



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAMPOS DE JÚLIO - MT
SECRETARIA DE OBRAS VIAÇÃO E SERVIÇOS PUBLICOS**



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

LOCAL : ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL
TRECHO : RUA RONDONIA - BR-364
SEGMENTO : Est. 0+0,00 a Est. 42+12,628
EXTENSÃO : 852,628 m

VOLUME 1 - RELATÓRIO DE PROJETO

SETEMBRO DE 2019



**PREFEITURA MUNICIPAL DE
CAMPOS DE JÚLIO - MT
SECRETARIA DE OBRAS VIAÇÃO E SERVIÇOS PUBLICOS**



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

LOCAL : ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL
TRECHO : RUA RONDONIA - BR-364
SEGMENTO : Est. 0+0,00 a Est. 42+12,628
EXTENSÃO : 852,628 m

VOLUME 1 - RELATÓRIO DE PROJETO

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Campos de Julio - MT
ELABORAÇÃO: PLANEJE PROJETOS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO LTDA-EPP
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Eng.º Lourivaldo Pereira de Sousa Filho
VISTO: RN - 120489465-5
ART: Nº 3132795

SETEMBRO DE 2019



1. Responsável Técnico

ART Individual/Principal

LOURIVALDO PEREIRA DE SOUSA FILHO

Título Profissional: * Engenheiro Civil * Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 1204894655

Registro: MT10625/D

Empresa: PLANEJE PROJETOS ENGENHARIA E SUPERVISÃO LTDA

Registro: 18550

2. Dados do Contrato

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JULIO

CPF/CNPJ: 01614516000199

Endereço: AVENIDA VALDIR MASUTTI

Nº

Cidade: CAMPOS DE JULIO

Bairro: BOM JARDIM

UF: MT

CEP: 78307000

Tipo de Contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Valor: 25.000,00

Honorários: 0,00

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JULIO

CPF/CNPJ: 01614516000199

Endereço: ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL, ZONA RURAL

Nº

Cidade: CAMPOS DE JULIO

Bairro: ZONA RURAL

UF: MT

CEP: 78307000

Data de Início: 19/03/2019 Previsão de término: 19/03/2019

Número do Contrato:

Custo da Obra: 0,00

Dimensão: 0,00

Data do Contrato: / /

4. Atividade Técnica

1 Projeto	Pistas de Rolamento - Infra Estrutura	852,62	M
2 Projeto	DRENAGEM	852,62	M
3 Projeto	Pistas de Rolamento - Sinalização	852,62	M
4 Projeto	Pista de Rolamentos - Meio-Fios	1.705,26	M
5 Projeto	Pista de Rolamentos - Sarjetas	1.705,26	M
6 Orçamento	PROJETO EXEC. DE PAVIMENTAÇÃO, DRENAGEM E SINALIZAÇÃO	852,62	M
7 Ensaio	SONDAGEM	10,00	UN

5. Observações

Para inclusão da ART no Acervo Técnico, é necessário que seja entregue no CREA-MT uma via original assinada da mesma.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de classe

1-NAO INFORMADO

8. Assinaturas

9. Informações

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local, de Data de

LOURIVALDO PEREIRA DE SOUSA FILHO - CPF: 77602447115

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JULIO - CPF/CNPJ: 01614516000199

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mt.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-mt.org.br atendimento@crea-mt.org.br

tel: (65) 3315-3000 fax: (65) 3315-3000



Valor ART R\$ 226,50

Paga em 28/03/2019

Valor pago: R\$226,50

Nosso Número: 14/181000003132795-0



ART emitida pela Internet. Para confirmar a veracidade das informações nela constantes, entre no site www.crea-mt.org.br - Profissional - ou - pelo APP do CREA-MT, disponível na Play Store.

ÍNDICE

VOLUME 01 - RELATÓRIO DO PROJETO

1.0 – APRESENTAÇÃO	01
2.0 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO	03
3.0 – INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO.....	05
4.0 – ESTUDOS.....	07
4.1 – ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	08
4.2 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	11
4.3 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	17
5.0 – PROJETOS.....	29
5.1 – PROJETO DE GEOMÉTRICO.....	30
5.2 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	34
5.3 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO.....	42
5.4 – PROJETO DE DRENAGEM E OAC.....	55
5.5 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO.....	59
5.6 – PROJETO DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	63

1.0 – Apresentação

1.0 APRESENTAÇÃO

A Planeje Projetos Engenharia e Construção LTDA EPP, sediado na Rua Ve-reador Abelardo, nº 103, bairro Construmat, Várzea Grande/MT, tem a honra de apresentar a Prefeitura Municipal de Campos de Júlio - MT, Volume 01 – Relatório do Projeto, referente à Elaboração do Projeto Executivo de Pavimentação Asfáltica e Drenagem, Trecho: ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL, Extensão: 852,628 metros.

Informações referentes à constituição do relatório

O projeto é apresentado em conformidade com as instruções contidas no “Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários”, do DNIT.

O presente Projeto Básico de Engenharia está substanciada em 4 (quatro) volumes, descritos a seguir:

Volume 1 – Relatório do Projeto

Volume 2 – Projeto de Execução

Volume 3 – Notas de Serviço de Terraplenagem e Calculo de Volumes

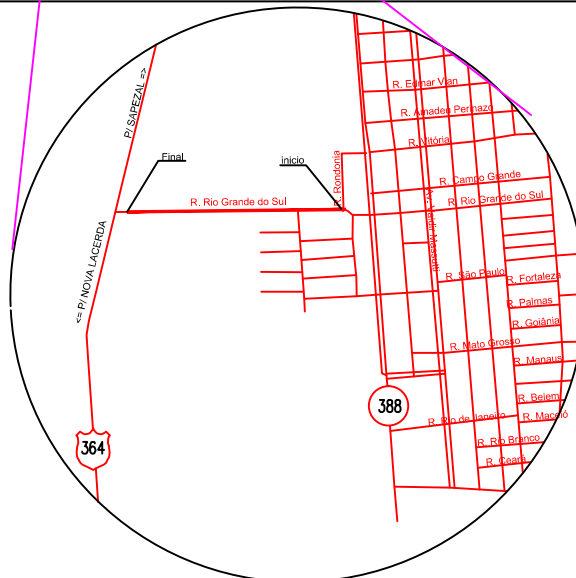
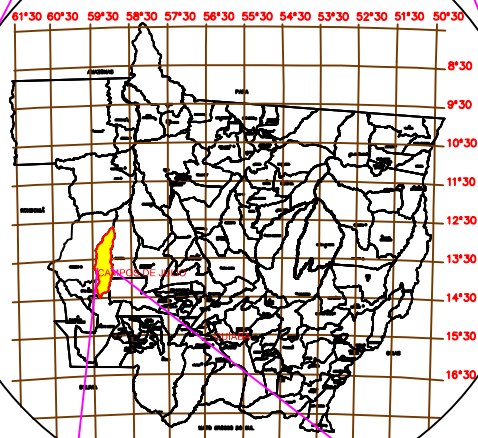
Volume 4 – Orçamento da Obra

2.0 – Mapa de @WU]nUção

BRASIL



MATO GROSSO



UTM	NORTE	LESTE	ALTITUDE
E-00	8.482.230,6194	255.160,7663	638,803
E-42+12,628	8.482.212,8275	254.301,4387	646,057



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JÚLIO SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

OBRA:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E
DRENAGEM

TRECHO: ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL
EXTENSÃO: 852,628 metros

ASSUNTO:

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

ML - 01

3.0 – Informações sobre o Projeto

3.0 INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

O projeto Executivo de Engenharia para obra de Pavimentação Asfáltica e Drenagem, abrange a Estrada Vicinal Rio Grande do Sul, localizada no entorno do perímetro urbano do município de Campos de Júlio – MT.

A Estrada Vicinal Rio Grande do Sul, é uma das vias de entrada do município ligando o mesmo a BR-364 e consistem em uma via de pista simples que atende à circulação dos moradores e ao escoamento da produção agrícola local.

O trecho viário existente não é pavimentado, e o traçado a ser implantado será reiterado à via existente, sendo realizada no local pista simples, com largura mínima de 6,00m por faixa de rolamento (conforme projeto), com extensão total de 852,628 metros.

Será executado revestimento asfáltico tipo TSD espessura de 2,5 cm, base e sub-base granular estabilizada granulometricamente com espessura de 20 e 20 cm, perfazendo uma espessura total real compactada de 42,5cm; meios-fios em concreto com 10 cm de largura na parte superior e 15 cm de largura na parte inferior, sarjetas com largura de 30 cm também em concreto, totalizando uma largura de 45 cm.

CARACTERÍSTICAS	PLANA
Velocidade diretriz mínima	60 km/h
Raio mínimo de curva horizontal	00 m
Taxa máxima de superelevação	00,0%
Rampa máxima	1,29%
Largura da faixa de rolamento	12,00 m
Inclinação transversal da semiplataforma	3,0%
Inclinação dos taludes de corte em solo	1(v): 1(h)
Inclinação dos taludes de corte em aterro	2(v): 3(h)

4.0 – Estudos

4.%ESTUDO TOPOGRÁFICO

Os Estudos topográficos do presente Projeto desenvolveu - se atendendo as normas vigentes do DNIT, seguindo a metodologia convencional para serviços desta natureza.

Objetivo

O objetivo é dar aos serviços um andamento seguro, assim como garantir a qualidade, os mesmos foram dirigidos por um Topógrafo com grande experiência em topografia, que permaneceu no local, garantindo assim as exigências mínimas para a evolução dos serviços em epígrafe.

Reconhecimento do Traçado

Por se tratar de uma avenida implantada, o seu traçado foi aproveitado, adaptando-se às características geométricas de Rodovia Pavimentada .

Foi realizado o reconhecimento do trecho e concluiu-se que o mesmo está implantado dentro de um traçado considerado satisfatório tecnicamente, necessitando de algumas conexões de curvas e pequenas adaptações para se ter características normalizadas de traçado para Projeto Executivo de Engenharia.

Execução do Estudo

Os estudos topográficos executados constaram das seguintes etapas de trabalho:

- Locação direta;
- Nivelamento e contranivelamento;
- Levantamento das seções transversais;
- Amarrações;

Locação

Orientado na Avenida existente, foi aproveitado quase que totalmente o eixo da mesma, fazendo-se apenas variações que permitissem ao projeto final um desenvolvimento melhor do traçado, principalmente nas curvas.

Vale acrescentar que estes serviços seguiram a metodologia clássica dos trabalhos topográficos. Implantaram-se inicialmente os alinhamentos retos, determinaram-se os pontos de interseção (PI) e fez-se a leitura do ângulo de deflexão e, portanto, do

ângulo central de cada curva. Com base nestes alimentos calculou-se o raio de curva existente no campo, adaptando-o em seguida ao raio tabelado mais próximo para locação.

O eixo do traçado foi materializado pela implantação de piquetes de madeira de lei, de dimensões 2,5 x 2,5 x 16 centímetros, colocados de 20 em 20 metros nos segmentos retos e nas curvas com raios de 10 em 10 metros e em todos e em pontos notáveis do terreno.

Estes piquetes foram testemunhados por estacas de dimensões 6,0 cm x 1,5 cm x 60,0 cm, implantadas à esquerda do estaqueamento, junto ao bordo da pista.

Nos pontos notáveis das curvas – PCs, PTs, PIs - estes piquetes receberam pregos marcando o centro do instrumentos.

As curvas foram locadas pelo processo de deflexão sobre a tangente. As medidas lineares e angulares foram executados por meio de um Teodolito marca Wild T1 A, precisão de 10" (dez segundo).

Nivelamento e Contranivelamento

Após a implantação dos piquetes do eixo do projeto, procedeu-se a nivelamento e contranivelamento dos mesmos. Estes serviços foram executados empregando-se nível automático de precisão e miras centimétricas equipadas com nível de bolha. A cada 500 metro foi implantada referência de nível (RN), utilizando-se marco em concreto armado nas dimensões: base menor (10,0 x 10,0 cm), base maior (20,0 x 20,0 cm) e comprimento 60,0 cm.

A cota utilizada foi transportada da referência de nível arbitrária do marco.

Foram obedecidas as tolerância das Instruções de Serviço do Escopo Básico do DNER, ou seja, 2 centímetros por quilômetro e valor acumulado inferior ou igual ao obtido pela fórmula:

$$E = 12,5\sqrt{n}$$

sendo \underline{E} em milímetros e \underline{n} em quilômetros.

No quadro a seguir é apresentada a relação dos RN implantados, bem como as respectivas cotas e posições. Convém salientar que todos os RNs implantados são de concreto.

Levantamento de Seções Transversais

As seções transversais foram levantadas a nível em todas as estacas implantadas pela locação, na largura da faixa de domínio, ou seja, 40 m, sendo 20 m de declividade do terreno e acidente existentes. Foram desenhados na escala 1:100 através de programa de computação .

Amarrações

A fim de permitir a qualquer momento a relocação do eixo, foram amarrados os pontos notáveis das curvas e das tangentes. Estas amarrações em forma de “V”, ou de “X” em alguns pontos motivados pelas condições locais, foram executadas com marco em concreto armado nas dimensões: base menor (10,0 x 10,0 cm), base maior (15,0 x 15,0 cm) e comprimento 50 cm, os quais receberam pregos galvanizados onde foi feito o alinhamento dos mesmos .

Estes marcos receberam testemunhas e foram implantados fora da faixa de construção da futura rodovia. Nas pranchas de apresentação do projeto geométrico estão assinaladas as posições destas amarrações.

Apresentação dos Estudos

A apresentação dos estudos topográficos consiste em:

- Planta na escala 1:1.000, com curvas de nível de 0,5 (meio) metro em 0,5 (meio) metro, indicando todos os elementos, acidentes e ocorrências levantadas ;
- Perfil da linha de locação nas escalas/1:1.000 (H) e 1:100 (V).

4.&ESTUDO GEOTÉCNICO

Os estudos geotécnicos realizados na região de interesses visaram primeiro subsidiar o dimensionamento da estrutura do pavimento a ser implantado no segmento objeto deste projeto, e em seguida, estudar agregados para utilização na pavimentação e nos concretos de cimento para drenagem, além de selecionar material para a composição do corpo estradal.

Estudo do subleito

A caracterização do subleito do contorno foi obtida a partir da programação de furos de sondagem efetuada com base no anteprojeto geométrico.

Foram sondados alternadamente bordos esquerdos, eixo e bordo direito de 100 em 100m ao longo do segmento objeto deste projeto.

A profundidade dos furos girou em torno de 1,00m, todas as amostras coletadas foram objetos de análise em laboratório dos seguintes ensaios:

- ♦ Granulometria por peneiramento
- ♦ Índices físicos (LL e LP)
- ♦ Compactação
- ♦ Densidade “ín situ”
- ♦ ISC
- ♦ Expansão

Estudo das caixas de empréstimo

Foram estudadas caixas de empréstimo, já que os materiais provenientes dos cortes, nem sempre oferecem as características necessárias à execução dos corpos de aterros, tornando-os aproveitáveis apenas em parte.

Os furos de sondagem, com profundidade de 0,80 m, foram submetidos aos seguintes ensaios:

- ♦ Granulometria por peneiramento
- ♦ Índices físicos (LL e LP)
- ♦ Compactação
- ♦ Densidade “ín situ”
- ♦ ISC
- ♦ Expansão

Estudo do material para revestimento

Trata-se dos estudos mais importantes dos materiais para compor o pavimento, neste caso, houve certa facilidade para a localização de materiais granulares próximo ao eixo locado.

Os materiais terrosos granulares foram caracterizados da maneira padronizada pelas normas que regem os ensaios para estes serviços.

Jazidas

Dado ao pequeno volume necessário foi selecionada uma única jazida, já em exploração.

Para caracterização, lançou-se uma malha reticular de 30 m de lado sobre a área utilizável da mesma, cujos vértices numerados processaram-se os furos de sondagem, que foram submetidos aos seguintes ensaios:

- ♦ Granulometria por peneiramento
- ♦ Índices físicos (LL e LP)
- ♦ Compactação
- ♦ ISC
- ♦ Densidade “*in situ*”
- ♦ Expansão
- ♦ Equivalente de Areia

Assim os materiais prospectados tiveram os seus Índices de Suporte (ISC) determinados com energia de proctor modificado para o revestimento.

Cálculos elaborados

Fez-se o estudo estatístico das características físicas do solo encontrado no qual foram agrupadas segundo sua classificação HRB. Para cada grupo de solo foram determinados, estatisticamente, a média aritmética, o desvio padrão, coeficiente de variação e o índice de suporte de projeto.

A metodologia empregada nos estudos estatísticos é a preconizada pelo DNIT, e compreende as seguintes etapas:

a) Cálculo da média aritmética, através da fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (1)$$

Onde:

\bar{x} = Média aritmética

$\sum x$ = Somatória dos valores da variável

N = Número de valores

b) Determinação do desvio-padrão, calculado pela expressão:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}}$$

Onde:

σ = Desvio padrão

c) Determinação do coeficiente de variação por meio da expressão:

$$cv = \sigma / \bar{x}$$

Onde:

Cv = Coeficiente de variação

d) Estabelecimento do intervalo de aceitação dos valores computados, expresso por:

$$\bar{x} \pm t \cdot \sigma \quad (3)$$

Sendo obtido t em função do número de valores utilizados, variando segundo a tabela a seguir:

N	3	4	6	10	≥ 20
t	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

e) Rejeitados os valores situados fora do intervalo delimitado, segundo a expressão (3), calcula-se a nova média e o novo desvio padrão, através das fórmulas (1) e (2), respectivamente;

f) Calculados e apresentados os valores seguintes:

x , σ e cv já definidos, determinamos os parâmetros das ocorrências de solo com o cálculo de:

$$\mu_{\min} = \bar{x} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$\mu_{\max} = \bar{x} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}}$$

$$x_{\min.} = \mu_{\min} - 0,68\sigma$$

$$x_{\max.} = \mu_{\max} + 0,68\sigma$$

g) O valor de μ_{\min} . Corresponde ao ISC adotado com o ISp da ocorrência, com um limite de confiança de 80% para $N \geq 9$

Resultados obtidos

Subleito

Teve seu solo constituinte analisado e enquadrado na classificação HRB, sendo ainda calculado os índices de grupo.

Assim com os dados obtidos dos ensaios realizados no subleito do contorno, procedeu-se ao agrupamento dos solos de características semelhante e aplicou-se a esses grupos a análise estatística para estimativas dos valores máximos e mínimos, conforme metodologia do DNIT.



Ocorrência: **SUB-LEITO**

FICHA N°:	01
-----------	----

--	--

[illegible]

(" ESTUDOS HIDROLÓGICOS

1.0 – Objetivos

Os estudos hidrológicos visaram à definição do regime pluvial da área de projeto e a determinação das descargas máximas prováveis das bacias hidrográficas de contribuição, com vistas ao adequado dimensionamento das obras de drenagem da obra.

2.0 – Pluviometria

As descargas para dimensionamento das obras de drenagem foram obtidas a partir do estabelecimento das chuvas intensas estimadas para a região.

A análise dos dados disponível escolheu a estação hidrológica de Cáceres, de maior série de registro de dados na região, como o posto de projeto, a partir do estudo estatístico das maiores precipitações diárias.

Por esse posto não dispor de dados pluviográficos, para caracterizar as precipitações com durações menores que um dia, foi escolhido o posto de Cuiabá, do livro “Chuvas Intensas no Brasil” do Eng.º Otto Pfafstetter, como posto de referência. As precipitações de curta duração foram obtidas a partir da relação entre as precipitações nos dois postos de duração de 24h e recorrência de 10 anos.

3.0 - Bacias

As micro-bacias definidas em projeto foram calculadas conforme as delimitações das ruas e quadras da cidade, tendo como linha de divisa das bacias a Rua São Paulo e a Rua Amadeu Perinazo. Os dados de limites de micro-bacias foram extraídos da planta de curva de níveis, obtida na Prefeitura Municipal de Campos de Julio. As inclinações obtidas foram extraídas da planta de curva de níveis.

4.0 – Clima

A região em estudo caracteriza-se com sendo quente e úmida com três meses secos. De acordo com a classificação de Koppen o clima da região se enquadra no tipo A, clima tropical chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso. O trimestre mais chuvoso é dez / jan / fev, e o mais seco é jun / jul / ago.

São as seguintes características climáticas anuais:

- Temperatura mínima média	entre 18 e 22°C
- Temperatura máxima média	entre 32 e 33°C
- Temperatura média	entre 25 e 26°C
- Temperatura mínima absoluta	1° C (29/06/96)
- Temperatura máxima absoluta	41°C (07/10/04)
- Precipitação total	entre 1.000 e 1.700 mm
- Insolação	entre 1.750 e 2.260 h
- Umidade relativa	entre 73 e 84%
- Dias de chuva	entre 79 e 116 dias
- Trimestre mais chuvoso	dez / jan / fev
- Trimestre mais seco	jun / jul / ago

5.0 – Metodologia

5.1 – Dados Meteorológicos

Na falta de dados pluviométricos e/ou pluviográficos próximos à área de projeto, foram coletados e processados os dados do posto meteorológico de Cáceres.

A partir dos estudos dos dados pluviométricos, foram calculadas as alturas médias de chuva, obtendo-se o histograma com a pluviosidade representativa da área de projeto (quadro QD-01).

Esse histograma mostra que o período de chuvas se inicia em setembro estendendo-se até o mês de maio, com três meses secos (junho a agosto). Os dados pluviométricos (quadro QD-02) e histograma são apresentados em anexo no final do texto dos Estudos Hidrológicos.

5.2 – Chuvas de Projeto

Para a determinação das chuvas de projeto, foi adotada a metodologia preconizada no **Manual de Hidrologia Básica para Estrutura de Drenagem**, 1.990, do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, utilizando-se o procedimento do Posto Pluviométrico Local, metodologia B (convencional, considerando apenas as chuvas antecedentes ao pico da tempestade numa

duração curta, aproximadamente igual à metade do tempo de concentração da bacia hidrográfica), com as seguintes diretrizes:

- Utilizaram-se dados pluviométricos diários do posto de Cáceres, no período de 1990 a 2004;
- Compilaram-se os dados das máximas chuvas diárias do período;
- Calculou-se, pelo método estatístico de Gumbel, apoiada na equação geral de Ven Te Chow, a chuva máxima de 1 dia, nos tempos de recorrência adotados no projeto;
- Definido o valor para o tempo de recorrência de 10 anos, multiplica-se esse valor por 1,13 para ter a precipitação de 24 horas de 10 anos de recorrência. Divide-se este valor pela precipitação de 24 horas de 10 anos de recorrência do posto de referência que, segundo o anexo C, vale 139 mm. O quociente representa a precipitação relativa do posto de Cáceres para 24 horas e foi marcada por um ponto na duração de 24 horas no gráfico de Precipitação Relativa do posto pluviométrico de Cuiabá. A partir da precipitação relativa para 24 horas do posto pluviométrico de Cáceres, traçou-se uma paralela à linha da precipitação relativa do posto pluviométrico de Cuiabá.
- Multiplicando-se essas precipitações relativas pelas precipitações, de igual duração e para o tempo de recorrência, TR, do projeto, do posto de referência, contidas no anexo C, resultam as precipitações de igual recorrência para o posto de Cáceres.
- Essas precipitações pontuais do posto de Cáceres devem ser multiplicadas pelo fator de simultaneidade, **FS**, e pelo fator de redução em área, **FA**, para obter as precipitações de projeto.
- Esse procedimento pressupõe que as precipitações de várias durações mantêm a mesma relação para as de 24 horas como a que se observou no posto tomado como base de comparação no anexo B do Manual de Hidrologia Básica, o posto de Cuiabá para este projeto. Admite-se que as precipitações relativas não variam muito com o tempo de recorrência e que as referentes a TR=10 anos representam satisfatoriamente a média.

5.3 – Simultaneidade das chuvas

Os fatores de simultaneidade são os fatores pelos quais se devem multiplicar as precipitações de certa duração D e tempo de recorrência, TR, para que elas possam pertencer, em média, simultaneamente a uma tempestade que produza uma enchente com o mesmo tempo de recorrência, TR.

O efeito da simultaneidade das chuvas numa mesma tempestade não tem sido considerado no procedimento de cálculo B (convencional) do Manual de Hidrologia Básica.

Como esse procedimento só leva em conta as chuvas antecedentes num período muito curto do pico da tempestade, o efeito da simultaneidade reflete pouco sobre o valor da descarga máxima.

5.4 – Distribuição da chuva em área

As precipitações de várias durações, definidas pela análise estatística das observações num posto pluviométrico, não podem ser usadas diretamente no estudo de uma bacia hidrográfica porque a precipitação média sobre uma área de certa extensão é menor do que a de um ponto isolado.

O fator de redução em área é dado pela equação:

$$FA = Y / (Y + \log^2 (AR/5))$$

Sendo: $Y = 35 \log (0,7 D + 1)$

Onde D é a duração da chuva, em horas, AR a área considerada, em km², e FA a relação entre a precipitação média sobre a área e a precipitação de um ponto, para igual freqüência.

A expressão apresentada só é válida para áreas AR maiores que cinco quilômetros quadrados. Para áreas menores se admite que a chuva seja uniformemente distribuída, isto é, FA=1.

No procedimento de cálculo B (convencional) é costume empregar a expressão mais simples e que não depende da duração da chuva e toma um valor mínimo de FA=1 para áreas A da bacia hidrográfica inferiores a 25 km²:

$$FA = 1 - 0,10 \log (A/25)$$

5.5 – Tempos de recorrência

A magnitude de uma enchente para uma obra de engenharia deve ser associada à freqüência de sua ocorrência ou ao tempo de recorrência, definido pelo intervalo médio em que é provável ocorrer um evento igual ou maior.

A escolha do tempo de recorrência da enchente de projeto de uma obra de engenharia depende de uma comparação do custo de sua implantação com os prejuízos resultantes da ocorrência de descargas maiores do que a de projeto. Quanto maior o tempo de recorrência da enchente de projeto mais onerosa será a obra, porém os prejuízos decorrentes da insuficiência de vazão são mais raros e, no conjunto de um grande número de obras semelhantes, resultam menores despesas médias anuais de reposição e reparos.

A escolha do tempo de recorrência da enchente de projeto deve ser analisada em cada caso particular, mas em linhas gerais, se adotam normalmente valores de 10 a 20 anos para bueiros de rodovias e canais ou galerias de drenagem. Para pontes de rodovias é freqüente usar tempos de recorrência de 50 a 100 anos, conforme o tipo e importância da obra.

Os tempos de recorrência adotados foram os seguintes:

- Obras-de-arte especiais : 100 anos
- Bueiro Celular de Concreto : 50 anos
- Bueiro Tubular de Concreto : 20 anos
- Obras de Drenagem Superficial : 10 anos

5.6 – Curvas de Intensidade x Duração x Período de Recorrência

Calculados os valores da intensidade pluviométrica para as diversas durações e tempos de recorrência adotados, foram determinadas as curvas de intensidade x duração x período de recorrência apresentadas nos quadros a seguir.

5.7 – Tempo de Concentração

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é definido pelo tempo que o pico da enchente leva para percorrer o curso principal desde as cabeceiras até o ponto onde se deseja conhecer as descargas da enchente.

A expressão mais utilizada para o estabelecimento deste tempo de concentração, em obras de drenagem urbana, é a fórmula do “**Califórnia Culverts Practice**”, adotada pelo **Califórnia Highway and Public Works Department**:

$$T_c = 57 \times (l^3 / i)^{0,385}$$

em que: T_c = tempo de concentração, em minutos;
 l = comprimento de desenvolvimento do talvegue, em km;
 i = declividade efetiva da baixada, em m.

Como, entretanto, para as obras de drenagem envolvidas pelos sistemas abordados neste projeto, as bacias contribuintes são de reduzidas dimensões, limita-se como tempo mínimo, para o qual a precipitação pode-se transformar em escoamento superficial, a duração de 5 minutos.

Tem-se, pois, que a chuva de projeto a ser utilizada na definição da descarga será aquela para qual se determinou uma duração “ t ” e que corresponda a um período de recorrência “ T ”.

Usualmente considera-se nos sistemas urbanos de microdrenagem a chuva de frequência decenal, ou seja, aquela determinada para o período de recorrência de 10 anos.

No caso de canais de macrodrenagem é comum a adoção do período de recorrência de 20 anos, sendo, entretanto bastante variado os valores adotados.

Para as obras de drenagem superficial, o tempo de concentração foi fixado em 5 minutos.

A intensidade pluviométrica a ser considerada na definição da descarga do projeto será, portanto a ordenada da curva de variação intensidade / duração / período de recorrência com a duração igual ao tempo de concentração ou igual aos valores mínimos estabelecidos e períodos de recorrência exigidos.

5.8 – Complexo Hidrológico Solo – Vegetação e Coeficiente de Escoamento

A retenção de parte da chuva nas depressões do solo e sua infiltração são os principais fatores que afetam a relação chuva-deflúvio, determinando a porção escoada como deflúvio superficial, muitas vezes também designada por precipitação efetiva.

O coeficiente de deflúvio é definido pelo quociente entre a precipitação efetiva e a chuva numa tempestade. Ao procurar a relação entre chuvas e deflúvios deve-se, de preferência, recorrer à expressão de Mockus, a qual define os deflúvios, D , em função das precipitações, P , segundo a relação:

$$D = (P - 0,2 S)^2 / (P + 0,8 S)$$

Onde S é um índice que traduz a capacidade de infiltração do solo. Segundo extensivo levantamento feito pelo U. S. Soil Conservation Service, pode-se relacionar o valor de S, expresso em milímetros, com o número de curva, CN, através da expressão:

$$S = 254 (100 / CN - 1)$$

O número da curva do complexo hidrológico solo vegetação (CN) foi determinado pelas condições preconizadas no Manual de Hidrologia Básica, no qual são considerados:

- permeabilidade do solo;
- cobertura vegetal;
- condições da superfície (textura superficial);
- chuva antecedente.

O solo foi classificado como do grupo C do grupo hidrológico do solo, cobertura vegetal de área urbana e condição de retenção superficial boa. Com esses dados foi fixado o CN de 83, na Condição de Umidade Antecedente II.

5.9 – Vazões de Projeto

Para o dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem surge, com primeiro parâmetro a ser definido, a descarga de projeto, que é a vazão afluyente ao dispositivo de coleta, cuja avaliação se faz quase sempre por via indireta.

Com a finalidade de se quantificar o deflúvio a ser escoado, adota-se um modelo de cálculo que permite estabelecer a relação de causa e efeito entre a descarga e a precipitação que lhe deu origem.

O modelo de cálculo usualmente utilizado para pequenas bacias, isto é, com áreas inferiores a 5 km² ou 500 há, como frequentemente ocorre com as bacias urbanas, é o conhecido método racional.

5.9.1 – Micro-bacias em área urbana: Método Racional

A determinação da descarga máxima de uma bacia pelo método da fórmula racional pode ser considerada uma simplificação do fluviograma unitário sintético, fornecendo resultados aceitáveis para áreas pequenas e onde se deseja conhecer apenas a descarga máxima e não a forma do fluviograma.

Nesse método a vazão se calcula conforme a seguinte expressão:

$$Q = 2,78 \times 10^{-3} C I A$$

Onde: Q: vazão mínima provável em m³/s;
C = Coeficiente de escoamento superficial ou “run-off”, que depende das condições das superfícies envolvidas para a formação dos deflúvios e que é tabelado em função destas condições predominantes;
I = Intensidade de precipitação expressa em mm/h que é obtida para a chuva de projeto adequada à região envolvida, ao período de recorrência pretendido e à duração estabelecida;
A = Área da bacia hidrográfica contribuinte expressa em ha.

6.4.2 – Método do Hidrograma

As vazões de projeto das bacias com áreas superiores a 500 ha foram calculadas pelo Método do Hidrograma, preconizado pelo “Soil Conservation Service”.

Foi desenvolvida uma solução algébrica para a determinação do hidrograma, resultando-se a relação:

$$Q_n = Q_{n-1} + 0,17 A [5q_n - 4 (q_n - 4 + q_n - 3) + 2 q_{n-9} + q_n - 10]$$

onde: Q_n, Q_{n-1} = vazões nos tempos n e n-1;
A = área da bacia (km²);
 t_c = tempo de concentração (horas);
 q_n = chuva efetiva (cm) assim calculada:

$$q_n = \frac{(Pt - 05 S)^2}{Pt + 2 S}$$

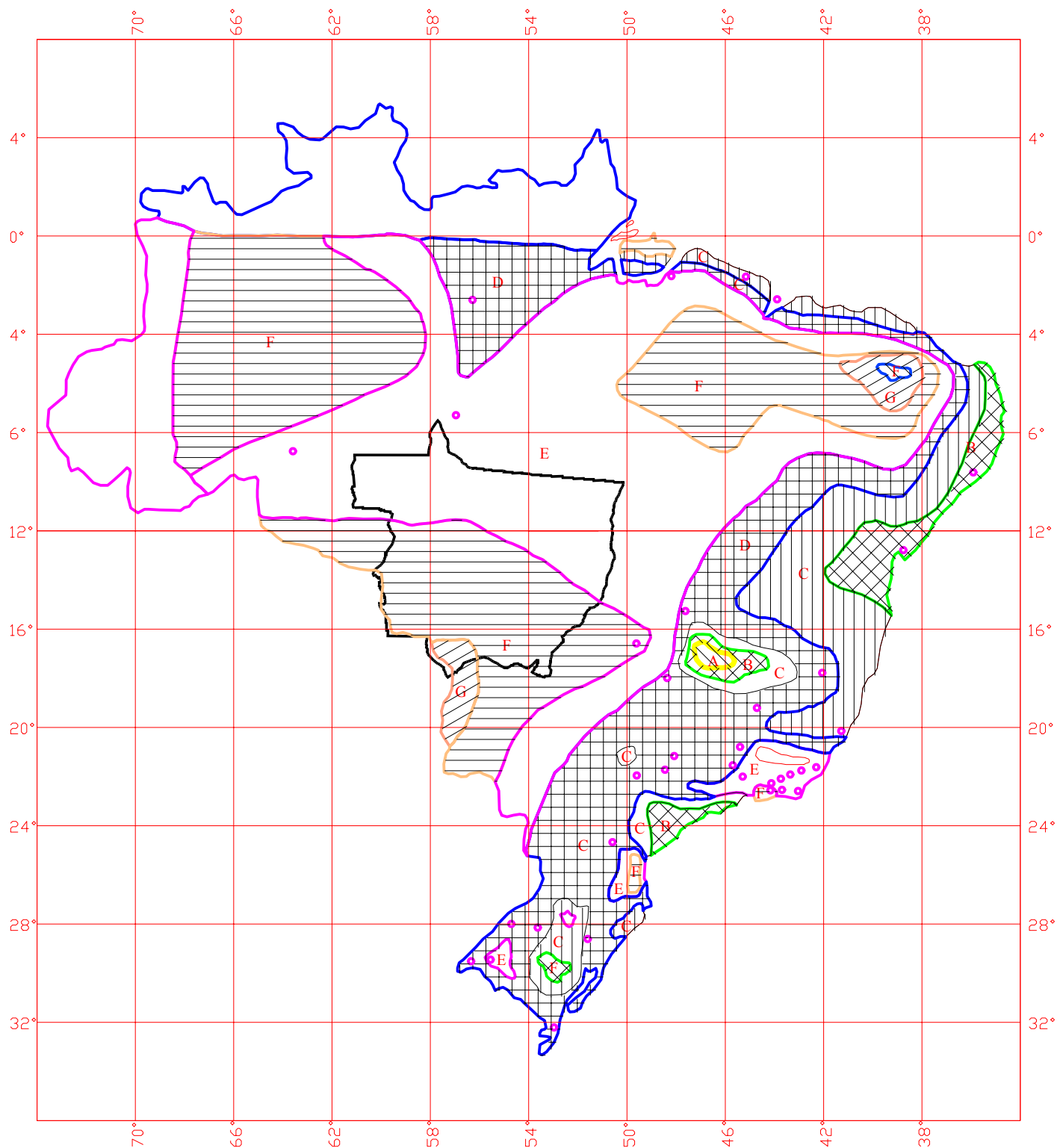
Onde: Pt: precipitação no intervalo de tempo t (em cm);
S: potencial de infiltração assim calculado

$$S = \frac{1000 - 10}{Cn}$$

Onde: Cn: número de curva de escoamento;
Os incrementos de tempo t_n e t_{n+1} foram de 0,2 t_c .

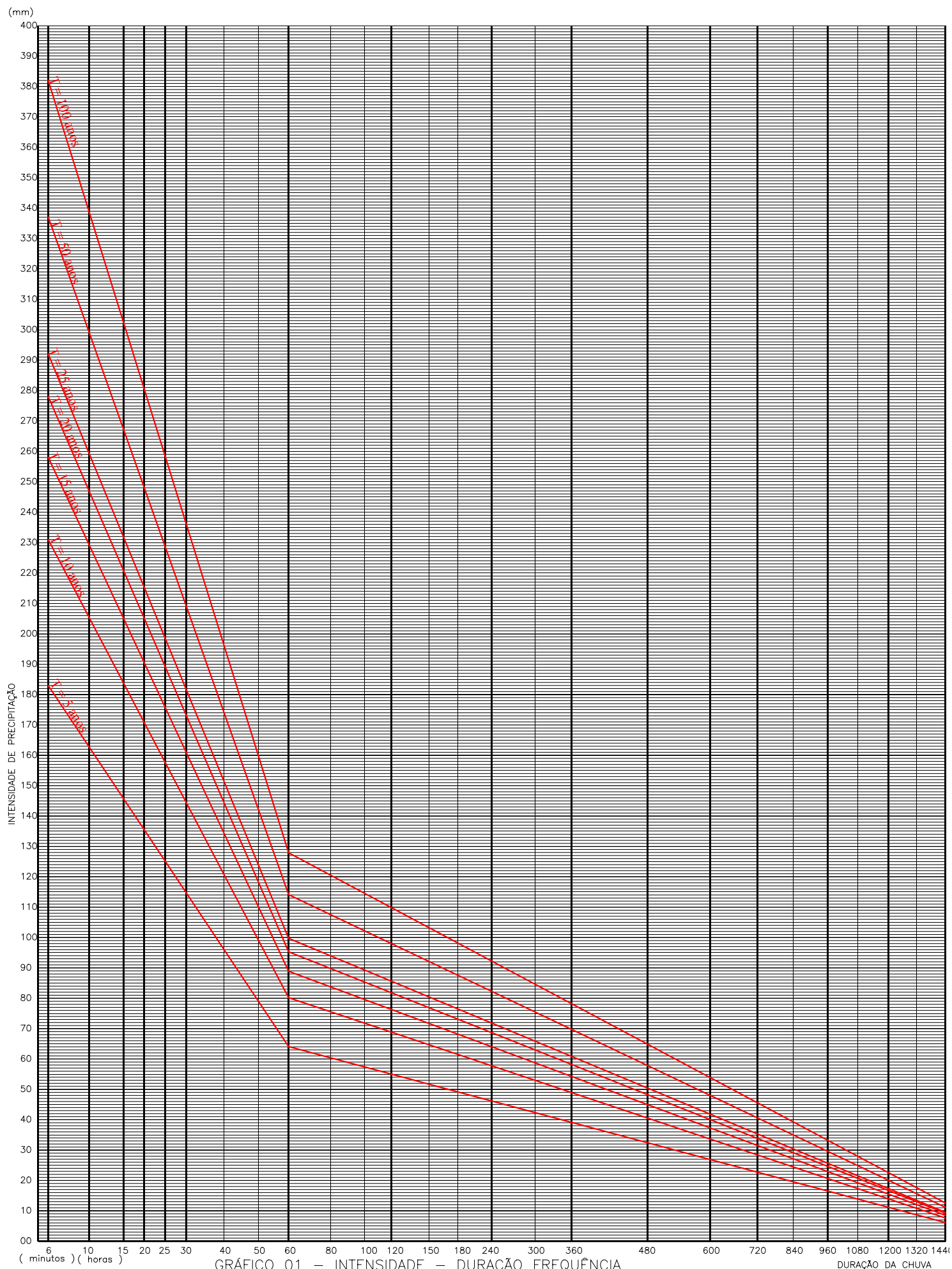
Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos visando a caracterização do clima e do regime pluviométrico da região e principalmente estimar as descargas de projeto a adotar para o dimensionamento das obras de drenagem.

Mapa de Isozonas
(Brasil)



TEMPO DE OCORRÊNCIA EM ANOS – TABELA 04

Z O N A		1 HORA / 24 HORAS CHUVAS										6 min 24 h CHUVA	
		5	10	15	20	25	30	50	100	1.000	10.000	5.50	100
A		36.2	35.8	35.6	35.5	35.4	35.3	35.0	34.7	33.6	32.5	7.0	6.3
B		38.1	37.8	37.5	37.4	37.3	37.2	36.9	36.6	35.4	34.3	8.4	7.5
C		40.1	39.7	39.5	39.3	39.2	39.1	38.8	38.4	37.2	36.0	9.6	8.8
D		42.0	41.6	41.4	41.2	41.1	41.0	40.7	40.3	39.0	37.6	11.2	10.0
E		44.0	43.6	43.3	43.2	43.0	42.9	42.6	42.2	40.9	39.6	12.6	11.2
F		46.0	45.5	45.3	45.1	44.9	44.8	44.5	44.1	42.7	41.3	13.9	12.4
G		47.9	47.4	47.2	47.0	46.8	46.7	46.4	45.9	44.5	43.1	15.4	37.7
H		49.9	49.4	49.1	48.9	48.8	48.6	48.3	47.8	46.3	44.8	16.7	49



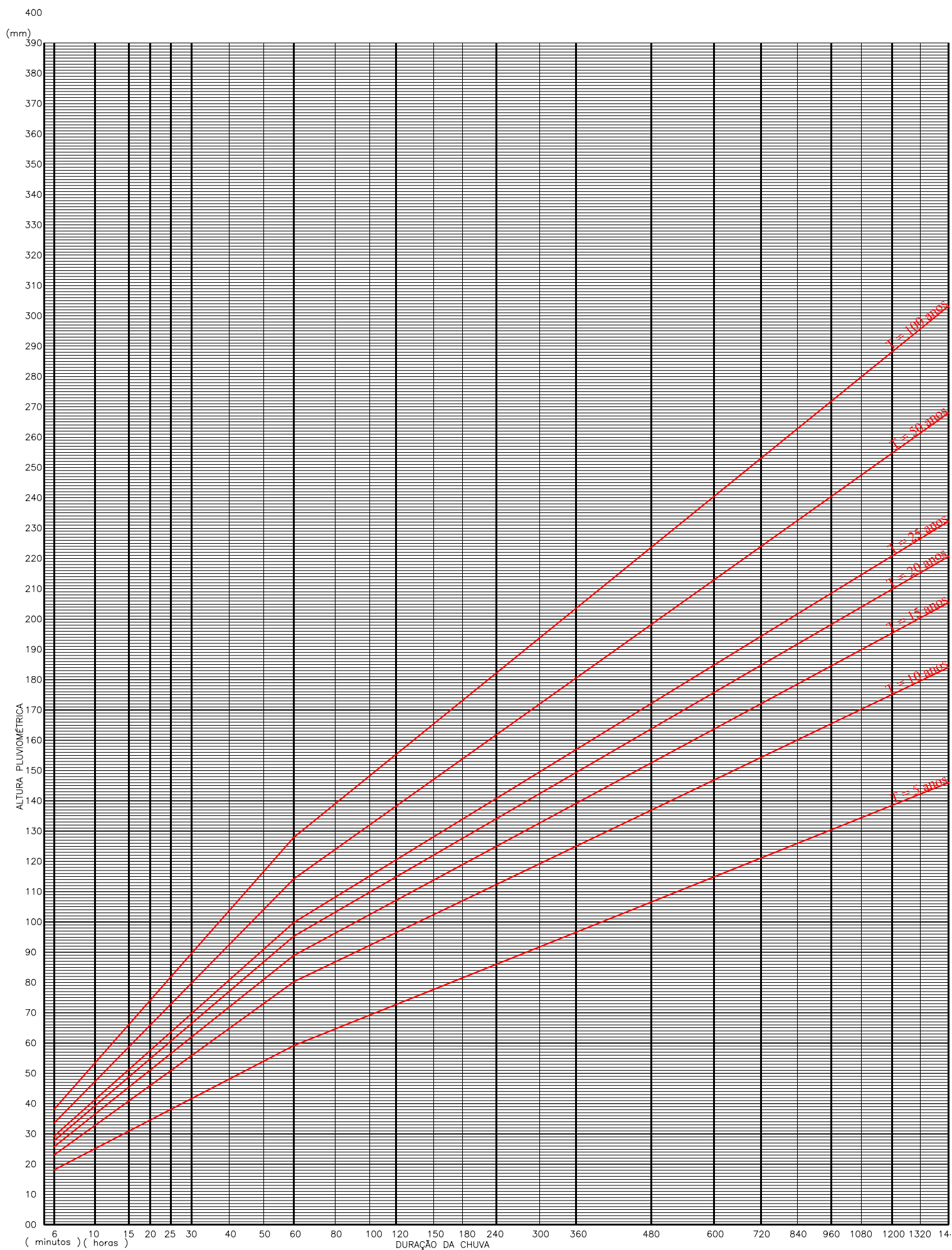


GRÁFICO 02 – PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA – DURAÇÃO FREQUÊNCIA

5.0 – Projetos

5.1 PROJETO GEOMÉTRICO

Este Projeto obedece às normas estabelecidas e foi elaborado baseado nos elementos fornecidos pelo campo.

Consta basicamente deste Projeto o traçado em Planta e Perfil apresentados em formato A3 nas escalas: Horizontal 1:1.000 e Vertical 1:100.

Projeto em planta

A diretriz projetada do segmento foi locada a partir do eixo da estrada existente, no sentido Centro - BR-364, com estaqueamento de 20 em 20 metros.

Foram indicadas as estacas correspondentes aos quilômetros inteiros, as amarrações, as referências de nível (RN's) implantadas, elementos das curvas locadas, faixas de domínio, elementos de drenagem, benfeitorias existentes, propriedades. Indicam-se também os valores das coordenadas planas, com nível de metro em metro.

Projeto em perfil

No Projeto em Perfil pode-se visualizar o lançamento do Perfil do Terreno e greide de terraplenagem, onde são indicadas as estacas numeradas de 20 em 20 metros, os quilômetros inteiros, as porcentagens das rampas com seus respectivos comprimentos, as projeções horizontais das curvas de concordância vertical, comprimento da flexa máxima, localização dos furos de sondagem com tipo de solo correspondente e os bueiros tubulares e celular.

Características técnicas

No tocante a parte técnica o projeto possibilita a execução total ou parcial da obra.

Curva Horizontal: PI-1 - Circular Simples (Tangente)

Vértice	Norte	Este	Azimute	Distância	Deflexão
PI-0	8.482.230,6194	255.160,7663			
			285°13'37"	15,7947	
PI-1	8.482.234,7678	255.145,5260			16°03'48"
			269°09'49"	161,0213	
PI-2	8.482.232,4177	254.984,5219			

Ângulo Central:	16°03'48"
Raio:	106,3043

Tangente:	15,0000
Corda:	29,7057

Dist. Externa:	1,0531
Desenvolv.:	29,8032

Deflexão/Metro:	0,26948956
G. Curva/Metro:	0,53897912

Pontos Notáveis

Ponto	Estaca	Norte	Este
PC1	0+0,795	8.482.230,8282	255.159,9994
Centro		8.482.128,2560	255.132,0791
PT1	1+10,598	8.482.234,5489	255.130,5276

Curva Horizontal: PI-2 - Ponto de Intersecção

Vértice	Norte	Este	Azimute	Distância	Deflexão
PI-1	8.482.234,7678	255.145,5260			
			269°09'49"	161,0213	
PI-2	8.482.232,4177	254.984,5219			1°32'04"
			267°37'45"	155,7514	
PI-3	8.482.225,9750	254.828,9038			

Curva Horizontal: PI-3 - Ponto de Intersecção

Vértice	Norte	Este	Azimute	Distância	Deflexão
PI-2	8.482.232,4177	254.984,5219			
			267°37'45"	155,7514	
PI-3	8.482.225,9750	254.828,9038			0°46'48"
			268°24'33"	89,3107	
PI-4	8.482.223,4955	254.739,6275			

Curva Horizontal: PI-4 - Ponto de Intersecção

Vértice	Norte	Este	Azimute	Distância	Deflexão
PI-3	8.482.225,9750	254.828,9038			
			268°24'33"	89,3107	
PI-4	8.482.223,4955	254.739,6275			0°11'46"
			268°36'19"	480,9470	
PI-5	8.482.211,7900	254.258,8230			

Nome	Estaca	Cota	Rampa (%)	Raio Vertical	Extensão
V0	0	638,500			
			1,2909	-	180,0000
PCV1	9	640,824			
			Parábola	-26.118,7215	80,0000
PTV1	13	641,734			
			0,9846	-	180,0000
PCV2	22	643,506			
			Parábola	-15.092,3483	80,0000
PTV2	26	644,082			
			0,4545	-	140,0000
PCV3	33	644,718			
			Parábola	37.789,3104	80,0000
PTV3	37	645,166			
			0,6662	-	162,6280
V4	45+2,628	646,250			

5.2 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Consta do Projeto de Terraplenagem a definição das seções transversais em corte e em aterro, localização, determinação e distribuição dos volumes de materiais destinados à conformação da plataforma da Avenida.

O desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem enfocou os seguintes pontos principais:

- Determinação das áreas de desmatamento, destocamento e limpeza;
- Análise quantitativa da suficiência dos materiais destinados à construção de aterros com estudos comparativos das distancias de transportes;
- Analise qualitativa dos materiais disponíveis e estudo econômico e técnico de sua distribuição;
- Procedimentos a serem adotados em casos especiais de corte e aterro.

Elementos básicos

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado com base nos elementos fornecidos pelo Projeto Geométrico, pelos Estudos Topográficos e pelos Estudos Geotécnicos dos materiais do subleito e de caixas de empréstimo.

Características técnicas das seções transversais

A seção transversal tipo de terraplenagem apresenta, as seguintes características técnicas:

- Largura da plataforma em aterro	12,00m
- Largura da plataforma em corte	12,00m
- Abaulamento (inclinação transversal)	3%
- Inclinação dos taludes de corte	1:1
- Inclinação dos taludes de aterro	3:2

As diferentes seções, em cada estaca, forneceram os elementos necessários para a elaboração das notas de serviço e cálculos de cubação.

Projeto das seções transversais

Definidas as seções transversais tipo em corte e aterro para a pista, as mesmas foram processadas eletronicamente, levando-se em consideração a cota vermelha determinada pelo Projeto longitudinal e o talude padrão de corte e aterro definidos no item anterior.

Notas de serviço de terraplenagem

Foram elaboradas a partir do traçado em planta do perfil longitudinal e das seções transversais, oferecendo assim todos os elementos necessários à execução da terraplenagem em cada estaca.

Para o cálculo das notas de serviço de Terraplenagem da pista tomou-se como referência o eixo locado.

Cálculo de volumes

O cálculo dos volumes de terraplenagem foi obtido mediante utilização de programas de computação, baseado no método das medidas das áreas entre duas estacas ou fração consecutivas. Tais volumes serviram de base para a distribuição de massas.

No cálculo dos volumes a escavar foi levado em consideração o coeficiente de recalque relativo a massa específica do material de corte e a massa específica do material compactado no aterro.

Seleção de empréstimos

Durante a fase dos estudos geotécnicos foram determinadas as características dos materiais das possíveis áreas de empréstimos, optou-se então por, exclusivamente, por Empréstimos Laterais.

Distribuição de massas

Após o cálculo dos volumes, procedeu-se ao estudo de suas distribuições longitudinais com auxílio do diagrama de massas.

Foi considerado o possível aproveitamento do material escavado, de acordo com as especificações, da distância de transporte necessário e da possibilidade de execução.

Resultou então em um diagrama representativo dos volumes disponíveis e dos necessários, de acordo com o diagrama de massas.

O resultado desta distribuição encontra-se esquematizado no quadro de distribuição final, apresentados no Projeto de Execução.


Têm-se dessa maneira as diferentes origens de materiais e suas destinações estudadas em função de suas características geotécnicas, especificações e situação relativa à aplicação.

O cálculo das distâncias de transportes foi determinado de acordo com a análise do tipo de escavação com a determinação dos centros de gravidade das unidades origem e destino do material escavado.

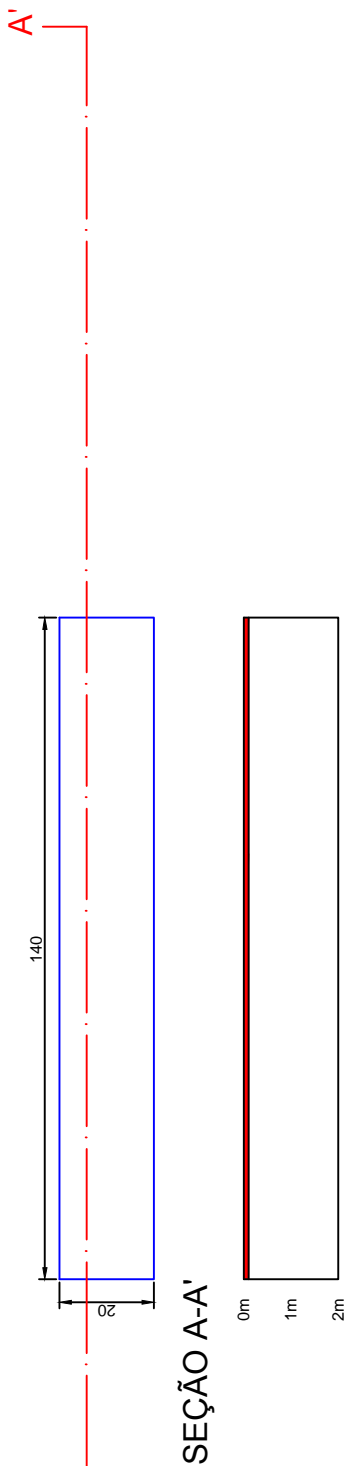
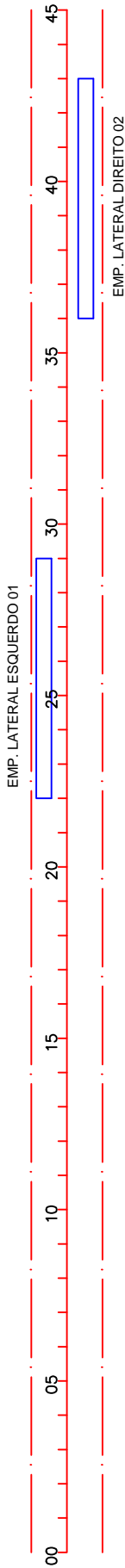
Conteúdo básico do projeto

O Projeto de Terraplenagem é constituído pelos seguintes elementos:

- 1 – Planilhas de cubação: contendo a indicação dos volumes de cortes e aterros e eventuais compensações laterais nas seções mistas;
- 2 – Notas de Serviço de terraplenagem: contendo os afastamentos e cotas de greide, bordos e terreno natural, assim como, assim como elementos de projetos relativos a cada estaca;
- 3 – Quadro de Distribuição: origem e destino dos volumes envolvidos em cada intervalo, assim como, o seu valor e respectiva distancia de transporte;
- 4 – Resumo da Distribuição: conteúdo resumo dos volumes assim como os DMT's de caixas de empréstimos, bota-fora e compensações;
- 5 – Seções Transversais tipo de terraplenagem com todos os elementos métricos empregados na elaboração do presente projeto.

	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JÚLIO SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICO	FOLHA N.º
RODOVIA:	ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL	
TRECHO:		
EXTENSÃO:	852,628 metros	
RESUMO DE TERRAPLENAGEM		
	Volume Compactado	Volume Movimentado
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT até 50	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 50 m a 200 m	2.184,800	2.731,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 200 m a 400 m	444,770	555,962
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 400 m a 600 m	220,810	276,012
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 600 m a 800 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 800 m a 1.000 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 1.000 m a 1.200 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 1.200 m a 1.400 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 1.400 m a 1.600 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 1.600 m a 1.800 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 1.800 m a 2.000 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 2.000 m a 3.000 m	0,000	0,000
Esc. carga tr. mat 1ª c.DMT entre 3.000 m a 5.000 m	0,000	0,000
VOLUME MOVIMENTADO	2.850,380	3.562,974
BOTA - FORA	0,000	0,000
EMPRÉSTIMO LATERAL LADO DIREITO	1.114,700	1.393,375
EMPRÉSTIMO LATERAL LADO ESQUERDO	1.070,100	1.337,625
CORTE	665,580	831,974
CAIXA DE EMPRÉSTIMO CONCENTRADO	0,000	0,000
VOLUME MOVIMENTADO	2.850,380	3.562,974
Corte	665,580	831,974
Aterro	2.184,800	2.731,000
VOLUME MOVIMENTADO	2.850,380	3.562,974

EMPRÉSTIMO LATERAL



EMPRESTIMO LATERAL DE 01

ÁREA DE UTILIZAÇÃO: 140m X 10,0m = 1.000m²
ESPESSURA MÉDIA DE EXPURGO: 0,10 m
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL: 1,00 m
VOLUME MÉDIO DE EXPURGO: 140,00 m³
VOLUME MÉDIO UTILIZÁVEL: 1.400,0 m³
PROPRIETÁRIO: EMPRÉSTIMO DENTRO DA FAIXA DE DOMÍNIO
TIPO DE RECOBRIMENTO: LAVOURA

EMPRESTIMO LATERAL DE 02

ÁREA DE UTILIZAÇÃO: 140m X 10,0m = 1.000m²
ESPESSURA MÉDIA DE EXPURGO: 0,10 m
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL: 1,00 m
VOLUME MÉDIO DE EXPURGO: 140,00 m³
VOLUME MÉDIO UTILIZÁVEL: 1.400,0 m³
PROPRIETÁRIO: EMPRÉSTIMO DENTRO DA FAIXA DE DOMÍNIO
TIPO DE RECOBRIMENTO: LAVOURA



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JÚLIO
SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS

FOLHA N.º

RODOVIA: ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL

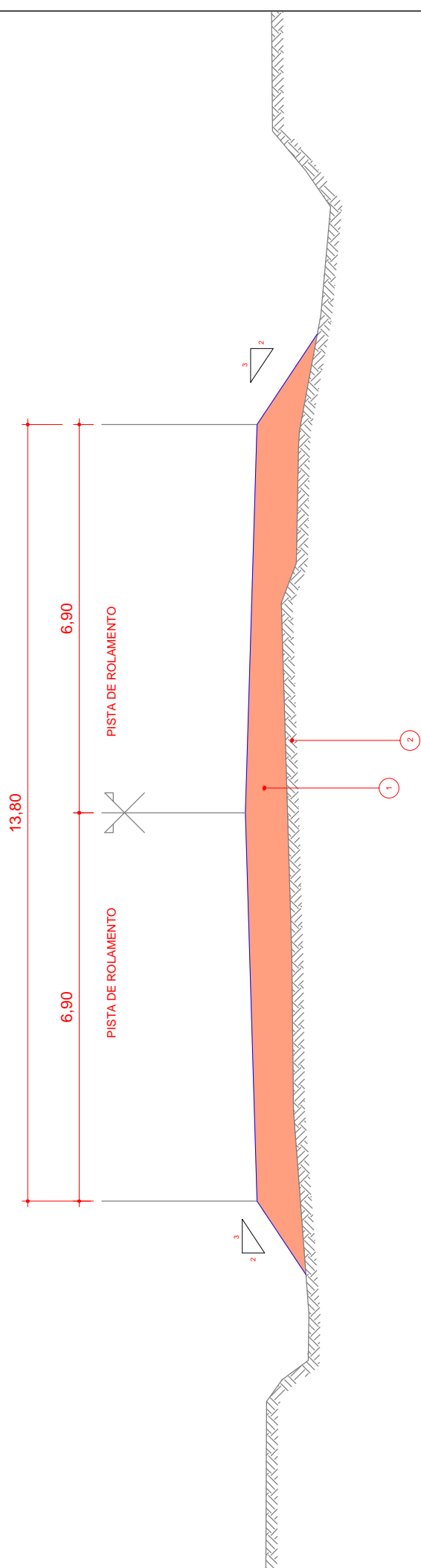
TRECHO:

EXTENSÃO: 852,628 metros

RELAÇÃO DOS MARCOS DE REFERÊNCIA DE NÍVEL

[illegible]

SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM



CONVENÇÕES:
1 - CAMADA DE TERRAPLENAGEM;
2 - SUB-LEITO.

ESCALA 1 : 100

5.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

INTRODUÇÃO

O Projeto de Pavimentação da Estrada Vicinal Rio Grande do Sul foi desenvolvido de forma a obter uma estrutura de pavimento com capacidade para suportar as cargas geradas pelo tráfego, a um menor custo econômico e em condições de conforto e segurança para os usuários, num período de projeto de 10 (dez) anos.

Estas condições foram obtidas através da correta interpretação das características do tráfego e da indicação de materiais de boa qualidade e que obedeçam as menores distâncias de transporte.

OBJETIVO

Tem por objetivo a definição da seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, sua variação ao longo do trecho, bem como a fixação do tipo de pavimento, definindo as camadas componentes, os quantitativos de serviços e a distribuição dos materiais a serem utilizados.

METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS

As soluções adotadas, para a constituição do pavimento do trecho, decorrem da análise da disponibilidade técnico-econômica dos materiais ocorrentes, no sentido de minimização dos custos de construção observados, naturalmente, os parâmetros de índice de Suporte de projeto e da frequência de repetição da carga padrão no horizonte de projeto ("N").

Foram levados em consideração os resultados dos estudos do subleito e das ocorrências de materiais disponíveis. Procurou-se dar o maior aproveitamento possível aos materiais existentes no subleito, os quais apresentaram valores de ISC satisfatórios em grandes extensões, fato este levado em consideração no lançamento do greide.

O dimensionamento do pavimento foi elaborado através da aplicação do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNIT de autoria do Eng.º Murillo Lopes de Souza, que foi reformulado em 1996.

Para aplicação deste método, é necessário o conhecimento dos seguintes parâmetros:

- Número “N” (Número de operações do eixo padrão de 8,2 toneladas), coletado em pontos estratégicos da rodovia de forma a reunir um conjunto de informações que permitissem uma análise real do tráfego em estudo. Estes dados encontram-se no Item Estudos de Tráfego deste Relatório;
- **ISCp** (Índice de Suporte Califórnia de Projeto ou CBR característico do material do subleito) será calculado através de análise estatística dos resultados de CBR obtidos nos segmentos homogêneos, de acordo com planilha em anexo.

Estudos Geotécnicos

De acordo com os resultados obtidos nos estudos geotécnicos realizados no subleito, foram definidos os seguintes parâmetros:

- **Índice de Suporte Califórnia de Projeto igual a 15,0%.**

As jazidas estudadas apresentaram resultados satisfatórios para as camadas de sub-base e de base sem a necessidade de mistura com outros materiais. Estes estudos priorizam a identificação e localização de materiais de construção, de reconhecimento e caracterização de solos superficiais, objetivando minimizar os custos de construção.

Estudos de tráfego

Estes estudos indicaram um número “N” = $5,00 \times 10^5$, para um período de projeto de 10 anos, considerando-se como ano de abertura 2015.

Materiais Pétreos e Areais

Os agregados graúdos e miúdos utilizados poderão ser adquiridos na Mineração localizada em Nova Lacerda a aproximadamente 118,75 Km de Campos de Júlio.

Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento do pavimento foi elaborado segundo o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis”, do Eng.º Murillo Lopes de Souza para efeito de definição final de espessuras das camadas que constituirão o pavimento.

Conforme determinação da Secretaria de Estado de Infra-Estrutura (SINFRA) será adotado o Tratamento Superficial Duplo (TSD) na pista de rolamento e no acostamento, com espessura de 2,5 cm.

Sendo assim, foram utilizados os coeficientes estruturais (K) para as camadas do pavimento.

C A M A D A	K
Revestimento por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00

No dimensionamento do pavimento adotaram-se os seguintes procedimentos:

- ✓ Utilização dos “Valores de I.S. de Projeto”;
- ✓ Dimensionamento do pavimento;
- ✓ Cálculo das Áreas e Volumes dos serviços a serem executados;
- ✓ Cálculo das distâncias médias de transporte dos diversos materiais.

O cálculo se evidencia com a determinação das espessuras H_m , H_n , e H_{20} , pela fórmula: $H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$, através destes valores chega-se às espessuras de base e sub-base, obtidas pelas inequações a seguir:

$$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20} \quad (1)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} \geq H_n \quad (2)$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_{SB} + h_n \times K_{REF} \geq H_m \quad (3)$$

No cálculo de Dimensionamento do Pavimento, para determinação das espessuras de Sub-Base e Base, obtivemos os seguintes resultados:

Segmento N.º	Estacas		Camadas	
	Inicial	Final	Sub-Base (cm)	Base (cm)
01	00	42+12,628	20,00	20,00

Para orientação do dimensionamento, seguindo a recomendação do Órgão em utilizar como revestimento o TSD (Tratamento Superficial Duplo), observamos que a Base e Sub-Base calculada respectivamente de 5,00cm e 22,00cm será alterada para facilitar a execução, mas sem comprometer a estrutura.

Com relação ao atendimento do Índice Suporte Califórnia, será utilizado materiais com CBR maior ou igual a 40% para Sub-Base e CBR maior ou igual a 80% para Base.

Adotou-se as espessuras de 20 cm, totalizando assim 40 cm em formação da Sub-Base e Base, favorecendo um melhor desempenho na execução das camadas a serem compactadas para receberem o revestimento. Sendo assim adotamos a espessura das camadas abaixo:

Segmento N.º	Estacas		Camadas	
	Inicial	Final	Sub-Base (cm)	Base (cm)
01	00	42+12,628	20,00	20,00

Para ter durabilidade do pavimento no período indicado de projeto, propõe-se a utilização de balanças para pesagem de carga e, após os 03 (três) primeiros anos de uso, fazer uma avaliação objetiva da superfície, segundo a norma de Procedimento DNIT-PRO 008/94, a fim de verificar o comportamento da estrutura do pavimento. Com estas avaliações procurar medidas cabíveis para prolongar a vida útil do pavimento.

Constituição do Pavimento Adotado

Considerando os valores obtidos pelos cálculos, teremos o pavimento assim constituído:

1. Revestimento: Tratamento Superficial Duplo com 2,5 cm de espessura, tendo a 1ª Camada uma taxa de aplicação do ligante será de 1,7 litros/m² e do agregado 25 Kg/m². Para a 2.ª Camada uma taxa de aplicação do ligante será de 1,3 litro/m² e do agregado 12 Kg/m².
2. Imprimação: É indicado como ligante betuminoso para a imprimação o asfalto diluído tipo CM-30, aplicado sobre a base executada, com taxa de 1,2 litros/m²;
3. Base e Sub-base: Serão executadas com material de solo estabilizado granulometricamente sem mistura, na espessura projetada e de acordo com as jazidas estudadas.

Seções Transversais

No Volume 02 – Projeto de Execução e Neste Capítulo, são apresentados às seções transversais tipos de pavimentação.

Obtenção de materiais

Os materiais betuminosos para realização do pavimento poderão ser adquiridos conforme indicação abaixo:

1. Emulsão RR-2C: A aquisição da emulsão, que é o produto indicado para o TSD, deverá ser feita na Refinaria de Cuiabá - MT, com distância aproximada de 554 km;
2. Asfalto diluído CM-30: Aquisição do asfalto para uso na imprimação deverá ser feita na Refinaria de Cuiabá - MT, com distância aproximada de 554 km.

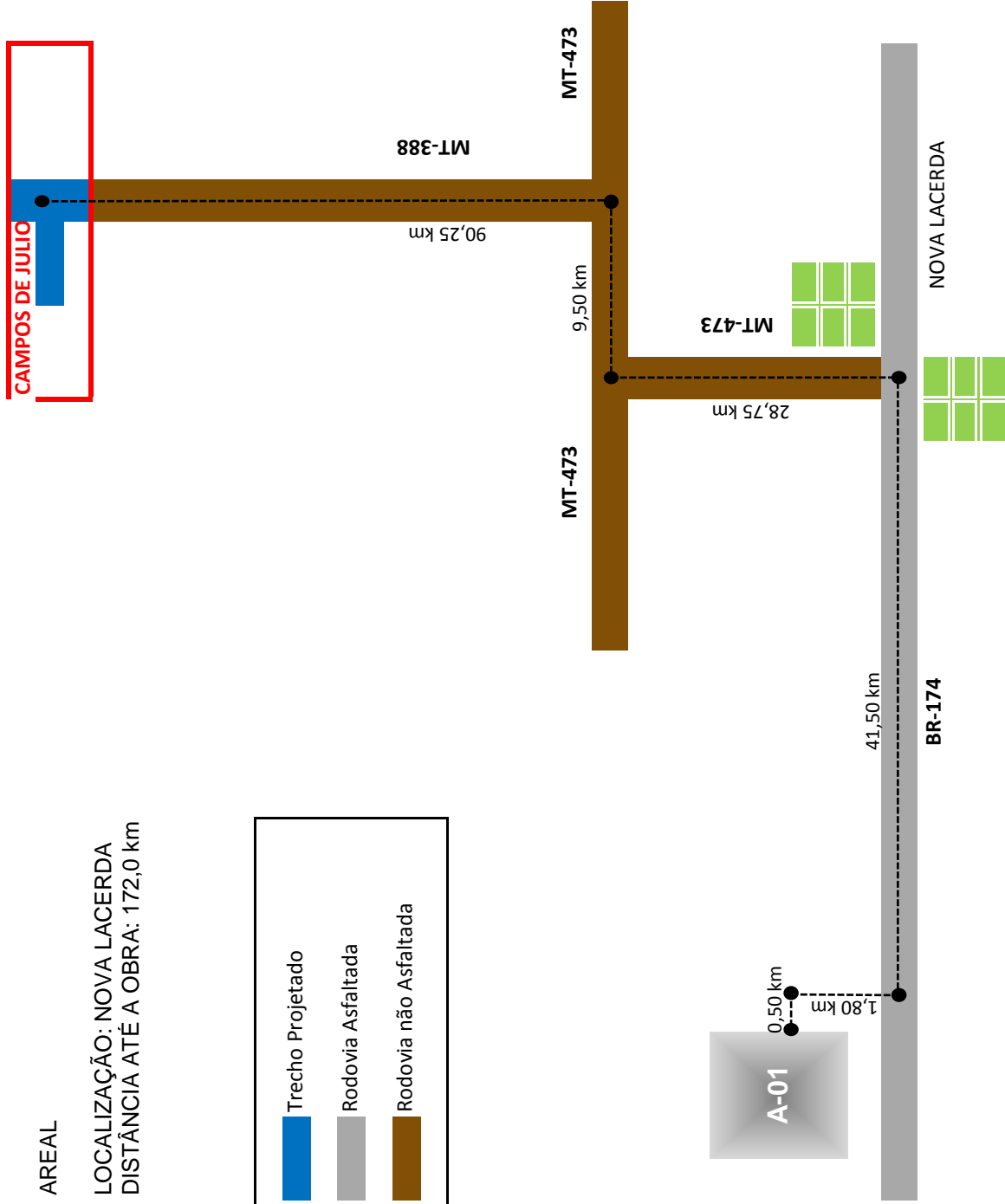
AREAL

LOCALIZAÇÃO: NOVA LACERDA
DISTÂNCIA ATÉ A OBRA: 172,0 km

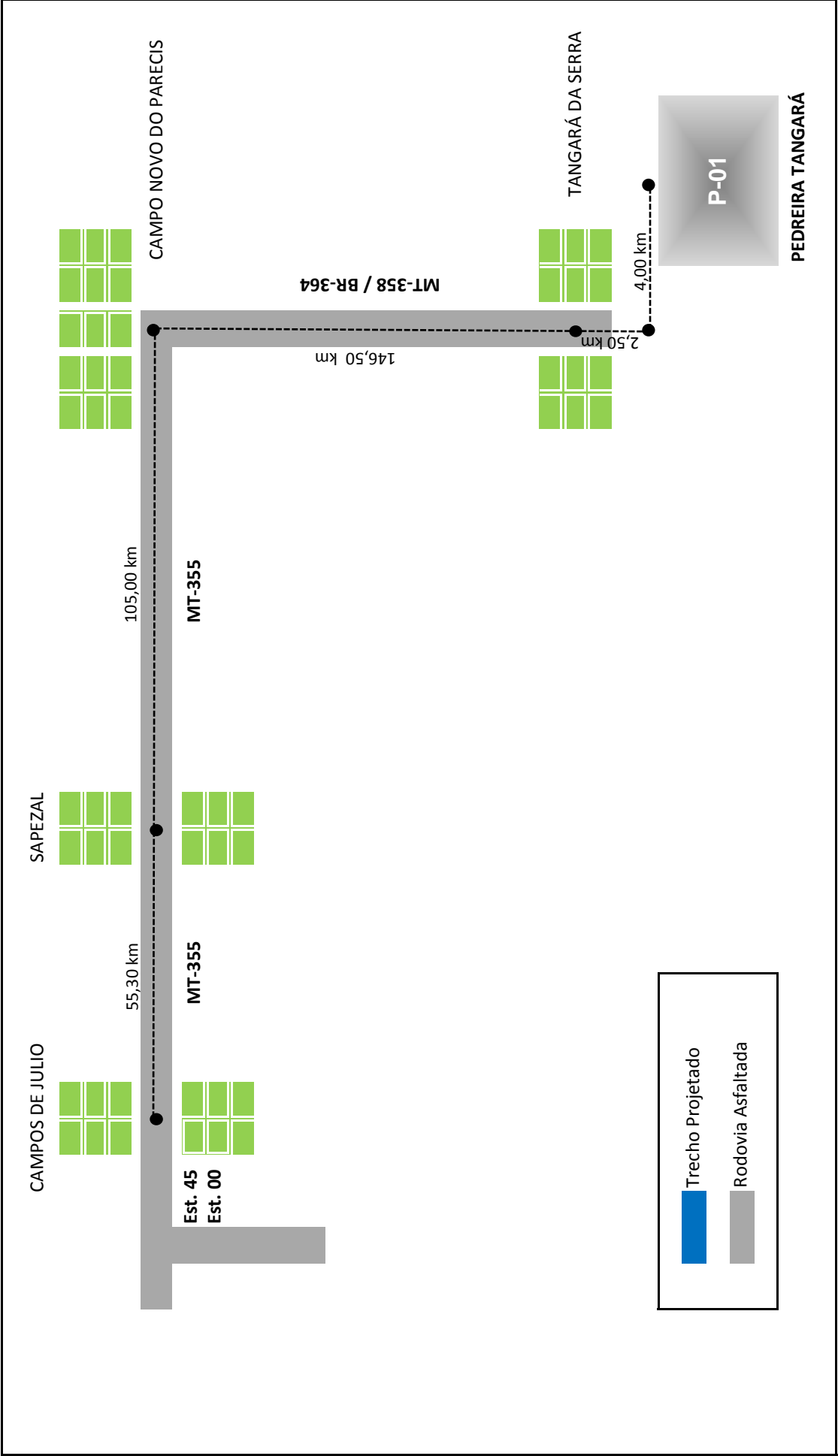
Trecho Projetado

Rodovia Asfaltada

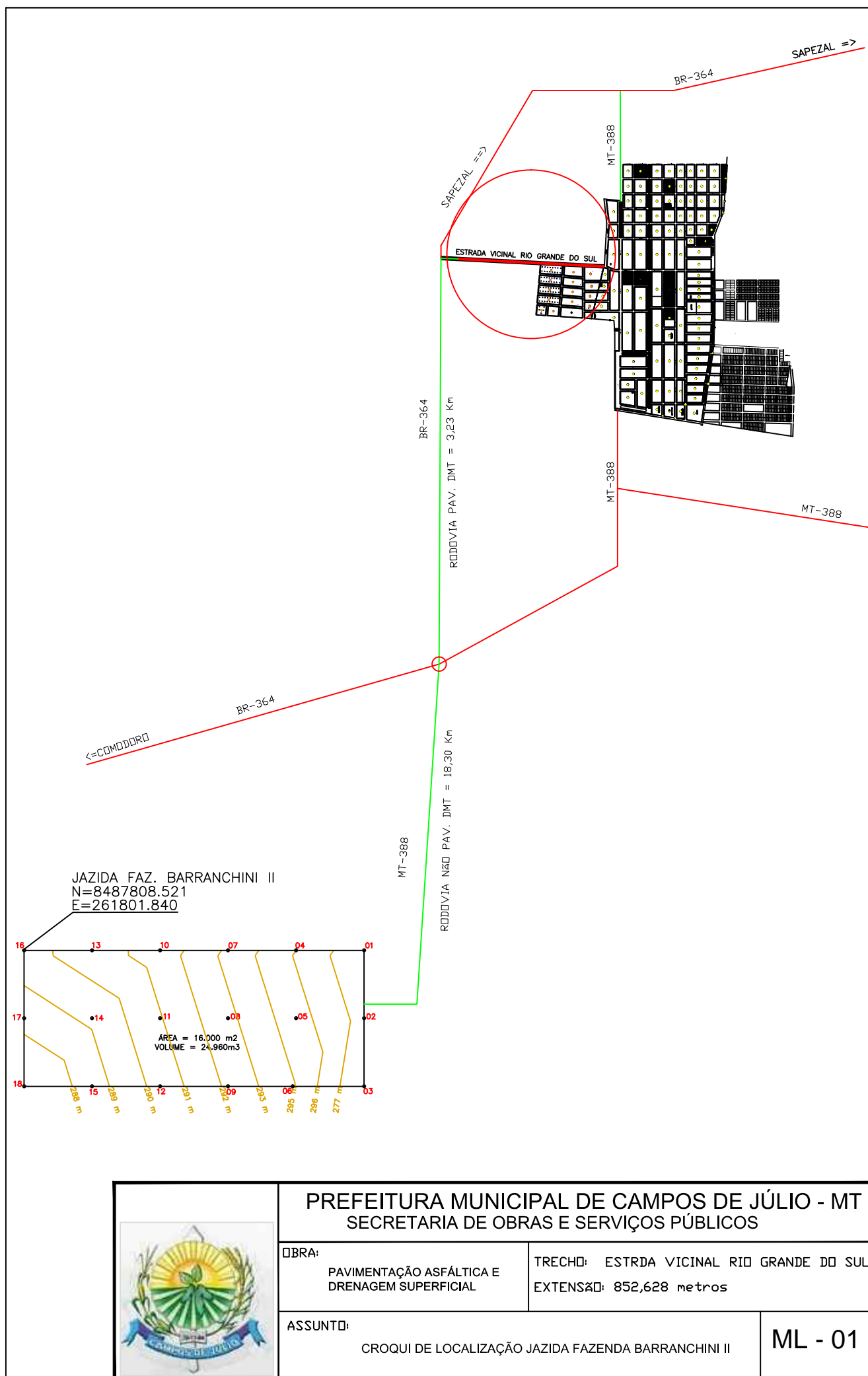
Rodovia não Asfaltada



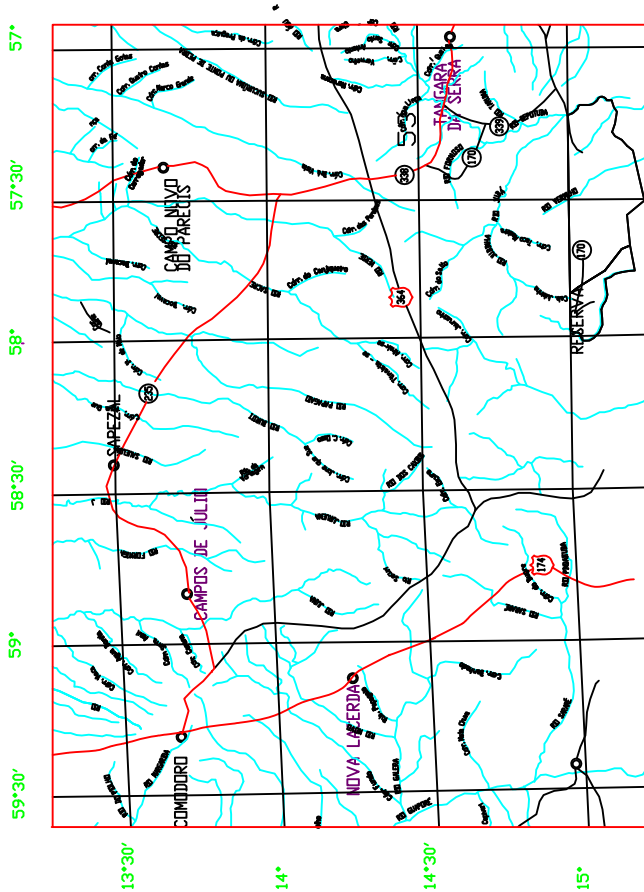
ESTUDO DE AREAL						
Obra:	Pavimentação de Rodovia				AREAL	A-01
Trecho:	AV. RIO GRANDE DO SUL - CAMPOS DE JULIO					
LOCALIZAÇÃO E ACESSO						
Rodovia:	MT-388	Distancia do areal ao inicio do trecho:		120,00 km		
Extensão:	35,00 km	Coordenadas: S 14° 08' 24,20"				
Lado:		W 59° 42' 41,50"				
CONDIÇÕES DE ACESSO						
Boas						
PROPRIETÁRIO						
Nome:	Edson Rui Durks - ME / CNPJ: 08.343.769/0001-14					
Endereço:	BR-174 (Nova Lacerda p/ Comodoro), à direita na localidade de Rio Novo (+ 1,8km), à esquerda (+0,5 km), sítio Porto Alegre, leito do Rio Novo, Zona Rural					
Material Utilizável				Material Esteril (capa)		
Material:	Areia Fina			Material:		
Profundidade:				Profundidade:		
Área:				Área:		
Volume:	Suficiente			Volume:		
Utilização:	Areia para Concreto			Utilização:		
RESULTADO DE ENSAIOS						
ENSAIOS		Resultado			Média	
Massa especifica real		2,66	2,61	2,64		2,64
Massa especifica aparente		1,4	1,42	1,44		1,42
Teor Materia Organico		Ausente	Ausente	Ausente		Ausente
Material pulverulento						
Equivalente de areia (%)		91,5	91,8	91,7		91,67
Impurezas orgânicas		Ausente	Ausente	Ausente		Ausente
Modulo de finura						
Diâmetro máximo (mm)						
Granulometria % que passa da amostra peneira (mm)	12,70	100,00	100,00	100,00		100,00
	9,52	97,70	97,59	97,41		97,57
	4,76	96,67	96,50	96,22		96,46
	2,36	95,61	95,38	94,96		95,32
	1,18	94,97	94,70	94,38		94,68
	0,60	89,84	89,48	90,16		89,82
	0,30	36,03	35,71	44,06		36,80
	0,15	4,02	3,87	3,65		3,85
	0,08	0,79	0,75	0,80		0,78
	Fundo	0,00	0,00	0,00		0,00



INDICAÇÕES GERAIS						
OCORRENCIA		P-01				
MATERIAL		ROCHA BASALTO				
LOCALIZAÇÃO		TANGARÁ DA SERRA - MT				
DISTANCIA DO EIXO		4,0 KM				
PROPRIETÁRIO		PEDREIRA TANGARA				
END. DO PROPRIETÁRIO		TANGARÁ DA SERRA - MT (65) 3325-0000 / 3326-1419				
COORDENADAS		S 14° 39' 30,7" W 57° 31' 32,29"				
BEFEITORIAS		---				
TIPO DE VEGETAÇÃO		---				
ÁREA		---				
VOLUME DO EXPURGO		---				
VOLUME UTILIZÁVEL		SUFICIENTE				
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL		---				
UTILIZAÇÃO		PAVIMENTAÇÃO / DRENAGEM / OAC				
ENSAIOS		RESULTADOS				
		(a)	(b)	(c)	(d)	MÉDIA
ABRASÃO	FAIXA					
DURABILIDADE	%	0,32	0,40	0,27	0,22	0,30
LOS ANGELES	%	29	28	26	27	28
ADESIVIDADE	S/ DOPE					
	C/ DOPE	SATISFATÓRIA				
	99,5% + 0,5%					




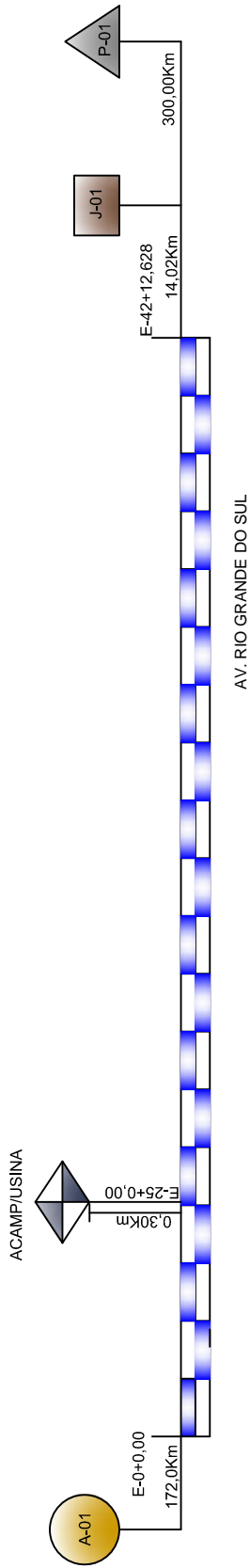
LOCAL DA OBRA: CAMPOS DE JÚLIO
COORDENADAS UTM: 254258.82-E
8482211.79-N



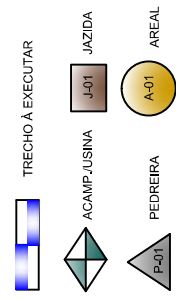
PEDREIRA: TANGARÁ DA SERRA
COORDENADAS UTM: 441892.00-E
8382388.00-N


PEDREIRA TANGARÁ
LOCAL: MT-358 - KM 01 - MUNICÍPIO DE TANGARÁ DA SERRA
CMT MÉDIA (LOCAL DA OBRA ATÉ PEDREIRA): 300 km

		PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JÚLIO SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS	
OBRA:		PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM	TRECHO: AV. RIO GRANDE DO SUL EXTENSÃO: 902,628 metros
ASSUNTO:		PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO CROQUI DE PEDREIRA	
		PV-03	



LEGENDA:



		PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JÚLIO SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS	
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E DRENAGEM	TRECHO:	ESTRADA VICINAL RIO GRANDE DO SUL EXTENSÃO: 852,628 metros
ASSUNTO:	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DIAGRAMA DE LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS		
			PV-04

5.4 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

Cálculo das vazões de projeto e dimensionamento dos bueiros

Determinação das variáveis intervenientes no processo de dimensionamento hidráulico dos elementos condutores dos fluxos interceptados pelo traçado:

Tempo de recorrência

Os tempos de recorrências adotados foram obtidos em função das normas do DNIT levando-se em conta:

- Importância e segurança da obra;
- Classe da rodovia;
- Possibilidade de prejuízos a propriedades vizinhas;
- Regime de chuva no Estado de Mato Grosso.

Assim sendo o tempo de recorrência adotado foi o de 25 anos, tendo, no entanto, o bueiro triplo celular projetado sido verificado também para tempo de recorrência de 50 anos.

Tempo de concentração

Segundo R. Peltier / J.L. Bonnenfant, para uma bacia de área $< 4,0 \text{ km}^2$, o tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$T_c = T_1 + T_2$$

Onde:

T_1 = Tempo de escoamento em minutos, tabelados em função da cobertura vegetal e declividade do talvegue;

$$T_2 = \beta \times T'_2$$

β = Coeficiente de correção da cobertura vegetal, tabelado em função da natureza da cobertura vegetal;

T'_2 = Tempo em minutos, tabelados em função da declividade efetiva do talvegue, da área da bacia hidrográfica e do coeficiente de forma da bacia (α).

$$\alpha = \frac{L}{\sqrt{A}} \text{ em que:}$$

L = Comprimento do talvegue em km;

A = Área da bacia hidrográfica em ha.

Segundo Kirpich, para uma bacia de Área > 4,0 km², o tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$T_c = \left(\frac{0,294 \times L}{\sqrt{i}} \right)^{0,77}$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração, em h;

L = Extensão do talvegue principal, em km;

i = Declividade efetiva do talvegue em %.

$$i = \left[\frac{L}{\frac{L_1}{\sqrt{i_1}} + \frac{L_2}{\sqrt{i_2}} + \frac{L_3}{\sqrt{i_3}} + \dots + \frac{L_n}{\sqrt{i_n}}} \right]^2$$

L = Comprimento total do talvegue em km;

L₁, L₂ ... L_n = Comprimentos Parciais do Talvegue em km;

i₁, i₂ i_n = Declividades Parciais em m/m.

Cálculo das vazões das bacias hidrográficas

PARA ÁREAS < 4,0 km²

Pelo Método Racional tem-se:

$$Q = 0,0028 \times A \times C \times I$$

Onde:

Q = Vazão de pico em (m³/s);

A = Área de drenagem da bacia em (ha);

I = Intensidade de chuva para o tempo de concentração encontrado (mm/h);

C = Coeficiente de deflúvio ou run-off, tabelado segundo R. Peltier / J.L. Bonnenfant, em função da natureza da cobertura vegetal, da área da bacia e da declividade do talvegue.

PARA 4,0 km² < ÁREAS < 10,0 km²

Pelo Método Racional com coeficiente de retardo (Φ), tem-se:

$$Q = 0,2778 \times A \times C \times I \times \Phi$$

Onde:

Q = Vazão de pico em (m³/s);

A = Área de drenagem da bacia em (km^2);
 I = Intensidade de chuva para o tempo de concentração encontrado (mm/h);

C = Coeficiente de deflúvio ou run-off, tabelado segundo R. Peltier / J.L. Bonnenfant, em função da natureza da cobertura vegetal, da área da bacia e da declividade do talvegue.

Φ = coeficiente de retardo:

$$\text{Sendo: } \Phi = \frac{1}{(100 \times A)^{1/n}}$$

Para 'A' em km^2 e 'n' (coef. Tabelado), variando em função da declividade da bacia hidrográfica.

PARA ÁREAS > 10,0 km^2

Pelo Hidrograma Triangular Sintético "U.S.A Soil Conservation Service"

Este Método considera que o escoamento unitário é função da precipitação antecedente, da impermeabilidade do solo, da cobertura vegetal, do uso de terra e das práticas do solo, agrupando todos estes fatores em um só coeficiente, que transforma a precipitação efetiva.

Quando uma bacia apresenta mais de um tipo de cobertura vegetal ou de solo e, por isso mais de um coeficiente CN, é adotado a média ponderada entre os coeficientes encontrados, de acordo com a área de influência de cada um deles.

Fundamentam-se em experiências naturais, com uma configuração cujas equações básicas são as seguintes:

$$Q_p = \frac{K \times A \times q_m}{T_p}$$

Onde:

Q = Vazão de pico em m^3/s ;

K = Constante empírica de 0,20836;

A = Área de drenagem em km^2 ;

T_p = Tempo de pico do hidrograma.

$$T_p = \frac{D}{2} + 0,6T_c$$

Sendo:

D = Duração d excesso de chuva de curta duração medido pra as Bacias grandes e pequenas igual à aproximadamente, $2\sqrt{T_c}$;

T_c = Tempo de concentração de Kirpich.

Substituindo, tem-se:

$$T_p = \frac{2\sqrt{T_c}}{2} + 0,6T_c \quad \rightarrow \quad T_p = \sqrt{T_c} + 0,6T_c$$

O valor de q_m é tirado da Equação do “Soil Conservation Service”,

$$q_m = \frac{(P - 5,08 \times S)^2}{P + 20,32 \times S}$$

Onde:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

P = Altura acumulada de precipitação, a contar do início da chuva (T_c), em mm;

CN = Curva correspondente ao complexo solo/vegetação.

5.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de Sinalização e Cercas abrange: Sinalização Horizontal e Cercas.

O projeto de sinalização seguiu as recomendações do “Manual de Sinalização” do DNIT.

Projeto de sinalização vertical

O Projeto de Sinalização Vertical foi feito baseado nos seguintes princípios:

- A Sinalização deverá ser de fácil compreensão pelos motoristas;
- A Sinalização deverá ter a mesma intensidade ao longo da rodovia a fim de dar condicionamento ao motorista;
- A Sinalização deverá ser continua, isto é, os sinais entre si deverão se coerentes e de compreensão fácil e intuitiva;
- A Sinalização deverá ter natureza antecipativa a fim de preparar o motorista para a sua próxima decisão.
-

Natureza das placas de sinalização

Os sinais a serem colocados na rodovia terão as seguintes naturezas:

- Sinais de Advertência;
- Sinais de Regulamentação;
- Sinais de Informação;
- Sinais Educativos.

Sinais de advertência

“Os sinais de advertência tem a finalidade de avisar o usuário sobre a existência e a natureza de condições potencialmente perigosas na rodovia ou junto à mesma.” (Manual de Sinalização do DNIT).

Com esta finalidade projetou-se um sistema de sinais de advertência que seguiu as recomendações do “Manual de Sinalização” do DNIT, no que diz respeito a sua localização e tamanho e ao Decreto nº 73696 no que se refere a sua forma.

Sinais de regulamentação

“Os sinais de regulamentação têm por finalidade informar o usuário sobre certas limitações, proibições ou restrições, governando o uso da rodovia e cuja violação constitui uma infração”. (Manual de sinalização do DNIT).

Com a finalidade de estabelecer esta regulamentação de uso da rodovia foi projetado um sistema de sinais que seguiu as recomendações do “Manual de Sinalização” do DNIT, no que diz respeito a sua localização e tamanho e ao Decreto nº 73696, no que se refere a sua forma.

Dimensões

Os sinais terão as seguintes dimensões:

- Sinais de Advertência.....1 x 1 m.
- Sinais de Regulamentação..... ø 1 m.

Posição

Como regra geral as placas serão localizadas no lado direito do sentido do tráfego com um afastamento da extremidade da pista de rolamento e de tal forma que a projeção vertical, do ponto mais próximo da pista esteja sempre fora da faixa de segurança, 0,60m.

As placas serão colocadas a uma altura de 1,20m acima do nível do bordo da rodovia, no ponto mais próximo a ele, sendo que esta altura deverá ser medida a partir de seu bordo inferior.

No Volume 2 – Projeto de Sinalização, é apresentado um desenho mostrando os tipos e a posição das placas em relação ao segmento.

Material das placas

As placas deverão ser de chapa metálica, tratadas tal como especifica o “Manual de Sinalização” do DNIT, serão fixados nos bordos dos acostamentos conforme planta de execução (Volume 2).

Preparação de chapas para pintura

A pintura das placas deverá ser feita com película refletiva obedecendo à sequência de serviços preconizados no anexo “Manual de Sinalização”, antes referido.

Os postes de sustentação de placas deverão ser de madeira de primeira qualidade, de 7,5 x 7,5cm de seção, por 3,00m de comprimento, pintados de branco, sendo imunizada a parte a ser enterrada.

Apresentação do projeto

A sinalização específica é apresentada no volume de execução, prevalecendo em relação à metodologia geral apresentada.

Todos os detalhes necessários à confecção e utilização dos sinais tipo, sinais específicos, sinais para construção e/ou conservação, estão contidos no volume de execução (Volume 2).

5.6 PROJETO DE PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

As áreas afetadas pelos trabalhos de implantação do segmento serão objeto da reabilitação ambiental projetada. São elas abordadas sob dois enfoques específicos:

- a) Reabilitações ambientais limitadas à faixa de domínio da rodovia formalmente identificadas, quantificadas e orçadas no próprio: Relatório do Projeto de Reabilitação de Rodovias, atualmente constando como medidas de Proteção Ambiental;
- b) Reabilitações Ambientais de áreas externas à faixa de domínio, denominadas “Passivo Ambiental”.

Considera-se com passivo ambiental a degradação ambiental existente gerada por terceiros sobre a rodovia que nem sempre podem ser identificados ou responsabilizados. Tal fato obriga a Prefeitura a assumi-lo em defesa da estrada e/ou de seus usuários, razão pela qual os casos em que os processos estejam limitados à faixa de domínio não são considerados como parcelas do passivo ambiental, e suas correções sejam incluídas nos orçamentos correntes das obras de implantação.

Considerando-se o exposto, limitou-se neste relatório ao levantamento do débito com os fatores ambientais físicos e bióticos, onde não foi identificada nenhuma área que possa ser considerada como Passivo Ambiental proveniente de construção e operação de vias.

Diagnóstico ambiental

A inspeção ambiental procedida para fins de levantamento das áreas onde deverão ser aplicadas as Medidas de Proteção Ambiental, e do Passivo Ambiental no segmento salientou a insuficiência de cobertura vegetal em extensas áreas.

O projeto ambiental

O projeto ambiental consiste em um conjunto de documentos que detalham as medidas mitigadoras dos impactos ambientais, sejam corretivas ou preventivas, planejadas nos estudos básicos ambientais, objetivando a reabilitação ambiental das áreas degradadas, anteriormente pela construção da rodovia, ou mesmo, pela conservação, manutenção ou de operação mesma, bem como das áreas a serem afetadas pela construção das obras de implantação das vias vicinais.

Da mesma forma, as atividades do detalhamento atenderão para as informações ou exigências dos órgãos ambientais, quanto aos fatores restritivos ao uso do solo pelas atividades rodoviárias de construção, com destaque para áreas urbanas, áreas de

proteção ambiental (APA), cursos d'água utilizados para o consumo de comunidades, etc.

Atividades pertinentes ao projeto ambiental

As atividades planejadas para elaboração do projeto ambiental compõem-se de:

- ✓ Inicialmente, o detalhamento do cadastro, e das áreas degradadas ocorrentes na faixa de domínio, avaliação minuciosa dos impactos ambientais decorrentes das obras previstas no projeto de implantação, com destaque para adequação ambiental das soluções técnicas de engenharia rodoviária e em especial das áreas de uso como fontes de materiais de construção ou como canteiro de obras (acampamentos, britagem, usina de asfalto ou solo etc).
- ✓ Coleta de amostras do solo das áreas anteriormente detalhadas, para fins de análise edáfica e objetivando o padrão de adubação e calagem do mesmo, ou mesmo, consulta aos órgãos especializados, tais como Embrapa, Emater, Instituto Agrônomo, objetivando informações sobre o grau de toxidez, acidez e fertilidade geral dos solos da região.
- ✓ Seleção das espécies vegetais para a revegetação herbácea, arbustiva e arbórea. Esta seleção atenderá ao objetivo principal da revegetação, que é o eficiente e duradouro combate e controle do processo erosivo do solo, conjugado ao bom aspecto visual e baixo custo de execução e manutenção. Da mesma forma que a seleção das espécies visa a proteção do solo, paralelamente deverá promover o tratamento paisagístico da rodovia, objetivando sua integração estética à paisagem circundante, considerando-se o micro local e as adversidades climáticas regionais, optando sempre por espécies nativas ou mesmo exóticas já adaptadas na região.

Além destas características destacam-se como também desejáveis e relevantes as seguintes:

- ✓ Detalhamento das medidas das áreas degradadas e sua representação gráfica, bem como das propostas para as reabilitações ambientais planejadas, em especial as áreas de voçoroca ou erosões de grande porte. O detalhamento será ilustrado com croquis de localização, seções transversais e longitudinais, de modo a permitir sua medição, quando da implantação da revegetação. Cada intervenção deverá estar amarrada ao estaqueamento do eixo da rodovia.
- ✓ Planilha de cálculo das áreas anteriormente e sua compatibilização com os demais quadros de quantidades e orçamento do projeto de implantação e pavimentação. Deverá ser verificada a participação do orçamento do projeto ambiental no orçamento global do projeto de implantação e pavimentação.

- ✓ Priorização das áreas de acordo com o Manual de Conservação e Proteção Ambientais do DNIT, com vistas à elaboração do Plano de Execução da reabilitação ambiental e dos cronogramas de implantação. Dever-se-á atender para as épocas próprias de plantio em função do período de chuvas da região.
- ✓ As eventuais exigências formuladas pelos órgãos ambientais, durante o processo de interação do Sesc com os mesmos, deverão ser atendidas e consolidadas em capítulos à parte, de modo a permitir ao Sesc caracterizar as soluções técnicas adotadas e suas compatibilizações ambientais.

Estrutura do projeto ambiental

Considerando-se a homogeneidade dos trechos rodoviários optou-se pela adoção do Projeto Tipo I de reabilitação ambiental em função das características das áreas cadastradas e selecionadas para implantação das Medidas de Proteção Ambiental ao longo da faixa de domínio da rodovia, bem como recuperação do Passivo Ambiental nas áreas constituídas por externalidades ambientais.

- ✓ Projeto Tipo I – Reabilitação Ambiental das áreas degradadas planas ou pouco inclinadas (caixas de empréstimos, áreas de jazidas e áreas de uso tais como acampamento, instalações, operacionais, etc).