
 <p>PREFEITURA DE PATROCÍNIO UNIÃO E TRABALHO</p>	<p>Projeto</p> <p>Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO E DRENAGEM


Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	Perímetro de Tombamento da Serra do Cruzeiro	3
1.2	PERIMETRO DE INTERVENÇÃO	6
2	OBRAS	7
2.1	PAVIMENTAÇÃO	7
2.2	PAVIMENTAÇÃO – Memoria de Cálculo	7
2.2.1	COMPOSIÇÃO DO TRÁFEGO PARA FINALIDADE DE PROJETO ESTRUTURAL	7
2.2.2	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO	14
3	DRENAGEM	16
3.1.1	Estudos Hidrologicos	18
3.1.2	Tempo de Recorrência	18
3.1.3	Coeficiente de Escoamento Superficial (run-off)	18
3.1.4	Tempo de Concentração	19
3.1.5	Intensidade da Chuva Crítica	19
3.1.6	Vazões de Projeto	19
3.1.7	Capacidade de Escoamento das Vias	19
3.1.8	Bocas de Lobo	21
4	GENERALIDADES	21
4.1	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	21
5	CONCLUSÃO	21
6	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

1 INTRODUÇÃO

A Serra do Cruzeiro, antigamente chamada de Serra do Gavião, está ligada à primeira ocupação do atual município de Patrocínio. O Caminho Novo de Goiás, passava caprichosamente no pé da Serra do Cruzeiro. Parte da Serra do Cruzeiro, foi objetivo de doação de sesmarias ainda no período colonial (1737).

O Caminho Novo, transformou-se numa movimentada BR 365, a Estrada de Ferro chegou à cidade na década de 1920 e a própria cidade acabou crescendo em direção à Serra.

A Serra do Cruzeiro é uma reserva ambiental cuja preservação é fundamental para a cidade e para o município de Patrocínio. Faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Dourados. Situa-se na área de confluência do Córrego Feio.


O local, se estabeleceu em meados do século XX, como um ponto de peregrinação religiosa, a partir dos encontros de Folia de Reis que aconteciam na região. Nessa época foi erguido o Cruzeiro de madeira, que cederia seu nome à Serra. Atualmente o cruzeiro de madeira não existe mais, porém em seu lugar foi construída uma grande estatua do Cristo Redentor, no qual, no ano de 2020, passou por uma revitalização, executada pela atual gestão.

A Serra do Cruzeiro, enfim, é o maior marco ambiental e paisagístico da cidade de Patrocínio e transformou-se, com o tempo, em um símbolo da própria municipalidade. Hoje, por lei, a Serra do Cruzeiro está representada na Bandeira e no Brasão.

1.1 Perímetro de Tombamento da Serra do Cruzeiro


O ponto inicial está situado no marco M0, gravado na lateral direita do portão da estrada de acesso ao Cristo Redentor. A partir desse marco M0, vira-se à esquerda com um ângulo de 58°01'41" percorrendo nesse sentido uma distância de 749,19 m nos terrenos de propriedade da Prefeitura Municipal de Patrocínio e de Elias José Abrão Neto, definindo assim o marco M1; daí vira-se à esquerda com um ângulo de 18°23'43" percorrendo neste sentido uma distância de 1313,43 m nos terrenos de propriedade de Hélio Queiroz Bougleux definindo o marco M2; daí vira-se à esquerda com um ângulo de 11°22'16" percorrendo neste sentido uma distância de 1280,03m, nos terrenos de propriedade de Geraldo Guimarães Nunes de Paula, definindo aí o marco M3; vira-se à esquerda com um ângulo de 20°02'49"

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

percorrendo neste sentido uma distância de 549,10 m nos terrenos de propriedade de Geraldo Guimarães Nunes de Paula, definindo o Marco M4, gravado às margens do Rio Dourados, percorrendo uma distância de 747,17 m pelo leito do Rio Dourados, definindo o Marco M5, seguindo a vertente no sentido montante percorrendo uma distância de 1.753,05 m, definindo o Marco M6 nos terrenos de José Augusto de Queiroz e Baltazar de Oliveira; daí vira-se à direita com ângulo de 17°37'07" percorrendo neste sentido uma distância de 179,05m de terrenos de Baltazar de Oliveira definindo o Marco M7; vira-se à direita com um ângulo de 73°00'04" percorrendo uma distância de 248,62m nos terrenos de propriedade de Baltazar de Oliveira definindo assim o Marco M8, gravado ao lado da estrada; seguindo pela margem da estrada que liga Patrocínio ao Aterro Sanitário Municipal, no sentido Patrocínio, percorrendo uma distância de 1.214,68 m em confrontação com terrenos de propriedade de João Pereira J. e Prefeitura Municipal de Patrocínio definindo o Marco M9, gravado junto a cerca de divisa dos terrenos de propriedade de Prefeitura Municipal de Patrocínio com Pedro Assis de Souza, seguindo pela citada cerca uma distancia de 275,59 m definindo o Marco M10 junto ao talvegue, seguindo à jusante percorrendo uma distância de 212,49 m até encontra o Marco M11, gravado junto à Linha Férrea da Rede Ferroviária Centro Atlântica, seguindo a Linha Férrea, no sentido Patrocínio, por uma distancia de 940,68 m até encontrar um talvegue onde se encontra o Marco M12, seguindo o talvegue a montante por uma distância de 160,78 m até encontra o Marco M13, gravando junto à cerca no limite do bairro Cruzeiro da Serra, vira-se à direita com ângulo 44°28'13" seguindo a cerca percorrendo 156,16 m até encontrar o portão de entrada da estrada de acesso ao Cristo Redentor onde está gravado o Marco M0, onde teve início esta descrição.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

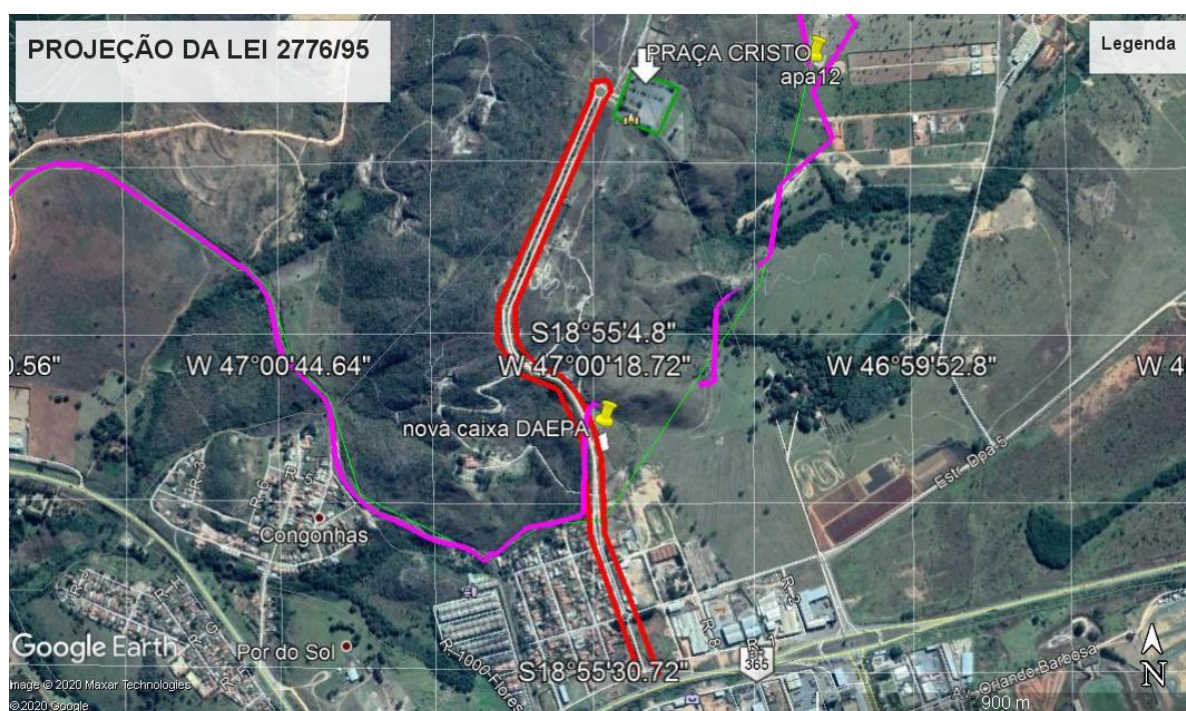
1.2 PERIMETRO DE INTERVENÇÃO

A área de intervenção, se trata de um trecho urbanizado, conforme citado no próprio dossiê de tombamento, na página nº 70, com os seguintes dizeres "... as áreas urbanizadas pela Prefeitura Municipal na década de 1990 para permitir o acesso de veículos ao topo da Serra do Cruzeiro...".

Visto lei nº 2776/1995, onde denomina via pública que especifica e contém outras providências, onde no Art.º - A via pública, localizada no Bairro Residencial Cruzeiro com início na BR 365 e término no alto da Serra do Cruzeiro, atualmente denominado Rua 12, passa a denominar-se Av. Elias José Abrão.


Logo, não se trata de uma intervenção em si, mais sim melhoria na via já existente, fato no qual, evidencia que não irá trazer impacto visual a Serra do Cruzeiro, mais sim incentivar o turismo local, visto que região é o maior marco turístico da cidade.

Figura 2- Área de Intervenção



Fonte 2 - Google Earth

<p>Elaboração: Orlando Vargas</p>	<p>Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio</p>	<p>Revisão 00 Data: 21/05/2020</p>
---------------------------------------	--	--

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

2 OBRAS

2.1 PAVIMENTAÇÃO

Por meio de levantamento topográfico realizado pela Secretaria Municipal de Obras da Prefeitura Municipal de Patrocínio -MG. Foi realizado estudo de implantação de pavimentação asfáltica, pra logo após serem realizados projetos de pavimentação e terraplenagem.

2.2 PAVIMENTAÇÃO – Memoria de Cálculo.

Será utilizado como pavimento o Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

No método de dimensionamento, foi considerado que a carga máxima legal no Brasil é de 18.000 lbs por eixo simples de rodagem dupla.

Foi utilizado como procedimento de dimensionamento de pavimento pelo CBR, sendo respeitados as seguintes considerações:


- Vias de tráfego muito leve e leve com “N” típico até 10E6 solicitações do eixo simples padrão, necessitando apenas de camada de sub-base, gerando estruturas esbeltas e economicamente mais viáveis.
- Como utilizaremos $N \leq 10E6$, e partindo da ideia que o subleito possui CBR = 21,50%, será utilizado o próprio material já existente após compactação como base e sub-base.

Este critério do subleito, CBR = 21,50%, foi adotado apenas para critério de cálculo, sendo que CBR preciso, será realizado após estudo de compactação do solo já existente no local, pois o mesmo se trata de cascalho, logo a base e sub-base será realizada através do que já existe na via, onde será realizado compactação do material, e depois realizado ensaio pra ver se compactação atingi-o o necessário. Tal critério, e adotado, pois, ao adicionar material para base e sub base, corre-se o risco de desestabilizar o talude já existente.

2.2.1 COMPOSIÇÃO DO TRÁFEGO PARA FINALIDADE DE PROJETO ESTRUTURAL

- Tráfego

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

A estrutura do pavimento é dimensionada em função do número equivalente de operações de eixo padrão, denominado de número N, adotado durante o período de projeto da via.

$$N = 365 * VDM * P * (FE) * (FEC) * (FR)$$

Onde – N = número equivalente de operações de eixo padrão

VDM = volume diário médio de tráfego, no sentido mais utilizado, no ano médio do período de projeto.

FE = Fator de eixo

FEC = Fator de equivalência de eixo

FV = FE * FEC = Fator de veículo

FR = Fator climático regional

P = Período de Projeto

- VDM

A determinação do volume diário médio VDM de tráfego, no sentido mais utilizado, no ano médio do período de projeto, inicialmente adota-se uma taxa de crescimento para as regiões que via serve ou sofrerá influência do tráfego. Para essa taxa deve-se considerar o tráfego atraído ou desviado, crescimento histórico do tráfego da via a ser pavimentada (caso de implantação).

Aplicam-se duas formas de taxa de crescimento: progressão linear ou progressão geométrica. Sendo V1 o volume médio diário de tráfego no ano de abertura, num sentido e admitindo-se um taxa t% de crescimento anual, o volume médio diário de tráfego, VDM, (num sentido) durante um período P anos, temos:


Progressão linear

$$VDM = \frac{V1 * (2 + (P - 1) * t / 100)}{2}$$

Progressão geométrica

$$VDM = \frac{365 * V1 * [(1 + t / 100)^P - 1]}{t / 100}$$

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

O volume total de tráfego, (em um sentido) durante o período P, Vt, será:

$$V_t = 365 * P * V_m$$

- Fator de equivalência de carga - FEC


FEC é um número que relaciona o efeito de uma passagem de qualquer tipo de veículo sobre o pavimento com o efeito provocado pela passagem de um veículo considerado padrão. Por exemplo, a passagem de um veículo que propicia um FEC = 6, significa que a passagem desse veículo equivale a seis passagens do veículo padrão. Por outro lado, um FEC = 0,5 implica em duas passagens desse veículo para se equiparar com o veículo padrão.

No método do DNER, o veículo padrão adotado é o veículo americano de 18.000 lbs/eixo simples de roda dupla – ESRD, sendo 9.000lbs em um semi-eixo. Todos os veículos previstos a utilizarem a via serão relacionar com o veículo padrão, para se obter um tráfego representado por um número de passagens desse veículo padrão, passando tantas vezes quanto o necessário para reproduzir o efeito do tráfego diversificado que realmente vai passar pela via no período de projeto.

A equivalência. Dentre os possíveis critérios de equivalência de cargas, optou-se pela igualdade da deformação vertical máxima (deflexão máxima) verificada em uma profundidade igual à espessura total d pavimento. Pôs conseguinte, as deflexões computadas e comparadas são referidas à interface pavimento/subleito, Pereira (1985).

Veículos com carga superior ao veículo padrão implica em FEC superior a unidade, por outro lado, veículos com carga inferior apresentam FEC inferior à unidade. Os valores do FEC estão apresentados nas tabelas 1 e 2 e gráfico 1.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

Eixo Simples Carga por eixo (tf)	FEC - fator de equivalência estrutural (f)
1	0,0004
2	0,004
3	0,02
4	0,05
5	0,1
6	0,2
7	0,5
8	1
9	2
10	3
11	6
12	9
13	15
14	25
15	40
16	50
17	80
18	110
19	200
20	260

Tabela 01 - FEC para ESRD

Eixo em Tanden Carga por eixo (tf)	FEC - fator de equivalência estrutural (f)
1	0,001
2	0,002
3	0,005
4	0,01
5	0,02
6	0,06
7	0,1
8	0,2
9	0,4
10	0,6
11	0,7
12	1,3
13	2
14	3,1
15	4
16	6
17	7
18	10
19	15
20	20
21	30
22	35
23	45
24	55
25	70
26	80
27	100
28	130
29	160
30	190

Tabela 02 - FEC para ETD

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	--	--------------------------------

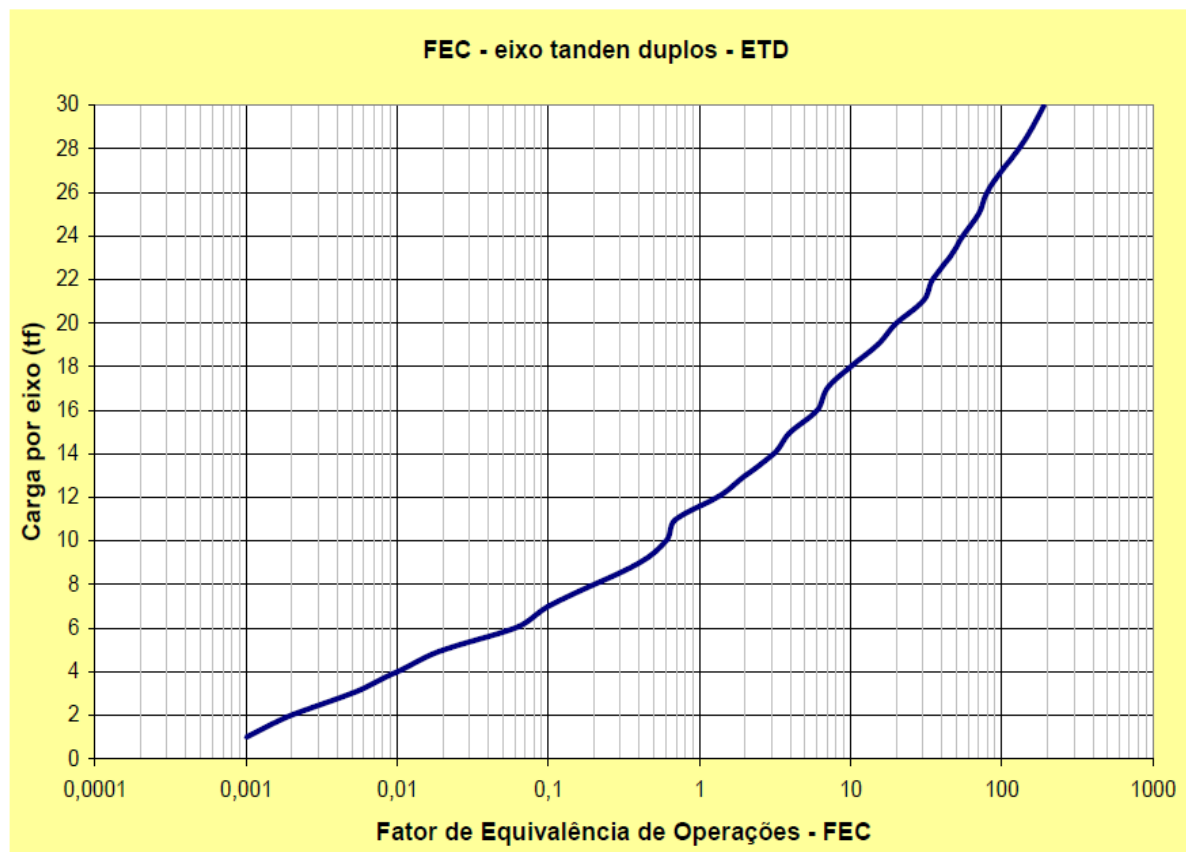


Gráfico 1 - Fator de Equivalência de Operações para ETD

Multiplicando-se os valores de equivalência pelo número de veículos por dia, com uma determinada carga por eixo, obtém-se a equivalência, para esse tipo de veículo, no período considerado, geralmente em veículos por dia. A soma desses produtos referentes a todos os veículos que trafegarão pela via dá a equivalência de operações entre esses dois tráfegos: o tráfego em termos de veículo padrão e o tráfego real.

- Fator de eixo – FE


É um fator que transforma o tráfego em número de veículos padrão de passageiros eixo equivalentes. Para tanto, calcula-se o número de eixos dos tipos de veículos que passarão pela via, a expressão correspondente seria:

$$FE = (p_2 / 100) * 2 + (p_3 / 100) * 3 + + (p_n / 100) * n$$

Elaboração:
Orlando Vargas

Aprovação:
Prefeitura Municipal de
Patrocínio

Revisão 00
Data: 21/05/2020

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

Onde: p2 = porcentagem de veículos de 2 eixos
p3 = porcentagem de veículos de 3 eixos
pn = porcentagem de veículos de n eixos

- Cálculo da Via

Via local residencial com passagem: Estimativa de Tráfego diário médio = 50 veículos, com 50% no sentido mais solicitado, a via possui uma faixa por sentido. A taxa de crescimento em progressão geométrica é de 2,5% anual, o período de projeto é de 15 anos.

$V_o = 50$ veículos/dia

Fator direcional = 50%

$t = 2,5\%$ progressão geométrica

$P = 15$ anos

$V_1 = V_o \cdot FD / 100$

$V_1 = 50 \cdot 50 / 100 = 25$ veículos/dia

$$Vt = \frac{365 \times V_1 \times [(1 + t/100)^p - 1]}{t/100}$$

$$Vt = \frac{365 \times 25 \times [(1 + 2,5/100)^{15} - 1]}{2,5/100}$$

$$Vt = 163629 \quad 1,63E05$$


Estimativa de tráfego em veículos por dia

ESRD (tf)	n. de eixos	VDM
9	2	10
total		10

Cálculo FEC

Eixo (tf)	VDM	FEC	Equivalência de operações
9	10	2	20
total	10		20

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

$$FEC = 20/10 = 2$$

FE - Fator de eixo

% de veículo de 2 eixos

$$n_2 = ((10)/10) * 100 = 100$$

$$FE = (100/100) * 2 = 0,5$$

$$\text{Adotando } FR = 1$$

Logo:


$$N = 1,63E05 * 2 * 0,5 * 1 = 1,63E05$$

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Logo:

FUNÇÃO PREDOMINANTE	TRÁFEGO PREVISTO	VIDA DE PROJETOS	VOLUME VEÍCULO LEVE	VOLUME CAMINHÃO ÔNIBUS	N CARACTERIST.
Via local com passagem	Leve	15 anos	100 a 400	0	1,63E05

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

2.2.2 REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO

Entende-se por regularização do subleito o conjunto de operações que tem por objetivo contornar o leito transversal e longitudinalmente. Os trabalhos a serem desenvolvidos, o serão, em conformidade com seções transversais e os perfis longitudinais que são partes integrante do projeto.

Caso os materiais constituintes do subleito apresentem características geotécnicas que satisfaça as imposições do dimensionamento do pavimento, os mesmos deverão ser utilizados na confecção da camada de regularização.

A energia de compactação a ser usada é a do método do DNER – ME 48 – 64.

O material retido na peneira nº 10 terá que ser constituído por partículas duras e duráveis, sem fragmentos friáveis, lamelares, devendo ainda, ser isento de material vegetal ou qualquer outra substância prejudicial.

Os materiais destinados à regularização do subleito serão submetidos aos ensaios de caracterização a saber:

- Limite de liquidez (DNER-ME 44-64);
- Limite de Plasticidade (DNER-ME 82-63);
- Granulometria (DNER- 80-64);

Índice de suporte Califórnia.

Pouco ante do início da compactação da camada será procedida determinação do teor de umidade. Os intervalos para esta determinações no serão nunca superiores a 100m, visando estabelecer parâmetros para o desenvolvimento do controle tecnológico serão executados os seguintes ensaios:


Com espaçamento máximo de 100m será feita uma determinação da massa específica aparente “In Situ”. Os pontos para essas determinações serão os mesmos onde foram coletadas as amostras para ensaio de compactação.

Atingindo o greide de projeto, deverá ser feito uma escarificação geral, seguida de umedecimento, compactação e acabamento. Para a execução dos serviços deverão ser utilizados motoniveladora com escarificador, caminhões basculantes, caminhão tanque, rolo pé de carneiro, rolo compactados e grade de disco.

São considerados serviços preliminares a raspagem e limpeza.

A execução de raspagem e limpeza objetivam a remoção, nas áreas destinadas aos serviços das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, matacões, etc.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

SUB-BASE

Imediatamente após a regularização do subleito, será confeccionada a base e, tente em vista o mesmo parâmetro na questão de utilização do material já existente, pelo fato de se tratar de um solo já consolidado e possuir um bom material, no caso solo.

Os equipamentos utilizados são os mesmos do item anterior (regularização do subleito)

Deverá ser determinada “In Loco” a massa específica aparente, com espaçamento máximo de 200m.

Deverá ser feito ensaio do índice de suporte Califórnia, com a energia de compactação do método DNER-ME 48-64.

O material será descarregado por caminhos basculantes na pista, e espalhado com motoniveladora.

Compactar com rolo vibratório, até obter-se eficiente entrosamento entre as partículas.

Quando não for mais possível à penetração do material, será procedida a irrigação e compactação final com rolo compactador.

REVESTIMENTO EM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ)

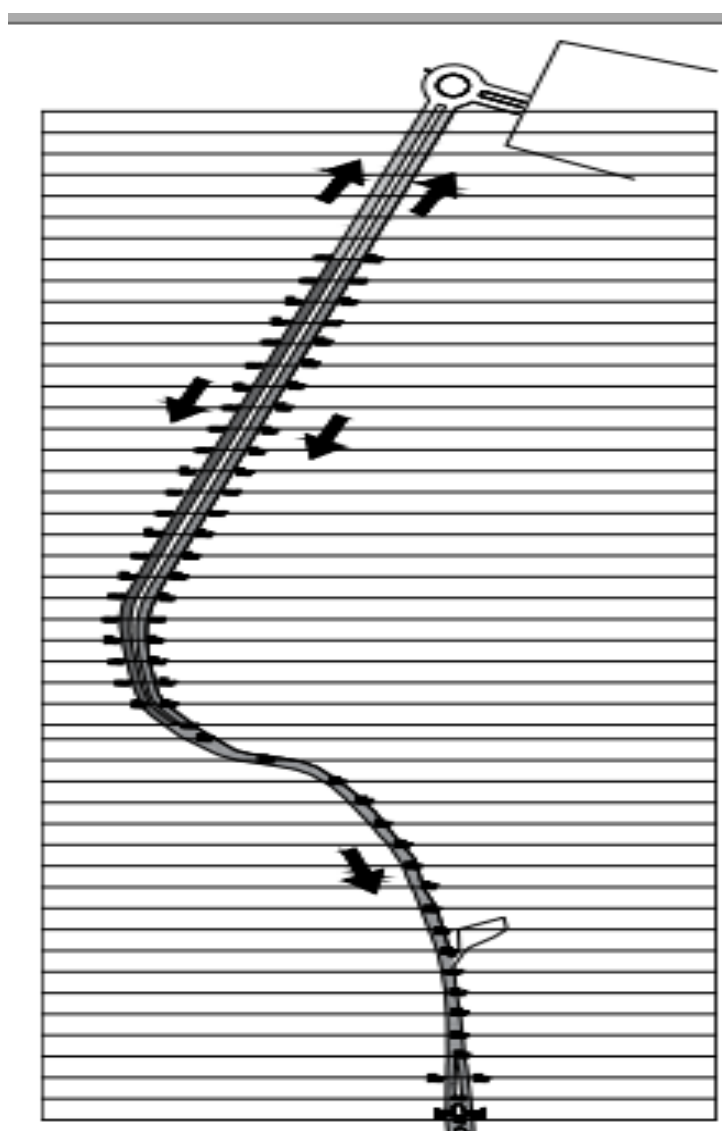
O pavimento adotado foi o concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) que consiste em uma mistura executada em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e ligante betuminoso, espalhada e comprimida à quente. Na usina, tanto agregados como ligante são previamente aquecidos para depois serem misturados.

*** A capa de CBUQ já aplicado terá espessura de 3,00 cm.**

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

3 DRENAGEM

A área em questão está situada em uma região topográfica de alta declividade, permitindo identificar dois sentidos, ou seja, o escoamento natural se faz em duas direções, conforme greides do terreno, conforme imagem abaixo.



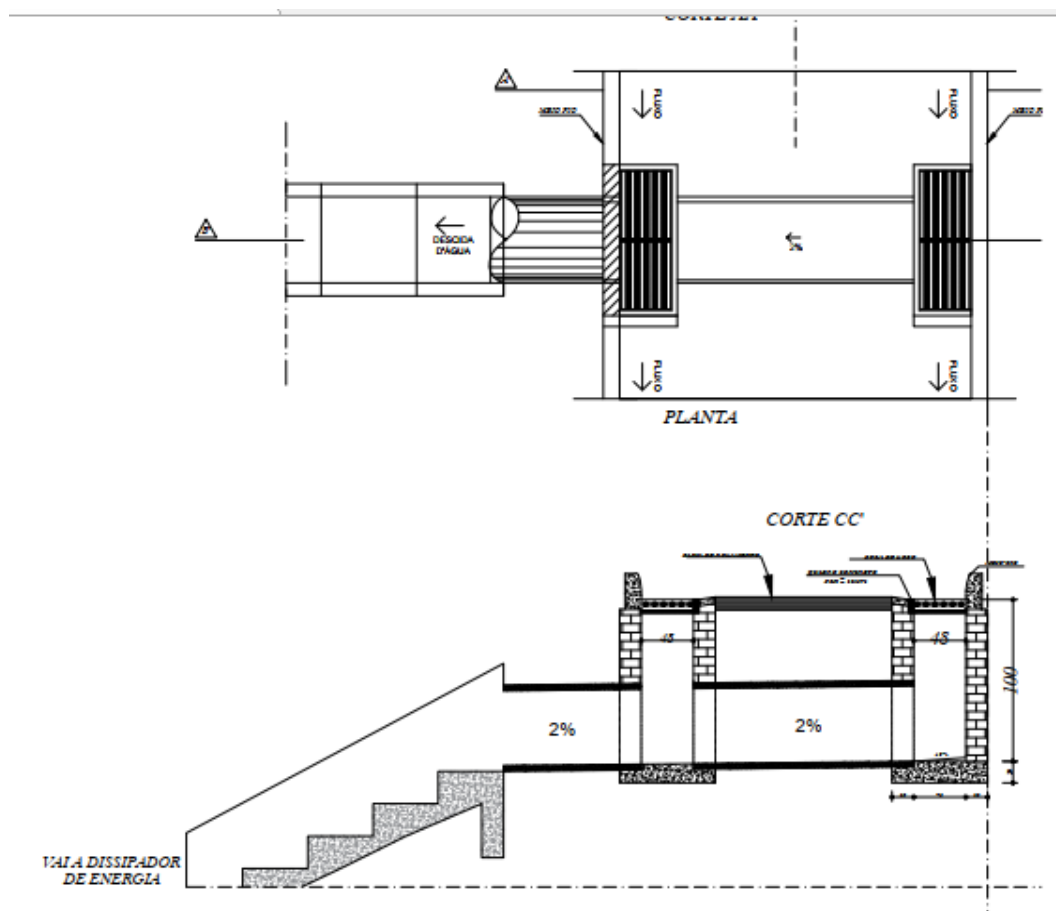
Projeto

Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo

A caracterização da bacia de drenagem neste caso em específico, devido ao fato de se tratar de um terreno de alto declive, será caracterizado como área de influência todo o trecho em questão, e toda área que se encontra a cima do nível da rua a ser pavimentada e com inclinação voltada para rua.

Com base nas cotas do greide da via projetada e no levantamento topográfico das áreas adjacentes foi definido o plano de escoamento da drenagem pluvial, onde a área de contribuição será o próprio traçado a ser pavimentado. Na consolidação do plano de escoamento foram definidos drenagem superficial, através de meio fio e sarjeta, bocas de lobo localdas nos trechos onde a velocidade superficial na sarjeta atingiu 3 m/s ou superior, onde as bocas de lobo serão ligadas entre elas, logo após entrada d'agua, descida d'agua e escadas hidráulicas ou saída simples e bacia de amortecimento(infiltração), que neste caso será adotado dissipador.


Figura 3 - DETALHE DRENAGEM SUPERFICIAL



Elaboração:
Orlando Vargas

Aprovação:
Prefeitura Municipal de
Patrocínio

Revisão 00
Data: 21/05/2020

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

Conforme detalhe acima, e visto dossiê de tombamento do perímetro da Serra do Cruzeiro, onde um dois pontas cruciais e a minimização de impacto visual no perímetro, logo, sistema de drenagem onde toda a água for captada, será dissipada para o lado direito, no sentido de quem sobe. Logo, escadas hidráulicas e dissipadores, ficaram escondidos na serra, minimizando assim o impacto visual da obra em questão.

3.1.1 Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos serão desenvolvidos tendo como objetivo a determinação dos elementos e parâmetros necessários ao dimensionamento do sistema de drenagem pluvial descritos a seguir.


3.1.2 Tempo de Recorrência

O tempo de recorrência é adotado em função da segurança que se deseja, quanto a prejuízos causados pelas inundações. Corresponde ao número médio de anos em que uma dada precipitação poderá acontecer. Para projeto de microdrenagem o valor usual é de 20 anos.

3.1.3 Coeficiente de Escoamento Superficial (run-off)

O coeficiente “C” envolve os efeitos da evaporação, da infiltração e da retenção. O valor depende das condições físicas da bacia, como topografia, geologia, vegetação e urbanização. É a variável menos suscetível de determinações precisas. Para o presente projeto, adotou-se o valor de 0,70.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

3.1.4 Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração é definido como o tempo requerido para uma partícula escoar desde o ponto mais remoto da bacia, até o local de interesse. Adotou como tempo de concentração o valor de 10 minutos. O tempo de duração da chuva crítica será adotado igual ao tempo de concentração, para uso do Método Racional.

3.1.5 Intensidade da Chuva Crítica

Na ausência de estações pluviométricas e pluviográficas na área de abrangência, optou-se por utilizar o valor de 144,51 mm/hora embasados nos dados de chuvas disponíveis obtidos na publicação “Chuvas Intensas no Brasil” para as cidades de Paracatu e Catalão cujos valores, para o período de recorrência de 20 anos e tempo de concentração de 10 minutos, são respectivamente 141,24 e 142,32 mm.

3.1.6 Vazões de Projeto

Para a definição das vazões de dimensionamento das estruturas hidráulicas, utilizou-se a fórmula do Método Racional apresentada a seguir:

$$Q = C \times I \times A$$

Onde:

Q = vazão de projeto em l/s;

C = coeficiente de escoamento superficial;


I = intensidade média da chuva em l/sxha;

A = área de contribuição em ha.

3.1.7 Capacidade de Escoamento das Vias

Adotando-se como princípio que as águas pluviais tenham um trajeto superficial o mais extenso possível, o escoamento pluvial deve atingir o limite da

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

capacidade de vazão da sarjeta. Estes limites se traduzem pela fixação de uma faixa de alagamento máxima da via, que no presente projeto será de 2,5m.

A vazão das sarjetas é dada pela fórmula de IZZARD, para um dos lados da rua como sendo:

$$Q_{\max} = 0,375 \times (Z/n) \times Y^{8/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

Q_{\max} = Vazão máxima (l/s);

Z = Inverso da declividade da sarjeta no sentido transversal;

n = Coeficiente de Manning = 0,015;

I = Declividade longitudinal em m/m;

Y = lâmina máxima de água junto ao meio fio em metro.

3.1.7.1 Sarjetas de Aterro ou meio fios


As sarjetas de aterro comumente empregadas nos projetos e obras do DNIT e Loteamentos seguem, na quase totalidade dos casos, os padrões e tipos DNIT.

Quando analisadas sob o aspecto hidráulico, verifica-se que seus dimensionamentos seguem os procedimentos sugeridos na publicação IPR-724 (BRASIL, 2006), que consiste, essencialmente, na determinação de um comprimento crítico, a partir do qual será necessário prover a retirada da água até então escoada pelo elemento drenante.

Esta retirada da água acima citada será realizada através de entradas d'água, onde já será aproveitada as existentes, e será realizado conferência nos pontos aonde a velocidade de escoamento das sarjetas atingirem o limite de vazão acima calculado ou superior, serão executadas novas saídas d'água nestes trechos.

Logo após as saídas d'água, serão executadas decidas d'água, no modelo de escada hidráulica, e logo será executado bacia de amortecimento/infiltração, no final de cada decida d'água.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p align="center">Projeto</p> <p align="center">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

3.1.8 Bocas de Lobo

As bocas de lobo estão sendo propostas na parte superior da serra, onde o terreno é praticamente plano em ambos os sentidos de tráfego, sendo dispostas com distancias previas entre 50 a 100 metros entre uma e outra, sendo que para determinação da quantidade em cada ponto admitiu-se uma capacidade máxima de recolhimento de 60,0L/s.

A forma que elas serão dispostas para realizar a drenagem deste trecho, será a ligação de uma boca de lobo a outra, e com respectiva dissipação da água pluvial captada, no sentido do lado direito de quem volta da Serra do Cruzeiro.

4 GENERALIDADES

4.1 ILUMINAÇÃO PÚBLICA


A iluminação pública existente da via de acesso, se encontra em péssimo estado de conservação. Logo, está sendo proposta a manutenção da iluminação existente, bem como, melhoria da mesma.

5 CONCLUSÃO

Por se tratar de uma obra a ser executado em um meio já edificado e consolidado como estrada de acesso ao Cristo, fato evidenciado pela Lei nº2776/1995. E devido todo o processo de intervenção e execução da obra em questão, foi pensado para causar o mínimo de impacto visual, visto que é um dos preceitos do dossiê de tombamento da Serra do Cruzeiro.

Logo, a obra em questão, só traz benefícios ao entorno, como impulsionar do turismo no local, devido se tratar do principal ponto turístico da cidade, proporcionando fácil acesso ao local.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">Projeto</p> <p style="text-align: center;">Pavimentação do trecho de acesso ao Cristo</p>
---	---

6 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- a) BALBO, José Tadeu, Pavimentação Asfáltica, materiais, projeto e restauração; 2007.
- b) TOMAZ, Plínio. Curso de Manejo de águas pluviais, Capítulo 18 – Escada hidráulica em obra de pequeno porte; 21/02/2011.
- c) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, Manual de Pavimentação; 2006.
- d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM, Manual de Pavimentação; 1996.
- e) 201901_SETOP_TRIANGULO_COM_DESONERACAO
- f) ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM – Publicação IPR 725 - DNIT
- g) MANUAL DE DRENAGEM - DNIT 2006
- h) DOSSIÊ DE TOMBAMENTO MUNICIPAL DA SERRA DO CRUZEIRO, 2002.
- i) TABELA REFERENCIAL DE OBRA RODOVIÁRIAS, DEER-MG, 2018.

Elaboração: Orlando Vargas	Aprovação: Prefeitura Municipal de Patrocínio	Revisão 00 Data: 21/05/2020
-------------------------------	---	--------------------------------