

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA NOVA ÁREA DE ESTACIONAMENTO DO TOURING CLUB

Volume Único

Março 2021

Brasília – DF

Rev. 01

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1 INTRODUÇÃO	6
2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE PROJETO	10
3 PROJETO DE GEOMÉTRICO	12
3.1 Introdução	12
3.2 Desenvolvimento do Projeto Geométrico	12
4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM	15
4.1 Desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem	15
5 CUBAÇÃO E NOTAS DE SERVIÇO	17
5.1 Introdução	17
5.2 Metodologia.....	17
5.3 Apresentação dos Resultados	17
6 CARACTERIZAÇÃO DO SUBLEITO	19
6.1 Introdução	19
6.2 Serviços de Campo	19
6.3 Serviços de Escritório.....	20
7 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	22
7.1 Introdução	22
7.2 Métodos de Dimensionamento Utilizado	22
7.3 Classificação das Vias	23
7.4 Estudo Geotécnico do Subleito	24
7.5 Definição dos Parâmetros de Projeto.....	24
7.5.1 Tráfego Estimado.....	24
7.5.2 Fator Climático Regional (Caso Tráfego Médio – DNER 667/22 de 81)	24
7.5.3 Coeficientes de Equivalência Estrutural (K)	25
7.5.4 Determinação das Espessuras das Camadas do Pavimento	25
7.6 Dimensionamento do Pavimento para os tráfegos leve e muito leve em CBUQ.....	26
7.6.1 Espessura Total do Pavimento (Hm)	26
7.6.2 Tipo e Espessura da Camada de Rolamento	27
7.6.3 Cálculo das Demais Camadas.....	28
7.6.4 Dimensionamento Efetivo das Estruturas dos Pavimentos.....	28
7.6.5 Materiais Adotados	28
7.6.6 Cálculos das Demais Espessuras das Camadas do Pavimento	28
8 – ANEXOS: QUADRO DE VOLUMES E NOTAS DE SERVIÇO.....	33
9 – DESENHOS	41

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

A empresa Arkis Infraestrutura Urbana apresenta ao Serviço Social da Indústria - Sesi, o projeto de pavimentação da nova área de estacionamento do Touring Club, situado em Brasília.

O presente relatório tem a finalidade de apresentar os documentos técnicos que compõem o Caderno de Pavimentação da área, composto pelos seguintes itens:

- **Projeto Geométrico;**
- **Projeto de Terraplenagem – Altimétrico;**
- **Estudo geotécnico do subleito e Dimensionamento do Pavimento;**
- **Desenhos de projeto contendo Plantas Baixa e Perfil Longitudinal;**
- **Folhas de Cubação e Nota de Serviço.**

O projeto em questão foi elaborado de acordo com os critérios estabelecidos pela Contratante, o Sesi e pelo projeto arquitetônico da área.

1 – INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se ao projeto de pavimentação da área de estacionamento do antigo Touring Club, que será revitalizada e implantada uma nova infraestrutura viária.

Os parâmetros de projeto aqui utilizados são os definidos pela Contratante, Norma Brasileira e de Instruções de Projeto pertinente a pavimentação.

A topografia utilizada para este projeto foi fornecida pela Contratante, e esta topografia, na qual caracterizou a área do empreendimento bem como as interferências com a infraestrutura viária existente, foram os subsídios iniciais na definição do projeto geométrico, no lançamento dos greides de terraplenagem e no dimensionamento do pavimento a ser implantado. Anexo a este projeto serão apresentados a notas de serviço e planilha de cubação na qual se estima o movimento de terra (terraplenagem).

A área de projeto está inserida na região central de Brasília, em frente ao Setor Cultural Sul, ao lado da Biblioteca Nacional e possui como acesso as Vias do Eixo Monumental (S1 Leste) e a Via S2 Leste. O Touring Club é um edifício de 2 pavimentos e 1 sobreloja com uma área frontal de aproximadamente 100 metros. Este prédio foi construído a partir de um projeto de Oscar Niemeyer na década de 60 e atualmente encontra-se desativado sendo que, agora, será objeto de um plano de revitalização em sua área para promover futuras atividades culturais e acesso a população.

De acordo com o definido no projeto arquitetônico a área do projeto é de 35.012m² dividida em áreas de estacionamento para veículos e portadores de necessidades especiais, baias de ônibus, vias de tráfego e a áreas de vivência.

Figura 1 – Localização e Acessos (fonte: Google Earth)

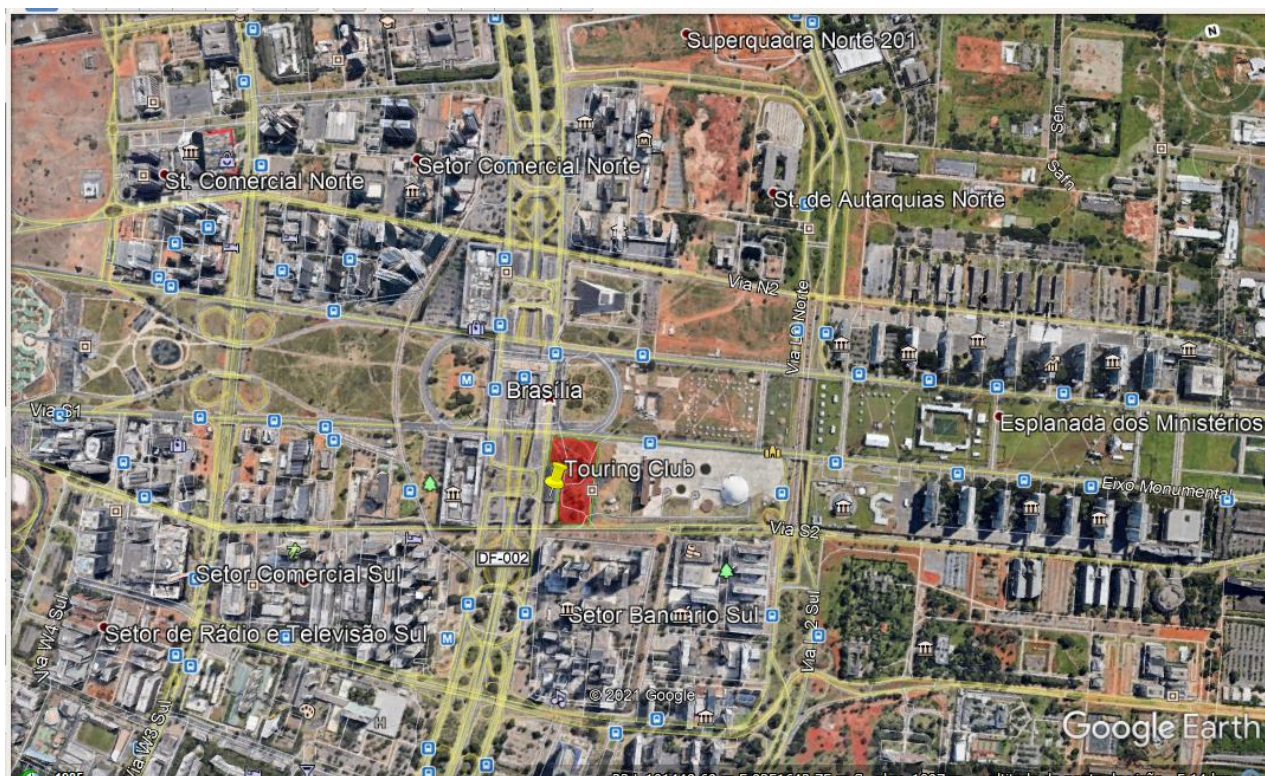
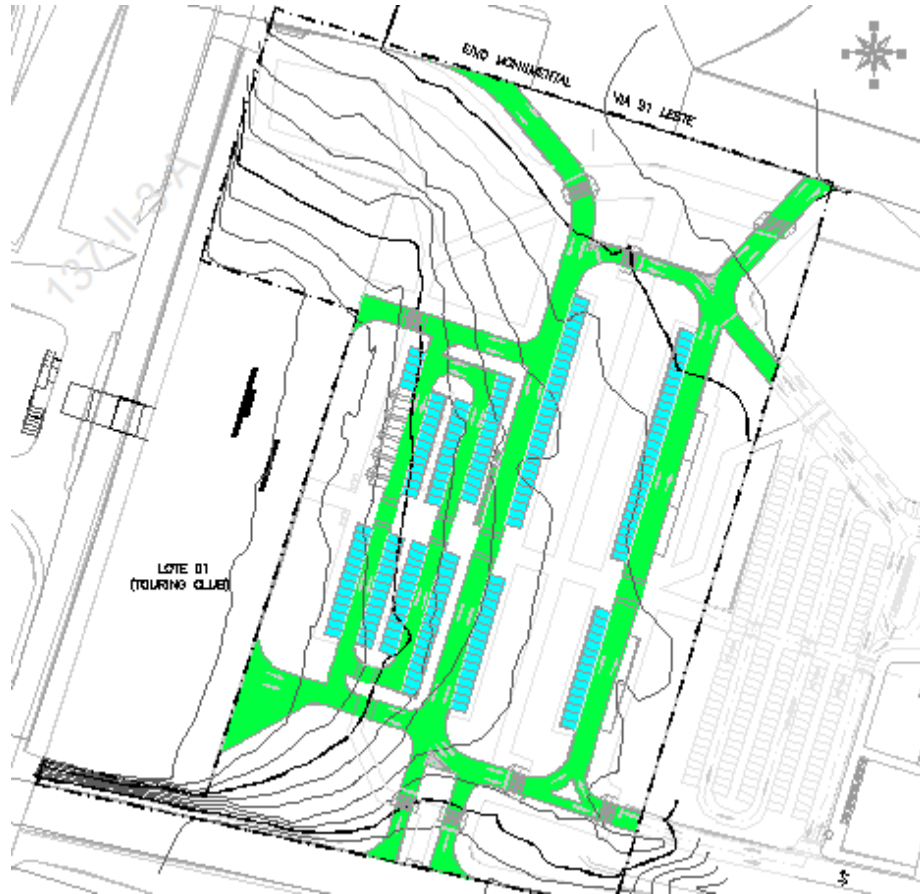


Figura 2 – Planta de pavimentação da área de estacionamento



2 – CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE PROJETO

2 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE PROJETO

O projeto será implantado em área inserida na área central de Brasília, com boa acessibilidade e acesso direto a uma das principais vias da cidade, o Eixo Monumental.

A ocupação da área é um projeto de revitalização na qual prevê-se a criação de uma nova área de estacionamento para veículos e vivência na área do Touring Club.

Os Estudos Topográficos aliado a localização e acesso ao Touring Club, forneceram os subsídios para a elaboração do Projeto Geométrico que por sua vez, permitiu o lançamento do greide do sistema viário, apresentados em perfis longitudinais.

Quanto a área de pavimentação a ser executada, é importante salientar que se restringirá a área de estacionamento via de tráfego de veículos.

3 – PROJETO DE GEOMETRICO

3 PROJETO DE GEOMÉTRICO

3.1 Introdução

O projeto geométrico consiste no conjunto dos elementos necessários e suficientes para definição da forma geométrica de uma via pública, incluindo seus elementos: pista de rolamento, calçadas (se houver), baias etc.

Antecede o projeto o geométrico os estudos topográficos, onde nele são levantados todos os subsídios relativos a altimetria da área, levantamento semi-cadastral e possíveis interferências no projeto a ser elaborado. Concomitante ao projeto geométrico, deve ser apresentado o estudo de pavimentação e, complementar a estes produtos, a abordagem da drenagem superficial deve ser compatibilizada em conjunto de modo a oferecer uma solução a área de projeto.

Uma vez realizado os estudos topográficos, aliado ao projeto arquitetônico da área de projeto, é possível realizar a consolidação dos traçados propostos para o sistema viário, definindo assim as características do projeto geométrico e sua seção tipo de pavimento.

3.2 Desenvolvimento do Projeto Geométrico

O sistema viário projetado será classificado conforme estimativa de tráfego, sendo essencialmente classificada como via de acesso local com largura estipulada, predominantemente, em 7,00m por faixa de rodagem. Tal característica geométrica será detalhada durante na apresentação das notas de serviços, onde será indicada e definida a seção tipo de terraplenagem e as possíveis variações de bordo do pavimento ora projetado de acordo com as áreas de estacionamento.

Serão apresentados no projeto geométrico, as seguintes características:

- Eixo da pista projetada;
- Projeção dos bordos;
- Pontos de concordância entre as pistas (igualdade de estacas);
- Raio das curvas;
- Pontos notáveis do estaqueamento tais como PT, PI, Pc's etc...
- A seção da pista de rolamento projetada terá largura constante em toda a extensão da via, salvo em casos especiais;
- Aproveitamento do sistema viário existente quando possível, ajustando os acessos e raios de curvas existentes, bem como, adicionando dispositivos que visam organizar o tráfego local.

Uma vez feito o projeto geométrico, definido sobre a base topográfica da área de projeto, aliado ao projeto arquitetônico que definiu os traçados, acessos e interferências, procedeu-se na geração dos perfis longitudinais das vias, que por sua vez subsidiam na elaboração do projeto de terraplenagem do sistema viário. É importante salientar que os perfis longitudinais representam também o projeto geométrico, onde várias das informações necessárias, como curvas horizontais, verticais e concordâncias, são apresentadas nos perfis de projeto e detalhados no item “elementos horizontais”.

4 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1 Desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem

Com base nos elementos fornecidos pelos Estudos Topográficos, Estudos Geotécnicos, Projeto Geométrico, procedeu-se o Projeto de Terraplenagem.

Quanto a elaboração do projeto terraplenagem, procurou-se atender as seguintes características:

- Lançamento do greide de modo adaptar o projeto à topografia da região, resultando em cortes e aterros ajustando, entre outras, as necessidades do projeto e bota-foras com disponibilidade de áreas para tal;
- Concordâncias de níveis nos pontos de interseções das vias que chegam ou cruzam com a via projetada;
- Lançamento de greides das vias projetadas em concordância de nível com as vias existentes, facilitando os acessos;
- Concordâncias verticais do tipo “parábola” e concordâncias “horizontais” do tipo circular;
- Seção transversal da via de tráfego preferencialmente do tipo “chapada”, com declividade mínima de 2% com caimento para um dos bordos da via;
- Seção transversal das áreas de estacionamento com caimento para a via tráfego para facilitar o escoamento das águas pluviais e consequente captação pelo sistema de drenagem;
- Rampa máxima de 15% e rampa mínima de 0,5%, salvo em casos especiais, como por exemplo, nas concordâncias de nível entre o greide existente e projetado ou em trechos que possuem declividade de terreno natural baixa.

5 – CUBAÇÃO E NOTAS DE SERVIÇO

5 CUBAÇÃO E NOTAS DE SERVIÇO

5.1 Introdução

Com base nos elementos fornecidos pelos Estudos Topográficos, Projeto Geométrico e pelo Projeto de Terraplenagem, procedeu-se a geração das folhas de cubação e notas de serviço.

Estes elementos foram obtidos eletronicamente, quantificando os volumes de corte e aterro de solo. Os resultados referem-se ao movimento de terraplenagem, excluindo as espessuras das camadas do pavimento, que serão demonstradas em capítulo mais adiante.

5.2 Metodologia

A geração de resultados que compõem o movimento de terra foi feita por meio da inserção de dados de projeto em um software específico.

Os quantitativos gerados é uma consequência direta da leitura de níveis de terraplenagem contrapondo com a de terreno natural, ou seja, o programa faz uma leitura das diferenças de superfície entre as cotas de projeto e as cotas de terreno natural, gerando assim os quantitativos de projeto e que são representados pelas planilhas de cubação e, complementar a isso, é emitida a nota de serviço que indicará a locação dos pontos de terraplenagem com seus respectivos pontos notáveis representado por estacas, sejam elas inteiras ou parciais.

5.3 Apresentação dos Resultados

As planilhas de cubação e nota de serviço, obedecem aos padrões de apresentação para projetos de pavimentação. Os resultados são apresentados como anexo a este relatório.

6 – CARACTERIZAÇÃO DO SUBLEITO

6 CARACTERIZAÇÃO DO SUBLEITO

6.1 Introdução

O serviço de campo foi tido como referência à ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas; PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo e Métodos de Ensaio / DNIT.

6.2 Serviços de Campo

Os serviços de campo compreenderam: reconhecimento preliminar de campo, através de sondagem a trado e amostragem sistemática da área de projeto.

▪ *Reconhecimento Preliminar de Campo*

De posse das informações preliminares, obtidas em mapas geológicos e geotécnicos de regiões próximas, realizou-se uma vistoria no campo por profissionais especializados, de comprovada experiência na área e com conhecimentos geológicos e geotécnicos, na qual procurou-se obter as seguintes informações básicas:

- existência ou não de revestimento primário (presença de materiais pétreos, escória ou entulho de boa qualidade);
- condições topográficas e aspectos ligados a drenagem superficial e profunda das vias em questão;
- identificação expedita (táctil-visual) do subleito, considerando cor, macroestrutura, mineralogia e granulometria;
- condições Topográficas e Aspectos Ligados a Drenagem Superficial.

Com base na visita “local”, observou-se que se trata de uma de topografia com caimentos bem definidos e que provavelmente não haverá maiores dificuldades para a execução da drenagem superficial.

▪ *Identificação Expedita do Subleito*

De acordo com visita “local” verificou-se que o material de subleito, de uma maneira geral, apresenta granulometria fina e tem característica **argilosa –siltosa**.

6.3 Serviços de Escritório

O serviço de escritório subsidiará na definição de documentos técnicos, que por sua vez levará ao dimensionamento do pavimento, que será demonstrado no capítulo 07.

Diante das características locais e considerando que o solo possui características as encontradas na região do Distrito Federal, será considerado como referência de projeto o índice de 8% para o CBR de subleito, sendo que este parâmetro deve ser ratificado durante a execução da obra através de ensaios geotécnicos, posto que esta caracterização serve apenas para referência para o dimensionamento do pavimento nesta fase de projeto.

7 – DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

7. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

7.1 Introdução

O dimensionamento do pavimento constitui na determinação das camadas de subleito, sub-base, base e revestimento (capa), de forma que essas camadas sejam suficientes para resistir, transmitir e distribuir as pressões resultantes da passagem dos veículos ao subleito, sem que o conjunto sofra ruptura, deformações apreciáveis ou desgaste superficial excessivo.

Neste trabalho, apresenta-se o dimensionamento do pavimento da área de estacionamento do Touring Club, conforme demonstrado na planta geral apresentada neste relatório (desenho do projeto de pavimentação).

O revestimento detalhado será essencialmente constituído por concreto asfáltico (Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ) e Pavimento em Concreto tipo intertravado.

A base e a sub-base propostas para o pavimento serão de solo laterita, do tipo cascalho, importado de jazida. Este material deverá atender as condições de CBR exigidas para sua utilização, conforme será preconizado mais adiante. Outra alternativa na qual visa o aproveitamento do solo local como parte constituinte do pavimento, é a utilização de solo misturado com outros agregados como cimento ou brita graduada e, também, nestas situações, deve-se seguir há risca às condições mínimas exigidas para o CBR destas camadas. Por fim, também pode-se optar pela utilização de brita graduada simples (BGS) como camada de base do pavimento em substituição ao material laterítico. Ressalta-se que para todas as escolhas dos materiais de base e sub-base, deverá ser comprovada por meio de ensaio geotécnico se as características de suporte do material empregado estão de acordo com o mínimo estipulado conforme projeto.

7.2 Métodos de Dimensionamento Utilizado

Foi utilizado no presente estudo para o dimensionamento do pavimento, o método da Prefeitura Municipal de São Paulo – PMSP, método este amplamente utilizado para o dimensionamento de pavimentos urbanos. Conforme será apresentado a seguir, se leva em consideração o tipo de tráfego apresentado pela via, cuja classificação será definida mais adiante:

Metodologias utilizadas:

- PMSP IP-04/2004 – Dimensionamento de pavimento flexível para tráfego leve/médio.

Trata-se de um método que procura orientar o dimensionamento principalmente para pavimentos urbanos;

- PMSP IP-06/2004 – Dimensionamento de pavimento intertravado que orientará o dimensionamento do pavimento designado para as áreas de estacionamento.

7.3 Classificação das Vias

As vias foram classificadas de acordo com o tráfego previsto para o local. A definição da classificação da via foi feita após análise de dados locais e do planejamento viário da região em estudo, levando-se em consideração o desenvolvimento e a tendência do local de uso função da tipologia e ocupação.

Determinadas as condições de tráfego para efeito de dimensionamento de novos pavimentos, as vias de tráfego foram classificadas como locais, com base nos critérios do modelo PAVIURB utilizado na Prefeitura do Município de São Paulo CT/9-PMSP e conforme mostrado no Quadro 01, apresentado mais adiante.

Assim sendo, com base nesses dados e no tráfego previsto, e em função do aumento previsto da demanda, optou-se por considerar as vias a serem dimensionadas como sendo:

- Tráfego tipo leve para as vias de tráfego, devido a previsão de movimentos de ônibus ao longo do dia;
- Tráfego tipo muito leve para as áreas de estacionamentos.

As indicações das vias citadas estão inseridas na planta geral do projeto. Para a definição das vias, será levada em conta que, durante a fase obra, poderá haver trânsito de veículos pesados, devendo o pavimento ora dimensionado, suportar os esforços resultantes deste tráfego.

Portanto a classificação das vias a serem pavimentadas, possuem as seguintes definições técnicas:

- **Vias Secundárias de tráfego leve:** Ruas de características essencialmente locais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos.
- **Vias Locais: de tráfego muito leve:** em locais de características essencialmente locais, para as quais não é absolutamente previsto o tráfego de ônibus, podendo existir, ocasionalmente, passagem de caminhões em número não superior a 3 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^4 solicitações do eixo simples padrão

(10 t), para o período de 10 anos.

Deve-se salientar que nos presentes métodos, a carga máxima é de 10 toneladas por eixo simples padrão, sendo a carga máxima permitida conforme legislação brasileira.

QUADRO 01 - CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS E PARÂMETROS DE TRÁFEGO

Tipo de Via	Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (Anos)	Tráfego Diário na Faixa Mais Solicitada		N	N Característico
				Veículo Leve	Caminhão e Ônibus		
V ₁	Via local sem passagem de caminhões ou ônibus	Muito Leve	10	< 100	< 3	10 ⁴	10 ⁴
V ₂	Via local com passagem de caminhões ou ônibus	Leve	10	100 a 400	4 a 20	2,8x 10 ⁴ a 1,4x10 ⁵	10 ⁵
Vias urbanas típicas (V ₁ , V ₂ e V ₃).....Fator Veículo = 1,55							

7.4 Estudo Geotécnico do Subleito

Conforme apresentado no capítulo 06, será considerado como CBR de projeto o valor de 8%, conforme estudos geotécnicos realizados na área e projeto.

7.5 Definição dos Parâmetros de Projeto

7.5.1 Tráfego Estimado

A incidência total do tráfego no período de projeto, expressa pelo número “N” de solicitações do eixo padrão simples de 10 t, foi adotada conforme exposto abaixo:

- N = 1 x 10⁴ solicitações – tráfego muito leve;
- N = 1 x 10⁵ solicitações – tráfego leve.

7.5.2 Fator Climático Regional (Caso Tráfego Médio – DNER 667/22 de 81)

Para levar em conta as variações de umidade dos materiais do pavimento durante as diversas estações do ano (o que se traduz em variações de capacidade de suporte dos materiais), adotou-se um Fator Climático Regional (FR) igual a 1,0, visto que o adotado pela AASHTO varia de 0,2 a 5,0 (ocasião de extrema saturação dos materiais).

7.5.3 Coeficientes de Equivalência Estrutural (K)

O coeficiente de equivalência estrutural de um material, que é definido como a relação entre as espessuras de uma base granular e de uma camada com material que apresenta o mesmo comportamento, foi definido conforme os materiais previamente selecionados, mostrados na Tabela 01, a seguir.

Tabela 01: COEFICIENTES DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL

Camada do Pavimento	Coeficiente Estrutural (K)
Base ou Revestimento de Concreto Betuminoso	2,00
Base ou Revestimento Asfáltico Pré Misturado a Frio	1,40
Base ou Revestimento Asfáltico por Penetração	1,20
Base, Sub-base e Reforço de Solo Arenoso Fino Laterítico	1,00
Base, Sub-base e Reforço de Argila Laterítica – Areia	1,00
Base, Sub-base de Solo Agregado	1,00

Os coeficientes de equivalência estrutural das principais camadas dos pavimentos foram designados genericamente por:

KR = coeficiente estrutural da camada de revestimento;

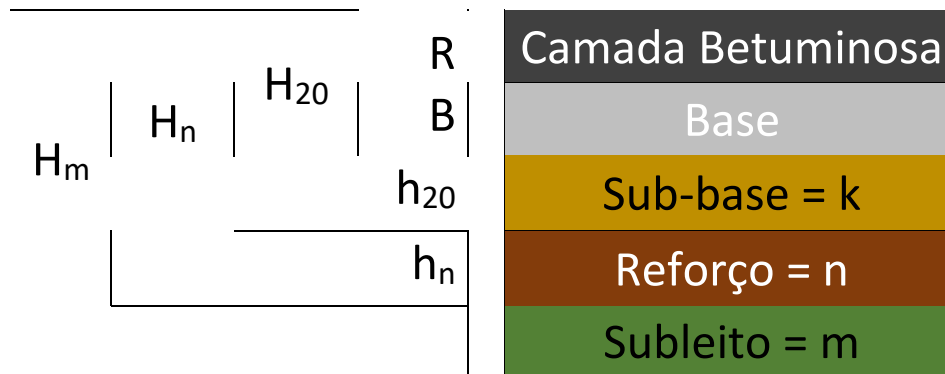
KB = coeficiente estrutural da camada de base;

KS = coeficiente estrutural da camada de sub-base; e

Kref = coeficiente estrutural da camada de reforço.

7.5.4 Determinação das Espessuras das Camadas do Pavimento

De posse dos parâmetros descritos anteriormente e com os materiais a serem utilizados na estrutura do pavimento, foram determinadas espessuras das camadas do pavimento, conforme esquema abaixo:



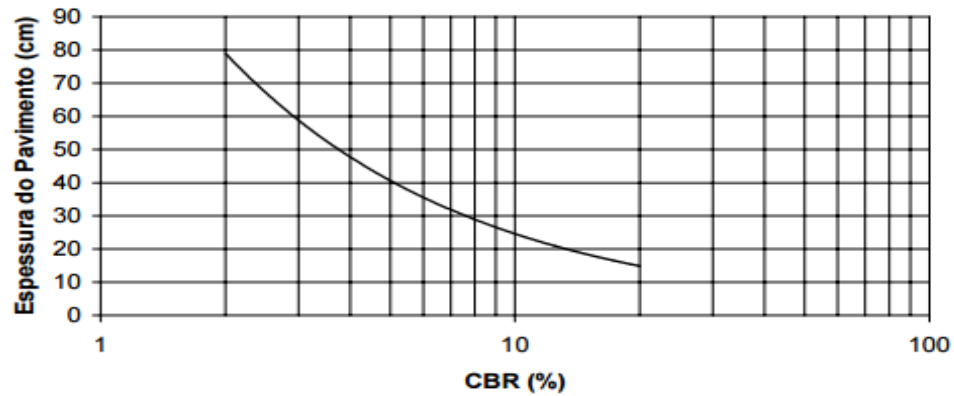
Onde:

- H_m = espessura total necessária para proteger um material com ISC = m
- H_n = espessura da camada de pavimento com ISC = n
- H_{20} = espessura de pavimento sobre a sub-base
- h_{20} = espessura da sub-base
- B = espessura da base
- R = espessura do revestimento.

7.6 Dimensionamento do Pavimento para os tráfegos leve em CBUQ

7.6.1 Espessura Total do Pavimento (H_m)

Em função do tipo de tráfego previsto e de posse do suporte representativo do subleito (CBR= 8%), conforme já citado, a espessura total básica (H_m) das camadas do pavimento, em termos granulares, foi fixada de acordo com o ábaco demonstrada na Figuras 3 a seguir:



Valores Tabelados

CBR	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	20
Heq	79	59	48	41	35	32	29	27	25	23	21	18	15

(fonte: US Army Corps of Engineers)

Figura 3: Ábaco de dimensionamento para vias de tráfego leve

Com base nos ábaco acima apresentado, obtém-se as seguintes espessuras totais de pavimento, segundo seu tipo e tráfego:

- Tráfego Leve: 29cm;

Uma vez obtendo as espessuras totais para cada tipo de pavimento através do ábaco, procede-se à determinação das camadas de revestimento, base e sub-base, tendo como parâmetro seus coeficientes de equivalência estrutural e suas capacidades de suporte, traduzidas pelos seus respectivos CBRs.

O cálculo das espessuras de base (B), sub-base (h_{20}) e do reforço do subleito (h_m) serão obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

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

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

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_m \times K_{ref} \geq H_m(3)$$

7.6.2 Tipo e Espessura da Camada de Rolamento

O revestimento será constituído de CBUQ nas espessuras mínimas de $R = 4,0$ cm para tráfego leve.

7.6.3 Cálculo das Demais Camadas

De um modo geral, adota-se a espessura mínima para uma camada de base granular de 15,0 cm e, para garantir as condições ideais, considerou-se também quando da necessidade de sub-base e/ou reforço de subleito, ou quando da existência de uma única camada além da betuminosa, uma espessura mínima de 15,0 cm a fim de homogeneizar as camadas. Deverá ser efetuada a camada final de terraplenagem e/ou melhoria do subleito, numa espessura de 20,0 cm, compactada a 100% de energia do proctor normal, para proporcionar uma uniformidade da camada.

Nos casos de ocorrência de “bolsões” de material com CBR < 8% e Expansão > 2%, deve-se efetuar a substituição do material por solo com características de CBR 8% e Expansão < 1%.

7.6.4 Dimensionamento Efetivo das Estruturas dos Pavimentos

Demonstra-se a seguir o dimensionamento das estruturas dos pavimentos em função do tipo de tráfego e em função do resultado do cálculo do CBRp.

De acordo com os estudos apresentados anteriormente, as vias a serem dimensionadas foram classificadas como de tráfego leve e muito leve e o índice de suporte de projeto adotado foi de 8%, ou seja, CBRp = 8%.

7.6.5 Materiais Adotados

Revestimento: CBUQ na espessura de 4,0 cm, com coeficiente estrutural KR = 2,0.

Base: Solo laterítico ou BGS na espessura de 15cm com CBR ≥ 60% e coeficiente estrutural KB = 1,0.

Sub-base: solo laterítico, com CBR ≥ 40% e expansão ≤ 1,0%, na espessura h20 e coeficiente estrutural KS = 1,0.

7.6.6 Cálculos das Demais Espessuras das Camadas do Pavimento

Para o Tráfego Leve:

$$R \times KR + B \times KB \geq H_n \quad (2) \quad \text{- Inequação 2}$$

$$4,0 \times 2,0 + B \times 1,0 \geq 29 \text{ cm}$$

$KB \geq 21 \text{ cm} \rightarrow$ Adotado 21 cm.

Conforme a resolução da Inequação 2, a espessura da camada da base será de 21cm com sua seção tipo apresentada no item “Classificação das Vias e Estrutura do Pavimento”.

Portanto o pavimento ora dimensionado, terá as seguintes camadas:

c) Vias de Tráfego Leve

- Revestimento = 4,0 cm;
- Base = 21,0 cm;
- Reg. e compactação do subleito = 20,0 cm.

Portanto, os pavimentos dimensionados possuirão as seguintes estruturas:

Estrutura de pavimento (tráfego leve)

Flexível
CBUQ (4,0cm)
Base
Solo Laterita ou BGS (CBR mín de 60%)
(21,00cm)
Subleito
(20,00cm)

7.7 Dimensionamento do Pavimento para os tráfegos muito leve em Intertravado

O dimensionamento do pavimento intertravado em questão será balizado pela norma da Prefeitura Municipal IP 06/2004, onde é recomendado seu uso para pavimento classificados como tráfego leve ou muito leve, sendo estes tipos de tráfegos classificados na área de projeto.

7.7.1 Estrutura do Pavimento

A determinação da estrutura do pavimento consiste basicamente na leitura direta de dois gráficos, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento de blocos pré-moldados. A determinação da escolha do procedimento se dá entre duas opções, definidas como procedimento A e procedimento B.

Em linhas gerais, os dois métodos de dimensionamento se diferem pelos seguintes conceitos:

- Procedimento A: Sua utilização é mais recomendada para vias de tráfego leve e muito leve, onde não necessita a utilização das camadas de base, gerando estruturas esbeltas e mais econômicas em relação ao procedimento B;
- Procedimento B: Mais indicado para o dimensionamento de estruturas mais seguras, adotando princípio de que as camadas do pavimento a partir do subleito, sejam colocadas em ordem crescente de resistência, de modo que as deformações por cisalhamento e por consolidação sejam reduzidas a um mínimo.

Por critérios econômicos e considerando que o pavimento ora definido será do tipo muito leve e leve, o dimensionamento deste projeto será utilizado a partir do **procedimento A**.

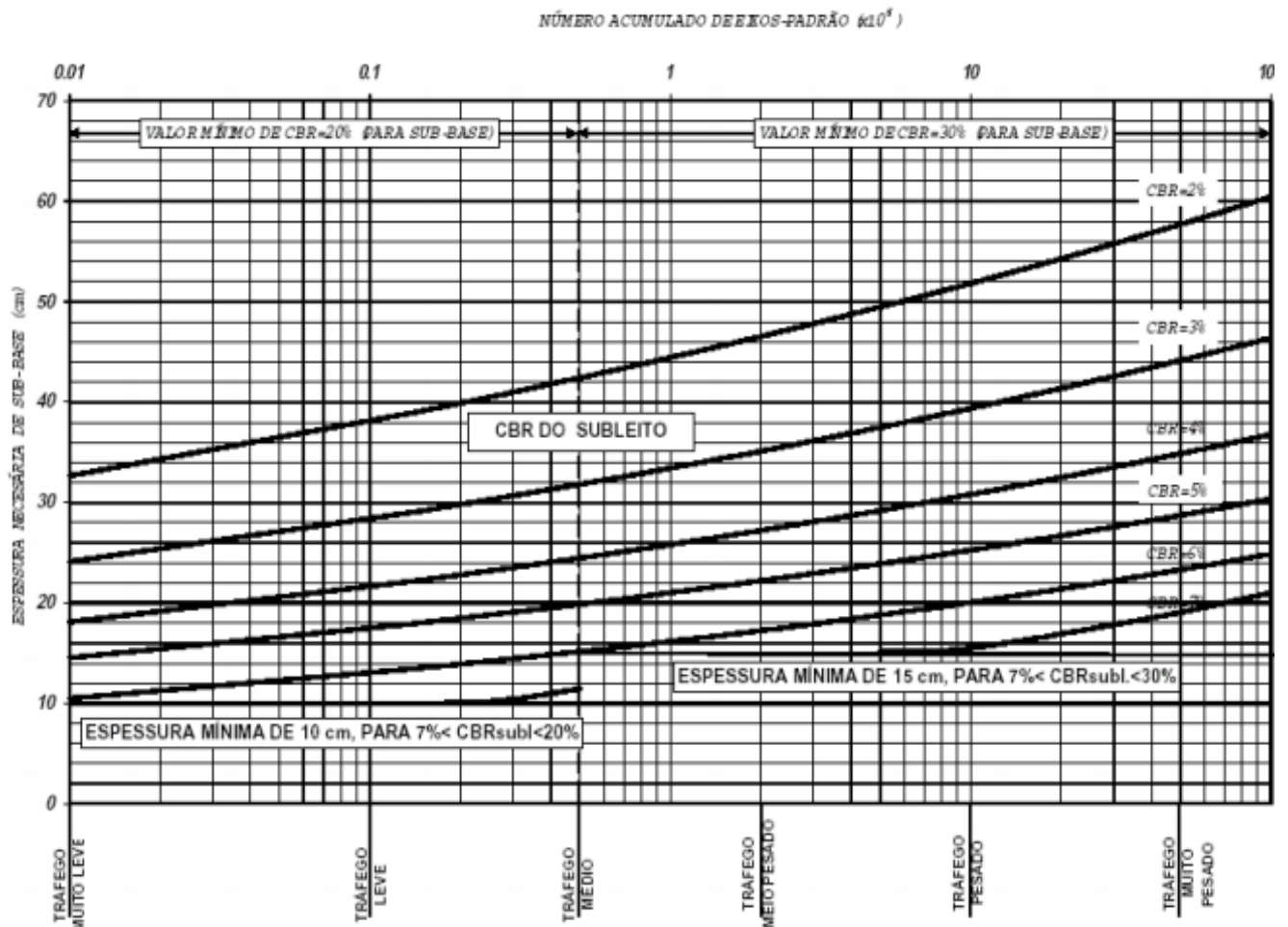
A espessura do bloco do revestimento é balizado conforme quadro a seguir:

TRÁFEGO	ESPESSURA REVESTIMENTO	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO SIMPLES
$N \leq 5 \times 10^5$	6,0 cm	35 MPa
$5 \times 10^5 < N < 10^7$	8,0 cm	35 a 50 MPa
$N > 10^7$	10,0 cm	50 MPa

A espessura adotada para o projeto em questão será de 8cm, com resistência a compressão de no mínimo 35mPa e máximo de 50mPa.

7.7.2 Dimensionamento pelo Procedimento A – Pavimento em Bloco de Concreto Intertravado

Considerando o CBQp=8%, o cálculo das espessura do pavimento é obtido a partir do gráfico a seguir:



Resultados:

- CBR_p:8%
- Espessura do bloco: 8cm;
- Espessura da sub-base (mínimo conforme gráfico): 10 cm → Adotado 12 cm.

7.7.3 Camada de Assentamento do Bloco Intertravado

A camada de assentamento dos blocos pré-moldados será sempre composta por areia, eventualmente pó-de-pedra, contendo no máximo 5% de silte e argila (em massa) e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm. Não serão admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

Estrutura de pavimento (intertravado)

Rígido

Bloco Intertravado (8,0cm) Fck min= 35mpa
Lastro de Areia (5,00cm)
Sub-base Solo Laterítico (CBR mín de 40%) (12,0cm)
Subleito (20,00cm)

8 – ANEXOS: QUADRO DE VOLUMES E NOTAS DE SERVIÇO

QUADRO DE VOLUME		
Rua	Corte	Aterro
Rua 01	879,54	3,20
Rua 02	879,54	3,20
Rua 03	599,23	9,76
Rua 04	53,24	0,05
Rua 05	157,09	0,00
Rua 06	232,84	0,00
Rua 07	28,95	0,14
Rua 08	180,18	0,86
Rua 09	0,90	152,39
Rua 10	838,93	2,27
Rua 11	96,45	0,34
TOTAL	3.946,89	172,21

Notas de serviço

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 01																			
Lado Esquerdo									Eixo			Lado direito							
Offset				Lateral/Estac.		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral/Estac.		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0,00	3,9630	1.084,83	0,463	3,50	1.084,37	3,50	1.084,37	-2,00	1.084,87	1.084,44	0,430	3,50	1.084,51	2,00	3,50	1.084,51	3,94	1.084,95	0,444
1	3,8050	1.084,78	0,305	3,50	1.084,47	3,50	1.084,47	-2,00	1.084,84	1.084,54	0,296	3,50	1.084,61	2,00	3,50	1.084,61	3,86	1.084,98	0,362
1+10,000	3,7290	1.084,76	0,229	3,50	1.084,53	3,50	1.084,53	-2,00	1.084,82	1.084,60	0,221	3,50	1.084,67	2,00	3,50	1.084,67	3,80	1.084,97	0,300
1+14,603	3,6880	1.084,75	0,188	3,50	1.084,56	3,50	1.084,56	-2,00	1.084,81	1.084,63	0,182	3,50	1.084,70	2,00	3,50	1.084,70	3,76	1.084,96	0,262
2	3,6360	1.084,75	0,136	3,50	1.084,62	3,50	1.084,62	-2,00	1.084,82	1.084,69	0,128	3,50	1.084,76	2,00	3,50	1.084,76	3,71	1.084,96	0,205
2+10,000	3,5610	1.084,84	0,061	3,50	1.084,78	3,50	1.084,78	-2,00	1.084,88	1.084,85	0,033	3,50	1.084,92	2,00	3,50	1.084,92	3,58	1.085,00	0,083
2+18,169	3,5720	1.085,02	0,072	3,50	1.084,94	3,50	1.084,94	-2,00	1.085,03	1.085,01	0,014	3,50	1.085,08	2,00	3,50	1.085,08	3,55	1.085,13	0,047
3	3,5830	1.085,06	0,083	3,50	1.084,98	3,50	1.084,98	-2,00	1.085,09	1.085,05	0,038	3,50	1.085,12	2,00	3,50	1.085,12	3,56	1.085,18	0,063
3+13,520	8,5560	1.085,39	0,056	8,50	1.085,33	3,50	1.085,23	-2,00	1.085,42	1.085,30	0,118	3,50	1.085,37	2,00	3,50	1.085,37	3,67	1.085,55	0,171
4	8,5450	1.085,50	0,045	8,50	1.085,46	3,50	1.085,36	-2,00	1.085,50	1.085,43	0,075	3,50	1.085,50	2,00	3,50	1.085,50	3,67	1.085,66	0,169
4+7,360	8,4830	1.085,58	-0,017	8,50	1.085,59	3,50	1.085,49	-2,00	1.085,60	1.085,56	0,038	3,50	1.085,63	2,00	3,50	1.085,63	3,69	1.085,83	0,195
4+17,364	8,5730	1.085,82	0,073	8,50	1.085,75	3,50	1.085,65	-2,00	1.085,86	1.085,72	0,137	3,50	1.085,79	2,00	3,50	1.085,79	3,77	1.086,06	0,271
5	8,6060	1.085,89	0,106	8,50	1.085,78	3,50	1.085,68	-2,00	1.085,92	1.085,75	0,173	3,50	1.085,82	2,00	3,50	1.085,82	3,79	1.086,11	0,288
5+7,360	8,7130	1.086,05	0,213	8,50	1.085,84	3,50	1.085,74	-2,00	1.086,12	1.085,81	0,307	3,50	1.085,88	2,00	3,50	1.085,88	3,89	1.086,27	0,390
6	8,7940	1.086,21	0,294	8,50	1.085,92	3,50	1.085,82	-2,00	1.086,35	1.085,89	0,459	3,50	1.085,96	2,00	3,50	1.085,96	4,10	1.086,56	0,603
7	8,7230	1.086,26	0,223	8,50	1.086,04	3,50	1.085,94	-2,00	1.086,39	1.086,01	0,386	3,50	1.086,08	2,00	3,50	1.086,08	4,16	1.086,74	0,663
7+5,700	8,8070	1.086,38	0,307	8,50	1.086,07	3,50	1.085,97	-2,00	1.086,48	1.086,04	0,441	3,50	1.086,11	2,00	3,50	1.086,11	4,18	1.086,79	0,677
8	8,8410	1.086,45	0,341	8,50	1.086,11	3,50	1.086,01	-2,00	1.086,58	1.086,08	0,497	3,50	1.086,15	2,00	3,50	1.086,15	4,23	1.086,88	0,730
8+5,700	8,8760	1.086,48	0,376	8,50	1.086,10	3,50	1.086,00	-2,00	1.086,61	1.086,07	0,535	3,50	1.086,14	2,00	3,50	1.086,14	4,26	1.086,90	0,764
9	8,9260	1.086,48	0,426	8,50	1.086,06	3,50	1.085,96	-2,00	1.086,63	1.086,03	0,606	3,50	1.086,10	2,00	3,50	1.086,10	4,40	1.086,99	0,896
10	8,8870	1.086,39	0,387	8,50	1.086,00	3,50	1.085,90	-2,00	1.086,47	1.085,97	0,504	3,50	1.086,04	2,00	3,50	1.086,04	4,57	1.087,11	1,070
10+6,37	8,8410	1.086,30	0,341	8,50	1.085,96	4,50	1.085,88	-2,00	1.086,47	1.085,97	0,504	3,50	1.086,04	2,00	3,50	1.086,04	4,51	1.087,05	1,011
10+8,770	3,8790	1.086,25	0,379	3,50	1.085,87	3,50	1.085,87	-2,00	1.086,34	1.085,94	0,399	3,50	1.086,01	2,00	3,50	1.086,01	4,50	1.087,01	0,998

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 02																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	3,123	86,985	-0,415	2,500	87,400	2,500	87,400	-2,000	87,126	87,450	-0,324	2,500	87,500	2,000	2,500	87,500	2,889	87,241	-0,259
0+7,895	2,979	86,594	-0,319	2,500	86,913	2,500	86,913	-2,000	86,757	86,963	-0,206	2,500	87,013	2,000	2,500	87,013	2,660	86,906	-0,107
0+15,395	7,980	86,159	-0,320	7,500	86,479	2,500	86,579	-2,000	86,465	86,629	-0,164	2,500	86,679	2,000	2,500	86,679	2,358	86,774	0,095
1	7,587	86,345	-0,058	7,500	86,403	2,500	86,503	-2,000	86,561	86,553	0,008	2,500	86,603	2,000	2,500	86,603	2,747	86,850	0,247
1+2,895	7,511	86,415	0,011	7,500	86,404	2,500	86,504	-2,000	86,633	86,554	0,079	2,500	86,604	2,000	2,500	86,604	2,807	86,911	0,307
1+4,390	7,529	86,444	0,029	7,500	86,415	2,500	86,515	-2,000	86,691	86,565	0,126	2,500	86,615	2,000	7,500	86,715	7,728	86,943	0,228
2	7,520	86,548	0,020	7,500	86,528	2,500	86,628	-2,000	86,866	86,678	0,188	2,500	86,728	2,000	7,500	86,828	7,845	87,173	0,345
2+13,660	7,587	86,714	0,087	7,500	86,627	2,500	86,727	-2,000	86,974	86,777	0,197	2,500	86,827	2,000	7,500	86,927	7,841	87,268	0,341
3	7,589	86,748	0,089	7,500	86,659	2,500	86,759	-2,000	86,993	86,809	0,184	2,500	86,859	2,000	7,500	86,959	7,837	87,296	0,337
3+13,660	7,702	86,829	0,202	7,500	86,627	2,500	86,727	-2,000	87,092	86,777	0,315	2,500	86,827	2,000	7,500	86,927	7,958	87,385	0,458
4	7,771	86,852	0,271	7,500	86,581	2,500	86,681	-2,000	87,115	86,731	0,384	2,500	86,781	2,000	7,500	86,881	8,048	87,429	0,548
5	7,984	86,920	0,484	7,500	86,436	2,500	86,536	-2,000	87,478	86,586	0,892	2,500	86,636	2,000	7,500	86,736	8,534	87,770	1,034
5+1,920	7,991	86,914	0,491	7,500	86,423	2,500	86,523	-2,000	87,428	86,573	0,855	2,500	86,623	2,000	7,500	86,723	8,559	87,782	1,059
5+4,380	7,985	86,901	0,485	7,500	86,416	2,500	86,516	-2,000	87,366	86,566	0,800	2,500	86,616	2,000	2,500	86,616	3,644	87,760	1,144
5+11,922	2,797	86,935	0,297	2,500	86,638	2,500	86,638	-2,000	87,272	86,688	0,584	2,500	86,738	2,000	2,500	86,738	3,325	87,563	0,825
6	3,144	87,648	0,644	2,500	87,004	2,500	87,004	-2,000	87,736	87,054	0,682	2,500	87,104	2,000	2,500	87,104	3,117	87,721	0,617
6+1,920	3,182	87,809	0,682	2,500	87,127	2,500	87,127	-2,000	87,923	87,177	0,746	2,500	87,227	2,000	2,500	87,227	3,113	87,840	0,613
6+7,423	3,091	88,091	0,591	2,500	87,500	2,500	87,500	-2,000	88,129	87,550	0,579	2,500	87,600	2,000	2,500	87,600	2,984	88,084	0,484

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 03																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	2,698	1.086,752	-0,198	2,500	1.086,950	2,500	1.086,950	-2,000	1.087,146	1.087,000	0,146	2,500	1.087,050	2,000	2,500	1.087,050	3,073	1.087,623	0,573
0+2,000	2,728	1.086,793	-0,228	2,500	1.087,021	2,500	1.087,021	-2,000	1.087,199	1.087,071	0,128	2,500	1.087,121	2,000	2,500	1.087,121	3,049	1.087,670	0,549
0+5,080	2,800	1.086,821	-0,300	2,500	1.087,121	2,500	1.087,121	-2,000	1.087,246	1.087,171	0,075	2,500	1.087,221	2,000	7,500	1.087,321	7,879	1.087,700	0,379
0+7,002	2,785	1.086,879	-0,285	2,500	1.087,164	2,500	1.087,164	-2,000	1.087,276	1.087,214	0,062	2,500	1.087,264	2,000	7,500	1.087,364	7,879	1.087,743	0,379
0+12,000	2,771	1.086,965	-0,271	2,500	1.087,236	2,500	1.087,236	-2,000	1.087,334	1.087,286	0,048	2,500	1.087,336	2,000	7,500	1.087,436	7,863	1.087,799	0,363
0+14,500	2,738	1.087,016	-0,238	2,500	1.087,254	2,500	1.087,254	-2,000	1.087,362	1.087,304	0,058	2,500	1.087,354	2,000	7,500	1.087,454	7,861	1.087,815	0,361
0+16,100	7,618	1.087,048	-0,118	7,500	1.087,166	2,500	1.087,266	-2,000	1.087,374	1.087,316	0,058	2,500	1.087,366	2,000	7,500	1.087,466	7,862	1.087,828	0,362
0+17,000	7,608	1.087,065	-0,108	7,500	1.087,173	2,500	1.087,273	-2,000	1.087,388	1.087,323	0,065	2,500	1.087,373	2,000	7,500	1.087,473	7,862	1.087,835	0,362
1	7,574	1.087,120	-0,074	7,500	1.087,194	2,500	1.087,294	-2,000	1.087,410	1.087,344	0,066	2,500	1.087,394	2,000	7,500	1.087,494	7,865	1.087,859	0,365
2	7,504	1.087,344	0,004	7,500	1.087,340	2,500	1.087,440	-2,000	1.087,661	1.087,490	0,171	2,500	1.087,540	2,000	7,500	1.087,640	7,901	1.088,041	0,401
2+5,220	7,509	1.087,368	-0,009	7,500	1.087,377	2,500	1.087,477	-2,000	1.087,697	1.087,527	0,170	2,500	1.087,577	2,000	7,500	1.087,677	7,895	1.088,072	0,395
3	7,531	1.087,447	0,031	7,500	1.087,416	2,500	1.087,516	-2,000	1.087,763	1.087,566	0,197	2,500	1.087,616	2,000	7,500	1.087,716	7,868	1.088,084	0,368
3+5,220	7,576	1.087,474	0,076	7,500	1.087,398	2,500	1.087,498	-2,000	1.087,827	1.087,548	0,279	2,500	1.087,598	2,000	7,500	1.087,698	7,966	1.088,164	0,466
4	7,798	1.087,618	0,298	7,500	1.087,320	2,500	1.087,420	-2,000	1.088,015	1.087,470	0,545	2,500	1.087,520	2,000	7,500	1.087,620	8,226	1.088,346	0,726
4+16,000	2,994	1.087,830	0,494	2,500	1.087,336	2,500	1.087,336	-2,000	1.088,160	1.087,386	0,774	2,500	1.087,436	2,000	2,500	1.087,436	3,480	1.088,416	0,980
5	3,090	1.087,905	0,590	2,500	1.087,315	2,500	1.087,315	-2,000	1.088,188	1.087,365	0,823	2,500	1.087,415	2,000	2,500	1.087,415	3,498	1.088,413	0,998
5+3,446	3,106	1.087,903	0,606	2,500	1.087,297	2,500	1.087,297	-2,000	1.088,198	1.087,347	0,851	2,500	1.087,397	2,000	2,500	1.087,397	3,527	1.088,424	1,027
5+10,506	3,044	1.087,804	0,544	2,500	1.087,260	2,500	1.087,260	-2,000	1.088,174	1.087,310	0,864	2,500	1.087,360	2,000	2,500	1.087,360	3,581	1.088,441	1,081

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 04																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	3,027	1.088,17	-0,018	3,00	1.088,19	3,00	1.088,19	- 2,00	1.088,30	1.088,25	0,051	3,00	1.088,31	2,00	3,00	1.088,31	3,121	1.088,43	0,121
0+7,380	3,289	1.088,05	0,289	3,00	1.087,77	3,00	1.087,77	- 2,00	1.088,18	1.087,83	0,351	3,00	1.087,89	2,00	3,00	1.087,89	3,418	1.088,30	0,418
1	3,232	1.087,35	0,232	3,00	1.087,12	3,00	1.087,12	- 2,00	1.087,44	1.087,18	0,257	3,00	1.087,24	2,00	3,00	1.087,24	3,289	1.087,53	0,289
1+6,392	3,121	1.086,97	0,121	3,00	1.086,85	3,00	1.086,85	- 2,00	1.087,06	1.086,91	0,149	3,00	1.086,97	2,00	3,00	1.086,97	3,179	1.087,15	0,179
1+7,380	3,114	1.086,93	0,114	3,00	1.086,81	3,00	1.086,81	- 2,00	1.087,00	1.086,87	0,13	3,00	1.086,93	2,00	3,00	1.086,93	3,162	1.087,10	0,162
2	3,003	1.086,34	-0,002	3,00	1.086,34	3,00	1.086,34	- 2,00	1.086,41	1.086,40	0,007	3,00	1.086,46	2,00	3,00	1.086,46	3,020	1.086,48	0,020
2+15,442	3,084	1.085,84	0,084	3,00	1.085,76	3,00	1.085,76	- 2,00	1.085,92	1.085,82	0,1	3,00	1.085,88	2,00	3,00	1.085,88	3,117	1.086,00	0,117

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM - RUA 05																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	3,872	1088,182	0,872	3,000	1087,310	3,000	1087,310	2,000	1088,158	1087,250	0,908	3,000	1087,190	-2,000	3,000	1087,190	3,937	1088,127	0,937
1	3,865	1087,105	0,745	3,000	1086,360	3,000	1086,360	2,000	1087,007	1086,300	0,707	3,000	1086,240	-2,000	3,000	1086,240	3,629	1086,869	0,629
1+11,590	3,659	1086,349	0,539	3,000	1085,810	3,000	1085,810	2,000	1086,283	1085,750	0,533	3,000	1085,690	-2,000	3,000	1085,690	3,510	1086,200	0,510

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 06																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0,000	2,930	1084,413	0,430	2,500	1083,983	2,500	1083,983	2,000	1084,394	1083,933	0,461	2,500	1083,883	-2,000	2,500	1083,883	2,993	1084,376	0,493
1,000	3,665	1085,532	1,165	2,500	1084,367	2,500	1084,367	2,000	1085,239	1084,317	0,922	2,500	1084,267	-2,000	2,500	1084,267	3,270	1085,037	0,770
1+19,403	4,149	1086,389	1,649	2,500	1084,740	2,500	1084,740	2,000	1086,213	1084,690	1,523	2,500	1084,640	-2,000	2,500	1084,640	3,973	1086,113	1,473

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 07																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	2,940	1084,284	0,440	2,500	1083,844	2,500	1083,844	2,000	1084,254	1083,794	0,460	2,500	1083,744	-2,000	2,500	1083,744	2,985	1084,229	0,485
1	2,471	1084,949	-0,029	2,500	1084,978	2,500	1084,978	2,000	1084,953	1084,928	0,025	2,500	1084,878	-2,000	2,500	1084,878	2,520	1084,961	0,083
1+9,913	2,533	1085,573	0,033	2,500	1085,540	2,500	1085,540	2,000	1085,555	1085,490	0,065	2,500	1085,440	-2,000	2,500	1085,440	2,606	1085,546	0,106

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 08																			
Lado Esquerdo									Eixo			Lado direito							
Offset				Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0+19,603	3,391	1086,271	0,391	3,000	1085,880	3,000	1085,880	-2,000	1086,347	1085,940	0,407	3,000	1086,000	2,000	3,000	1086,000	3,445	1086,445	0,445
1	3,393	1086,266	0,393	3,000	1085,873	3,000	1085,873	-2,000	1086,342	1085,933	0,409	3,000	1085,993	2,000	3,000	1085,993	3,447	1086,440	0,447
2	3,328	1085,853	0,328	3,000	1085,525	3,000	1085,525	-2,000	1085,701	1085,585	0,116	3,000	1085,645	2,000	3,000	1085,645	3,084	1085,561	-0,084
2+0,811	3,332	1085,843	0,332	3,000	1085,511	3,000	1085,511	-2,000	1085,697	1085,571	0,126	3,000	1085,631	2,000	3,000	1085,631	3,075	1085,556	-0,075
2+1,718	3,342	1085,837	0,342	3,000	1085,495	3,000	1085,495	-2,000	1085,694	1085,555	0,139	3,000	1085,615	2,000	3,000	1085,615	3,061	1085,554	-0,061
3	3,459	1085,635	0,459	3,000	1085,176	3,000	1085,176	-2,000	1085,577	1085,236	0,341	3,000	1085,296	2,000	3,000	1085,296	3,227	1085,523	0,227
3+3,552	3,490	1085,604	0,490	3,000	1085,114	3,000	1085,114	-2,000	1085,545	1085,174	0,371	3,000	1085,234	2,000	3,000	1085,234	3,266	1085,500	0,266
3+13,563	3,547	1085,515	0,547	3,000	1084,968	3,000	1084,968	-2,000	1085,500	1085,028	0,472	3,000	1085,088	2,000	3,000	1085,088	3,412	1085,500	0,412
4	3,597	1085,500	0,597	3,000	1084,903	3,000	1084,903	-2,000	1085,500	1084,963	0,537	3,000	1085,023	2,000	3,000	1085,023	3,477	1085,500	0,477
4+3,552	3,623	1085,500	0,623	3,000	1084,877	3,000	1084,877	-2,000	1085,500	1084,937	0,563	3,000	1084,997	2,000	3,000	1084,997	3,503	1085,500	0,503
4+17,213	3,459	1085,250	0,459	3,000	1084,791	3,000	1084,791	-2,000	1085,311	1084,851	0,460	3,000	1084,911	2,000	3,000	1084,911	3,532	1085,443	0,532

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM- RUA 09																			
Lado Esquerdo									Eixo			Lado direito							
Offset				Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	3,713	1085,167	-0,713	3,000	1085,880	3,000	1085,880	-2,000	1085,187	1085,940	-0,753	3,000	1086,000	2,000	3,000	1086,000	3,787	1085,213	-0,787
0+11,636	3,611	1085,000	-0,611	3,000	1085,611	3,000	1085,611	-2,000	1085,000	1085,671	-0,671	3,000	1085,731	2,000	3,000	1085,731	3,676	1085,055	-0,676
0+11,640	3,611	1085,000	-0,611	3,000	1085,611	3,000	1085,611	-2,000	1085,000	1085,671	-0,671	3,000	1085,731	2,000	3,000	1085,731	3,676	1085,055	-0,676
1	3,550	1084,868	-0,550	3,000	1085,418	3,000	1085,418	-2,000	1084,910	1085,478	-0,568	3,000	1085,538	2,000	3,000	1085,538	3,584	1084,954	-0,584
1+11,020	3,466	1084,698	-0,466	3,000	1085,164	3,000	1085,164	-2,000	1084,759	1085,224	-0,465	3,000	1085,284	2,000	3,000	1085,284	3,463	1084,821	-0,463
2	3,270	1084,686	-0,270	3,000	1084,956	3,000	1084,956	-2,000	1084,738	1085,016	-0,278	3,000	1085,076	2,000	3,000	1085,076	3,286	1084,790	-0,286
2+10,655	3,046	1084,756	0,046	3,000	1084,710	3,000	1084,710	-2,000	1084,798	1084,770	0,028	3,000	1084,830	2,000	3,000	1084,830	3,009	1084,839	0,009
2+10,663	3,046	1084,756	0,046	3,000	1084,710	3,000	1084,710	-2,000	1084,798	1084,770	0,028	3,000	1084,830	2,000	3,000	1084,830	3,009	1084,839	0,009

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM-RUA 10																					
Lado Esquerdo												Eixo			Lado direito						
Offset				Lateral		Bordo			Coordenada Y	Coordenada X	Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%			Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	3,966	1085,586	0,466	3,500	1085,120	3,500	1085,120	2,000	8251375,359	191280,324	1085,503	1085,050	0,453	3,500	1084,980	-2,000	3,500	1084,980	4,020	1085,500	0,520
0+17,600	9,180	1085,755	0,680	8,500	1085,075	3,500	1085,175	2,000	8251392,174	191285,522	1085,614	1085,105	0,509	3,500	1085,035	-2,000	3,500	1085,035	3,991	1085,526	0,491
1	9,172	1085,755	0,672	8,500	1085,083	3,500	1085,183	2,000	8251394,467	191286,231	1085,614	1085,113	0,501	3,500	1085,043	-2,000	5,500	1085,083	5,943	1085,526	0,443
2	9,075	1085,721	0,575	8,500	1085,146	3,500	1085,246	2,000	8251413,575	191292,137	1085,573	1085,176	0,397	3,500	1085,106	-2,000	5,500	1085,146	5,854	1085,500	0,354
2+10,080	9,037	1085,715	0,537	8,500	1085,178	3,500	1085,278	2,000	8251423,205	191295,114	1085,568	1085,208	0,360	3,500	1085,138	-2,000	3,500	1085,138	3,862	1085,500	0,362
2+13,250	9,026	1085,714	0,526	8,500	1085,188	3,500	1085,288	2,000	8251426,234	191296,050	1085,567	1085,218	0,349	3,500	1085,148	-2,000	3,500	1085,148	3,852	1085,500	0,352
3	8,983	1085,682	0,483	8,500	1085,199	3,500	1085,299	2,000	8251432,683	191298,044	1085,552	1085,229	0,323	3,500	1085,159	-2,000	3,500	1085,159	3,841	1085,500	0,341
3+13,250	8,938	1085,598	0,438	8,500	1085,160	3,500	1085,260	2,000	8251445,342	191301,957	1085,459	1085,190	0,269	3,500	1085,120	-2,000	3,500	1085,120	3,797	1085,417	0,297
4	8,947	1085,566	0,447	8,500	1085,119	3,500	1085,219	2,000	8251451,791	191303,950	1085,431	1085,149	0,282	3,500	1085,079	-2,000	5,500	1085,119	5,751	1085,370	0,251
5	9,036	1085,535	0,536	8,500	1084,999	3,500	1085,099	2,000	8251470,899	191309,856	1085,388	1085,029	0,359	3,500	1084,959	-2,000	5,500	1084,999	5,792	1085,291	0,292
6	8,973	1085,352	0,473	8,500	1084,879	3,500	1084,979	2,000	8251490,007	191315,763	1085,261	1084,909	0,352	3,500	1084,839	-2,000	3,500	1084,839	3,850	1085,189	0,350
7	8,705	1084,963	0,205	8,500	1084,758	3,500	1084,858	2,000	8251509,115	191321,669	1084,875	1084,788	0,087	3,500	1084,718	-2,000	3,500	1084,718	3,391	1084,827	0,109
7+6,396	8,670	1084,890	0,170	8,500	1084,720	3,500	1084,820	2,000	8251515,225	191323,558	1084,785	1084,750	0,035	3,500	1084,680	-2,000	3,500	1084,680	3,468	1084,712	0,032

NOTA DE SERVIÇO DE TERRAPLENAGEM RUA 11																			
	Lado Esquerdo								Eixo			Lado direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
Estaca	Distancia	Cota	Altura	Distancia	cota	Distancia	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distancia	Cota	%	Distancia	Cota	Distancia	Cota	Altura
0	4,037	1.084,017	0,537	3,50	1.083,48	3,50	1.083,48	- 2,00	1.084,010	1.083,550	0,460	3,50	1.083,62	2,00	3,50	1.083,62	3,909	1.084,029	0,409
1	3,819	1.084,280	0,319	3,50	1.083,96	3,50	1.083,96	- 2,00	1.084,289	1.084,031	0,258	3,50	1.084,10	2,00	3,50	1.084,10	3,698	1.084,299	0,198
1+17,038	3,645	1.084,516	0,145	3,50	1.084,37	3,50	1.084,37	- 2,00	1.084,529	1.084,441	0,088	3,50	1.084,51	2,00	3,50	1.084,51	3,513	1.084,524	0,013
2	3,607	1.084,549	0,107	3,50	1.084,44	3,50	1.084,44	- 2,00	1.084,575	1.084,512	0,063	3,50	1.084,58	2,00	3,50	1.084,58	3,516	1.084,598	0,016
2+2,810	3,567	1.084,577	0,067	3,50	1.084,51	3,50	1.084,51	- 2,00	1.084,614	1.084,580	0,034	3,50	1.084,65	2,00	3,50	1.084,65	3,501	1.084,651	0,001
2+15,850	3,517	1.084,612	0,017	3,50	1.084,60	3,50	1.084,60	- 2,00	1.084,665	1.084,665	0,000	3,50	1.084,74	2,00	3,50	1.084,74	3,540	1.084,715	-0,020
3	3,559	1.084,586	0,059	3,50	1.084,53	3,50	1.084,53	- 2,00	1.084,656	1.084,597	0,059	3,50	1.084,67	2,00	3,50	1.084,67	3,559	1.084,726	0,059
3+2,810	3,624	1.084,578	0,124	3,50	1.084,45	3,50	1.084,45	- 2,00	1.084,652	1.084,524	0,128	3,50	1.084,59	2,00	3,50	1.084,59	3,633	1.084,727	0,133
3+15,803	A confirmar em campo					3,50	1.084,07	- 2,00	1084,600	1.084,140	000,460	3,50	1.084,21	2,00	3,50	1.084,21	3,998	1.084,708	0,498

9 – DESENHOS