



## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO TIPO CBUQ (CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE)**

**REF: Nº CÔNVENIO: 047953/2025 - CAIXA/CEF**

**PROGRAMA: APOIO A PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL LOCAL INTEGRADO - RP8 - EMENDA DE COMISSÃO.**

**OBJETO: PAVIMENTAÇÃO EM ESTRADA VICINAL, DISTRITO DE  
GAMELEIRA NO MUNICÍPIO DE CEZARINA/GO.**

**AUTOR PROCESSO TÉCNICO:**

**Eng. Civil VINICIUS FERREIRA FAGUNDES**

**CREA/GO Nº 1017194998/D-GO**

**ART DE AUTORIA DO PROJETO, ORÇAMENTO:**

**A R T Nº 10202050275851**

**SETEMBRO / 2025**



## **SUMÁRIO**

### **1 - APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO.**

#### **1.1 – APRESENTAÇÃO.**

#### **1.2 - MAPA DE SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DISTRITO DE GAMELEIRA – MUNICÍPIO DE CEZARINA /GO.**

#### **1.3 – LISTA DE RUAS (QUADRO DE ÁREAS) E AVENIDAS CONTEMPLADAS.**

### **2 – ESTUDOS REALIZADOS.**

#### **2.1 – Caderno de Encargos.**

#### **2.2 – Memorial Descritivo (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS TERRAPLANAGEM).**

#### **2.3 – Memorial Descritivo (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS IMPRIMAÇÃO).**

#### **2.4 – Memorial Descritivo (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ASFALTO PMFD-PRE- MISTURADO A FRIO DENSO).**

#### **2.5 – Memorial Descritivo (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DRENAGEM SUPERFICIAL – MEIOS-FIOS COM E SEM SARJETA).**

#### **2.6 – Memorial Descritivo (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PASSEIOS PÚBLICOS COM ACESSIBILIDADE P.N.E. – NBR-9050).**

#### **2.7 – Memorial Descritivo (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO).**

### **3 – CROQUIZ DISTÂNCIAS.**

#### **3.1 – Croquis distância jazida de cascalho.**

#### **3.2 – Croquis distância bota-fora.**

#### **3.3 – Croquis distância materiais betuminosos (GOIÂNIA).**



## **1 - APRESENTAÇÃO DO OBJETO.**

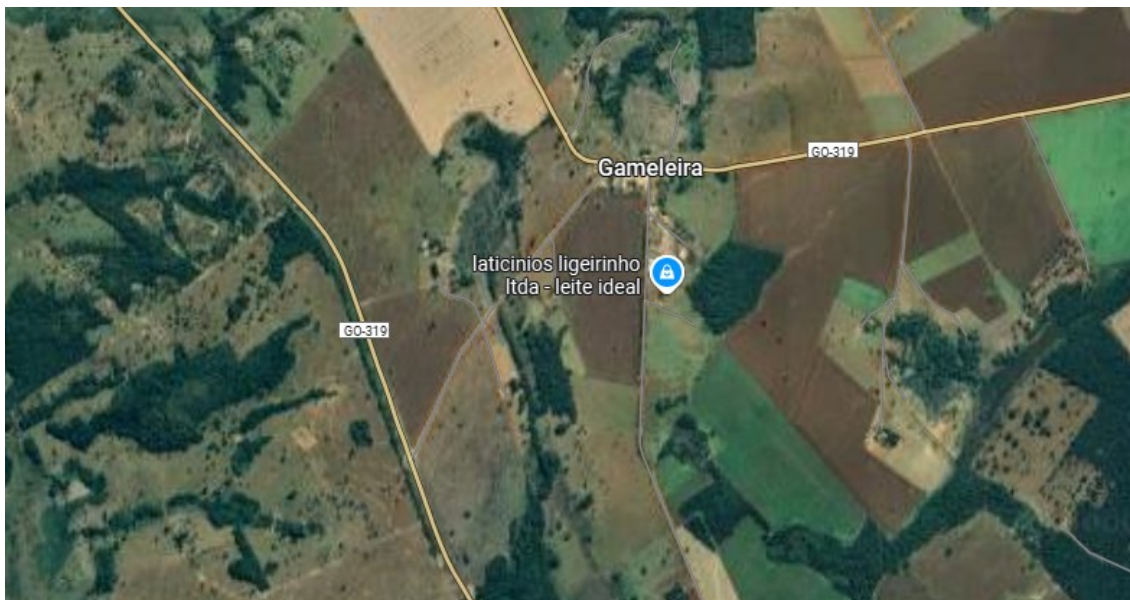
### **1.1 – APRESENTAÇÃO.**

A Prefeitura Municipal de Cezarina vem por meio de este apresentar o projeto de Pavimentação Asfáltica Tipo (CBUQ), Drenagem Superficial (MEIOS-FIOS COM SARJETA) e Sinalização de Trânsito padrão CONATRAM a ser executado NO DISTRITO DE GAMELEIRA NO MUNICÍPIO DE CEZARINA-GO.

### **1.2 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO.**

Apresentamos a seguir o Mapa de Localização do Distrito de Gameleira no Município de Cezarina.

#### **O MAPA DOS TRECHOS A SEREM EXECUTADOS PARTE INTEGRANTE DESTE PROCESSO TÉCNICO.**



**FONTE: AUTOR.**

**COORDENADAS:**

**LATITUDE: -17.151207**

**LONGITUDE: -49.711319**



## **2) ESTUDOS REALIZADOS**

### **2.1 - CADERNO DE ENCARGOS**

#### **PAVIMENTAÇÃO TIPO CBUQ – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE.**

##### **1. CONCEITO INICIAL.**

###### **OBJETIVO**

O objeto proposto visa resolver os problemas de acesso ao distrito de gameleira no município de Cezarina-GO.

Sendo que a execução deste objeto, visa a pavimentação total da estrada vicinal, visando solucionar problemas no âmbito da mobilidade e da trafegabilidade, tais como: Falta de Infraestrutura adequada, e degradação ocasionando sérios problemas de trafegabilidade e acessibilidade, em especial no que diz respeito aos moradores .

**1.1 Pavimento Rodoviário** – é uma estrutura construída sobre o *subleito*, também chamado de *Terreno de Fundação do Pavimento* e obtido nos serviços de terraplenagem, com a finalidade de propiciar ao usuário do transporte rodoviário “*Segurança*” e “*Conforto*”.

**1.2** Em princípio, um Pavimento é constituído por duas camadas: o “*Revestimento*” e a “*Base*”. O “*Revestimento*”, ficando diretamente sob a ação dos pneumáticos dos veículos, deve apresentar “qualidades específicas” (maior resistência aos esforços tangenciais, boas condições ao rolamento, etc.) além das características usuais “hidráulicas” e de “resistência mecânica”.

**1.3** No chamado *Pavimento Asfáltico* pelo menos o “*Revestimento*” é uma camada Asfáltica, podendo a “*Base*” ser ou não de natureza asfáltica. O Pavimento Asfáltico é também chamado de Pavimento Flexível.



## **SUB-LEITO.**

### **1. CONCEITOS BÁSICOS.**

**1.1** Com a execução dos Serviços de Terraplenagem obtém-se uma superfície chamada *leito*, que limita superiormente o *terreno de fundação do Pavimento*, usualmente chamado *Subleito*.

**1.2** As tolerâncias geométricas para a formação do leito ao término da Terraplenagem não são compatíveis com as exigências para as Camadas do Pavimento, que são crescentes de baixo para cima (do Reforço para o Revestimento).

**1.3** *Regularização do Subleito* é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 20cm) necessárias à obtenção de um *leito* “conformado” para receber um pavimento.

### **2. DEFINIÇÃO.**

A *Regularização do Subleito* é uma operação executada na camada final da Terraplenagem destinada a conformar o leito estradal, transversal e longitudinalmente, de modo a torná-lo compatível com as exigências geométricas das camadas sobrejacentes do *Pavimento*. Essa operação consta essencialmente de cortes e/ou aterros até 0,20m, de escarificação e compactação de modo a garantir uma densificação homogênea nos 0,20m superiores do *Subleito*.

### **3. MATERIAIS.**

Os materiais empregados na regularização do subleito serão os de características iguais a da camada superior da Terraplenagem. Quando for necessário a adição de materiais, estes materiais deverão vir de ocorrências previamente estudadas e obedecerão aos seguintes limites:

- Diâmetro máximo de partícula igual ou inferior a 76mm.
- CBR (Índice de Suporte Califórnia) para energia do Proctor Normal (DNER-ME47/64), igual ou superior ao do material considerado no dimensionamento do Pavimento, como representativo do intervalo (CBR de Projeto).
- Expansão, medida no ensaio de Índice de Suporte Califórnia – (DNER- ME 50/64) – para energia do Proctor Normal, inferior 2,0%.



#### **4. EQUIPAMENTO.**

**4.1** Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo dela receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

**4.2** A “Motoniveladora” deve ser suficientemente potente para destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir o mínimo de 20,0cm e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da Especificação.

**4.3** A “Grade de Discos”, rebocada por um conveniente “Trator de Pneus” deve ser capaz de complementar os trabalhos de “destorroamento”, “mistura” e homogeneização do teor de água iniciados pela Motoniveladora.

**4.4** Os Caminhões Distribuidores d’água (Pipa) deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.

**4.5** Poderão ser, de um modo geral, usados isoladamente ou em combinação os três seguintes tipos de Rolos Compactadores:

- rolo liso vibratório – autopropulsor ou rebocável “por Trator de Pneus”, com controle de frequência de vibração, e com a relação “peso/largura de roda” no intervalo 21 a 45 kgf/cm;

- rolo pé-de-carneiro (pata curta) vibratório – autopropulsor ou rebocável por “Trator de Pneus”, com controle de frequência de vibração;
- e para solos mais arenosos:

- rolo liso pneumático – autopropulsor, com pressão variável (35 a 120 lib./pol<sup>2</sup>, ou 2,5 a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>).

#### **5. EXECUÇÃO.**

A execução da Regularização do Subleito envolve basicamente as seguintes operações:

- Escarificação e Espalhamento dos Materiais
- Homogeneização dos Materiais Secos
- Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade



- Compactação
- Acabamento
- Liberação ao Tráfego

### **5.1. Escarificação e Espalhamento dos Materiais.**

Após a marcação topográfica da Regularização, proceder-se-á a escarificação, até 0,20m abaixo da cota de projeto, e ao espalhamento do material escarificado até a cota estabelecida para o material solto, de modo que após a “compactação” e o “acabamento” atinja a cota do Projeto.

Caso seja necessário a importação de materiais, os mesmos serão lançados após a escarificação e espalhamento do material, efetuando-se então uma nova operação de espalhamento. As raízes e blocos de pedra (> 76mm) porventura existentes serão removidos. Caso seja necessário bota-fora, o mesmo poderá ser feito lançando-se o excesso nos taludes de aterros ou nos PPs, sem prejuízo à drenagem e às obras-de-arte.

### **5.2. Homogeneização dos Materiais Secos.**

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e motoniveladora. A homogeneização prosseguirá até que visualmente não se distinga heterogeneidades. Nessa fase será complementada a remoção de raízes, blocos de pedra (> 76mm) e outros materiais estranhos.

### **5.3. Umedecimento (ou Aeração) e Homogeneização da Umidade.**

Para atingir-se a faixa de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), motoniveladora e grade de disco.

### **5.4. Compactação.**

A compactação deve ser executada preferencialmente com rolo pé-de-carneiro vibratório (com controle de frequência de vibração) e se possível de “pata curta”. Eventualmente os lisos vibratórios e os pneumáticos autopropulsores ou rebocáveis.

### **5.5. Acabamento.**

A operação de acabamento envolve rolos compactadores e motoniveladora que dará a conformação geométrica longitudinal e transversal da



Superfície.

Só é permitido a conformação geométrica por corte. As pequenas “depressões e saliências”, resultante do acabamento com uso de rolos pedecarneiro (pata curta) vibratórios autopropulsores, ou rebocáveis, não são problemas à superfície acabada.

### **5.6. Liberação ao Tráfego.**

Após a verificação e aceitação do intervalo pelos Controles Tecnológico e Geométrico a mesma pode ser entregue ao tráfego.

O intervalo de tempo em que a Regularização do Subleito pode ficar exposta ao tráfego é função de várias variáveis, como:

- Características Físicas e Suporte do Material.
- Umidade do Material, que pode ser mantida através de molhagem com carros tanques.
- Condições meteorológicas, onde o excesso de umidade e condições de escoamento podem danificar rapidamente a camada.

## **6. CONTROLE GEOMÉTRICO.**

### **6.1. Controle de Cotas.**

Após a execução da Regularização do Subleito proceder-se-á a relocação do eixo, e marcar-se-á de 20 em 20m, a trena, os seguintes 4 pontos: 2 correspondentes aos bordos do futuro Revestimento, e 2 correspondentes aos bordos da plataforma regularizada. Os 5 pontos (com o correspondente ao eixo) serão nivelados, e comparados com as cotas estabelecidas no Projeto.

Não será tolerado nenhum valor individual de cota fora do intervalo  $(C + 2,0)\text{cm}$  a  $(C - 3,5)\text{cm}$  sendo C a Cota de Projeto, para o ponto considerado.

O serviço será “aprovado” (AP) se a Cota de cada ponto, comparada com a de projeto, ficar compreendida entre  $(C - 3)\text{cm}$  a  $(C + 2)\text{cm}$ . Se a Cota de cada ponto, comparada com a de projeto, ficar compreendida entre  $(C - 3,5)\text{cm}$  a  $(C + 2,0)\text{cm}$  o serviço será considerado “aprovado sob reserva” (APSR). Se o serviço não for (AP) ou (APSR) será considerado “não aprovado” (NAP).

Se o serviço de regularização “não for considerado aceito” quanto às Cotas de Projeto, o mesmo deverá ser “completamente refeito”.



## **6.2. Controle da Largura e da Flecha de Abaulamento.**

Para cada estaca (de 20 em 20m) será determinada:

- a) a largura da Plataforma, com trena;
- b) a flecha de abaulamento, de acordo com o nivelamento dos 3

pontos (eixo e bordos do futuro Revestimento).

O “serviço será aceito”, quanto à largura e à flecha de abaulamento do Projeto, se, para cada valor individual, os seguintes limites de tolerância “não forem ultrapassados”:

- + 10cm quanto à largura
- até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se

tolerando falta. Se o serviço “não for aceito”, a regularização deverá ser completamente refeita.

## **BASE.**

### **2. DEFINIÇÃO.**

BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE – É a camada do Pavimento Asfáltico situada imediatamente abaixo da camada de Revestimento Asfáltico, constituída de – solos, produtos de britagem ou mistura de ambos – que obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções *apenas devida a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo.*

### **3. MATERIAIS.**

Os materiais empregados em Bases Estabilizadas Granulometricamente (BEGs) são eminentemente os solos – desde que se pode considerar os produtos de britagem como *solos artificiais.*

### **4. EQUIPAMENTO.**

**4.1** Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

**4.2** A *Motoniveladora* deve ser suficientemente potente para destorroar, misturar e homogeneizar massas, cuja espessura após a compactação possa atingir o mínimo de 20,0cm, e de conformar a superfície acabada dentro das exigências da Especificação.



**4.3** A *Grade de Discos*, rebocada por um conveniente *Trator de Pneus* deve ser capaz de complementar os trabalhos de “destorroamento”, “mistura” e “homogeneização do teor de água” iniciados pela Motoniveladora.

**4.4** Os *Caminhões Distribuidores d'água* (Pipa) deverão ter capacidade suficiente para evitar o transtorno ocasionado por um número excessivo de unidades. Em qualquer hipótese não será aceito uma unidade com capacidade menor que 4.000 litros.

**4.5** Poderão ser usados isoladamente ou em combinação os dois seguintes tipos de *Rolos Compactadores*:

- rolo liso vibratório – autopropulsor, com controle de frequência de vibração, e com a relação “peso/largura de roda” no intervalo 21 a 45 kgf/cm;
- rolo liso pneumático – autopropulsor, com pressão variável (35 a 120 lb/pol<sup>2</sup>, ou 2,5 a 8,4 kgf/cm<sup>2</sup>).

### **5.3. Execução na Pista.**

A execução de Bases Estabilizadas Granulometricamente envolve basicamente as seguintes operações:

- Espalhamento
- Homogeneização dos Materiais Secos
- Umedecimento ou Aeração e Homogeneização da Umidade
- Compactação
- Acabamento
- Liberação ao Tráfego

#### **5.3.1 Espalhamento.**

O espalhamento do material depositado na plataforma se fará com motoniveladora. O material será espalhado de modo que a camada fique com espessura constante. Não poderá ser confeccionada camada com espessuras compactadas superiores a 20,0cm nem inferiores a 10,0cm. No caso de 2 materiais será feito primeiramente o espalhamento do material de maior quantidade e sobre essa camada espalhar-se-á o outro material.



### **5.3.2 Homogeneização dos Materiais Secos.**

O material espalhado será homogeneizado com o uso combinado de grade de disco e Moto niveladora. A homogeneização prosseguirá até que visualmente não se distinga um material do outro. Nessa fase serão retirados os materiais estranhos (blocos de pedra, raízes, etc.). No caso de um só material o fundamental é a pulverização.

### **5.3.3 Umedecimento ou Aeração e Homogeneização de Umidade.**

Para atingir-se a faixa de teor de umidade na qual o material será compactado, serão utilizados carros tanques (para umedecimento), moto niveladora e grade de discos (para aeração). É muito importante uma perfeita homogeneização da umidade.

### **5.3.4 Compactação.**

A compactação deve ser executada preferencialmente com rolo liso vibratório Auto propulsor em combinação com rolo pneumático auto propulsor, podendo-se, entretanto, usar se apenas um desses rolos, isoladamente.

### **5.3.5 Acabamento.**

A operação de acabamento será executada com os rolos compactadores usados, que darão a conformação geométrica longitudinal e transversal da plataforma, de acordo com o Projeto, e com o auxílio da moto niveladora.

Só é permitido a conformação geométrica por corte.

### **5.3.6 Liberação ao Tráfego.**

Após a verificação e aceitação do intervalo trabalhado, o mesmo poderá ser entregue ao tráfego usuário.

Em princípio, é vantajoso expor a base estabilizada granulometricamente ao tráfego usuário *durante o maior tempo possível*, quando se tem a oportunidade de aumentar seu “grau de compactação” e de se observar seus defeitos.



## **2.2 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS TERRAPLANAGEM**

### **INTRODUÇÃO.**

Considerando a demanda pelos serviços de pavimentação para atender à população local, bem como o favorecimento à econômica local. O **(Projeto Básico de Pavimentação)** tem por objetivo definir uma estrutura a ser construída após a terraplanagem, destinada, econômica e simultaneamente em seu conjunto a:

a) Conforme a demanda preexistente resistir e distribuir ao subleito (terreno de fundação da pavimentação) os esforços verticais oriundos dos veículos de cada plataforma;

b) Atendendo ao fluxo de veículos melhorar as condições de rolamento quanto a qualidade, economicidade, comodidade e segurança;

c) De forma qualitativa, resistir aos esforços horizontais que nele atuam, tornando mais durável a superfície de rolamento para o tráfego em questão.

O Pavimento é composto por duas camadas: a BASE (sub-base, reforço) e o REVESTIMENTO.

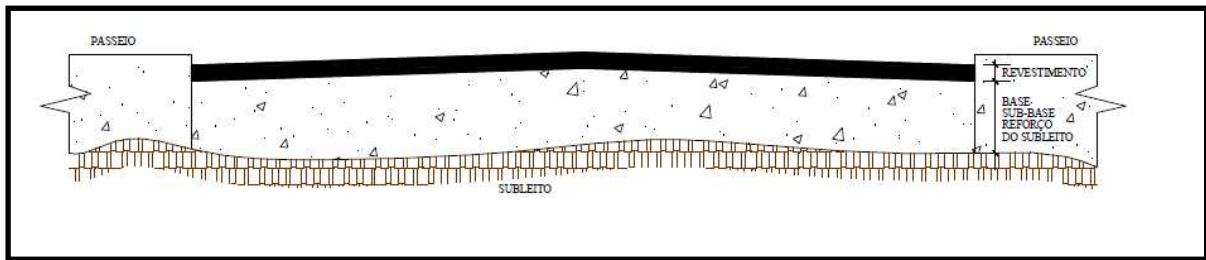
A **BASE** é uma camada destinada a resistir às deformações e distribuir os esforços verticais através das tensões atribuídas pela passagem dos veículos e sobre a qual se construirá o revestimento.

O **REVESTIMENTO** é a camada, tanto quanto possível impermeável, coesa, o mais possível desempenado geometricamente, que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos e das intempéries (água, vento, temperatura, atrito, hidrocarbonetos, impactos mecânicos e outros) e destinada a resistir aos esforços tangenciais (cisalhamento, frenagem, aceleração, movimentos centrífugos, etc.).

O Pavimento objeto deste Memorial Descritivo será do tipo flexível, o qual utiliza o ligante betuminoso na construção do revestimento em Tratamento Superficial Duplo.

### **DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO:**

O pavimento é um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semi-espaço infinito, que é o subleito, conforme distinção citada abaixo:



O dimensionamento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no subleito ou no pavimento e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai ou não, haver ruptura, quando exigido adequadamente.

É considerado satisfatório o sistema, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto ou a deformação máxima e satisfizer aos limites previamente calculados, sendo as espessuras das camadas, as necessárias e suficientes de modo qualitativo, garantido a durabilidade do pavimento.

Dentre as várias teorias ou modelos para o estudo do sistema de camadas múltiplas de pavimento: “Boussinesq, Busmister, Hogg, Westergaard, Peattie e Jones, Jeuffroy e Bachelez”, (Murillo Lopes, 1980, p. 317 a 353), porém é fácil concluir da dificuldade de aplicação dos métodos teóricos ao dimensionamento de pavimentos flexíveis.

Para tanto, o dimensionamento de pavimentos flexíveis é calculado através de métodos empíricos; onde são utilizados ensaios empíricos, definidores das características de resistência dos materiais, certos parâmetros de tráfego e uma equação ou ábaco, estabelecidos experimentalmente e ligando estas grandezas.

Este PROJETO basear-se-á no Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT- 1966/79, que tem como base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO, com as considerações pertinentes às finalidades do Plano de Trabalho.

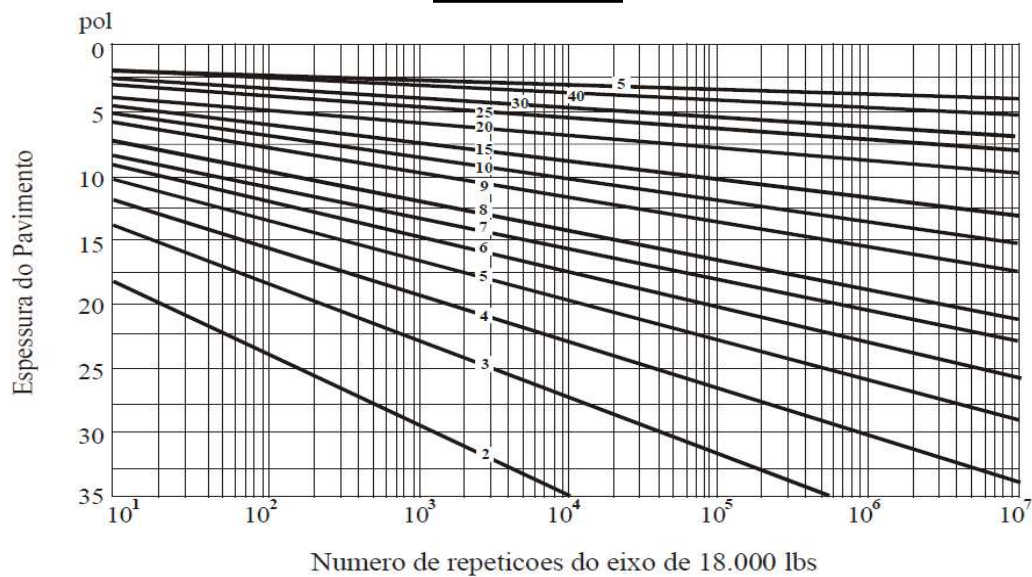


### ESTUDO DO TRÁFEGO.

Esta pavimentação urbana será construída em zonas residenciais com predominância de tráfego de veículos de passeio.

Para que se possa sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o Método do DNER-DNIT/1966/79, considerar-se-á a incidência do menor número de solicitações do eixo padrão de 8,2t, devido ao tráfego, número N, que o ábaco de dimensionamento permite, ou seja,  $N = 10$ .

### ÁBACO DE DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL MÉTODO- DNER1966/79

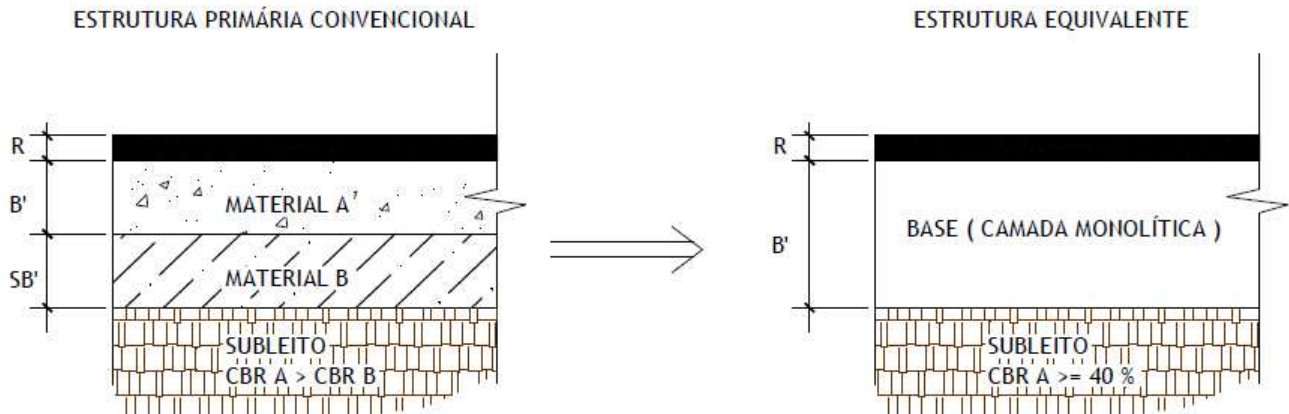


### CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUB-LEITO (CBR).

Devido às condições técnicas locais e à distância da capital do estado, optamos por adotar um valor mínimo de Índice de Suporte Califórnia –m ISC/CBR do sub-leito, de tal forma a obter as espessuras mais delgadas de pavimento, buscando simultaneamente qualidade e economicidade, que da execução dos serviços. O CBR mínimo do sub-leito adotado é de 8%.



## Determinação do REVESTIMENTO e da BASE.



Assim, definidos os parâmetros: número N e CBR do sub-leito poderemos dimensionar o pavimento com o auxílio do ábaco de dimensionamento e das inequações citadas abaixo:

$$RK_r + B'K_{B'} \geq H_{20} \quad (1)$$

$$RK_r + B'K_{B'} + SB'K_{SB'} \geq H_n \quad (2)$$

Sendo:

R = espessura do revestimento;

**OBSERVAÇÃO.** Para as condições de tráfego, este projeto de pavimentação adotou o CBUQ – CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE) como revestimento de espessura mínima de = 3,0 CM após concluída a pavimentação urbana.

B' = espessura de base;

SB' = espessura de sub-base;

Kr = coeficiente estrutural do revestimento;

Para revestimento do tipo tratamento kr = 1,20

KB' = coeficiente estrutural do material de base (solo granular);

KSB' = coeficiente estrutural do material de sub-base (solo granular);



Para solo granular o  $KB' = KSB' = 1,00$

$H_{20}$  = espessura acima da sub-base, admitindo seu material com CBR = 20%;

$H_n$  = espessura acima do sub-leito com CBR = n, no caso do projeto  $n=8\%$ .

Desde modo em ( 1 ) tem,

$$RK_r + B'KB' \geq H_{20} \quad ( 1 )$$

Utilizando-se, portanto, o ábaco de dimensionamento para  $N = 10$  e CBR = 20%, temos:

$$H_{20} = 3,5'' = 3,5 \times 2,5 = 8,75 \text{ cm} \implies (9,0 \text{ cm})$$

Assim, substituindo-se  $R$ ,  $K_r$ ,  $KB'$  e  $H_{20}$  em ( 1 ) teremos:

$$2,5 \times 1,2 + B' \times 1,0 = 9,0 \implies (B' = 7,0 \text{ cm})$$

Logo em (2), teremos:

$$RK_r + B'KB' + SB'KSB' \geq H_n \quad ( 2 )$$

Recorrendo-se ao ábaco de dimensionamento para  $N = 10$  e CBR = 8% (do Sub-leito), teremos:

$$H_8 = 7,5'' = 7,5 \times 2,5 = 18,8 \text{ cm} \implies (19,0 \text{ cm})$$

Substituindo-se:  $R$ ,  $K_r$ ,  $B'$ ,  $KB'$ ,  $KSB'$  e  $H_8$  em ( 2 ) teremos, então:

$$2,5 \times 1,2 + 6,0 \times 1,0 + SB' \times 1,0 = 19,0 \implies (SB' = 10,0 \text{ cm})$$

Para tanto o  $SB'=10,0\text{cm}$  seria para a utilização de material com (CBR = 20%), porém como para a estrutura equivalente de pavimento o (CBR  $\geq 40\%$ ), pode-se então fazer a correção da  $SB'$ , multiplicando-se pelo resultado da seguinte expressão  $(20/\text{CBR})^{(1/3)}$  de acordo com a referência bibliográfica de *Cyro Nogueira, 1974, p. 197*.

$$\text{Deste modo, } SB' \text{ corrigida} = |10,0 \times (20/40)^{(1/3)}|$$

$$SB' = 7,9 \text{ cm} \text{ ----- adota-se } SB' \text{ corrigida} = (8,0 \text{ cm})$$

Na estrutura equivalente de pavimento  $B + R$ , a BASE (B) comportará  $B'$  e  $SB'$  da estrutura primária, desde que o material de B apresente CBR  $\geq 40\%$ , o dimensionamento será:

REVESTIMENTO  $\text{\textcircled{R}} = 3,0 \text{ CM}$  (ASFALTO CBUQ)

Base (B) =  $B' + SB' \text{ CORRIGIDA} = 7,0 + 8,0\text{CM} = 15,0 \text{ CM}$

ESPESSURA TOTAL =  $3,0 \text{ CM} + 15,0\text{CM} = 18,0 \text{ CM}$

**RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS.**



I) Os materiais do sub-leito devem apresentar, as seguintes características:

$CBR_{SL} \geq 8,0\%$

Expansão  $\leq 2,0\%$

GC (Grau de Compactação)  $\geq 100,0\%$  (Proctor Normal)

II) Os materiais de base, devem apresentar, necessariamente, as seguintes características:

$CBR_B \geq 40,0\%$

Expansão  $\leq 0,5\%$

Limite de Liquidez  $\leq 30,0\%$

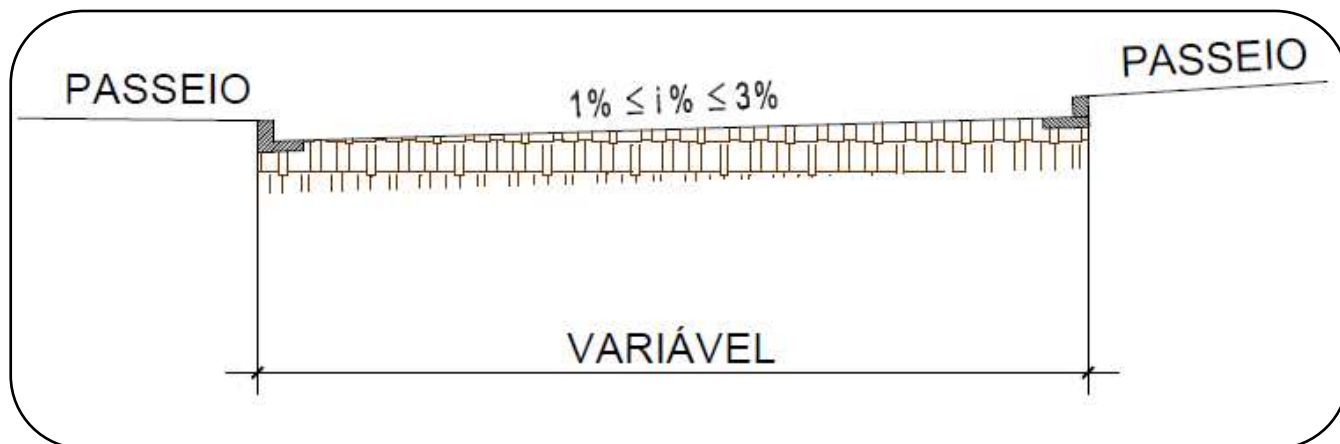
Índice de Plasticidade  $\leq 9,0\%$

GC (Grau de Compactação)  $\geq 100,0\%$  (Proctor Intermediário)

*Por questões de viabilidade técnica o lençol d'água deve ser rebaixado de pelo menos 1,50 m de profundidade em relação à superfície do pavimento objeto deste projeto.*

As obras de execução do revestimento em CBUQ, deverão atender às Especificações Gerais de Obras Rodoviárias da GOINFRA e correlatas em vigência.

A drenagem superficial deverá considerar uma declividade longitudinal mínima de 0,5% e 1,0% de abaulamento mínimo na plataforma acabada.





## 2.3 IMPRIMAÇÃO

### 1. CONCEITOS BÁSICOS.

1.1. Para se obter a *necessária coesão* da parte superior de uma *camada granular* deve-se *impregná-la de asfalto*, imediatamente após sua compactação, operação esta que recebeu o nome de *Imprimação* (ou *Imprimadura*). Note-se que a *Imprimação* traz ainda o benefício de uma *Impermeabilização*. As *Bases Granulares* devem sempre ser *imprimadas*. Muitas vezes, é operacionalmente vantajosa a *Imprimação da Sub-base*.

### 2. DEFINIÇÃO.

**IMPRIMAÇÃO** é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma *camada de solo granular* já compactada, através da *penetração de um asfalto liquidificado* aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

a) Uma *certa coesão na parte superior da camada de solo granular*, possibilitando sua aderência com um *Revestimento Asfáltico*, quando funcionar como *Base*;

b) Um *certo grau de impermeabilidade* que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra, ou mesmo do *tráfego* existente, sob a ação das intempéries, sem danos *significativos na Camada Imprimada*, num intervalo de tempo *compatível com as características locais* (caso da *Base* e da *Sub-base*);

c) Garantir a *necessária aderência da Base Granular* com um *Revestimento tipo Mistura Asfáltica*, desde que a *Imprimação* ainda *mantenha um nítido poder ligante*; se a *Imprimação* já estiver “*cega*”, *dever-se-á proceder sobre ela uma Pintura de Ligação*.

### 3. MATERIAIS ASFÁLTICOS

3.1 O *Ligante Asfáltico* indicado, de um modo geral, para a *Imprimação* é o *Asfalto Diluído tipo CM-30*, admitindo-se o tipo *CM-70* somente em camadas granulares de alta permeabilidade, com consentimento por escrito da *Fiscalização*, independentemente do sugerido no Projeto.

3.2 A *Taxa do Asfalto Diluído*, em kg/m<sup>2</sup> (quilograma por metro



quadrado), deverá estar compreendida no intervalo 0,7 a 1,6 kg/m<sup>2</sup> (sete décimos a dezesseis décimos de quilograma por metro quadrado), devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra, levando-se em conta que a *taxa ideal* é a máxima que pode ser absorvida em 24 h (vinte e quatro horas) sem deixar excesso na superfície.

#### **4. EQUIPAMENTO**

**4.1.** Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela Fiscalização, devendo estar de acordo com esta Especificação, *sem o que não será dada a ordem para o início do serviço.*

**4.2.** Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, ser manual esta operação. O jato de ar comprimido poderá, também, ser usado.

**4.3.** A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do asfalto diluído em quantidade uniforme. No caso do AD-CM-30 é dispensado o sistema de aquecimento.

**4.4.** As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

**4.5.** Os carros distribuidores devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

**4.6.** O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.

#### **5. EXECUÇÃO.**

**5.1.** Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existentes.

**5.2.** Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico adequado, na temperatura



compatível com o seu tipo, na quantidade certa e de maneira mais uniforme.

**5.3.** Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Quando isto não for possível, trabalhar-se-á em meia pista, fazendo-se a imprimação da adjacente, assim que à primeira for permitida a sua abertura ao trânsito. O tempo de exposição da base imprimada ao trânsito será condicionado pelo comportamento da primeira, não devendo ultrapassar a 30 dias.

**5.4** A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida. Na ocasião da aplicação do ligante asfáltico a camada granular deve, de preferência, se encontrar levemente úmida.

## **6) SEQUÊNCIA DOS TRABALHOS DE TERRAPLANAGEM**

### **A) LIMPEZA E BOTA-FORA.**

A pavimentação no Setor Luiz Teodoro Duarte, no entanto consta com o passar dos anos muita impureza (sujeiras em geral, poeira, solo contaminado vazamos óleo veículos antigos, etc. Fora adotado e será exigido no decurso da obra a raspagem - extração - de todo esse material e o devido bota-fora no aterro sanitário do município, por se tratar de materiais com alto grau de impurezas e impróprio para recomposições de jazida. Fora estimado em função de vistoria in loco espessura média de 05 cm. o DO BOTA=FORA (aterro sanitário) com a distância é parte integrante do processo técnico.

### **Fora gerado a MEMÓRIA CÁLCULO - ANEXO I - /LIMPEZA / BOTA-FORA**

MEMÓRIA CÁLCULO - ANEXO I - /LIMPEZA / BOTA-FORA								
SETOR	NOME	COMP. (M)	LARG. (M) (CONSID. SARJ E MEIO FIO)	ESP. (M) LIMPEZA	ÁREA LIMPEZA (M2)	CARGA E DESCARGA MAT. LIMPEZA (M3) C/ EMPOL. (25%)	TRANSP. MAT. LIMPEZA (M3xKM) DT-1,8 KM	ESPALHAMENTO EM BOTA-FORA (M3)
DISTRITO DE GAMELERA	ESTRADA VICINAL	720,000	6,90	0,05	4.968,00	310,50	558,90	310,50
DISTRITO DE GAMELERA	ESTRADA VICINAL	568,420	6,90	0,05	3.922,10	245,13	441,23	245,13
	<b>TOTAL</b>				<b>8.890,10</b>	<b>555,63</b>	<b>1.000,13</b>	<b>555,63</b>

Fonte: Planilha de Memória de Cálculo



### **b) SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM – EXECUÇÃO DE CORTE/ATERRO .**

A vias não pavimentadas precisa definir a regularização do Sub leito para definição de grade, este definido no projeto topográfico.

Como já fora previsto uma espessura média de 05 cm para os serviços de limpeza e bota fora, fora adotado e será exigido no decurso da obra o REBAIXAMENTO de mais 10 cm – ESCAVAÇÃO MECANICA e todo esse material será transportado para a JAZIDA DE EMPRESTIMO e será executado após os serviços finalizados dos empréstimos a devida recomposição ambiental. Este volume fora considerado no quantitativo do corte e aterro como demonstrado na memora de calculo no ANEXO II.

### **C) SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM – SUBLEITO – EXECUÇÃO BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE.**

Fora devidamente especificado nas páginas anteriores como serão executados os serviços de EXECUÇÃO BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE, mas a sequência técnica dos serviços é definida logo após os serviços de rebaixamento e o transporte dos materiais de 1ª. Categoria para a recomposição ambiental da jazida de empréstimo de cascalho, serão executados os serviços de TRATAMENTO DO SUBLEITO.

Após o SUBLEITO devidamente tratado (compactado), dará início aos serviços de execução da BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE, sendo que nesta etapa serão transportados os cascalhos (qualidade determinada em laboratório) da JAZIDA DE EMPRESTIMO para a execução de uma camada compacta de no mínimo 15 cm, o DT DA JAZIDA (CROQUIZ) com a distância é parte integrante do processo técnico.

**Fora gerado um ANEXO III – SUBLEITO – BASE-SUBBASE (ESTABILIZAÇÃO GRANULOMETRICA) que explica de forma clara os devidos quantitativos que fazem parte da PLQ e foram devidamente orçados.**



## **2.4 - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM APLICAÇÃO DE CBUQ.**

### **1.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES.**

Toda a área de ação será limpa e desprovida de quaisquer obstáculos que impeçam a ação de implantação da obra planejada.

Previamente deverá ser feito um trabalho de reconhecimento das jazidas avaliação por meio dos ensaios oficiais de qualidade dos materiais a serem empregados na obra.

O material betuminoso deverá ser armazenado em tanques específicos, seguros e bem protegidos contra quaisquer riscos de incêndio ou de vândalos, colocados de forma a fluir o material por queda natural através de sistema de controle de escoamento (registros).

Previamente também deverá ser providenciado local adequado, se possível nas imediações da área de ação, para a instalação do canteiro, contendo espaço preparado para depósito do material a ser empregado e pontos de fornecimento de água e energia.

Todo o material de interdição e sinalização necessários à proteção da obra e prevenção de acidentes serão previamente dimensionados e providenciados, os quais deverão ser corretamente utilizados conforme as suas respectivas destinações.

### **2.0 - PINTURA DE LIGAÇÃO.**

A aplicação do CBUQ será precedida da pintura de ligação que consiste na aplicação de uma camada de emulsão de ruptura rápida **RR 2C**. O pré-misturado preparado conforme especificado anteriormente será transportado, da usina ao ponto de aplicação, por caminhão basculante, cujas caçambas metálicas devem estar limpas, lisas e ligeiramente lubrificadas com água e sabão, ou solução de cal, de modo a evitar aderência da mistura às suas paredes e fundo. As caçambas devem estar perfeitamente vedadas, principalmente a tampa traseira, para evitar o derramamento de material fora do local previsto. Durante o transporte, a mistura será protegida contra qualquer risco de intempéries, estando sempre disponíveis os dispositivos de proteção como lona ou qualquer outro similar. Se necessário os caminhões devem permanecer em local apropriado para permitir a drenagem da água proveniente da ruptura da emulsão, devendo se ter um



planejamento prévio para esta operação.

### **3.0 - CBUQ.**

Concreto betuminoso é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, com espessura de 3,50 cm. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímeros, e se necessário, material de enchimento, filer, e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação, binder, regularização ou reforço estrutural do pavimento.

### **4.0 - MATERIAIS.**

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento, filer, ligante asfáltico, e melhorador de adesividade, se necessário. Devem também ser executados ensaios tecnológicos em conformidade com a legislação e normas do DNIT, os quais devem ser apresentados como documentação obrigatória para liberação da última medição do referido objeto.

### **5.0 - EXECUÇÃO.**

#### **Condições Gerais.**

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

#### **Produção.**

O concreto asfáltico deve ser produzido em usinas apropriadas. A usina deve ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio. O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.



### **Transporte do Concreto Asfáltico.**

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada. As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

### **Distribuição da Mistura.**

A distribuição do concreto asfáltico deve ser feita por equipamentos adequados. Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura, seu espalhamento deve ser efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. A mistura deve apresentar textura uniforme, sem pontos de segregação.

### **Compactação da Mistura.**

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, temperatura está fixada experimentalmente para cada caso.

A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

- a) Inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
- b) Logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) À medida que a mistura for sendo compactada e houver conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;



- d) O acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
- e) A compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
- f) Cada passada do rolo deve ser recoberto no seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
- g) Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
- h) As rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitindo que escorra pelo tambor e acumule-se na superfície da camada. A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deve ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

#### **Abertura ao tráfego.**

A camada de concreto asfáltico recém-acabada deve ser liberada ao tráfego somente quando a massa atingir a temperatura ambiente.

***SERÁ EXIGIDO PELA ENGENHARIA DE FISCALIZAÇÃO E DE CONFORMIDADE COM AS COMPOSIÇÕES SINAPI e NORMATIVAS TÉCNICAS VIGENTES DO DNIT E GOINFRA, OS ENSAIOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO, LAUDOS TÉCNICOS ATESTANDO A APROVAÇÃO DOS RESULTADOS DOS ENSAIOS E A ART CORRESPONDENTE AOS SERVIÇOS TÉCNICOS APRESENTADOS (LAUDOS E ENSAIOS) DE TODAS AS ETAPAS CONSTRUTIVAS (TERRAPLANAGEM, CAPA ASFÁLTICA E DRENAGEM SUPERFICIAL).***

#### **2.4 - SERVIÇOS DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO:**



As máquina e equipamentos são prerrogativas da empresa construtora se usarão frota própria ou se irão fazer locações, no entanto em ambas as hipóteses ocorrerão MOBILIZAÇÕES E DESMOBILIZAÇÕES. Nas cidades interiores, na maioria delas, não existem nem construtoras que possuem os equipamentos especializados terraplanagem e pavimentação– nem disponibilidade de locação de equipamentos e máquinas para locação, então para efeito orçamento fora previsto uma verba para custear a MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO de parte dos equipamentos que serão utilizados na obra e que não possuem na região, fora considerado a seguinte estimativa para aproprria custo dos itens de MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO:

**MOBILIZAÇÃO:**

**ESTIMADO 04 FRETES CARRETA PRANCHA - (1H40 HORAS IDA E 1H40 HORAS RETORNO) = 04 X 3H20 = 13H20 CARRETA PRANCHA.**

**LISTA MÍNIMA ESTIMADA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS QUE SERÃO TRANSPORTADORES PARA AS FASES DE TERRAPLANAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA:**

**MAQUINAS E EQUIPAMENTOS A SEREM MOBILIZADOS E DESMOBILIZADOS – ESTIMADO O TOTAL DE 04 FRETES CARRETAS P- PRANCHAS PARA A LISTA MINIMA DE EQUIPAMENTOS ABAIXO DETALHADA:**

- **01 MOTONIVELADORA**
- **01 RETROESCAVADEIRA**
- **01 PÁ-CARREGADEIRA**
- **01 TRATOR DE PNEUS COM AS GRADES DE DISCOS.**
- **01 ROLO LISO VIBRATÓRIO.**
- **01 ROLO PÉ-DE-CARNEIRO (PATA CURTA).**
- **01 ROLO LISO PNEUMÁTICO – AUTOPROPULSOR.**
- **01 ROLO METÁLICO LISO TIPO TANDEM.**



- 01 PAVIMENTADORA AUTOMOTRIZ.
- 01 BETONEIRA 580 LITROS COM CARREGADOR.
- 01 MÁQUINA MEIO-FIO E SARJETA EXTRUSORA.

DEMAIS EQUIPAMENTOS QUE SE DESLOCAM SEM PRECISAR SER TRANSPORTADO TAMBÉM FORAM CONSIDERADOS NO CALCULO DA MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO (CAMINHÕES CAÇAMBAS, CAMINHOS PIPAS, ETC....);. CONFORME MEMÓRIA EM ANEXO DESMOBILIZAÇÃO:

FORA CONSIDERADO A ESTIMATIVA PARA CADA FRETE O TOTAL DE APROXIMADAMENTE 3 HORAS FRETE ASSIM DISCRIMINADO: tempo de frete previsto para cargas e descargas dos equipamentos e deslocamento DE GOIÂNIA, E O RETORNO PARA A CIDADE DE ORIGEM DO FRETE - etc.... - distancia aproximada de 203 KM.

## **2.5 – DRENAGEM SUPERFICIAL MEIOS-FIOS COM SARJETA.**

### **01 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS.**

Este memorial tem por objetivo descrever e especificar a execução de sarjeta, no município de CEZARINA / GO. O local de aplicação está definido em projeto executivo (projeto de pavimentação asfáltica).

### **02 - SERVIÇOS PRELIMINARES.**

A obra deverá obrigatoriamente conter em sua equipe de administração um Mestre-de-obras qualificado e experiente permanente na obra e o acompanhamento de um engenheiro civil que obrigatoriamente deve pertencer ao quadro técnico da empresa vencedora.

### **03 - LOCAÇÃO DA OBRA.**

OS MEIOS-FIOS COM SARJETA devem ser rigorosamente alinhadas, de preferência com instrumentos topográficos (teodolito, mira laser), cortando o mínimo possível o asfalto existente. Consta no projeto executivo que todas as vias terão meios-fios com sarjeta.

Como as ruas serão executadas com dupla declividades, terão meios-fios com sarjeta nos dois bordos da pista.

### **04 - MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.**



Deve ser feito uma limpeza manual do trecho a ser executado, efetuando retirada de entulhos, carpina e qualquer detrito que venha a prejudicar o serviço de alinhamento e escavação manual do terreno.

A profundidade da sarjeta deve ser maior ou igual a 10 cm, obedecendo rigorosamente o detalhe executivo que consta no projeto apresentado (prancha 04/05 – projeto pavimentação), bem como as dimensões de larguras, alturas, espessuras e resistência mínima do concreto a ser utilizado.

A escavação deve ser manual, cortando o mínimo possível o asfalto existente.

O CORTE DO ASFALTO EXISTENTE para a execução dos meios-fios e sarjetas devem ser obrigatoriamente com máquina de corte apropriado. Não serão aceitos cortes manuais para o alinhamento dos meios-fios e sarjetas.

#### **05 – CURA.**

Deverá ser executada uma cura mínima de 7 dias em todo a SARJETA executada, adotando o critério de molhá-lo logo após a sua secagem (mínimo de 3 horas, variando conforme o clima), no mínimo 3 vezes ao dia (1 período matutino, 1 período vespertino e 1 período noturno) com auxílio de caminhão pipa, devendo usar somente água limpa, de boa qualidade.

#### **Execução de meios-fios moldados in loco.**

As máquinas extrusoras são abastecidas com concreto diretamente do caminhão betoneira (ou manualmente, com pás e carrinhas). O equipamento lança o concreto e faz sua moldagem - por meio das fôrmas deslizantes - enquanto se desloca pela guia do meio-fio. As máquinas extrusoras mais comuns têm direção manual, motor a diesel ou gasolina e são compostas de um chassi monobloco de aço. As fôrmas podem ser trocadas para execução de diferentes perfis. Após a concretagem dos meios-fios, são executadas as juntas de dilatação. O Dnit indica que as juntas devem ser feitas a intervalos máximo de 12 m e preenchidas com asfalto. Algumas máquinas extrusoras já contam com discos de corte para execução das juntas.



### **Inspeção e medição.**

O controle tecnológico do concreto empregado deve estar de acordo com as normas NBR 12654 ("Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto") e NBR 12655 ("Preparo, Controle e Recebimento do Concreto"). Pode-se estabelecer a retirada de corpos de prova do concreto - a inspeção do acabamento é feita visualmente. A medição para pagamento é feita em metros lineares de meio-fio executado.

### **06 – CONCRETO E CONTROLE TECNOLÓGICO.**

O concreto a ser rodado na betoneira (na região não tem usina de concreto) deve Ter uma resistência mínima de 15 Mpa (150 kg/cm<sup>2</sup>), com uma plasticidade ideal para o lançamento em máquina extrusora (slump 4 a 5 cm), deverá ser moldado uma série de 02 corpos de prova e efetuado teste de resistência à compressão em laboratório de capacidade reconhecida (Laboratórios Carlos Campos, Univers. Federal, Escola Técnica Federal, etc.) a cada 200 metros lineares de MEIO-FIO E SARJETA, na presença do profissional responsável pela fiscalização indicado pela prefeitura municipal de CEZARINA / GO. Deve-se mapear todo o trecho correspondente a análise, tornando fácil identificação caso ocorra resultado inferior ao especificado.

O TRAÇO DEVE SER DE RESPONSABILIDADE DO ENGENHEIRO CIVIL EXECUTOR DA OBRA E DEVE SER PRUDENTEMENTE DEFINIDO EM LABORATÓRIO EM FUNÇÃO DOS AGREGADOS E CIMENTO A SER UTILIZADO, MAS a título de sugestão elencamos abaixo um traço para composições de custos materiais.

SUGESTÃO TRAÇO A SER UTILIZADO:

- Traço 01 - 1:4:4 - cimento, areia Grossa lavada e brita 0

### **07 – DIMENSÕES.**

É parte integrante do processo licitatório um projeto executivo de pavimentação E DRENAGEM, onde possui seção transversal da pista, E A SEÇÃO DOS MEIOS-FIOS E SARJETAS largura de 30 cm e espessura de 10 CM, com todos os detalhes técnicos, o qual deve ser rigorosamente cumprido (espessura e largura sarjeta, etc....) sob o risco de ter todo o trecho em desacordo com o projeto



não aceito e solicitado a sua imediata correção. Sendo que todos os custos decorrentes (demolição, bota-fora e nova execução) correrá única e exclusiva por conta do contratado.

#### **08- LANÇAMENTO.**

O lançamento deve ser efetuado antes do seu início de pega (geralmente 60 minutos, conforme o clima), devendo ser lançado diretamente na máquina, evitando o reaproveitamento de concreto que por ventura caia em local não apropriado (terra, local sujo, etc), devendo após a sua moldagem executar juntas de dilatação a cada 2 m (utilizar um ferro 8,0 mm e pressionar o concreto fresco) e o seu desempenho com auxílio de desempenadeira de madeira e profissional especializado (pedreiro). OU pelo PADRÃO DNIT: O Dnit indica que as juntas devem ser feitas a intervalos máximo de 12 m e preenchidas com asfalto. Algumas máquinas extrusoras já contam com discos de corte para execução das juntas.

#### **09 – LOCAIS DE APLICAÇÃO.**

Fornecido no processo técnico a relação de ruas e mapa de localização dos logradouros e trechos a serem executados totalizando os quantitativos licitados: Não devendo a empresa vencedora, executar nenhum trecho não apropriado e não extrapolar a quantidade de metragem licitada.

A prefeitura municipal de CEZARINA / GO, poderá caso vir a ser necessário, solicitar em tempo hábil sem prejudicar a empresa executora:

- Retirada de qualquer funcionário da empresa que vir a atrapalhar os serviços da fiscalização.
- Solicitação de serviços extracontratuais, dentro das normas explicitadas no contrato de empreitada global a ser assinado entre a Prefeitura Municipal de CEZARINA / GO e a empresa vencedora, e a Lei de Licitações Federais 8.666/93 e seus anexos.
- Inverter a especificação da sarjeta em algum trecho (bordo esquerdo ou bordo direito) para tanto, obedecerá ao valor licitado para as devidas conversões.

### **2.6 – PASSEIOS PÚBLICOS COM ACESSIBILIDADE P.N.E.**

**Passeio de proteção.**



Em todo o trecho pavimentado deve ser executado um passeio de proteção nas duas laterais das pistas, com larguras variáveis conforme detalhamento da largura de vias e passeio, retirados do projeto urbanístico – concreto resistência mínima  $FCK \geq 25$  MPA, traço 1:3:5 (cimento/areia/brita), preparo mecânico, espessura mínima de 06 cm, com junta de dilatação, acabamento desempenado, em quadros intercalados de no máximo 2m, sobre base bem compactada, declividade mínima de 1,5% em relação ao meio-fio existente.

Como explicado no item acima, o passeio de proteção público possui função estrutural de em conjunto com o meio-fio tem função primordial de “travamento” do pavimento a ser executado, a execução do passeio é imprescindível para a estabilidade, manutenção e preservação dos serviços a serem executados, pois protege o meio-fio e o pavimento de assoreamento provocado por erosão. Além de sua função primordial de permitir a acessibilidade de P.N.E. (portadores de necessidades especiais) nos logradouros públicos, exigência obrigatória imposta por lei federal NBR-9050.

## **2.7 – SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO**

### **1.0 - CONCEITOS BÁSICOS.**

A sinalização vertical composta de balizadores, marcos quilométricos placas (regulamentação, advertência e indicativas) fixadas em suportes de madeira ou pórticos e a sinalização horizontal (faixas e marcas no pavimento), se constituem nos dispositivos principais para promover a segurança do usuário.

A qualidade das informações (regulamentares, advertência e indicativas) deve ser precisa. Informações “falsas” são “traduzidas” em insegurança ou descrédito, para o usuário

A quantidade de informações (regulamentares, advertência e indicativas) devem ser concisas. Informações longas (indicativas e educativas) e/ou excesso de informações, terminam não fazendo o efeito esperado sobre o usuário.

Situações potencialmente perigosas, mesmo que as condições geométricas estejam dentro das normas, por exemplo, curva horizontal dentro das condições mínimas para velocidade diretriz, após longas tangentes, deverão ser sinalizadas.

Todas as formas, cores, disposição de implantação da sinalização vertical



e horizontal, obedecerão às normas do Departamento Nacional de Trânsito, aprovadas pelo Conselho Nacional de Trânsito.

### **1.1 - DEFINIÇÃO**

Sinalização é um conjunto de sinais horizontais (faixas e marcas no pavimento) e verticais (balizadores, marcos quilométricos, placas, pórticos, semáforos) destinados a regulamentar o uso da rodovia, alertar para condições potencialmente perigosas, fornecer indicações e educar o usuário, através de demarcações, símbolos e mensagens, a fim de oferecê-lo segurança.

### **1.2 – MATERIAIS**

#### **Sinalização Vertical.**

Os materiais a serem empregados na sinalização vertical preencherão os seguintes requisitos:

Os postes de sustentação dos sinais serão em aço galvanizado reto flangeado com 95 mm de diâmetro, de acordo com as dimensões indicadas no Projeto.

- Os parafusos de fixação das placas serão zincados a fogo ou imersão, com espessura de 50 micra, com porcas e arruelas. Suas dimensões serão indicadas no Projeto.

- As placas dos sinais deverão ser de aço laminado a frio, obedecendo às normas da ABNT, para uso em sinalização, com espessura de 1,55mm.

#### **Sinalização Horizontal.**

As tintas a serem utilizadas na sinalização horizontal serão à “Base de Resina Acrílica com microesferas de vidro”.

- As tintas serão retro refletivas e terão duração mínima de 2 (dois) anos para as tintas à “Base de Resina Acrílica ”.

- As condições de aceitação ou rejeição dos materiais serão regidas pelas Especificações em vigor na AGETOP.

- As microesferas emulsionadas na tinta (Pré-mix) ou aspergidas (drop-on) obedecerão às Especificações em vigor na GOINFRA.



- A inspeção dos materiais será segundo o Método DNER-ME 25/76, e a amostragem de acordo com o procedimento DNER-PRO 104/80.

### **1.3 – EQUIPAMENTOS**

Todo o equipamento deve ser cuidadosamente examinado pela Fiscalização, devendo receber a aprovação, sem o que não será dada ordem de serviço.

Para sinalização vertical é necessário equipamento de escavação tipo trado, para implantação dos suportes e ferramentas para montagem das placas.

A marcação do pavimento (faixas, setas, números, zebrações, etc.) será feita com máquinas apropriadas para o tipo de tinta empregada e, ainda, ser provida de “pistola de pintura” para retoques e marcações “mais trabalhadas”, tais como setas, etc.

### **1.4 – EXECUÇÃO**

#### **Sinalização Vertical.**

Recebidas as chapas, que serão tratadas quimicamente por processo de desengraxe, decapagem e fosfatização, pintadas com primer de base alquídica, em ambas as faces, e o acabamento à pistola, com aplicação de resina sintética semi-fosca endurecida por reação química e secagem em estufa, com a refletorização das mensagens pela aplicação de películas refletivas de lentes expostas, reativável por calor ou ativador químico, proceder-se-á a montagem nos suportes e travessas em madeira ou ferro tubular que serão implantadas, observando a inclinação de 3°, no sentido do tráfego, em relação a perpendicular ao eixo da rodovia, com a finalidade de não ofuscar o usuário. Marcos quilométricos e balizadores serão implantados segundo as normas do Departamento Nacional de Trânsito, aprovadas pelo Conselho Nacional de Trânsito.

#### **Sinalização Horizontal.**

Para a aplicação da sinalização horizontal a superfície do revestimento deverá estar isenta de material solto, pó, seca, com a temperatura ambiente variando entre 10°C a 40°C e a temperatura do revestimento asfáltico não deverá ser superior a 60°C e a umidade do ar inferior a 90%.

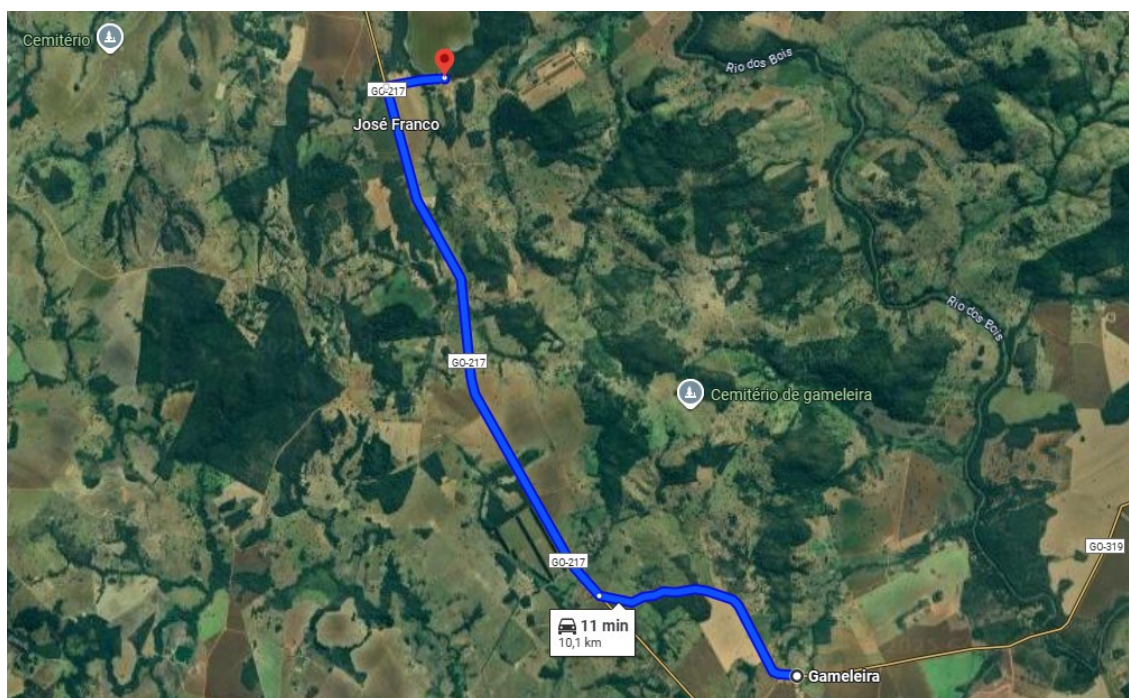


**O PROJETO EXECUTIVO DAS SINALIZAÇÕES DE TRÂNSITO É PARTE INTEGRANTE DO PROCESSO TÉCNICO.**

## **– ENTREGA DA OBRA.**

A obra será considerada finalizada somente após a limpeza final e retirada de todo o entulho proveniente quando da construção, devidamente fiscalizada pela Prefeitura Municipal de CEZARINA / GO e com a emissão do Termo de Conclusão da Obra.

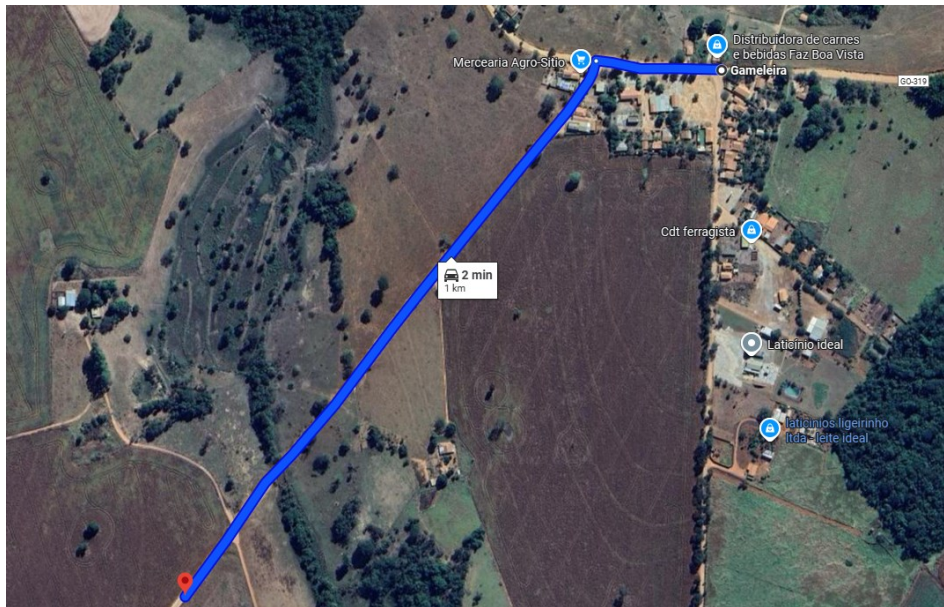
### **3.1 - Distância Transporte do Jazida de Cascalho 10,1 km**



Fonte: Google MAPS



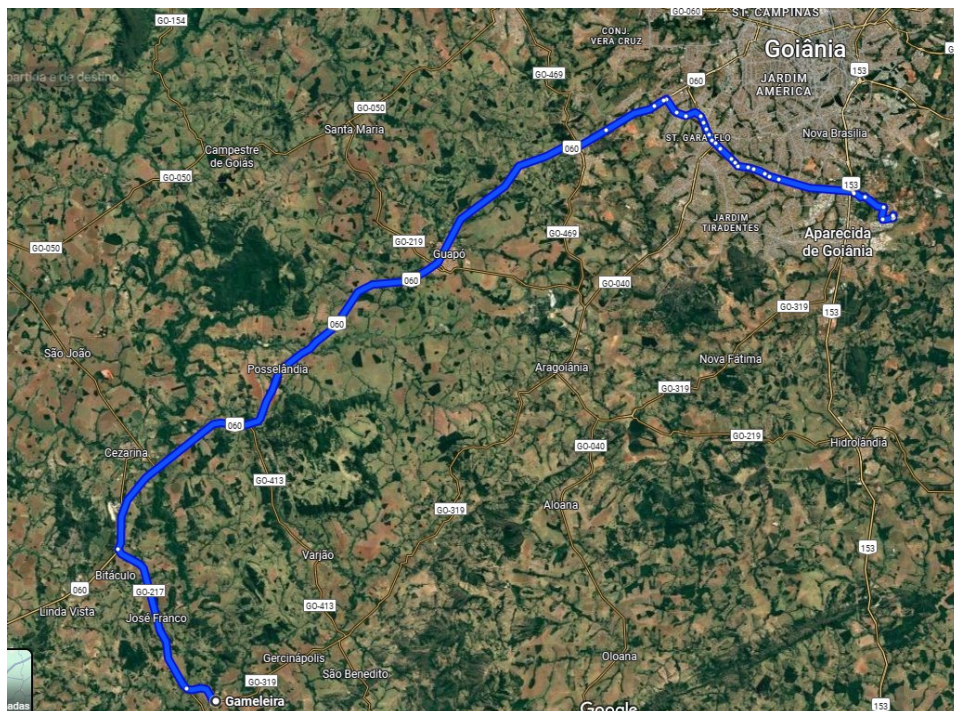
### 3.2 - Distância Transporte Bota Fora 1,0 km



Fonte: Google MAPS

### 3.3 - Distância Transporte Betuminoso 98,7 km

DISBRAL X Distrito de Gemeleira - Cezarina- GO



Fonte: Google MAPS



CEZARINA-GO, 09 DE SETEMBRO DE 2025

AUTOR DO PROCESSO TÉCNICO:

---

**VINICIUS FERREIRA FAGUNDES**  
Eng. Civil : CREA/GO 1017194998/D-GO  
Autoria do PROJETO, ORÇAMENTO

---

**VALTENIR GONÇALVES DA SILVA**  
PREFEITO DE CEZARINA-GO