	C = Comprimento do trecho	
$\Sigma C (se 1m < Bd \leq 2m) (B)$	57,92	Be = Altura do barranco lado esquerdo	
(A + B)	57,92	Bd = Altura do barranco lado direito	
Regularização da plataforma		m²	2.872,32
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma C (A)$	478,72	C = Comprimento do trecho	
Largura da Plataforma (B)	6,00		
(A x B)	2.872,32		
Construção de lombadas - Corte e aterro por compensação		Unid.	5,00
Fórmula:		Em que:	
Σn^2	5,00	n² = número de lombadas no trecho	
Construção de terraços - Corte e aterro por compensação		m	290,00
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma (Te \times n^2) (A)$	40,00	Te = Comprimento terraços lado esquerdo	
$\Sigma (Td \times n^2) (B)$	250,00	Td = Comprimento terraços lado direito	
(A + B)	290,00	n² = número de lombadas no trecho	
Revestimento primário, 12 cm espessura, 300 m³ de material granular por km.		m²	2.872,32
Fórmula:		Em que:	
$\Sigma C (A)$	478,72	C = Comprimento do trecho	
Largura do revestimento primário (B)	6,00		
(A x B)	2.872,32		

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.2.4 Projeto de adequação da derivação do traçado da estrada 62 - Alça 01 da Estrada do Banco da Terra - PSP

O trecho selecionado caracteriza-se por uma derivação do traçado da estrada Alça 01 da Estrada do Banco da Terra e que permite acesso às propriedades rurais do local.

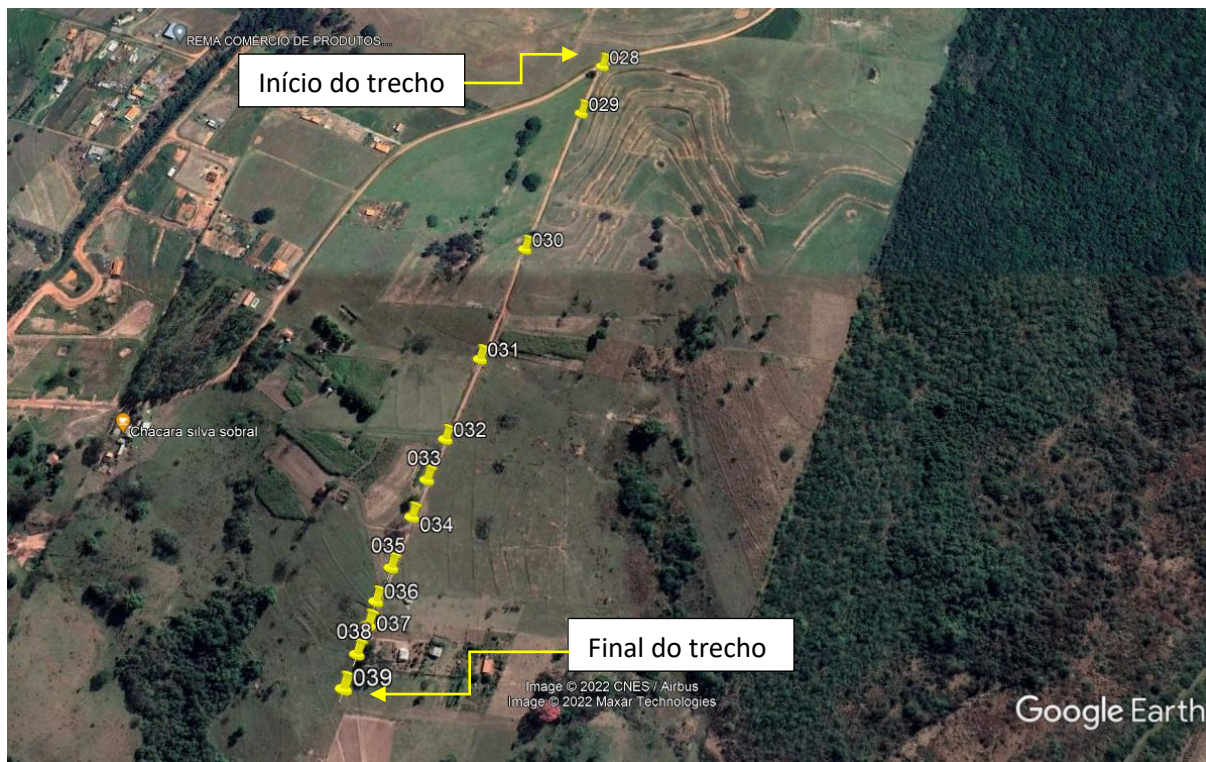


Imagem extraída do Software Google Earth com detalhe para o ponto de início e final a ser implantado o projeto.

**YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA****MEMÓRIA DE CÁLCULO**

**OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "ALÇA 01 DA ESTRADA DO BANCO DA TERRA", BAIRRO AEROPORTO,
NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP**

TABELA DE DADOS E DIMENSIONAMENTO													
Pt.	Coordenadas UTM		Compr. Trecho (C)	Altura barranco (m)		Lombadas		Compr. Terraços		Faixa de corte (m)		Faixa de limpeza (m)	
	E	N		Be	Bd	Distância	nº	Cte	Ctd	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
28	458.725,66	7.546.267,20	-	0,50	0,50	-	-	-	-	5,00	5,00	10,50	10,50
29	458.699,66	7.546.199,39	72,69	0,50	0,50	68,00	1	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
30	458.632,51	7.546.018,68	193,42	0,60	0,60	52,00	3	50,00	50,00	5,00	5,00	10,60	10,60
31	458.582,68	7.545.879,74	147,66	0,80	0,80	72,00	2	50,00	50,00	5,00	5,00	10,80	10,80
32	458.546,75	7.545.782,46	103,73	0,50	0,50	76,00	1	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
33	458.527,91	7.545.734,81	51,27	0,50	0,50	-	0	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
34	458.513,18	7.545.692,37	44,95	0,50	0,50	-	0	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
35	458.492,82	7.545.635,98	60,06	0,50	0,50	60,00	1	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
36	458.477,97	7.545.599,30	39,64	0,50	0,50	-	0	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
37	458.471,02	7.545.574,27	26,01	0,50	0,50	64,00	1	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
38	458.460,28	7.545.542,91	33,22	0,50	0,50	-	0	-	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50
39	458.447,40	7.545.504,91	40,14	0,50	0,50	-	0	50,00	50,00	5,00	5,00	10,50	10,50

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

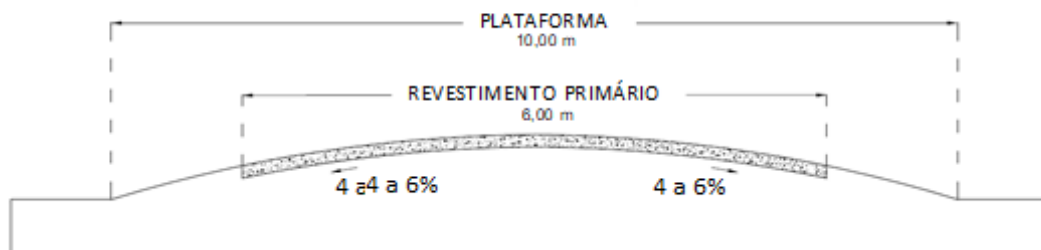
Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

OBRA DE RECUPERAÇÃO DA ESTRADA RURAL "ALÇA 01 DA ESTRADA DO BANCO DA TERRA", BAIRRO AEROPORTO, NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP

Seção Transversal da Plataforma da estrada



Descrição do item	Unidade	Total
Raspagem e enleiramento do solo orgânico	m²	15.437,33

Fórmula:

$\sum (C \times (Fle + Be + FLd + Bd))$ (A)	17.178,11
Raspagem e enleiramento do solo orgânico com destocamento de árvores - m ² (B)	1.740,78
(A - B)	15.437,33

Em que:

C = Comprimento do trecho
Fle = Faixa de limpeza lado esquerdo
FLd = Faixa de limpeza lado direito
Be = Altura do barranco lado esquerdo
Bd = Altura do barranco lado direito

Espalhamento e regularização do material enleirado	m²	16.238,04
---	----------------------	------------------

Fórmula:

$\sum (C \times (Fle + FLd))$	16.238,04
-------------------------------	-----------

Em que:

C = Comprimento do trecho
Fle = Faixa de limpeza lado esquerdo
FLd = Faixa de limpeza lado direito

Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação - Barranco até 1 m de altura.	m	1.625,58
--	----------	-----------------

Fórmula:

$\sum C$ (se Be $\leq$ 1m) (A)	812,79
$\sum C$ (se Bd $\leq$ 1m) (B)	812,79
(A + B)	1.625,58

Em que:

C = Comprimento do trecho
Be = Altura do barranco lado esquerdo
Bd = Altura do barranco lado direito

Regularização da plataforma	m²	8.127,90
------------------------------------	----------------------	-----------------

Fórmula:

$\sum C$ (A)	812,79
Largura da Plataforma (B)	10,00
(A x B)	8.127,90

Em que:

C = Comprimento do trecho

Construção de lombadas - Corte e aterro por compensação	Unid.	9,00
--	--------------	-------------

Fórmula:

$\sum n^{\circ}$	9,00
------------------	------

Em que:

n^o = número de lombadas no trecho

Construção de terraços - Corte e aterro por compensação	m	900,00
--	----------	---------------

Fórmula:

$\sum (Te \times n^{\circ})$ (A)	450,00
$\sum (Td \times n^{\circ})$ (B)	450,00
(A + B)	900,00

Em que:

Te = Comprimento terraços lado esquerdo
Td = Comprimento terraços lado direito
n^o = número de lombadas no trecho

Revestimento primário, 12 cm espessura, 300 m³ de material granular por km.	m²	4.876,74
---	----------------------	-----------------

Fórmula:

$\sum C$ (A)	812,79
Largura do revestimento primário (B)	6,00
(A x B)	4.876,74

Em que:

C = Comprimento do trecho

CNPJ 44.873.568/0001-92

Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850

Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



2.3. Descrição dos Serviços

2.3.1 Acompanhamento técnico da obra

A locação dos trabalhos será aplicada às seguintes etapas entre outras:

- Locação da Faixa de corte/faixa de limpeza;
- Locação da Plataforma da Estrada;
- Locação e Construção de Lombadas;
- Locação e Construção de terraços;
- Locação e Construção de bacias de captação.

A locação deverá ser executada com os equipamentos:

- Trena;
- Balizas;
- Estacas ou piquetes de madeira;
- Mira;
- Marreta;
- Nível de precisão ou Estação total.

2.3.2 Instalações provisórias de canteiros com área de vivência dotada de refeitório e sanitário e áreas de abastecimento

Nos canteiros provisórios de obras, haverá instalações de área de vivência com refeitório e sanitário de acordo com normas técnicas vigentes e em número suficiente para atendimento do pessoal envolvido na obra.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.3.3 Remoção de cercas de arame, inclusive os palanques

Remoção das cercas, os arames e as demais estruturas que às compõem, referente às propriedades lindeiras nos trechos a serem trabalhados, especificamente nos locais onde os serviços de terraplenagem assim exigirem. Na operação de retirada de cercas se estabelecerá marcações referenciais relacionadas às divisas de propriedades com as vias, para lastrear posterior recolocação das cercas. O total de cercas a ser retiradas, nos quatros trechos, será de 3.371,12 metros lineares.

2.3.4 Placa de identificação de obra

A placa de obra tem por objetivo informar a população sobre os dados da obra. A sua instalação se dará em local visível. A placa de obra terá 4,50 metros quadrados.

2.3.5 Raspagem e enleiramento do solo orgânico

Este item considera os seguintes serviços, entre outros:

- Limpeza de área, sem destocamento de árvores.
- Amontoa para posterior devolução e espalhamento de material.

Raspagem mecanizada do terreno, com equipamentos de corte (ex. pá carregadeira ou trator de esteiras), em profundidade de até 20 cm em solo com alto teor de material orgânico. O material oriundo da limpeza (camada de solo orgânico) será afastado no sentido oposto ao da estrada, devendo ser armazenado para posterior devolução nas áreas de solo expostas quando do término dos trabalhos, contribuindo para sua revegetação.

2.3.6 Raspagem e enleiramento do solo orgânico com destocamento de árvores

Este item considera os seguintes serviços, entre outros:

- Limpeza de área, com destoca de árvores.
- Amontoa para posterior devolução e espalhamento de material.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Raspagem mecanizada do terreno, com equipamentos de corte (ex. pá carregadeira ou trator de esteiras), em profundidade de até 20 cm em solo com alto teor de material orgânico. O material oriundo da limpeza (camada de solo orgânico) será afastado no sentido oposto ao da estrada e armazenado para posterior devolução nas áreas de solo expostas quando do término dos trabalhos, contribuindo para sua revegetação.

2.3.7 Espalhamento e regularização do material enleirado

Espalhamento e regularização de material sobre área de corte a fim de promover vegetação da área que sofreu intervenção.

2.3.8. Adequação de taludes - Corte e aterro por compensação

Intervenções com adequação de taludes (abatimento de barranco). Trata-se do conjunto de operações adotadas em relação aos taludes, especialmente os de corte (barrancos) e leitos das estradas, levando-se em consideração características técnicas e construtivas desejáveis, as quais são previamente definidas em projeto técnico (plantas baixas).

Tipo de adequação de talude: Adequação de talude (barranco até 1 metro de altura).

Tipo de adequação de talude: Adequação de talude (barrancos de 1 a 2 metros de altura).

Tipo de adequação de talude: Adequação de talude (barrancos de 2 a 3 metros de altura).

Adequação de taludes: Após a limpeza de todo o material indesejável à constituição do leito e da estrada, será realizado o retaludamento (quebra de barranco) a partir da faixa de corte previamente estabelecida e demarcada. A quebra de barranco, ao mesmo tempo em que fornece material para a elevação do leito da estrada, assegura a nova conformação dos taludes, de modo a conferir-lhes estabilidade, bem como viabilizar a drenagem de águas pluviais.

Elevação do leito: Simultaneamente ao retaludamento (quebra de barrancos), promove-se à deposição do material resultante desta operação (solo) em local que irá compor a nova plataforma.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

A operação de abatimento de barrancos, tanto o corte como o aterro da plataforma da estrada, deve ser feita em camadas, com vistas a um natural adensamento do solo. Considerar a necessidade de umidade para o referido adensamento. Compactação com equipamento próprio e sem controle deve ser realizada quando indicado em projeto técnico ou a critério do responsável técnico da obra.

São utilizados equipamentos com considerável poder de desagregação de solos (corte), como tratores de esteiras, pás carregadeiras e escavadeiras hidráulicas.

2.3.9 Regularização da plataforma

Plataforma é definida como parte da estrada compreendida entre os bordos dos acostamentos externos, mais as larguras das sarjetas e/ou as larguras adicionais, conforme se trate de seções de corte e ou aterro. Para efeito das obras de adequação a serem desenvolvidas, a plataforma da estrada é a seção transversal que contém a pista de rolamento mais o espaço ocupado pelos canais laterais de drenagem (canaletas laterais).

Abaulamento da pista de rolamento: Será locado as cotas das bordas laterais da pista de rolamento em relação ao eixo e a largura da estrada. O abaulamento transversal será executado com inclinação de 4 a 6%.

Equipamentos a utilizar:

- Trena;
- Nível;
- Mira;
- Balizas;
- Estacas;
- Marreta;
- Motoniveladora,
- Basculantes, Irrigadeira e compactadores, quando necessário.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

2.3.10 Construção de Lombadas

Lombadas são estruturas de reforço ao sistema de drenagem superficial dispostas perpendicularmente ao eixo da estrada. Serão construídas em terra, conforme planta (anexo), e servirão de condutor das enxurradas para as estruturas de captação/infiltração. Servem ainda como estruturas educativas (redutoras de velocidade de trânsito) e integração do sistema conservacionista das áreas agrícolas lindeiras com a estrada rural.

A locação será realizada utilizando os parâmetros do memorial de cálculo, com o auxílio do nível de precisão, estaqueando as laterais da estrada, indicando assim a posição da lombada. Será locado também a sua largura e comprimento, que terá no mínimo a largura da plataforma, e a altura da crista da lombada, que deve ser de 0,30 m (compactada) acima da cota do pé do talude de montante no eixo da pista.

Construção: Tomando-se como referência de corte o estaqueamento pré-estabelecido na locação, utilizando-se o material do próprio local, será realizado o corte pelas laterais da estrada, transportando o material até o ponto da lombada, esparramando e compactando em camadas de no máximo 0,30 m.

Equipamentos recomendados/instrumentos:

- Trator de Esteira
- Pá-Carregadeira
- Trator de Pneus com Raspadeira
- Caminhão Basculante
- Equipamentos topográficos

2.3.11 Construção de Terraços

Os segmentos de terraços (“bigodes”) são estruturas de armazenamento das águas pluviais drenadas superficialmente da plataforma e da área de contribuição da faixa de trabalho das estradas rurais vicinais de terra. Os terraços a serem construídos serão do tipo embutido. Sua principal função é a captação superficial das águas pluviais do sistema de plataforma e da área de contribuição da faixa de trabalho, fazendo parte do sistema de conservação das áreas agrícolas lindeiras com estrada



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

rural, protegendo as áreas lindeiras em relação à processos erosivos. Haverá uma borda livre de, no mínimo, 0,30 m acima da cota útil de armazenamento do terraço. As dimensões serão conforme detalhe da seção (planta), e comprimento estabelecido na memória de cálculo de cada um dos trechos.

Equipamentos utilizados:

- Trator de esteiras com lâmina frontal; e/ou
- Pá carregadeira; e/ou
- Motoniveladora.

2.3.12 Revestimento primário, 12 cm espessura, 300 m³ de material granular por Km

O tratamento primário (revestimento primário) é uma camada composta de mistura de material granular e solo. Os agregados a serem utilizados são os artificiais, adicionados e incorporados ao solo local ou de jazida, aplicada diretamente sobre o subleito ou reforço do subleito. A mistura é compactada na umidade ótima e regularizada. A função é assegurar condições satisfatórias de tráfego, mesmo sob condições climáticas adversas. O material granular a ser utilizado na execução do revestimento primário consiste em brita graduada, obtida através de agregado pétreo britado, classificada de acordo com a NBR 7225:1993, com granulometria definida conforme os Quadros 1 e 2.

Peneira de Malha Quadrada		% em massa (que passa)	Tolerância
ASTM	mm		
1 e 1/2"	37,50	100	+/- 5
1"	25,00	75	+/- 5
3/4"	19,00	25	+/- 5
5/8"	16,00	0	+/- 5
3/8"	9,50	0	+/- 5
Nº 4	4,75	0	+/- 5
Nº 10	2,00	0	+/- 2

QUADRO 1 - Percentuais granulométricos em massa de acordo com as peneiras



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Agregado (mm)	Porcentagem na Mistura
37,5 – 25,0	25 %
25,0 – 19,0	50 %
19,0 – 16,0	25 %
16,5 – 9,5	0 %
9,5 – 4,75	0 %
4,75 – 2,0	0 %
< 2,0	0 %

QUADRO 2 - Porcentagem da mistura em função do tamanho do agregado

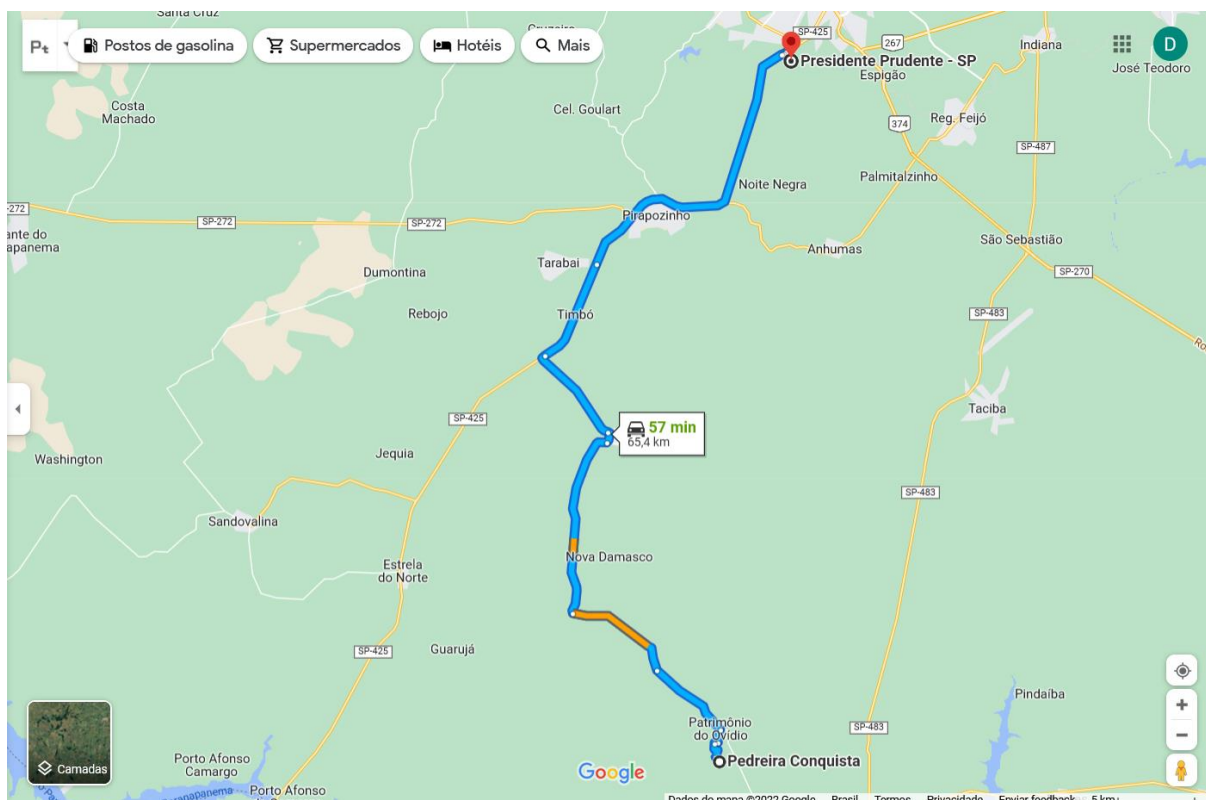
Equipamentos a utilizar na aplicação:

- Pá carregadeira;
- Caminhões basculantes;
- Motoniveladora equipada com ripper na traseira;
- Trator agrícola equipado com grade de discos e/ou enxada rotativa com sistema hidráulico de regulação.
- Caminhão Irrigadeira equipado com bomba e mangote de sucção, e barra distribuidora d'água pressurizada;
- Rolo compactador vibratório auto-propelido, do tipo liso;
- Rolo compactador vibratório auto-propelido, do tipo pé de carneiro (patas curtas).

Os serviços de execução do revestimento serão realizados lançando, com uso de caminhões basculantes no decorrer do trecho, no volume de 300 m³/km, o material granular, em seguida o espalhamento e o gradeamento para homogeneização. O material receberá umidade ótima de compactação por ação do caminhão irrigadeira, conformação e compactação. Por fim, acabamento.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA



Para cálculo do revestimento primário, foi considerada a distância de 60 km entre a pedreira e a obra, que corresponde a pedreira mais próxima, Pedreira Conquista, no município de Narandiba-SP.

2.3.13 Tubulação de fluxo transversal

A instalação de tubos em concreto compõe o sistema de drenagem corrente da obra. Será utilizado tubos tipo PA, diâmetro: 0,60 metros em vala com declividade entre 1 e 2% e profundidade da vala (h) 1,5 vezes o diâmetro ($h = 1,5 \times \phi$). Comprimento total de 12 metros lineares, a ser instalado na Estrada Municipal do Condomínio Santa Fé (Trecho 2).

2.3.14 Conjunto de alas para tubulação

Muros de ala e caixas de captação para tubulações em alvenaria de tijolos comuns, e estrutura de concreto armado.



3 RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO

3.1 Implantação de cerca

A cerca a ser construída nas propriedades rurais selecionadas para esse fim, conforme prevista no projeto, têm o objetivo de isolar a área de interesse (Áreas de Preservação Permanente, conforme artigo 4º da Lei Federal 12.651/2012), comumente utilizada para gado de corte nelore, gado leiteiro, entre outros, impedindo o acesso desse agente degradante, possibilitando um processo de pousio para regeneração natural.

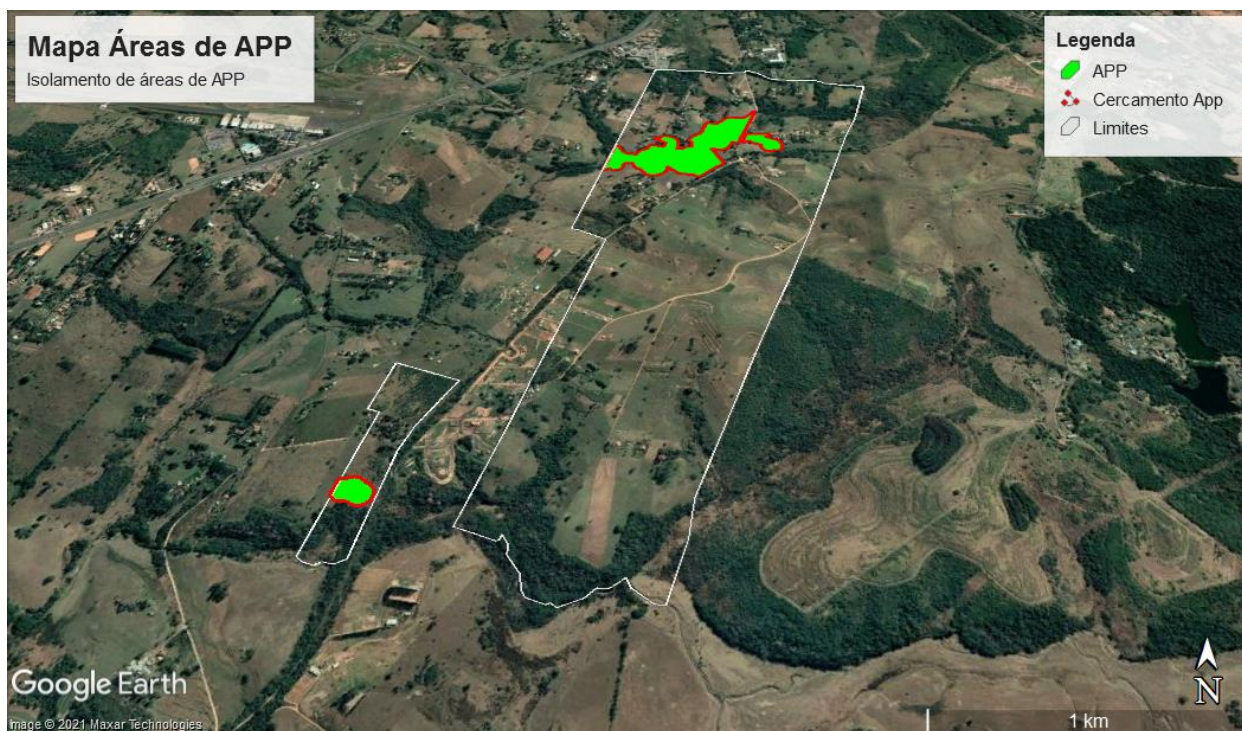


Figura 1. Levantamento das áreas limítrofes das APPs para fins de cercamento e isolamento.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

A **figura 1** ilustra os locais levantados e determinados como APPs que deverão ser isolados por meio do cercamento para possibilitar o processo de pousio e regeneração natural da vegetação nativa.

Tais cercas serão feitas com 4 fios de arame farpado n.º 14, catracas e palanques de eucalipto tratado dispostos da seguinte forma: De 2,5 em 2,5 metros serão enterrados a 50 cm no solo, os palanques de eucalipto (10 e 12 cm de diâmetro) com 2,30 metros de altura., enterrados a 50 cm no solo.

A **figura 2** representa o modelo de cerca orçado sendo ela de acordo com a tabela SINAPI (código 101200) com mourões de madeira roliça, diâmetro 11 cm, espaçamento de 2,5 m, altura livre de 1,70 m, cravados 0,5 m, com 4 fios de arame – fornecimento e instalação, conforme esquema abaixo:

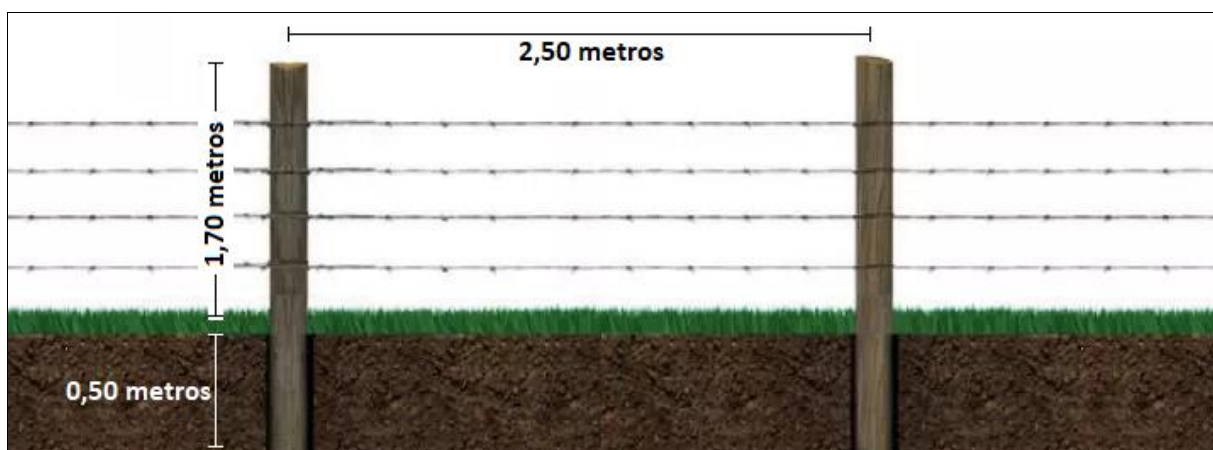


Figura 2. Detalhe de uma seção que compões a cerca de arame farpado a ser montada nas áreas limítrofes das APPs.

3.2 Dimensionamento do cercamento das Áreas de Preservação

Para se determinar a extensão total de cerca necessária para o isolamento das áreas de preservação permanente, verificou-se, inicialmente, o perímetro total das APPs na área do projeto. O levantamento selecionou um total de **3.884,18 metros** de perímetro.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Nesse cálculo do perímetro das APPs foram consideradas as faixas mínimas de APP a serem restauradas em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008, de acordo com os módulos fiscais, conforme vistorias realizadas a campo e a declaração feita por meio do CAR (Cadastro Ambiental Rural), mantendo-se o mínimo de 15 metros nos casos em que seriam menores. Para as nascentes e olhos d'água, foi considerado o raio de proteção no seu entorno de 50 metros.

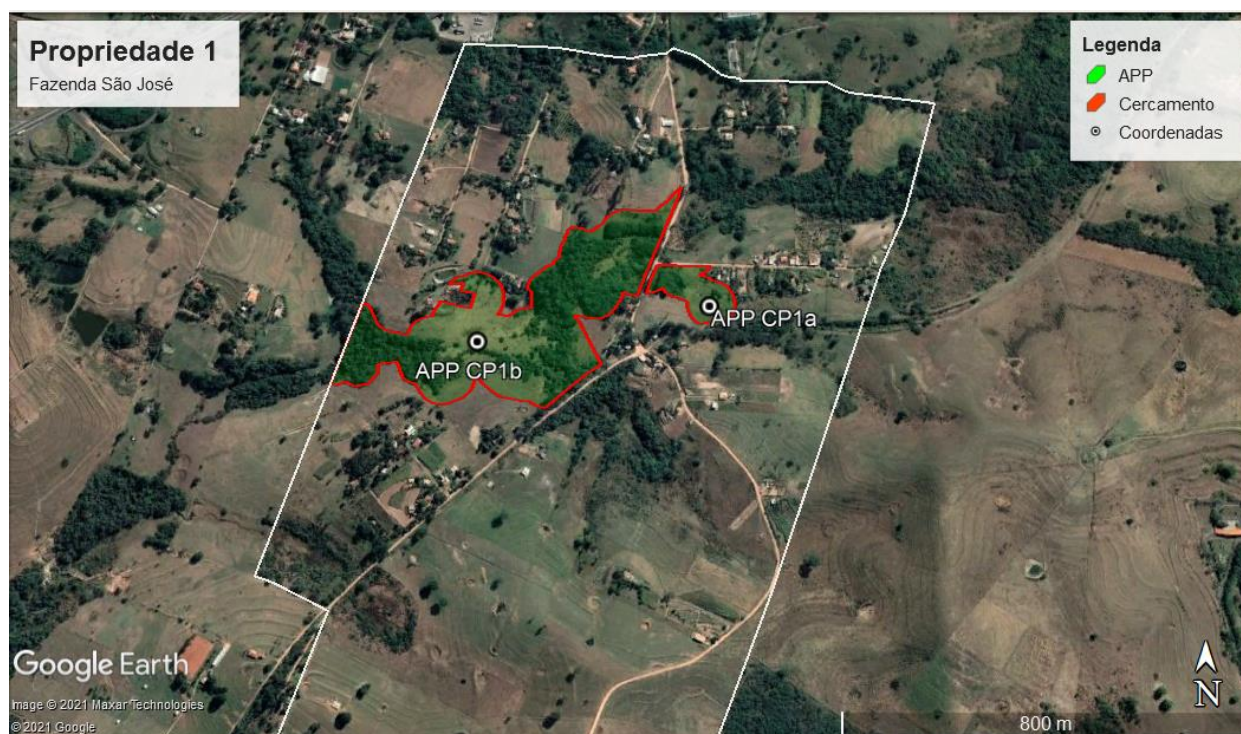
3.2.1 Projeto de Cercamento da Propriedade 1 (CP1)

- Dimensionamento dos cercamento de APP para a Propriedade 1.

Nome da Propriedade 1: Fazenda São José.

Perímetro para cercamento da APP: **3.440,81 metros.**

Imagem aérea do local



Mapa 1. Dimensionamento dos cercamento de APP para a Propriedade 1.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

- Coordenadas APP **CP1a**: UTM Zona 22 (459218.32 m E; 7547255.23 m S)
- Coordenadas APP **CP1b**: UTM Zona 22 (458733.41 m E; 7547178.93 m S)

3.2.2 Projeto de Cercamento da Propriedade 2 (CP2)

- Dimensionamento dos cercamento de APP para a Propriedade 2.

Nome da Propriedade 2: Sítio Nossa Sra. Aparecida I.

Perímetro para cercamento da APP: **443,37 metros**.

Imagem aérea do local



Mapa 2. Dimensionamento dos cercamento de APP para a Propriedade 2.

- Coordenadas APP **CP2**: UTM Zona 22 (457547.09 m E; 7545349.35 m S)



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Portanto, considerando o levantamento realizado nas 02 propriedades, existe uma necessidade para cercamento das APPs com extensão total de **3.884,18 metros**:

Propriedade	Comprimento cercamento (m)
CP1	3.440,81
CP2	443,37
Total	3.884,18

Perímetro total de cercamento de APPs = CP1 + CP2 = **3.884,18 metros**.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

MARCELO YOSHIMI YAMAMOTO

Engenheiro Ambiental

CREA/SP 5063322831



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Imagem 1. Derivação da Estrada do Banco da Terra com leito encaixado, apresentando barrancos laterais e processo erosivo acelerado.



Imagem 2. Derivação da Estrada do Banco da Terra com estruturas ineficientes com formação de ravinas, leito encaixado.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA



Imagem 3. Derivação da Estrada do Banco da Terra com formação de areia nas baixadas.



Imagem 4. Derivação da Estrada do Bom Pastor encaixada, com presença de barrancos laterais e acúmulo de areia nas baixadas.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA



Imagem 5. Estrada do Condomínio Santa Fé, com leito encaixado, ausência de estruturas de direcionamento de águas e apresentando processo erosivo.



Imagem 6. Estrada do Condomínio Santa Fé, com leito encaixado, presença de barrancos laterais e apresentando acúmulo de areia nas partes baixas.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA



Imagem 7. Estrada do Condomínio Santa Fé, com leito encaixado, presença de barrancos laterais e árvores adjacentes ao traçado.



Imagem 8. Propriedade Rural apresentando degradação do solo e processo erosivo acelerado.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA



Imagem 9. Propriedade Rural apresentando degradação do solo e ausência de estruturas de contenção de águas.



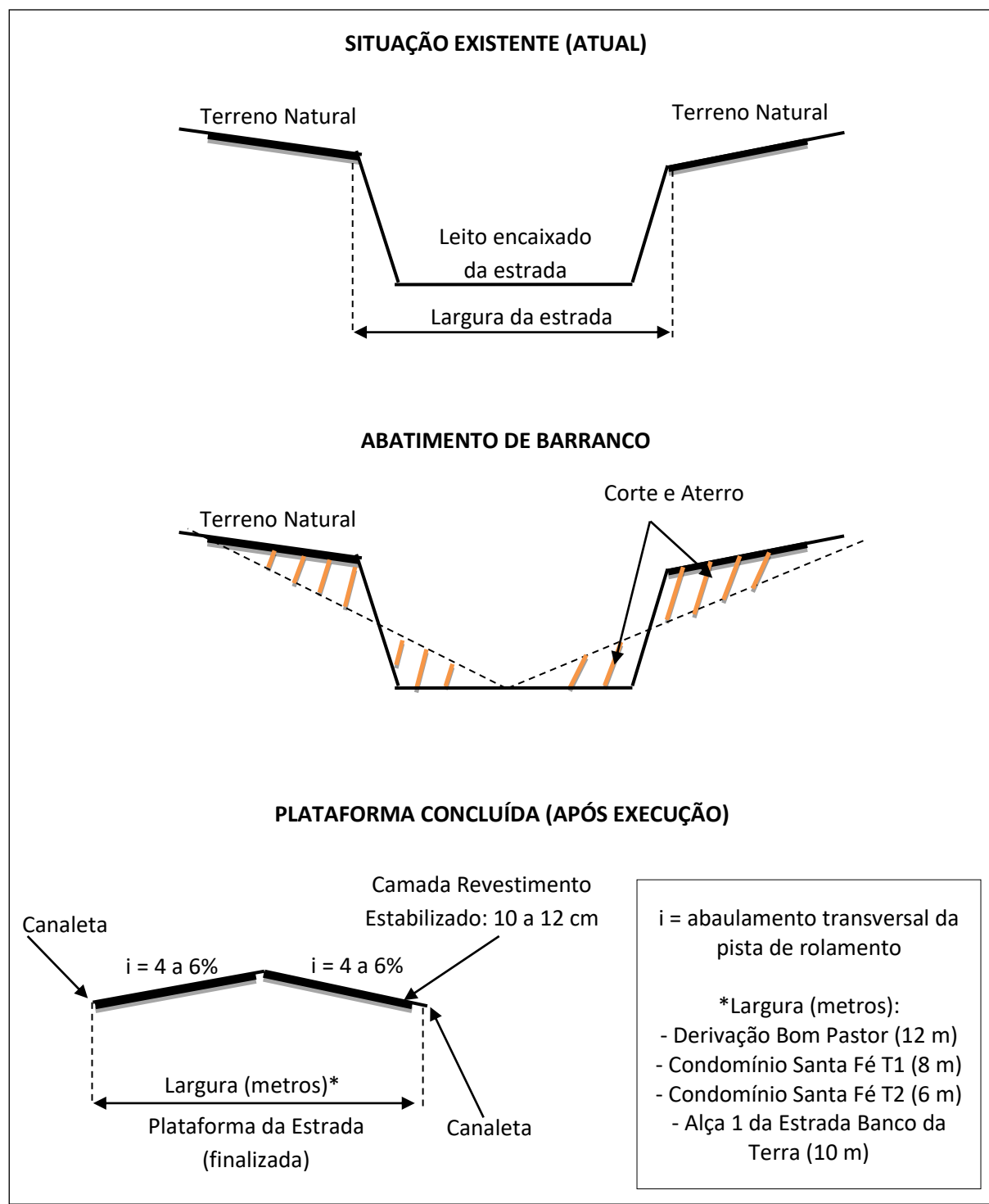
Imagem 10. Área de preservação permanente em Propriedade Rural sem isolamento à ação do gado.



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

EXEMPLOS DAS INTERVENÇÕES E ESTRUTURAS

Representação das Seções para Regularização das Estradas



CNPJ 44.873.568/0001-92

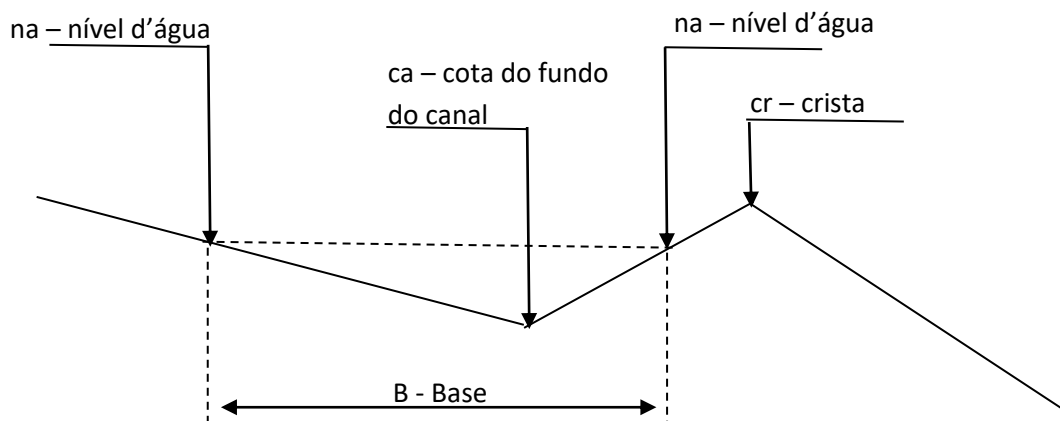
Rua Iracilda da Silva Oliveira Geraldo 58, Jardim São Sebastião, CEP 19025-850
Telefone (18) 98134-8669 E-mail: yamamoto.engenharia@gmail.com Presidente Prudente - SP



YAMAMOTO ENGENHARIA E AGRIMENSURA LTDA

Representação das Seções das Estruturas de Drenagem Superficial

PERFIL TRANSVERSAL DE UM TERRAÇO EMBUTIDO



PERFIL TRANSVERSAL DE UMA LOMBADA

