



## **[PROJETO DE INFRA ESTRUTURA – PAVIMENTAÇÃO COM ELEMENTOS INTERTRAVADOS DE CONCRETO (LAJOTAS SEXTAVADAS E PAVER)]**

Memorial Descritivo dos Projetos Geométrico, Terraplenagem e Sinalização

Rua José João Joaquim – Bairro Centro  
Estaca 0 + 0,00m a 8 + 4,71m – 164,71 metros  
Pavimento tipo paver retangular

Rua José Luiz Cardoso – Bairro Alvorada  
Estaca 0 + 0,00m a 7 + 1,80m – 141,80 metros  
Pavimento tipo lajota sextavada

Rua Francisca Maria – Bairro Caçador  
Estaca 0 + 0,00m a 6 + 12,75m – 132,75 metros  
Pavimento tipo lajota sextavada

Rua Joana Marcina de Jesus – Bairro Caçador  
Estaca 0 + 0,00m a 6 + 12,72m – 132,72 metros  
Pavimento tipo lajota sextavada

Rua José Severino Martins – Bairro Caçador  
Estaca 0 + 0,00m a 7 + 1,90m – 141,90 metros  
Pavimento tipo lajota sextavada

Rua João Martins Rodrigues – Bairro Caçador  
Estaca 0 + 0,00m a 5 + 4,40m – 104,50 metros  
Pavimento tipo lajota sextavada

Rua Manoel Martins Rodrigues – Bairro Caçador  
Estaca 0 + 0,00m a 4 + 15,50m – 95,50 metros  
Pavimento tipo lajota sextavada



---

## SUMÁRIO



<b>1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	17
1.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO PARA AS VIAS .....	17
1.2.1 Pavimento Intertravado de Concreto .....	17
1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	21
1.3.1 Especificação dos Serviços de Pavimentação com Blocos de Concreto .....	21
1.4 SINALIZAÇÃO .....	24
1.4.1 Sinalização de Obras .....	24
1.4.2 Sinalização Viária Vertical .....	24
1.4.3 Sinalização Viária Horizontal .....	26
<b>2 DRENAGEM PLUVIAL</b> .....	<b>28</b>
2.1 DESCRIÇÃO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO – RUAS JOSÉ JOÃO JOAQUIM E JOSÉ LUIZ CARDOSO .....	28
2.2 RUAS FRANCISCA MARIA, JOANA MARCINA DE JESUS, JOSÉ SEVERINO MARTINS, JOÃO MARTINS RODRIGUES E MANOEL MARTINS RODRIGUES .....	28
2.3 DETERMINAÇÃO DE VOLUME DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	28
2.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO .....	29
2.5 TEMPO DE RECORRÊNCIA .....	29
2.6 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO .....	29
2.7 VAZÕES DE PROJETO .....	30
2.8 EXECUÇÃO DOS ELEMENTOS – REDE E CAIXAS .....	31
2.8.1 Confecção de Caixas Coletoras e Ligação .....	31
<b>3 PROJETO DE CALÇADAS</b> .....	<b>33</b>
3.1 EXECUÇÃO .....	33
3.1.1 Materiais .....	33



---

3.1.2	Juntas .....	33
3.1.3	Lançamento e Acabamento .....	33
3.1.4	Cura .....	34
3.1.5	Rebaixamento das calçadas .....	34
3.1.6	Piso Podotátil .....	34
<b>4</b>	<b>DISPOSIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>36</b>



---

## MAPA DE SITUAÇÃO



Imagem 1 – Rua José João Joaquim (Estaca 0 + 0,00m)



Imagem 2 – Rua José João Joaquim (Estaca 4 + 0,00m)



Imagem 3 – Rua José João Joaquim (Estaca 7 + 10,00m)



Imagem 4 – Rua José Luiz Cardoso (Estaca 0 + 0,00m)



Imagem 5 – Rua José Luiz Cardoso (Estaca 3 + 0,00m)



Imagem 6 – Rua José Luiz Cardoso (Estaca 6 + 10,00m)



Imagem 7 – Rua Francisca Maria (Estaca 2 + 0,00m)



Imagem 8 – Rua Francisca Maria (Estaca 4 + 10,00m)



Imagem 9 – Rua Francisca Maria (Estaca 6 + 10,00m)



Imagem 10 – Rua Joana Marcina de Jesus (Estaca 0 + 0,00m)



Imagem 11 – Rua Joana Marcina de Jesus (Estaca 3 + 0,00m)



Imagem 12 – Rua Joana Marcina de Jesus (Estaca 5 + 10,00m)

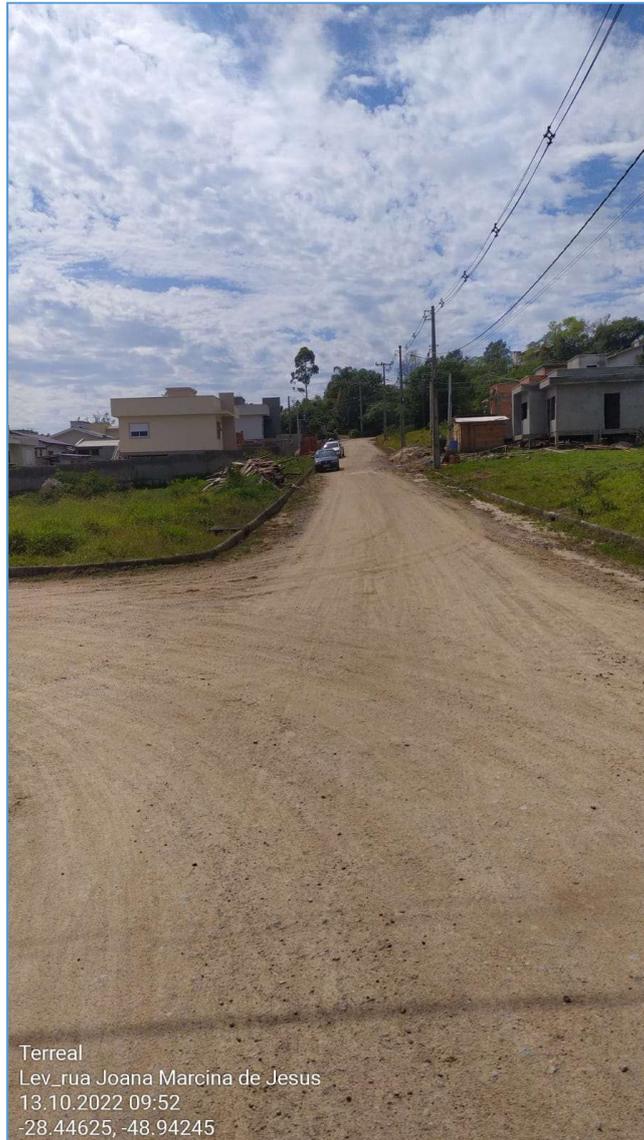


Imagem 13 – Rua José Severino Martins (Estaca 0  
+ 0,00m)



Imagem 14 – Rua José Severino Martins (Estaca 3 + 0,00m)



Imagem 15 – Rua José Severino Martins (Estaca 7 + 0,00m)



Terreal  
Rua Joana Marcina de Jesus  
17.10.2022 13:26  
-28.44568, -48.94226  
Rua Manoel Candido Fernandes, 2127 - Caçador - SC,  
88745-000

Imagem 16 – Rua João Martins Rodrigues (Estaca 3 + 0,00m)



Terreal  
Rua Joana Marcina de Jesus  
17.10.2022 13:25  
-28.44534, -48.94223  
Rua Manoel Candido Fernandes, 2127 - Caçador - SC,  
88745-000

Imagem 17 – Rua João Martins Rodrigues (Estaca 5 + 0,00m)



Imagem 18 – Rua Manoel Martins Rodrigues (Estaca 0 + 0,00m)

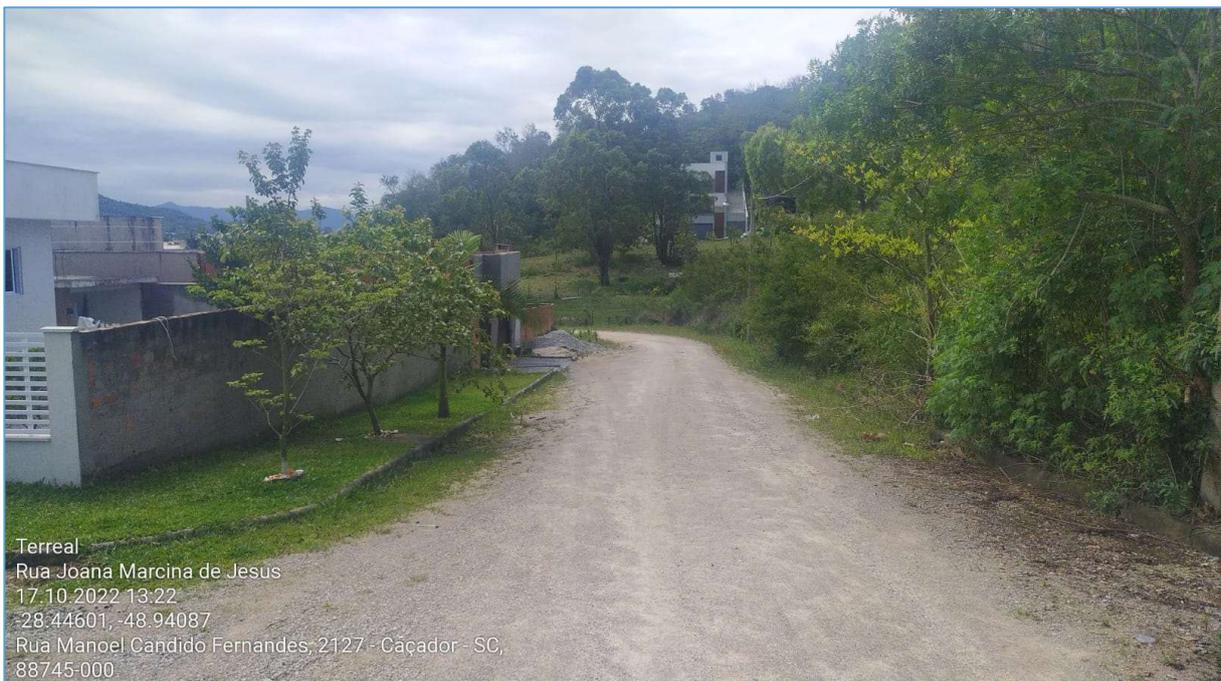


Imagem 19 – Rua Manoel Martins Rodrigues (Estaca 2 + 0,00m)



---

## PROJETO PAVIMENTAÇÃO



## 1 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 1.1 INTRODUÇÃO

No dimensionamento do pavimento, os dados foram estimados fazendo uso de valores médios para os parâmetros geotécnicos e de tráfego. A espessura do pavimento poderá sofrer alterações, dependendo dos resultados obtidos pelos ensaios que serão posteriormente executados.

- Dados Geotécnicos

Subleito resistente => ISC de projeto = 9% (Obs. Se o valor do CBR do subleito for menor deve-se trocar ou misturar o solo com material de melhor qualidade até atingir no mínimo 9%)

- Dados de Tráfego

Volume de tráfego =>  $N = 9,5 \times 10^4$

### 1.2 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO PARA AS VIAS

#### 1.2.1 Pavimento Intertravado de Concreto

A pavimentação urbana com revestimento em blocos pré-moldados de concreto de cimento Portland constitui-se em alternativa estrutural de pavimento de modelo flexível, apresentando algumas vantagens em relação aos modelos com maior rigidez. O pavimento com blocos pré-moldados representa uma versão moderna e com grandes aperfeiçoamentos dos antigos calçamentos, efetuados com blocos de cantaria (paralelepípedos), notando-se evolução destacada na forma, em planta, dos blocos e no seu processo de fabricação.

Quanto às formas do bloco, são definidas de maneira a produzir boa transferência de carga entre o que estiver sendo carregado e os adjacentes, por meio do contato entre faces (intertravamento) sendo que a estrutura irá trabalhar de maneira satisfatória, onde se processa um alívio de tensões transmitidas ao subleito e as camadas do pavimento. A adoção do revestimento com peças de concreto pré-moldadas poder levar em conta, além do custo e do prazo para implantação, os seguintes aspectos:

- i) Quando forem relevantes no projeto, as propriedades características do concreto, como a resistência à compressão, abrasão e ação de agentes agressivos;
- ii) Quando for relevante no projeto, a utilização de mão-de-obra não especializada e de fácil obtenção no local, tendo em vista a relativa simplicidade do processo construtivo do revestimento;



- iii) Quando for relevante ao empreendimento, a imediata liberação ao tráfego após a conclusão dos serviços;
- iv) Quando, na via urbana a ser pavimentada, estiverem previstos melhoramentos futuros, como instalações de canalização subterrânea, pela facilidade de remoção dos blocos e seu posterior reaproveitamento;
- v) Quando o greide de fundação do pavimento estiver com o nível d'água próximo à superfície.

#### 1.2.1.1 Classificação das Vias e Parâmetros de Tráfego

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETO ANOS	VOLUME INICIAL NA FAIXA MAIS CARREGADA		EQUIVALENTE POR VEÍCULO	N CARACTERÍSTICO
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO E ÔNIBUS		
Via local residencial com passagem	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$10^5$
Via coletora secundária	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$5 \times 10^5$
Via coletora principal	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$2 \times 10^6$
Via arterial	Pesado	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$2 \times 10^7$
Via arterial principal ou expressa	Muito Pesado	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$5 \times 10^7$
Faixa Exclusiva de ônibus	Volume Médio	12	-	< 500		$10^7$
	Volume Elevado	12	-	> 500		$5 \times 10^7$

Quadro 1: Classificação das vias e parâmetros de tráfego.

No presente método de dimensionamento, foi considerado que a carga máxima legal no Brasil é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).

#### 1.2.1.2 Estrutura do Pavimento

Os pavimentos de blocos pré-moldados de concreto para vias urbanas são dimensionados



por dois métodos de cálculo preconizados pela ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. Os métodos utilizam-se, basicamente, de dois gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento de blocos pré-moldados.

A escolha do método de dimensionamento do pavimento da via ficará entre as duas opções propostas a seguir, em função do número "N" de solicitações do eixo simples padrão.

#### 1.2.1.2.1 Camada de base

Quando o  $N < 5 \times 10^5$ , fica dispensada a utilização de camada de base. Para solicitações de tráfego  $1,5 \times 10^6 \leq N < 1,0 \times 10^7$  deve ser implementada camada de base com espessura mínima de 10 centímetros. Na presença de  $N \geq 1,0 \times 10^7$  é realizado emprego do ábaco a seguir:

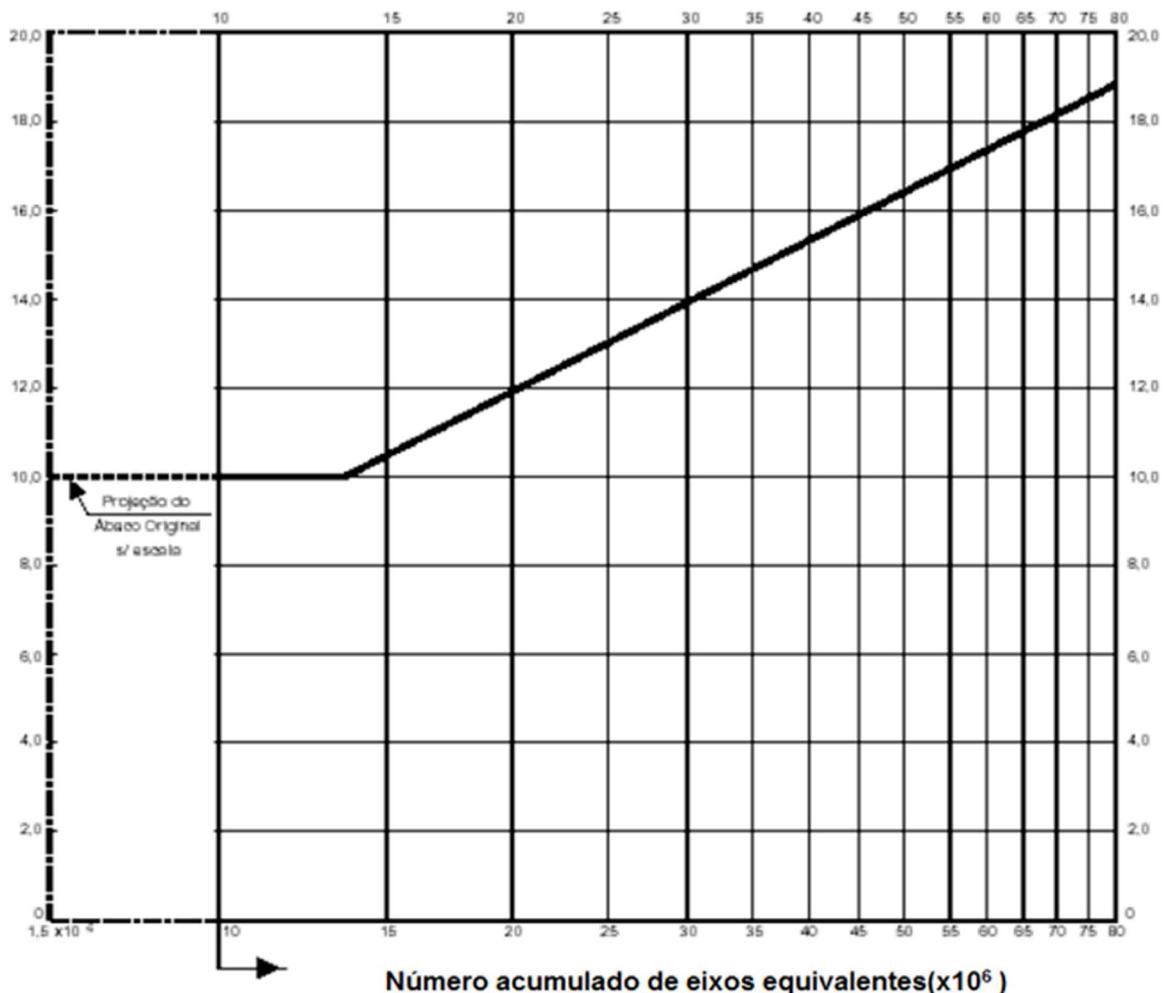


Figura 2: Ábaco para determinação da espessura da base.

#### 1.2.1.2.2 Camada de revestimento



Os blocos de concreto pré-moldados devem atender às especificações de materiais contidas na EM-6, da SIURB/PMSP, e também seguir as orientações das normas brasileiras NBR 9780 e NBR 9781 - Peças de concreto para pavimentação, as quais fornecem informações precisas aos fabricantes, projetistas e usuários desse tipo de pavimento no que concerne à materiais utilizados, características geométricas das peças, métodos de ensaio, além de procedimentos de inspeção, aceitação e rejeição das peças.

- i) As peças de concreto pré-moldadas mais utilizadas em pavimentação urbana são as definidas como sendo de formato geométrico regular, com comprimento máximo de 40 cm, largura mínima de 10 cm e altura mínima de 6 cm, devendo também ser estabelecida uma relação de forma entre as dimensões. As variações máximas permissíveis nas dimensões são de 3 mm no comprimento e largura e de 5 mm na altura das peças. Blocos com outras formas poderão ser contemplados, desde que atendam ao estabelecido nesta norma

#### 1.2.1.2.3 Espessura e resistência dos blocos de revestimento

Solicitação	Resistência característica à compressão ( $f_{pk}$ ) aos 28 dias MPa
Tráfego de pedestres, veículos leves e veículos comerciais de linha	$\geq 35$
Tráfego de veículos especiais e solicitações capazes de produzir efeitos de abrasão acentuados	$\geq 50$

Quadro 2: Espessura e resistência dos blocos de revestimento.

Desta forma, será confeccionada estrutura do pavimento com as seguintes espessuras:

Revestimento –

- i. Rua José João Joaquim: paver retangular com espessura de 8cm e resistência a compressão aos 28 dias com mínimo de 35 MPa;
- ii. Ruas José Luiz Cardoso, Francisca Maria, Joana Marcina de Jesus, José Severino Martins, João Martins Rodrigues e Manoel Martins Rodrigues: lajotas sextavadas com espessura de 8cm e resistência a compressão aos 28 dias com mínimo de 35 MPa;

Base – granular com espessura de 10cm;



---

## 1.3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 1.3.1 Especificação dos Serviços de Pavimentação com Blocos de Concreto

#### 1.3.1.1 *Preparo do Sub-Leito*

No leito das ruas a pavimentar será procedida a remoção do material do subleito de forma a se obter a forma determinada pela seção transversal do projeto. O grau de compactação deverá atingir 100% de densidade máxima determinada pelo ensaio Proctor Normal.

#### 1.3.1.2 *Assentamento dos Meios-Fios*

Os meios-fios que comporão as guias dos passeios deverão ser pré-fabricados em concreto simples, conforme detalhe apresentado em projeto.

Para o assentamento dos meios-fios, deverá ser aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto. O fundo da vala aberta nas guias deverá ser regularizado e em seguida apiloado.

O rejuntamento dos meios-fios deverá ser realizado utilizando-se de argamassa de cimento e areia, no traço 1:3.

#### 1.3.1.3 *Ruas Francisca Maria, Joana Marcina de Jesus, José Severino Martins, João Martins Rodrigues e Manoel Martins Rodrigues*

As vias do Bairro Caçador por resultarem de parcelamento de solo regular foi contemplada com a execução de alguns itens de infraestrutura viária. Deste modo, o presente projeto considera para a pavimentação das vias em questão a reassentamento das peças de meio-fio de concreto após processo de terraplenagem e estrutura pétrea de suporte das lajotas sextavadas de concreto. Tal procedimento garante o alinhamento das calçadas, segurança para o trânsito de veículos, acessibilidade com rebaixos para transeuntes com mobilidade reduzida e o desempenho satisfatório na aplicação de recursos públicos.

#### 1.3.1.4 *Assentamento das peças intertravadas*

Sobre o greide preparado será lançada uma camada de material granular para assentamento (colchão), conforme prescrições (variação de aceitação) da NBR 15953/2011 Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução. Sobre o colchão granular serão assentadas as peças de concreto.

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira



faixa a frente, mais o espaçamento entre elas.

Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

#### 1.3.1.4.1.1 Colocação da Linhas de Referência

Cravam-se ponteiros de aço, ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10m uns dos outros, em seguida, cravam-se ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro (5 a 6) vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas as juntas intermediárias. É realizada marcação com giz nestes ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, de forma a obter uma cota tal que, referida ao nível da guia dê a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Após isso deverá ser distendido fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

#### 1.3.1.4.1.2 Assentamento das Peças

##### a) Em trechos Retos

Terminada a colocação de cordéis, iniciar o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo.

Quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertada no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo em que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço.

Quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando assim o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas.

A fileira não apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que, os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra a frente. No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira, já definem a posição das peças da segunda, assim como, estas definem a terceira e, assim por diante.



Imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas prejudicará o acerto; para evitar que a areia da base também possa prejudicar este último, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior.

Na colocação das peças, o calceteiro deverá de preferência trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada.

Para as quinas devem ser empregados segmentos de peças de  $\frac{3}{4}$  de peça. O controle das fileiras é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 a 2,00m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução.

O nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis.

O controle do alinhamento é feito acertando a face das peças que se encostam aos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

#### **b) Em cruzamentos e entroncamentos retos**

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras, distribuir a diferença pelas fileiras anteriores. Em geral, utilizam-se amarrações de 10 em 10m para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

#### **c) Em cruzamentos e entroncamentos esconsos**

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária, a superfície final a ser assentada, formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha.

#### **d) Em aclives ou declives acentuados**

Em locais com aclives ou declives acentuados as peças deverão ser assentadas em panos de no máximo 20m, travadas transversalmente à rua com uma linha de meio-fio enterrado ou uma viga de concreto armado.



#### 1.3.1.4.1.3 Rejuntamento

O enchimento das juntas será feito com areia, a mesma utilizada para o colchão de assentamento. O enchimento será feito esparramando-se uma camada de areia de 2cm de espessura sobre o calçamento e forçando-se a areia, por meio de vassoura, a penetrar nas juntas.

#### 1.3.1.4.1.4 Proteção, Verificação e Entrega ao Tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviam as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.

### 1.4 SINALIZAÇÃO

#### 1.4.1 Sinalização de Obras

A Sinalização das Obras deverá ser fundamentada no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNIT, publicação está voltada especificamente para obras rodoviárias onde estão sendo executados pavimentos novos, restauração de pavimentos antigos, reparos em situações de emergência e obras de arte.

A Sinalização das Obras da rua visa a segurança do usuário e do pessoal da obra, quando em serviço, sendo constituída de Sinalização Horizontal, Vertical, bem como, Dispositivos de Canalização e Segurança.

A sinalização das obras, a qual terá custos de responsabilidade da contratada, será constituída basicamente por:

- i) Placas;
- ii) Cones de borracha e plásticos;
- iii) Dispositivos de luz intermitente;
- iv) Bandeiras.

#### 1.4.2 Sinalização Viária Vertical

As placas para sinalização vertical têm por finalidade regulamentar o uso, advertir sobre perigos potenciais e orientar os motoristas e demais usuários da via. Os sinais serão colocados à margem da rua a uma distância mínima de 0,25m do bordo e fixadas a uma altura de 2,10m em relação a ele, respeitando a largura mínima da faixa livre para passagem de



---

pedrestes conforme NBR 9050/2015.

#### 1.4.2.1 *Materiais*

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado, conforme especificações da NBR 11904 - Placas de aço para sinalização viária. As placas serão pintadas com tintas refletivas, de modo que permita a visibilidade noturna. Para a refletorização, são utilizados:

- i) Símbolo em material refletivo sobre fundo fosco;
- ii) Símbolo fosco sobre fundo em material refletivo;
- iii) Símbolo e fundo em material refletivo.

Os suportes e tubos de fixação das placas serão metálicos, com galvanização externa interna.

##### 1.4.2.1.1 *Chapas*

- i) • Chapa de aço zincado n° 16;
- ii) Chapa de alumínio, na espessura mínima de 1,50mm;
- iii) As peças terão superfície posterior preparada com tinta preta fosca;
- iv) Chapas para placas totalmente refletivas terão a superfícies que irá receber a mensagem preparada com “primer”;
- v) As chapas para placas semi refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo da placa.

##### 1.4.2.1.2 *Película*

A película refletiva deve ser constituída de microesferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto a luz diurna, como à noite sob luz refletida.

##### 1.4.2.2 *Posicionamento na Via*

O posicionamento das placas de sinalização, consiste em fixação ao lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar.



---

#### 1.4.2.3 *Garantia*

- i) Chapa de aço: 5 anos;
- ii) Película refletiva: 7 anos;

#### 1.4.3 *Sinalização Viária Horizontal*

A sinalização horizontal é estabelecida por meio de marcações ou de dispositivos auxiliares implantados no pavimento e tem como finalidades básicas canalizar os fluxos de tráfego, complementar a sinalização vertical, principalmente de regulamentação e de advertência, em alguns casos, servir como meio de regulamentação (proibição).

As linhas longitudinais têm a função de definir os limites da pista de rolamento e a de orientar a trajetória dos veículos. São classificadas em:

- i) Linhas demarcadoras de faixas de tráfego;
- ii) Linhas de proibição de ultrapassagem;
- iii) Linhas de proibição de mudança de faixa;
- iv) Linhas de borda de pista;
- v) Linhas de canalização.

##### 1.4.3.1 *Materiais*

A tinta de sinalização horizontal é do tipo refletiva acrílica para uma duração mínima de 2 anos, para proporcionar melhor visibilidade noturna. Para as tintas adquirirem retrorrefletorização devem ser utilizadas microesferas de vidro PRE-MIX e DROP-ON.

##### 1.4.3.2 *Execução da sinalização*

- i) Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.
- ii) A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- iii) Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;
- iv) Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;
- v) E quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5º C e 40º C.



---

## DRENAGEM PLUVIAL



## 2 DRENAGEM PLUVIAL

### 2.1 DESCRIÇÃO DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO – RUAS JOSÉ JOÃO JOAQUIM E JOSÉ LUIZ CARDOSO

A planta com a delimitação das sub-bacias de contribuição está apresentada na seção peças gráficas de cada uma das vias. Na Rua José João Joaquim a caracteriza pela presença de um plano de escoamento convergindo para a estaca 0 do trecho a ser pavimentado. Por sua vez, na Rua José Luiz Cardoso o plano de escoamento segue no sentido da estaca final.

### 2.2 RUAS FRANCISCA MARIA, JOANA MARCINA DE JESUS, JOSÉ SEVERINO MARTINS, JOÃO MARTINS RODRIGUES E MANOEL MARTINS RODRIGUES

As vias do Bairro Caçador que serão contempladas por este projeto estão contidas em área resultado de parcelamento de solo. Durante a execução do projeto de loteamento o sistema de drenagem pluvial foi instalado e contempla com tubulação e caixas coletoras todas as vias em questão. A rede de drenagem existente atende a funcionalidade e o desempenho esperado para vias urbanas sem que se façam necessárias atividades como correção ou modificação da infraestrutura drenante atual, o que permite a economicidade de erário uma vez que não há necessidade de investir neste sistema

### 2.3 DETERMINAÇÃO DE VOLUME DE ÁGUAS PLUVIAIS

A obtenção das vazões de projeto, para as configurações abordadas acima, foram determinadas empregando suas respectivas áreas em associação com a intensidade pluviométrica no município de Tubarão/SC fornecida pelo Engenheiro Agrônomo e Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental Álvaro Back no livro Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina elaborado em parceria com a Epagri, onde este apresenta a equação geral de cálculo e tabela com indicadores específicos para estação pluviométrica instalada na região geográfica abordada.

$$i = \frac{K * T^m}{(t + b)^n}$$

Onde:

*i* = intensidade média máxima de chuva, em mm/h;

*T* = período de retorno, em anos;

*t* = duração da chuva, em minutos;



---

$K, m, b, n =$  parâmetros da equação determinados para cada local.

Assim, com as informações acima e adotando período de retorno determinado pela NBR 10844/1989 de  $T=5$  ano e duração da precipitação  $t=5$  minutos foi estabelecido à intensidade e as vazões de projeto:

$$i = \frac{889,50 * 5^{0,200}}{(5 + 8,97)^{0,700}}$$

$$i = 193,78 \text{ mm/h}$$

## 2.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

Para o cálculo do tempo de concentração foi utilizada a fórmula de Kirpich modificada para a realidade brasileira, conforme estudos realizados pelo Instituto de Pesquisas Rodoviárias-DNER, ou seja:

$$T_c = 0,95 * \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

$T_c =$  tempo de concentração;

$L =$  comprimento do talvegue principal;

$H =$  desnível entre o ponto mais alto do talvegue e o local da obra.

O tempo de concentração mínimo adotado foi de 10 minutos.

## 2.5 TEMPO DE RECORRÊNCIA

O tempo de recorrência foi fixado em função do risco no caso de colapso da obra, e dos prejuízos ou da repercussão econômica que poderá causar. No dimensionamento dos emissários que escoam as águas precipitadas na bacia foi adotado um tempo de recorrência de 10 anos.

## 2.6 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO



O coeficiente de escoamento (C), foi fixado levando em conta o grau de urbanização da área definida em projeto.

Tabela – Coeficiente de Runoff (C)

Pavimentos asfálticos	C = 0,70 a 0,95
Pavimentos de blocos intertravados de concreto	C = 0,70 a 0,85
Revestimento de macadame betuminoso	C = 0,65 a 0,80
Passeios de concreto	C = 0,70 a 0,85
Paver	C = 0,70 a 0,85
Áreas com gramíneas	C = 0,13 a 0,17
Solos arenosos – plano – máx. de 2% de declividade	C = 0,05 a 0,10
Solos arenosos – médio – de 2% a 7% de declividade	C = 0,10 a 0,15
Solos arenosos – íngreme – mais que 7% de declividade	C = 0,15 a 0,20
Solos argilosos – plano – máx. de 2% de declividade	C = 0,13 a 0,17
Solos argilosos – médio – de 2% a 7% de declividade	C = 0,17 a 0,22
Solos argilosos – íngreme – mais que 7% de declividade	C = 0,22 a 0,35
Áreas com árvores de folhagem permanente em terreno com declividade variada	C = 0,25 a 0,50
Telhados perfeitos sem fuga	C = 0,70 a 0,95

Fonte: ASCE(1977), Villela e Mattos(1980), Apud Kibler(1982) e DNER(1990)

## 2.7 VAZÕES DE PROJETO

A metodologia de cálculo hidrológico para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme metodologia proposta no Manual de Drenagem Rodoviária do DER.

- Método Racional

$$Q = C * I * A$$

Onde:

$Q$  = vazão ( $m^3/s$ )

$C$  = coeficiente de escoamento

$I$  = intensidade de precipitação ( $mm/h$ )

$A$  = área da bacia ( $ha$ )



---

## 2.8 EXECUÇÃO DOS ELEMENTOS – REDE E CAIXAS

Todos os problemas que possam surgir com as redes de abastecimento de água, energia, dados, telefonia e gás, serão de inteira responsabilidade da contratada, cabendo a esta a devida correção.

### 2.8.1 Confecção de Caixas Coletoras e Ligação

As caixas coletoras serão executadas em blocos de concreto. As caixas receberão tampas conforme especificação em projeto.

A laje de fundo da caixa deverá ser em concreto com resistência mínima de 15 Mpa.

Não poderão existir irregularidades e furos nas paredes e fundo das caixas a fim de evitar que solo possa infiltrar no elemento e criar afundamento no entorno da caixa.



---

**CALÇADAS**



## 3 PROJETO DE CALÇADAS

### 3.1 EXECUÇÃO

Os serviços de calçamento devem ser precedidos de limpeza do terreno no qual será executada a calçada nas dimensões indicadas em projeto.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada.

Nos pontos de entrada/saída de veículos dos imóveis é prevista a instalação de malha de aço com espaçamento de 15cm entre barras, tanto só eixo paralelo ao meio fio como perpendicular a este. Os diâmetros dos perfis serão de 4,2 mm.

#### 3.1.1 Materiais

O lastro dos calçamentos é constituído por pedra britada com espessura indicada em projeto. Será executado calçada em concreto com  $F_{ck}=20\text{MPa}$ , com preparo mecânico ou usinado. As dimensões da calçada constam no detalhamento de peças gráficas.

Na hipótese de não estar mencionado em projeto, serão adotadas espessuras de 4cm para o lastro de brita e 7cm para a camada de concreto.

#### 3.1.2 Juntas

Segundo a Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), devem ser empregadas ripas de madeira com 1 cm de espessura e com altura do revestimento, ficando cravadas na base e dispostas transversalmente às guias, espaçadas de no máximo 2,00 m. Após a concretagem, as ripas ficam incorporadas no concreto, porém aparentes na superfície do passeio. Deve ser utilizada uma junta longitudinal no centro da calçada por tratar-se de calçadas com mais de 2,00 m de largura.

#### 3.1.3 Lançamento e Acabamento

Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base e as ripas, irrigando-as ligeiramente. O concreto é lançado no interior das formas, espalhado com uma enxada, adensado e regularizado com uma régua de madeira de comprimento aproximado de 2,00m.



---

À medida que se for procedendo à regularização, as pontas de ferro que sustentam as ripas devem ir sendo retiradas.

O acabamento é feito com uma desempenadeira comum. Com uma colher de pedreiro, enchem-se as falhas existentes junto às fôrmas ou removem-se os excessos

#### 3.1.4 Cura

A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrando-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia. A proteção com folhagem cortada também pode servir para evitar a incidência direta dos raios solares, esse tratamento deve ser indicado logo que o concreto esteja endurecido e ser mantido pelo espaço mínimo de 7 dias.

#### 3.1.5 Rebaixamento das calçadas

As rampas de rebaixamento de calçada devem estar juntas às faixas de travessia de pedestres como um recurso que facilita a passagem do nível da calçada para o da rua, melhorando a acessibilidade para as pessoas com: mobilidade reduzida, empurrando carrinho de bebê, que transportam grandes volumes de cargas e aos pedestres em geral. As normas NBR 12255/1990 e NBR9050/2015 devem ser consultadas pelo executor dos serviços.

#### 3.1.6 Piso Podotátil

A pavimentação podotátil deverá seguir o que determina a NBR 9050/2015. As peças deverão atender absorção máx. de água estabelecida na NBR9778, resistência à tração na flexão da NBR 13818, resistência à compressão da DIN 1.100.



---

## DISPOSIÇÕES GERAIS



---

## 4 DISPOSIÇÕES GERAIS

A contratada deverá colocar placas indicativas da obra com os dizeres e logotipos orientados pela contratante. A placa de obra referente as informações da obra deve ser afixada em local visível e de destaque e também deve não ser menor que a maior placa de obra.

A construção deverá ser feita rigorosamente de acordo com o projeto aprovado. Nos projetos apresentados, caso haja divergência entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre as últimas.

Todos os serviços deverão ter a aprovação previa da fiscalização, no que concerne às fases de execução do projeto.

A contratada assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as especificações técnicas, sendo também responsável pelos danos decorrentes da má execução dos serviços. A boa qualidade dos materiais, serviços e instalações a cargo da contratada, determinados através das verificações, ensaios e provas aconselháveis para cada caso, serão condições prévias e indispensáveis para o recebimento dos mesmos.

A obra será fiscalizada por profissional designado pela contratante. Cabe a contratada facilitar o acesso às informações necessárias ao bom e completo desempenho da fiscalização.

Cabe a contratante, através de profissional designado, dirimir quaisquer dúvidas do presente memorial descritivo, bem como de todo o projeto executivo.

O presente empreendimento será acompanhado por evento, desta forma, não haverá desembolso sem que o previsto para o Boletim de Medição seja 100% concluído.



---

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua José João Joaquim

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>							
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant.	Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 8 + 4,71</b>							
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>8</b>	<b>+</b>	<b>4,710</b>		
Rebaixo greide			164,71	4,00	0,18	118,59	m <sup>3</sup>
Base			164,71	4,00	0,10	65,88	m <sup>3</sup>
Pavimento em paver			164,71	4,00	-	658,84	m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>							
			Qtd Acesso	Área/Acesso			
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>8</b>	<b>+</b>	<b>4,710</b>	115,47	
Rebaixo greide			-	-	0,18	20,78	m <sup>3</sup>
Base			-	-	0,10	11,55	m <sup>3</sup>
Pavimento em paver			-	-	-	115,47	m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>							
Rebaixo greide						139,37	m <sup>3</sup>
Base						77,43	m <sup>3</sup>
Pavimento em paver						774,31	m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua José João Joaquim

<b>LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS</b>																
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 8 + 4,71</b>																
Tipo	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	Destino	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	DMT				
	Estaca Inicial		Estaca Final				Estaca Inicial		Estaca Final							
Corte	0	+	0,00	8	+	4,51	256,61	Aterro	0	+	0,00	8	+	4,51	0,83	
Rebaixo							139,37									
								<b>Corte</b>							<b>395,98</b>	
								<b>Aterro com volume de corte da obra</b>							<b>0,83</b>	<b>200 m</b>
								<b>Caixa empréstimo</b>							--	
								<b>Excesso (Bota fora)</b>							<b>395,15</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua José Luiz Cardoso

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>							
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant.	Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 7 + 1,800</b>							
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>7</b>	<b>+</b>	<b>1,800</b>		
Rebaixo greide			141,80	6,00	0,18	153,14	m <sup>3</sup>
Base			141,80	6,00	0,10	85,08	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			141,80	6,00	-	850,80	m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>							
				Qtd Acesso	Área/Acesso		
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>7</b>	<b>+</b>	<b>1,800</b>	22,21	
Rebaixo greide				-	-	0,18	4,00 m <sup>3</sup>
Base				-	-	0,10	2,22 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas				-	-	-	22,21 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>							
Rebaixo greide						157,14	m <sup>3</sup>
Base						87,30	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas						873,01	m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua José Luiz Cardoso

**LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS**

**TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 7 + 1,800**

Tipo	Localização		Volume (m³)	Destino	Localização		Volume (m³)	DMT
	Estaca Inicial	Estaca Final			Estaca Inicial	Estaca Final		
Corte	0 + 0,00	7 + 1,80	239,62	Aterro	0 + 0,00	7 + 1,80	2,80	
Rebaixo			157,14					
<b>Corte</b>							<b>396,76</b>	
<b>Aterro com volume de corte da obra</b>							<b>2,80</b>	<b>200 m</b>
<b>Caixa empréstimo</b>							--	
<b>Excesso (Bota fora)</b>							<b>393,96</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC  
**PROJETO:** Pavimentação Rua Francisca Maria

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>						
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant. Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 6 + 12,750</b>						
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>6</b>	<b>+</b>	<b>12,750</b>	
Rebaixo greide			132,75	7,00	0,18	167,27 m <sup>3</sup>
Base			132,75	7,00	0,10	92,93 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			132,75	7,00	-	929,25 m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>						
			Qtd Acesso	Área/Acesso		
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>6</b>	<b>+</b>	<b>12,750</b>	<b>3,20</b>
Rebaixo greide			-	-	0,18	0,58 m <sup>3</sup>
Base			-	-	0,10	0,32 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			-	-	-	3,20 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>						
Rebaixo greide						167,85 m <sup>3</sup>
Base						93,25 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas						932,45 m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua Francisca Maria

<b>LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS</b>																
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 6 + 12,750</b>																
Tipo	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	Destino	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	DMT				
	Estaca Inicial		Estaca Final				Estaca Inicial		Estaca Final							
Corte	0	+	0,00	6	+	12,75	145,69	Aterro	0	+	0,00	6	+	12,75	20,31	
Rebaixo							167,85									
<b>Corte</b>															<b>313,54</b>	
<b>Aterro com volume de corte da obra</b>															<b>20,31</b>	<b>200 m</b>
<b>Caixa empréstimo</b>															--	
<b>Excesso (Bota fora)</b>															<b>293,23</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua Joana Marcina de Jesus

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>							
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant.	Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 6 + 12,720</b>							
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>6</b>	<b>+</b>	<b>12,720</b>		
Rebaixo greide			132,72	7,00	0,18	167,23	m <sup>3</sup>
Base			132,72	7,00	0,10	92,90	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			132,72	7,00	-	929,04	m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>							
				Qtd Acesso	Área/Acesso		
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>6</b>	<b>+</b>	<b>12,720</b>		
					2,60		
Rebaixo greide				-	-	0,18	0,47 m <sup>3</sup>
Base				-	-	0,10	0,26 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas				-	-	-	2,60 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>							
Rebaixo greide						167,70	m <sup>3</sup>
Base						93,16	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas						931,64	m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua Joana Marcina de Jesus

<b>LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS</b>																
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 6 + 12,720</b>																
Tipo	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	Destino	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	DMT				
	Estaca Inicial		Estaca Final				Estaca Inicial		Estaca Final							
Corte	0	+	0,00	6	+	12,72	390,50	Aterro	0	+	0,00	6	+	12,72	8,37	
Rebaixo							167,70									
<b>Corte</b>															<b>558,20</b>	
<b>Aterro com volume de corte da obra</b>															<b>8,37</b>	<b>200 m</b>
<b>Caixa empréstimo</b>															--	
<b>Excesso (Bota fora)</b>															<b>549,83</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua José Severino Martins

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>							
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant.	Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 7 + 1,900</b>							
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>7</b>	<b>+</b>	<b>1,900</b>		
Rebaixo greide			141,90	7,00	0,18	178,79	m <sup>3</sup>
Base			141,90	7,00	0,10	99,33	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			141,90	7,00	-	993,30	m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>							
				Qtd Acesso	Área/Acesso		
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>7</b>	<b>+</b>	<b>1,900</b>	30,26	
Rebaixo greide				-	-	0,18	5,45 m <sup>3</sup>
Base				-	-	0,10	3,03 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas				-	-	-	30,26 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>							
Rebaixo greide						184,24	m <sup>3</sup>
Base						102,36	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas						1.023,56	m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua José Severino Martins

<b>LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS</b>																
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 7 + 1,90</b>																
Tipo	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	Destino	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	DMT				
	Estaca Inicial		Estaca Final				Estaca Inicial		Estaca Final							
Corte	0	+	0,00	7	+	1,90	61,42	Aterro	0	+	0,00	7	+	1,90	30,57	
Rebaixo							184,24									
								<b>Corte</b>							<b>245,66</b>	
								<b>Aterro com volume de corte da obra</b>							<b>30,57</b>	<b>200 m</b>
								<b>Caixa empréstimo</b>							--	
								<b>Excesso (Bota fora)</b>							<b>215,09</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua João Martins Rodrigues

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>							
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant.	Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 5 + 4,400</b>							
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>5</b>	<b>+</b>	<b>4,400</b>		
Rebaixo greide			104,40	7,00	0,18	131,54	m <sup>3</sup>
Base			104,40	7,00	0,10	73,08	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			104,40	7,00	-	730,80	m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>							
					Qtd Acesso	Área/Acesso	
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>5</b>	<b>+</b>	<b>4,400</b>	3,90	
Rebaixo greide					-	-	0,70 m <sup>3</sup>
Base					-	-	0,39 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas					-	-	3,90 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>							
Rebaixo greide						132,24	m <sup>3</sup>
Base						73,47	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas						734,70	m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua João Martins Rodrigues

<b>LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS</b>																
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 5 + 4,40</b>																
Tipo	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	Destino	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	DMT				
	Estaca Inicial		Estaca Final				Estaca Inicial		Estaca Final							
Corte	0	+	0,00	5	+	4,40	17,67	Aterro	0	+	0,00	5	+	4,40	0,38	
Rebaixo							132,24									
								<b>Corte</b>							<b>149,91</b>	
								<b>Aterro com volume de corte da obra</b>							<b>0,38</b>	<b>200 m</b>
								<b>Caixa empréstimo</b>							--	
								<b>Excesso (Bota fora)</b>							<b>149,53</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua Manoel Martins Rodrigues

<b>QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO</b>							
Discriminação dos Serviços			Extensão (m)	Largura (m)	Espes. (m)	Quant.	Unidade
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 4 + 15,500</b>							
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>4</b>	<b>+</b>	<b>15,500</b>		
Rebaixo greide			95,50	7,00	0,18	120,33	m <sup>3</sup>
Base			95,50	7,00	0,10	66,85	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas			95,50	7,00	-	668,50	m <sup>3</sup>
<b>ACESSO RUAS</b>							
					Qtd Acesso	Área/Acesso	
<b>0</b>	<b>+</b>	<b>0,000</b>	<b>4</b>	<b>+</b>	<b>15,500</b>	52,29	
Rebaixo greide					-	-	9,41 m <sup>3</sup>
Base					-	-	5,23 m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas					-	-	52,29 m <sup>3</sup>
<b>TOTAL</b>							
Rebaixo greide						129,74	m <sup>3</sup>
Base						72,08	m <sup>3</sup>
Pavimento em lajotas						720,79	m <sup>3</sup>

**MUNICÍPIO:** CAPIVARI DE BAIXO/SC

**PROJETO:** Pavimentação Rua Manoel Martins Rodrigues

<b>LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS</b>																
<b>TRECHO 1 - ESTACAS 0 + 0,00 à 4 + 15,50</b>																
Tipo	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	Destino	Localização				Volume (m <sup>3</sup> )	DMT				
	Estaca Inicial		Estaca Final				Estaca Inicial		Estaca Final							
Corte	0	+	0,00	4	+	15,50	104,62	Aterro	0	+	0,00	4	+	15,50	56,12	
Rebaixo							129,74									
<b>Corte</b>															<b>234,36</b>	
<b>Aterro com volume de corte da obra</b>															<b>56,12</b>	<b>200 m</b>
<b>Caixa empréstimo</b>															--	
<b>Excesso (Bota fora)</b>															<b>178,24</b>	<b>3 km</b>

NOME: RENATO BRISTOT  
CREA/SC: 118.044-2

DATA: 16 de outubro de 2022

**PLANILHA DE CÁLCULO - GALERIAS PLUVIAIS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM PLUVIAL

CONTRATO:

DATA: out/22

LOCAL: Rua José João Joaquim

CONTRATANTE: Município Capivari de Baixo/SC

DADOS DA VIA			DADOS DA ÁREA						DADOS DO PROJETO											
ESTAQUEAMENTO INICIAL	ESTAQUEAMENTO FINAL	TRECHO	COTAS		COMP. TRECHO (m)	DECLIV. (m/m)	Bacia Contri.	A (ha)	ΣA (ha)	Q (m³/s)	Ø tubo calc (mm)	Ø tubo adot (mm)	DECLIV. (m/m)	Rh (m)	V (m/s)	Q (m³/s)	COTA SOL.		PROFUND.	
			M (m)	J (m)													M (m)	J (m)	M (m)	J (m)
7 + 0,00	5 + 0,00	1	15,43	15,38	40,00	0,001	1	0,0407	0,04	0,009	164	1 Ø 400	0,0037	0,77	3,23	20,93	14,38	14,23	1,05	1,15
5 + 0,00	3 + 0,00	1	15,38	15,33	40,00	0,001	2	0,0634	0,10	0,022	262	1 Ø 400	0,0020	0,77	2,36	15,29	14,23	14,15	1,15	1,18
3 + 0,00	1 + 0,00	1	15,33	15,28	40,00	0,001	3	0,0673	0,17	0,037	316	1 Ø 400	0,0020	0,77	2,36	15,29	14,15	14,07	1,18	1,21
1 + 0,00		1	15,28	14,75	36,00	0,015	4	0,0556	0,23	0,049	253	1 Ø 400	0,0117	0,77	5,69	36,92	14,07	13,65	1,21	1,10

**OBSERVAÇÕES:**

i (mm/h): 193,78	Declividade mín. (m/m): 0,002	$Q = C * i * A \rightarrow \text{VOLUME PRECIPITAÇÃO}$ $A = \frac{D^2 * (\theta' * \sin \theta)}{8}$ $R_h = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta'}\right)$	$V = \frac{R_h^{2/3} * I^{1/2}}{n}$
n: 0,016	Declividade máx. (m/m): 0,040		
θ (em graus): 240	Velocidade min (m/s): 0,75		
θ' (em radiano): 4,19	Velocidade máx (m/s): 7,00		
h/D: 0,75	Período de retorno (anos): 5		
C: 0,40			

**QUANTITATIVOS ESCAVAÇÃO DE VALAS - GALERIAS PLUVIAIS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM PLUVIAL

CONTRATO:

DATA:

out/22

LOCAL: Rua José João Joaquim

CONTRATANTE: Município Capivari de Baixo/SC

DIÂMETRO	COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA *	ÁREA TUBO	VOLUME TUBO	ESCAVAÇÃO	REATERRO	BASE (m²)	LASTRO SEIXO
Ø 30	12,00	0,60	1,08	0,11	1,36	7,78	5,70		0,72
Ø 40	156,00	0,90	1,25	0,20	30,63	175,50	130,83		14,04
Ø 50									
Ø 60									
Ø 80									
Ø 100									
Ø 120									
2 Ø 60									
2 Ø 80									
2 Ø 100									
2 Ø 120									
Caixa coletora	1,50	1,50	1,50		7,68	27,00	19,32	-	-
Nº caixas colet. e ligação	8								
					Até 1,50m	<b>183,28</b>	<b>136,53</b>		
					1,50 a 3,00m	<b>27,00</b>	<b>19,32</b>	-	<b>14,76</b>
					3,00 a 4,50m	-	-		

\* profundidade escavação para assentamento de tubos + lastro de seixo

**PLANILHA DE CÁLCULO - GALERIAS PLUVIAIS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM PLUVIAL

CONTRATO:

DATA: out/22

LOCAL: Rua José Luiz Cardoso

CONTRATANTE: Município Capivari de Baixo/SC

DADOS DA VIA			DADOS DA ÁREA							DADOS DO PROJETO											
ESTAQUEAMENTO INICIAL	ESTAQUEAMENTO FINAL	TRECHO	COTAS		COMP. TRECHO (m)	DECLIV. (m/m)	Bacia Contri.	A (ha)	ΣA (ha)	Q (m³/s)	Ø tubo calc (mm)	Ø tubo adot (mm)	DECLIV. (m/m)	Rh (m)	V (m/s)	Q (m³/s)	COTA SOL.		PROFUND.		
			M (m)	J (m)													M (m)	J (m)	M (m)	J (m)	
<b>Rua Ludovico de Melo</b>																					
2 + 0,00	4 + 0,00	1	15,72	15,24	40,00	0,012	1	0,6777	0,68	0,146	379	1 Ø 400	0,0120	0,77	5,77	37,45	14,67	14,19	1,05	1,05	
4 + 0,00	6 + 0,00	1	15,24	14,76	40,00	0,012	2	0,2944	0,97	0,209	433	1 Ø 500	0,0120	0,97	6,70	67,90	14,09	13,61	1,15	1,15	
6 + 0,00		1	14,76	14,50	23,00	0,011	3	0,2218	1,19	0,257	473	1 Ø 500	0,0113	0,97	6,50	65,90	13,61	13,35	1,15	1,15	
		1	14,50	13,95	165,00	0,003	-	-	1,19	0,257	595	1 Ø 600	0,0033	1,16	3,99	58,19	13,25	12,70	1,25	1,25	

**OBSERVAÇÕES:**

i (mm/h): 193,78	Declividade mín. (m/m): 0,002	$Q = C * i * A \rightarrow$ VOLUME PRECIPITAÇÃO
n: 0,016	Declividade máx. (m/m): 0,040	$A = \frac{D^2 * (\theta' * \sin \theta)}{8}$
θ (em graus): 240	Velocidade min (m/s): 0,75	$V = \frac{R_n^{2/3} * I^{1/2}}{n}$
θ' (em radiano): 4,19	Velocidade máx (m/s): 7,00	$R_n = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{\sin \theta}{\theta'}\right)$
h/D: 0,75	Período de retorno (anos): 5	
C: 0,40		

**QUANTITATIVOS ESCAVAÇÃO DE VALAS - GALERIAS PLUVIAIS**

OBRA: PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM PLUVIAL

CONTRATO:

DATA:

out/22

LOCAL: Rua José Luiz Cardoso

CONTRATANTE: Município Capivari de Baixo/SC

DIÂMETRO	COMPRIMENTO	LARGURA	ALTURA *	ÁREA TUBO	VOLUME TUBO	ESCAVAÇÃO	REATERRO	BASE (m²)	LASTRO SEIXO
Ø 30	15,00	0,60	1,07	0,11	1,70	9,63	7,03		0,90
Ø 40	40,00	0,90	1,15	0,20	7,85	41,40	29,95		3,60
Ø 50	63,00	1,10	1,25	0,30	19,02	86,63	60,68		6,93
Ø 60	165,00	1,20	1,35	0,43	70,96	267,30	176,54		19,80
Ø 80									
Ø 100									
Ø 120									
2 Ø 60									
2 Ø 80									
2 Ø 100									
2 Ø 120									
Caixa coletora	1,50	1,50	1,50		7,68	27,00	19,32	-	-
Nº caixas colet. e ligação	8								
					Até 1,50m	<b>404,96</b>	<b>274,20</b>		
					1,50 a 3,00m	<b>27,00</b>	<b>19,32</b>	-	<b>31,23</b>
					3,00 a 4,50m	-	-		

\* profundidade escavação para assentamento de tubos + lastro de seixo

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.852.259,98	699.887,03	15,24	315°58'09"
1		20,000	6.852.273,88	699.901,41	15,26	315°58'09"
2		40,000	6.852.287,78	699.915,79	15,42	315°58'09"
2+0,634	PI1	40,634	6.852.288,22	699.916,24	15,48	315°55'22"
3		60,000	6.852.301,70	699.930,15	15,61	315°52'35"
3+14,321	PI2	74,321	6.852.311,67	699.940,43	15,88	315°28'35"
4		80,000	6.852.315,68	699.944,45	16,01	315°04'35"
4+19,822	PI3	99,822	6.852.329,68	699.958,48	15,71	315°25'24"
5		100,000	6.852.329,80	699.958,61	15,71	315°46'14"
6		120,000	6.852.343,75	699.972,94	15,67	315°46'14"
6+4,115	PI4	124,115	6.852.346,62	699.975,89	15,68	314°29'07"
7		140,000	6.852.358,20	699.986,76	15,72	313°11'59"
8		160,000	6.852.372,78	700.000,45	15,50	313°11'59"
8+4,510	PI5	164,510	6.852.376,07	700.003,54	15,47	313°11'59"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0						2,00	15,170	-4,00	15,243	15,250	-0,007	2,00	15,170	-4,00	2,00	15,170	2,20	15,305	0,135
1						2,00	15,196	-4,00	15,258	15,276	-0,018	2,00	15,196	-4,00	2,00	15,196	2,17	15,309	0,113
2						2,00	15,222	-4,00	15,424	15,302	0,122	2,00	15,222	-4,00	2,00	15,222	2,40	15,487	0,265
2+0,634						2,00	15,220	-4,00	15,478	15,300	0,178	2,00	15,220	-4,00	2,00	15,220	2,43	15,507	0,287
3						2,00	15,249	-4,00	15,615	15,329	0,286	2,00	15,249	-4,00	2,00	15,249	2,51	15,591	0,342
3+14,321						2,00	15,267	-4,00	15,882	15,347	0,535	2,00	15,267	-4,00	2,00	15,267	2,74	15,763	0,496
4						2,00	15,275	-4,00	16,007	15,355	0,652	2,00	15,275	-4,00	2,00	15,275	2,60	15,678	0,403
4+19,822						2,00	15,301	-4,00	15,712	15,381	0,331	2,00	15,301	-4,00	2,00	15,301	2,37	15,551	0,250
5						2,00	15,301	-4,00	15,714	15,381	0,333	2,00	15,301	-4,00	2,00	15,301	2,38	15,552	0,251
6						2,00	15,327	-4,00	15,671	15,407	0,264	2,00	15,327	-4,00	2,00	15,327	2,29	15,522	0,195
6+4,115						2,00	15,333	-4,00	15,678	15,413	0,265	2,00	15,333	-4,00	2,00	15,333	2,32	15,543	0,210
7						2,00	15,353	-4,00	15,719	15,433	0,286	2,00	15,353	-4,00	2,00	15,353	2,56	15,728	0,375
8						2,00	15,380	-4,00	15,503	15,460	0,043	2,00	15,380	-4,00	2,00	15,380	2,32	15,592	0,212
8+4,510						2,00	15,386	-4,00	15,466	15,466	0,000	2,00	15,386	-4,00	2,00	15,386	2,24	15,545	0,159

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.852.259,98	699.887,03	15,24	315°58'09"	15,25
1			6.852.273,88	699.901,41	15,26	315°58'09"	15,28
2			6.852.287,78	699.915,79	15,42	315°58'09"	15,30
2+0,634	PI1		6.852.288,22	699.916,24	15,48	315°55'22"	15,30
3			6.852.301,70	699.930,15	15,61	315°52'35"	15,33
3+14,321	PI2		6.852.311,67	699.940,43	15,88	315°28'35"	15,35
4			6.852.315,68	699.944,45	16,01	315°04'35"	15,35
4+19,822	PI3		6.852.329,68	699.958,48	15,71	315°25'24"	15,38
5			6.852.329,80	699.958,61	15,71	315°46'14"	15,38
6			6.852.343,75	699.972,94	15,67	315°46'14"	15,41
6+4,115	PI4		6.852.346,62	699.975,89	15,68	314°29'07"	15,41
7			6.852.358,20	699.986,76	15,72	313°11'59"	15,43
8			6.852.372,78	700.000,45	15,50	313°11'59"	15,46
8+4,510	PI5	V1	6.852.376,07	700.003,54	15,47	313°11'59"	15,47

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,490	0,009			
			10,000	5,990	0,440
1	0,109	0,035			
			10,000	9,250	0,350
2	0,816	0,000			
			0,317	0,646	0,000
2+0,634	1,221	0,000			
			9,683	28,788	0,000
3	1,752	0,000			
			7,160	33,697	0,000
3+14,321	2,954	0,000			
			2,840	19,797	0,000
4	4,018	0,000			
			9,911	60,665	0,000
4+19,822	2,103	0,000			
			0,089	0,375	0,000
5	2,115	0,000			
			10,000	39,060	0,000
6	1,791	0,000			
			2,057	7,255	0,000
6+4,115	1,735	0,000			
			7,943	28,005	0,000
7	1,791	0,000			
			10,000	21,720	0,030
8	0,381	0,003			
			2,255	1,362	0,014
8+4,510	0,223	0,003			

	Corte	Aterro
Áreas	21,4990 m <sup>2</sup>	0,050 m <sup>2</sup>
Volumes	256,610 m <sup>3</sup>	0,834 m <sup>3</sup>

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.853.146,23	700.331,02	16,51	7°56'30"
1		20,000	6.853.143,46	700.350,82	16,25	7°56'30"
2		40,000	6.853.140,70	700.370,63	16,30	7°56'30"
2+7,755	PI1	47,755	6.853.139,63	700.378,31	16,00	7°20'21"
3		60,000	6.853.138,19	700.390,47	15,64	6°44'12"
4		80,000	6.853.135,85	700.410,34	15,48	6°44'12"
5		100,000	6.853.133,50	700.430,20	14,95	6°44'12"
6		120,000	6.853.131,16	700.450,06	14,72	6°44'12"
6+11,152	PI2	131,152	6.853.129,85	700.461,13	14,65	9°04'34"
7		140,000	6.853.128,10	700.469,81	14,60	11°24'56"
7+1,800	PI3	141,800	6.853.127,74	700.471,57	14,59	11°24'56"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	3,58	16,465	0,385	3,00	16,080	3,00	16,080	-4,00	16,512	16,200	0,312	3,00	16,080	-4,00					
1	3,74	16,336	0,496	3,00	15,840	3,00	15,840	-4,00	16,247	15,960	0,287	3,00	15,840	-4,00					
2	4,65	16,698	1,098	3,00	15,600	3,00	15,600	-4,00	16,303	15,720	0,583	3,00	15,600	-4,00	3,00	15,600	3,07	15,647	0,047
2+7,755	3,95	16,144	0,634	3,00	15,510	3,00	15,510	-4,00	16,002	15,630	0,372	3,00	15,510	-4,00	3,00	15,510	3,55	15,878	0,368
3	3,54	15,720	0,360	3,00	15,360	3,00	15,360	-4,00	15,644	15,480	0,164	3,00	15,360	-4,00	3,00	15,360	3,34	15,589	0,229
4	3,86	15,690	0,570	3,00	15,120	3,00	15,120	-4,00	15,484	15,240	0,244	3,00	15,120	-4,00	3,00	15,120	3,28	15,310	0,190
5	3,21	15,019	0,139	3,00	14,880	3,00	14,880	-4,00	14,952	15,000	-0,048	3,00	14,880	-4,00	3,00	14,880	3,05	14,844	-0,036
6	3,48	14,963	0,323	3,00	14,640	3,00	14,640	-4,00	14,721	14,760	-0,039	3,00	14,640	-4,00	3,00	14,640	3,09	14,697	0,057
6+11,152	3,34	14,736	0,230	3,00	14,506	3,00	14,506	-4,00	14,647	14,626	0,021	3,00	14,506	-4,00	3,00	14,506	3,08	14,559	0,053
7	3,27	14,583	0,183	3,00	14,400	3,00	14,400	-4,00	14,597	14,520	0,077	3,00	14,400	-4,00	3,00	14,400	3,21	14,538	0,138
7+1,800	3,29	14,573	0,195	3,00	14,378	3,00	14,378	-4,00	14,588	14,498	0,090	3,00	14,378	-4,00	3,00	14,378	3,23	14,532	0,154

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.853.146,23	700.331,02	16,51	7°56'30"	16,20
1			6.853.143,46	700.350,82	16,25	7°56'30"	15,96
2			6.853.140,70	700.370,63	16,30	7°56'30"	15,72
2+7,755	PI1		6.853.139,63	700.378,31	16,00	7°20'21"	15,63
3			6.853.138,19	700.390,47	15,64	6°44'12"	15,48
4			6.853.135,85	700.410,34	15,48	6°44'12"	15,24
5			6.853.133,50	700.430,20	14,95	6°44'12"	15,00
6			6.853.131,16	700.450,06	14,72	6°44'12"	14,76
6+11,152	PI2		6.853.129,85	700.461,13	14,65	9°04'34"	14,63
7			6.853.128,10	700.469,81	14,60	11°24'56"	14,52
7+1,800	PI3	V1	6.853.127,74	700.471,57	14,59	11°24'56"	14,50

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	1,872	0,000			
			10,000	37,530	0,000
1	1,881	0,000			
			10,000	66,080	0,000
2	4,727	0,000			
			3,878	29,919	0,000
2+7,755	2,989	0,000			
			6,122	27,331	0,000
3	1,475	0,000			
			10,000	35,540	0,000
4	2,079	0,000			
			10,000	22,710	1,050
5	0,192	0,105			
			10,000	7,330	1,500
6	0,541	0,045			
			5,576	5,955	0,251
6+11,152	0,527	0,000			
			4,424	5,747	0,000
7	0,772	0,000			
			0,900	1,474	0,000
7+1,800	0,866	0,000			

	Corte	Aterro
Áreas	17,9210 m <sup>2</sup>	0,150 m <sup>2</sup>
Volumes	239,616 m <sup>3</sup>	2,801 m <sup>3</sup>

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	1,173	0,000			
			10,000	17,660	3,590
1	0,593	0,359			
			10,000	24,530	6,530
2	1,860	0,294			
			10,000	28,910	3,350
3	1,031	0,041			
			10,000	16,970	0,680
4	0,666	0,027			
			10,000	16,580	0,270
5	0,992	0,000			
			10,000	23,620	0,380
6	1,370	0,038			
			6,375	17,417	5,508
6+12,750	1,362	0,826			

	Corte	Aterro
Áreas	9,0470 m <sup>2</sup>	1,585 m <sup>2</sup>
Volumes	145,687 m <sup>3</sup>	20,308 m <sup>3</sup>

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.851.737,50	701.515,40	8,33	5°50'51"
1		20,000	6.851.735,46	701.535,29	8,46	5°50'51"
2		40,000	6.851.733,42	701.555,19	8,60	5°50'51"
3		60,000	6.851.731,39	701.575,09	8,65	5°50'51"
4		80,000	6.851.729,35	701.594,98	8,78	5°50'51"
5		100,000	6.851.727,31	701.614,88	9,00	5°50'51"
6		120,000	6.851.725,27	701.634,77	9,22	5°50'51"
6+12,750	PI1	132,750	6.851.723,97	701.647,46	9,25	5°50'51"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	5,07	8,276	0,066	5,00	8,210	3,50	8,160	-4,00	8,334	8,300	0,034	3,50	8,160	-4,00	5,00	8,210	5,19	8,396	0,186
1	5,60	7,926	-0,400	5,00	8,326	3,50	8,276	-4,00	8,456	8,416	0,040	3,50	8,276	-4,00	5,00	8,326	5,09	8,418	0,092
2	5,51	8,099	-0,343	5,00	8,442	3,50	8,392	-4,00	8,600	8,532	0,068	3,50	8,392	-4,00	5,00	8,442	5,49	8,936	0,494
3						3,50	8,510	-4,00	8,647	8,650	-0,003	3,50	8,510	-4,00	5,00	8,560	5,30	8,862	0,302
4						3,50	8,673	-4,00	8,782	8,813	-0,031	3,50	8,673	-4,00	5,00	8,723	5,23	8,955	0,232
5						3,50	8,839	-4,00	8,998	8,979	0,019	3,50	8,839	-4,00	5,00	8,889	5,24	9,132	0,243
6						3,50	9,004	-4,00	9,217	9,144	0,073	3,50	9,004	-4,00	5,00	9,054	5,29	9,344	0,290
6+12,750	5,62	8,748	-0,412	5,00	9,160	3,50	9,110	-4,00	9,250	9,250	0,000	3,50	9,110	-4,00	5,00	9,160	5,40	9,562	0,402

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.851.737,50	701.515,40	8,33	5°50'51"	8,30
1			6.851.735,46	701.535,29	8,46	5°50'51"	8,42
2			6.851.733,42	701.555,19	8,60	5°50'51"	8,53
3		PIV1	6.851.731,39	701.575,09	8,65	5°50'51"	8,65
4			6.851.729,35	701.594,98	8,78	5°50'51"	8,81
5			6.851.727,31	701.614,88	9,00	5°50'51"	8,98
6			6.851.725,27	701.634,77	9,22	5°50'51"	9,14
6+12,750	PI1	V2	6.851.723,97	701.647,46	9,25	5°50'51"	9,25

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,967	0,000			
			10,000	14,160	3,160
1	0,449	0,316			
			10,000	51,450	3,290
2	4,696	0,013			
			10,000	56,610	0,130
3	0,965	0,000			
			10,000	35,910	0,000
4	2,626	0,000			
			10,000	105,920	0,000
5	7,966	0,000			
			10,000	102,260	0,000
6	2,260	0,000			
			6,360	24,193	1,794
6+12,720	1,544	0,282			

	Corte	Aterro
Áreas	21,4730 m <sup>2</sup>	0,611 m <sup>2</sup>
Volumes	390,503 m <sup>3</sup>	8,374 m <sup>3</sup>

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.851.688,70	701.508,76	8,56	7°41'57"
1		20,000	6.851.686,02	701.528,58	8,82	7°41'57"
2		40,000	6.851.683,34	701.548,40	9,58	7°41'57"
3		60,000	6.851.680,66	701.568,22	9,61	7°41'57"
4		80,000	6.851.677,98	701.588,04	10,58	7°41'57"
5		100,000	6.851.675,30	701.607,86	11,98	7°41'57"
6		120,000	6.851.672,62	701.627,68	12,31	7°41'57"
6+12,720	PI1	132,720	6.851.670,92	701.640,28	12,79	7°41'57"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	5,11	8,524	0,074	5,00	8,450	3,50	8,410	-4,00	8,564	8,550	0,014	3,50	8,410	-4,00	5,00	8,450	5,18	8,572	0,122
1	5,08	8,750	-0,050	5,00	8,800	3,50	8,760	-4,00	8,821	8,900	-0,079	3,50	8,760	-4,00	5,00	8,800	5,25	8,969	0,169
2	5,10	9,086	-0,064	5,00	9,150	3,50	9,110	-4,00	9,576	9,250	0,326	3,50	9,110	-4,00	5,00	9,150	6,00	9,817	0,667
3	5,15	9,601	0,101	5,00	9,500	3,50	9,460	-4,00	9,611	9,600	0,011	3,50	9,460	-4,00	5,00	9,500	5,15	9,602	0,102
4	5,09	10,441	0,063	5,00	10,378	3,50	10,338	-4,00	10,578	10,478	0,100	3,50	10,338	-4,00	5,00	10,378	6,00	11,045	0,667
5	5,43	11,541	0,285	5,00	11,256	3,50	11,216	-4,00	11,977	11,356	0,621	3,50	11,216	-4,00	5,00	11,256	6,00	11,923	0,667
6	5,11	12,205	0,071	5,00	12,134	3,50	12,094	-4,00	12,307	12,234	0,073	3,50	12,094	-4,00	5,00	12,134	6,00	12,801	0,667
6+12,720	5,39	12,433	-0,259	5,00	12,692	3,50	12,652	-4,00	12,793	12,792	0,001	3,50	12,652	-4,00	5,00	12,692	5,95	13,324	0,632

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.851.688,70	701.508,76	8,56	7°41'57"	8,55
1			6.851.686,02	701.528,58	8,82	7°41'57"	8,90
2			6.851.683,34	701.548,40	9,58	7°41'57"	9,25
3		PIV1	6.851.680,66	701.568,22	9,61	7°41'57"	9,60
4			6.851.677,98	701.588,04	10,58	7°41'57"	10,48
5			6.851.675,30	701.607,86	11,98	7°41'57"	11,36
6			6.851.672,62	701.627,68	12,31	7°41'57"	12,23
6+12,720	PI1	V2	6.851.670,92	701.640,28	12,79	7°41'57"	12,79

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,642	0,000			
			7,435	11,666	0,000
0+14,870	0,927	0,000			
			0,001	0,002	0,000
0+14,872	0,927	0,000			
			2,564	2,569	0,567
1	0,075	0,221			
			10,000	4,260	2,890
2	0,351	0,068			
			10,000	4,640	3,030
3	0,113	0,235			
			10,000	5,220	2,580
4	0,409	0,023			
			10,000	10,850	0,230
5	0,676	0,000			
			10,000	7,400	6,220
6	0,064	0,622			
			10,000	12,970	13,730
7	1,233	0,751			
			0,950	1,839	1,326
7+1,900	0,703	0,645			

	Corte	Aterro
Áreas	6,1200 m <sup>2</sup>	2,565 m <sup>2</sup>
Volumes	61,416 m <sup>3</sup>	30,573 m <sup>3</sup>

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.851.638,71	701.483,45	8,60	7°48'13"
0+14,870	PIV1	14,870	6.851.636,69	701.498,18	8,91	7°48'13"
0+14,872	PI1	14,872	6.851.636,69	701.498,19	8,91	7°48'13"
1		20,000	6.851.635,99	701.503,27	8,95	7°48'13"
2		40,000	6.851.633,28	701.523,08	9,76	7°48'13"
3		60,000	6.851.630,56	701.542,90	10,87	7°48'13"
4		80,000	6.851.627,84	701.562,71	12,08	7°48'13"
5		100,000	6.851.625,13	701.582,53	13,27	7°48'13"
6		120,000	6.851.622,41	701.602,34	14,76	7°48'13"
7		140,000	6.851.619,70	701.622,16	16,38	7°48'13"
7+1,900	PI2	141,900	6.851.619,44	701.624,04	16,53	7°48'13"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0						3,50	8,460	-4,00	8,600	8,600	0,000	3,50	8,460	-4,00					
0+14,870	5,08	8,838	0,078	5,00	8,760	3,50	8,710	-4,00	8,907	8,850	0,057	3,50	8,710	-4,00					
0+14,872	5,08	8,838	0,078	5,00	8,760	3,50	8,710	-4,00	8,907	8,850	0,057	3,50	8,710	-4,00					
1	5,03	8,929	-0,021	5,00	8,950	3,50	8,900	-4,00	8,948	9,040	-0,092	3,50	8,900	-4,00					
2	5,05	9,637	-0,033	5,00	9,670	3,50	9,620	-4,00	9,760	9,760	0,000	3,50	9,620	-4,00					
3	5,14	10,745	-0,095	5,00	10,840	3,50	10,790	-4,00	10,871	10,930	-0,059	3,50	10,790	-4,00					
4	5,05	11,980	-0,031	5,00	12,011	3,50	11,961	-4,00	12,083	12,101	-0,018	3,50	11,961	-4,00					
5	5,28	13,467	0,285	5,00	13,182	3,50	13,132	-4,00	13,272	13,272	0,000	3,50	13,132	-4,00					
6	5,08	14,685	-0,054	5,00	14,739	3,50	14,689	-4,00	14,759	14,829	-0,070	3,50	14,689	-4,00	5,00	14,739	5,14	14,877	0,138
7	5,58	15,906	-0,390	5,00	16,296	3,50	16,246	-4,00	16,384	16,386	-0,002	3,50	16,246	-4,00	5,00	16,296	5,35	16,644	0,348
7+1,900	5,54	16,086	-0,358	5,00	16,444	3,50	16,394	-4,00	16,534	16,534	0,000	3,50	16,394	-4,00	5,00	16,444	5,20	16,647	0,203

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.851.638,71	701.483,45	8,60	7°48'13"	8,60
0+14,870		PIV1	6.851.636,69	701.498,18	8,91	7°48'13"	8,85
0+14,872	PI1		6.851.636,69	701.498,19	8,91	7°48'13"	8,85
1			6.851.635,99	701.503,27	8,95	7°48'13"	9,04
2		PIV2	6.851.633,28	701.523,08	9,76	7°48'13"	9,76
3			6.851.630,56	701.542,90	10,87	7°48'13"	10,93
4			6.851.627,84	701.562,71	12,08	7°48'13"	12,10
5		PIV3	6.851.625,13	701.582,53	13,27	7°48'13"	13,27
6			6.851.622,41	701.602,34	14,76	7°48'13"	14,83
7			6.851.619,70	701.622,16	16,38	7°48'13"	16,39
7+1,900	PI2	V4	6.851.619,44	701.624,04	16,53	7°48'13"	16,53

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,921	0,011			
			10,000	12,410	0,240
1	0,320	0,013			
			10,000	44,080	0,130
2	4,088	0,000			
			4,706	26,222	0,000
2+9,412	1,484	0,000			
			0,249	0,737	0,000
2+9,910	1,477	0,000			
			5,045	14,010	0,000
3	1,300	0,000			
			10,000	25,930	0,000
4	1,293	0,000			
			10,000	41,170	0,000
5	2,824	0,000			
			2,040	8,111	0,008
5+4,080	1,152	0,004			

	Corte	Aterro
Áreas	14,8590 m <sup>2</sup>	0,028 m <sup>2</sup>
Volumes	172,670 m <sup>3</sup>	0,378 m <sup>3</sup>

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.851.640,20	701.498,66	8,86	277°44'52"
1		20,000	6.851.660,02	701.501,36	8,71	277°44'52"
2		40,000	6.851.679,84	701.504,06	8,89	277°44'52"
2+9,412	PI1	49,412	6.851.689,16	701.505,33	8,61	277°44'52"
2+9,910	PIV1	49,910	6.851.689,66	701.505,39	8,61	277°44'52"
3		60,000	6.851.699,66	701.506,75	8,55	277°44'52"
4		80,000	6.851.719,47	701.509,45	8,46	277°44'52"
5		100,000	6.851.739,29	701.512,15	8,33	277°44'52"
5+4,080	V2	104,080	6.851.743,33	701.512,70	8,29	277°44'52"
5+4,400	PI2	104,400	6.851.743,65	701.512,74	8,19	277°44'52"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	5,05	8,727	-0,033	5,00	8,760	3,50	8,710	-4,00	8,863	8,850	0,013	3,50	8,710	-4,00	5,00	8,760	5,19	8,946	0,186
1						3,50	8,590	-4,00	8,710	8,730	-0,020	3,50	8,590	-4,00	5,00	8,640	5,03	8,666	0,026
2	5,75	9,269	0,750	5,00	8,519	3,50	8,469	-4,00	8,885	8,609	0,276	3,50	8,469	-4,00	5,00	8,519	5,02	8,540	0,021
2+9,412	5,25	8,706	0,246	5,00	8,460	3,50	8,410	-4,00	8,614	8,550	0,064	3,50	8,410	-4,00	5,00	8,460	5,08	8,541	0,081
2+9,910	5,26	8,722	0,262	5,00	8,460	3,50	8,410	-4,00	8,606	8,550	0,056	3,50	8,410	-4,00	5,00	8,460	5,08	8,538	0,078
3	5,18	8,593	0,180	5,00	8,413	3,50	8,363	-4,00	8,551	8,503	0,048	3,50	8,363	-4,00	5,00	8,413	5,13	8,542	0,129
4	5,14	8,462	0,141	5,00	8,321	3,50	8,271	-4,00	8,458	8,411	0,047	3,50	8,271	-4,00	5,00	8,321	5,13	8,451	0,130
5	5,82	9,054	0,824	5,00	8,230	3,50	8,180	-4,00	8,330	8,320	0,010	3,50	8,180	-4,00	5,00	8,230	5,09	8,318	0,088
5+4,080	5,66	8,866	0,656	5,00	8,210	3,50	8,160	-4,00	8,289	8,300	-0,011	3,50	8,160	-4,00	5,00	8,210	5,03	8,239	0,029

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.851.640,20	701.498,66	8,86	277°44'52"	8,85
1			6.851.660,02	701.501,36	8,71	277°44'52"	8,73
2			6.851.679,84	701.504,06	8,89	277°44'52"	8,61
2+9,412	PI1		6.851.689,16	701.505,33	8,61	277°44'52"	8,55
2+9,910		PIV1	6.851.689,66	701.505,39	8,61	277°44'52"	8,55
3			6.851.699,66	701.506,75	8,55	277°44'52"	8,50
4			6.851.719,47	701.509,45	8,46	277°44'52"	8,41
5			6.851.739,29	701.512,15	8,33	277°44'52"	8,32
5+4,080		V2	6.851.743,33	701.512,70	8,29	277°44'52"	8,30
5+4,400	PI2		6.851.743,65	701.512,74	8,19	277°44'52"	

## Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	1,732	0,622			
			10,000	28,240	7,320
1	1,092	0,110			
			9,258	27,516	1,018
1+18,517	1,880	0,000			
			0,002	0,006	0,000
1+18,520	1,900	0,000			
			0,740	2,899	0,000
2	2,018	0,000			
			10,000	32,720	0,200
3	1,254	0,020			
			10,000	12,540	24,080
4	0,000	2,388			
			7,750	0,698	23,498
4+15,500	0,090	0,644			

	Corte	Aterro
Áreas	9,9660 m <sup>2</sup>	3,784 m <sup>2</sup>
Volumes	104,619 m <sup>3</sup>	56,116 m <sup>3</sup>

Estaca	Descrição	Progressiva	Norte	Este	Cota	Azimute
0	PI0	0,000	6.851.632,31	701.638,35	16,37	277°55'45"
1		20,000	6.851.652,12	701.641,11	14,51	277°55'45"
1+18,517	PI1	38,517	6.851.670,46	701.643,67	12,87	277°55'45"
1+18,520	PIV1	38,520	6.851.670,46	701.643,67	12,87	277°55'45"
2		40,000	6.851.671,93	701.643,87	12,79	277°55'45"
3		60,000	6.851.691,74	701.646,63	11,63	277°55'45"
4		80,000	6.851.711,55	701.649,39	9,97	277°55'45"
4+15,500	PI2	95,500	6.851.726,90	701.651,53	9,39	277°55'45"

Estaca	Lado Esquerdo								Eixo			Lado Direito							
	Offset			Lateral		Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral		Offset		
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura
0	5,51	15,919	-0,341	5,00	16,260	3,50	16,210	-4,00	16,372	16,350	0,022	3,50	16,210	-4,00	5,00	16,260	5,50	16,755	0,495
1	5,17	14,297	-0,116	5,00	14,413	3,50	14,363	-4,00	14,514	14,503	0,011	3,50	14,363	-4,00	5,00	14,413	5,37	14,785	0,372
1+18,517	5,03	12,737	0,035	5,00	12,702	3,50	12,652	-4,00	12,870	12,792	0,078	3,50	12,652	-4,00	5,00	12,702	5,57	13,270	0,568
1+18,520	5,04	12,737	0,037	5,00	12,700	3,50	12,650	-4,00	12,870	12,790	0,080	3,50	12,650	-4,00	5,00	12,700	5,57	13,269	0,569
2	5,04	12,651	0,041	5,00	12,610	3,50	12,560	-4,00	12,791	12,700	0,091	3,50	12,560	-4,00	5,00	12,610	5,56	13,169	0,559
3	5,17	11,535	0,168	5,00	11,367	3,50	11,317	-4,00	11,627	11,457	0,170	3,50	11,317	-4,00					
4	5,49	9,799	-0,325	5,00	10,124	3,50	10,074	-4,00	9,972	10,214	-0,242	3,50	10,074	-4,00	5,00	10,124	5,46	9,815	-0,309
4+15,500	5,31	8,953	-0,207	5,00	9,160	3,50	9,110	-4,00	9,388	9,250	0,138	3,50	9,110	-4,00					

Estaca	PNH	PNV	Norte	Este	Cota	Az. Seção	Grade
0	PI0	V0	6.851.632,31	701.638,35	16,37	277°55'45"	16,35
1			6.851.652,12	701.641,11	14,51	277°55'45"	14,50
1+18,517	PI1		6.851.670,46	701.643,67	12,87	277°55'45"	12,79
1+18,520		PIV1	6.851.670,46	701.643,67	12,87	277°55'45"	12,79
2			6.851.671,93	701.643,87	12,79	277°55'45"	12,70
3			6.851.691,74	701.646,63	11,63	277°55'45"	11,46
4			6.851.711,55	701.649,39	9,97	277°55'45"	10,21
4+15,500	PI2	V2	6.851.726,90	701.651,53	9,39	277°55'45"	9,25