



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO



26/02/2020

Pavimentação Asfáltica

Pavimentação asfáltica nas Ruas XV de Novembro, Rua Dos Imigrantes e Rua Rio Grande do Sul.



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DADOS DA OBRA

- **Obra:** Recape Asfáltico
 - **Local:** Rua XV de Novembro (Entre as Ruas Grilherme Goldschmidt e Comendador Araújo).
Rua dos Imigrantes (Entre as Ruas XV de Novembro e Padre Anchieta).
Rua Rio Grande do Sul (Entre as Ruas XV de Novembro e Padre Anchieta).
- **Áreas Urbanas:** Rua XV de Novembro com 2.404,38 m² (largura 18,00 metros com aproximadamente 213,73 metros de extensão, com duas faixas de pavimentação em asfalto com 5,00 metros de largura cada uma um canteiro central com 2,00 metros e calçada com 1,5 metros de pavimentação em paver, plantio de grama no restante do passeio).
Rua dos Imigrantes com 1.101,42 m² (largura 16,00 metros com aproximadamente 108,01 metros de extensão, com uma faixa de pavimentação de 10,00 metros de largura calçada com 1,5 metros de pavimentação em paver, plantio de grama no restante do passeio).
Rua Rio Grande do Sul com 1.096,02m² (largura 16,00 metros com aproximadamente 107,46 metros de extensão, com uma faixa de pavimentação de 10,00 metros de largura calçada com 1,5 metros de pavimentação em paver, plantio de grama no restante do passeio).
- **Município:** Sulina / PR.

AUTOR DO PROJETO:

Cassia Eduarda Goularte Fritzen
Engenheira Civil
CREA: RS 208163/D

PREFEITO EM EXERCÍCIO:

Paulo Horn
CPF: 554.075.529-49

ART: 1720200920212



Sumário

1 – APRESENTAÇÃO.....	3
2 – LOCALIZAÇÃO	4
2.1 Relatório Fotográfico	6
- Foto 01:	6
- Foto 02:	6
- Foto 03:	7
- Foto 04:	7
- Foto 05:	8
- Foto 06:	8
3 – ESTUDOS TÉCNICOS	9
3.1 Estudo de Tráfego	9
3.2 Estudos Topográficos.....	9
4 – PROJETOS	10
4.1 Projeto Geométrico	10
4.1.1 Memória de Cálculo.....	10
4.2 Projeto de Drenagem.....	16
4.3 Projeto de Sinalização.....	17
5 – MEMORIAL DESCRITIVO	17
5.1 Serviços Preliminares.....	18
5.2 Regularização e Compactação da Subleito	18
5.3 Sub-base com materiais pétreos (macadame)	18
5.4 Base em brita graduada simples	18
5.5 Imprimação com emulsão Asfáltica EAI.....	19
5.6 Pintura de ligação com emulsão.....	19
5.7 Concreto betuminoso usinado a quente	19
5.7.1 Condições Gerais	20
5.7.2 Condições Específicas.....	20
5.7.3 Produção do CBUQ.....	20
5.7.4 Transporte do CBUQ.....	21
5.7.5 Espalhamento do CBUQ	21
5.7.6 Compactação do CBUQ	21
5.7.7 Controle Tecnológico do CBUQ	22
6 SINALIZAÇÃO	23
6.1 Sinalização Horizontal	23
6.2 Sinalização vertical	23
7 – DISTANCIAS MEDIAS DE TRANSPORTE.....	24
9 – ANEXOS.....	29



1 – APRESENTAÇÃO

Trata-se do projeto de pavimentação em asfalto nas Ruas XV de Novembro, Dos Imigrantes e Rio Grande do Sul. Os trechos a serem pavimentados ficam entre as Ruas Guilherme Goldschmidt e Comendador Araújo, XV de novembro e Padre Anchieta, no caso das Ruas Dos Imigrantes e Rio Grande do Sul.



2 – LOCALIZAÇÃO

O Município de Sulina está localizado no Sudoeste do Paraná, em uma de suas divisas é banhado pelo rio Iguaçu, as outras fronteiras são os municípios de Saudade do Iguaçu, Chopinzinho e São João, distante da capital do Estado em 424 Km, aproximadamente. Com área geográfica de 270,759 Km², IDH de 0,693, classificado em 263º dentre os 399 municípios paranaense. Possui uma população de 3.257,00 habitantes, cuja metade da sua população reside no meio urbano, sendo assim, é de fundamental importância o investimento de recursos para apoiar o desenvolvimento com um crescimento urbano ordenado.

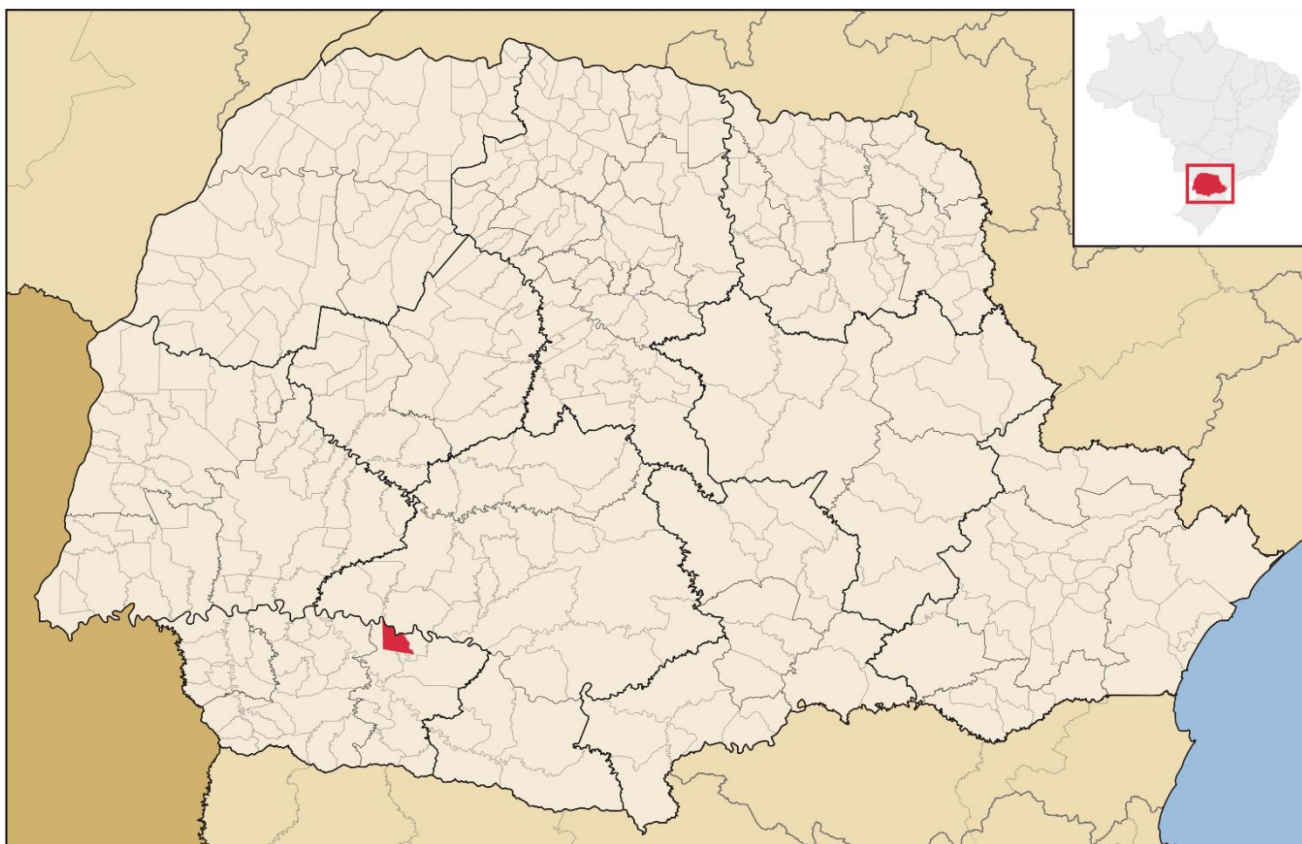


Figura 1 Fonte: Wikipédia

Esse projeto pretende dar sequência ao plano de pavimentação asfáltica que a Prefeitura Municipal de Sulina vem propondo, e que pretende asfaltar as principais ruas do perímetro urbano do Município.

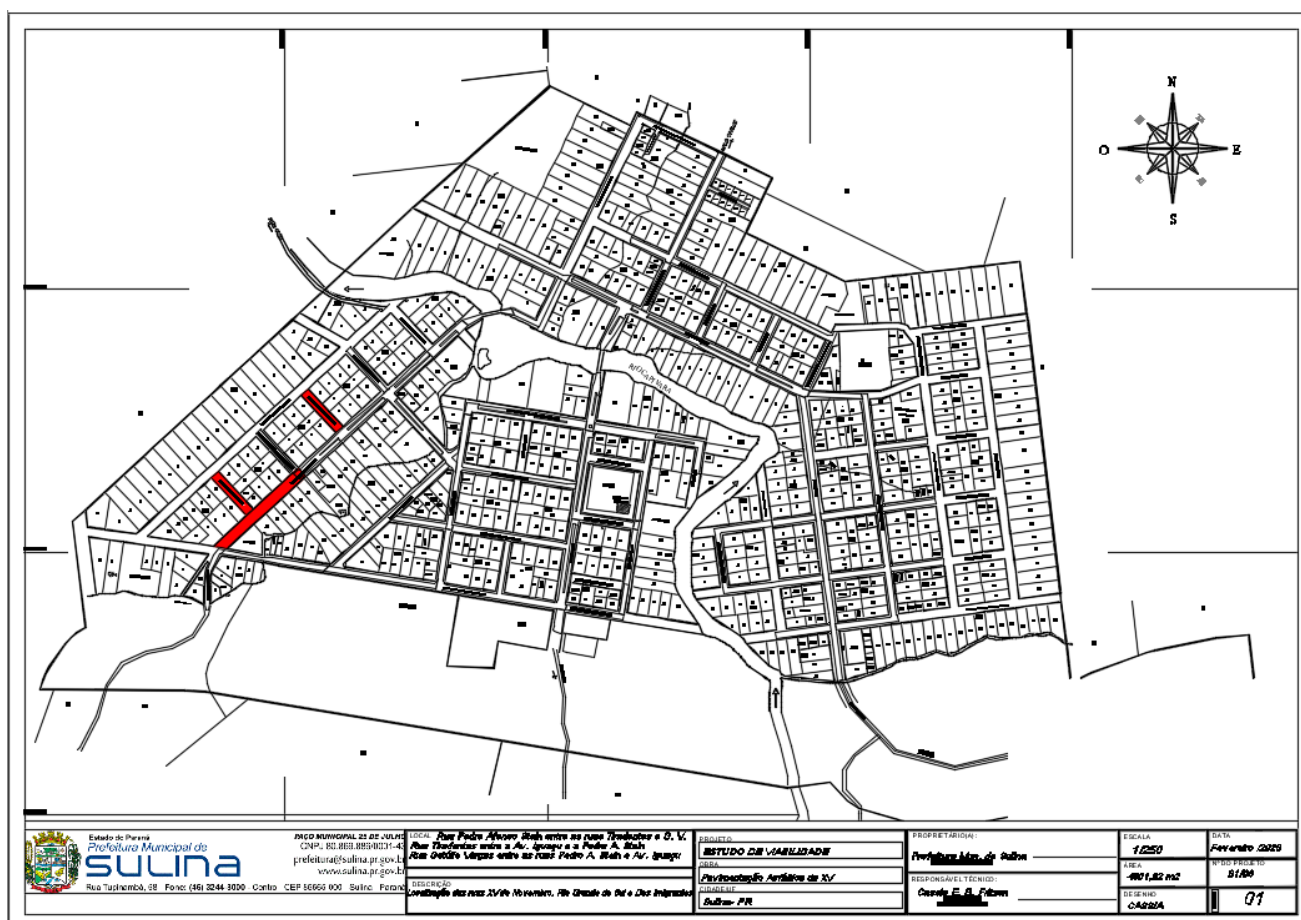


Figura 2 Fonte: acervo próprio



2.1 Relatório Fotográfico



- Foto 01:

Início da Pavimentação Rua XV de Novembro esquina com a Rua Comendador Araújo.

Latitude: S 25° 42' 06,0"

Longitude: W 52° 43' 42,5"



- Foto 02:

Fim da pavimentação da Rua XV de Novembro esquina com a Rua Guilherme Goldschmidt.

Latitude: S 25° 42' 01,7"

Longitude: W 52° 43' 37,3"



- Foto 03:

Início da Pavimentação da Rua dos Imigrantes esquina com a Rua XV de Novembro.

Latitude: S 25° 42' 03,7"

Longitude: W 52° 43' 40,4"



- Foto 04:

Fim da pavimentação da Rua dos Imigrantes esquina com a rua Padre Anchieta.

Latitude: S 25° 42' 00,8"

Longitude: W 52° 43' 43,0"



- Foto 05:

Início da Pavimentação Rua
Getúlio Vargas esquina com Pedro
Afonso Stein.

Latitude: S 25° 41' 58,7"

Longitude: W 52° 43' 34,1"



- Foto 06:

Fim da pavimentação da rua
Getúlio Vargas esquina com a rua
Av. Iguaçu.

Latitude: S 25° 41' 56,2"

Longitude: W 52° 43' 36,7"



3 – ESTUDOS TÉCNICOS

3.1 Estudo de Tráfego

Em virtude da rua XV de Novembro ser uma via já existente realizamos apenas observações do tipo de tráfego que passa pelo local para servir de parâmetro, o qual é composto de tráfego pesado com caminhões carregados com os mais diversos tipos de carga, além de ter o tráfego local considerado, por tratar-se de uma via arterial. Já as Ruas dos Imigrantes e Rio Grande do Sul foram abertas no ano de 2018 e ambas tem pequena extensão percorrendo aproximadamente 108 metros, o tráfego esperado no local é apenas de moradores das ruas próximas e locais. O tráfego do local será apenas de veículos leves, motos e alguns caminhões transportadores que passaram a utilizar o local como rota.

3.2 Estudos Topográficos

Foram realizados levantamentos planialtimétricos das ruas.

O levantamento compreendeu o traçado da via bem como sua largura, também foram feitos levantamento de corte e aterro conforme descrito no projeto de terraplenagem.



4 – PROJETOS

4.1 Projeto Geométrico

A Pavimentação será executada da forma a preencher toda a rua com macadame seco preenchido com brita graduada espessura 30cm, brita graduada com espessura de 15 cm e revestida com uma capa de asfalto em C. B. U. Q. de 5 cm de espessura. As ruas deste projeto possuem um raio de 5 metros na junção de duas ruas para formar a esquina, conforme indica os projetos

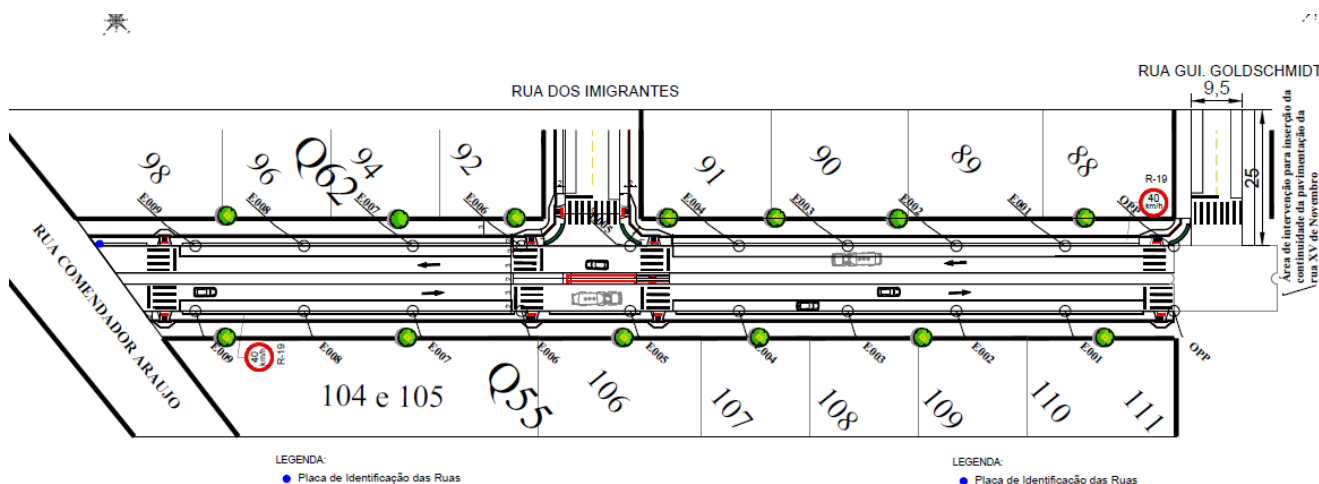
As vias em questão possui uma área total de 4.601,82 m².

4.1.1 Memória de Cálculo

Devera ser instalada uma placa de 8,00 metros quadrados antes de início da obra.

Devera ser providenciado a mobilização e desmobilização da equipe que fará os ensaios.

Rua Xv de Novembro: Esta rua possui uma geometria regular sendo que as medidas existentes foram levantadas *in loco* e transferidas para o programa AutoCAD o qual forneceu as áreas abaixo conforme imagem a seguir.



As áreas foram obtidas com o programa AutoCAD

Demolição mecânica de Pavimento e Transporte: **47,50 m³**

Pavimentação Asfáltica

Área a ser escavada é igual a área total da rua A = **2.404,38 m²**



Porem foi considerado duas categorias de escavação sendo que cada uma dela terá a metade do volume a ser escavado.

Portanto cada Categoria de escavação terá um volume de **240,44m³** $(2.404,38 \times 0,20)/2$

Área a ser regularizada e compactada do subleito: **2.404,38m²**

Área a receber Macadame Seco com brita graduada espessura 30cm: **2.404,38 m²**, volume de Macadame com Brita Graduada: $2.404,38 \times 0,30 =$ **721,31m³**

Área a receber a Brita Graduada espessura 15 cm: **2.404,38 m²**, volume de Brita Graduada: $2.404,38 \times 0,15 =$ **360,66 m³**

Área a receber a imprimação com emulsão EIA: **2.404,38m²**, volume a ser fornecido: **2,64 toneladas**

Área a receber a pintura de ligação em RR-1C: **2.404,38m²**, volume a ser fornecido: **1,20 toneladas**

A Quantidade de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C. B. U. Q.) é medido em toneladas, peso, então usasse as áreas levantadas e multiplicasse pela espessura, temos o volume a ser considerado, então multiplicasse pela massa específica do CBUQ.

Massa específica do CBUQ = 2500 Kg/m^3 , = $2,5 \text{ ton/m}^3$

Espessura da Capa: 0,05m

Peso da Capa = $2.404,38 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 2,5 \text{ ton/m}^3 =$ **300,55 toneladas**,

Volume de CAP a ser fornecido: **16,53 toneladas**

Quantidade de Meio-Fio com sarjeta em concreto pré-moldado tipo 3: **50,00 metros**

Quantidade de Meio-Fio com sarjeta em concreto pré-moldado tipo 4: **714,00 metros**

Passeio:

Quantidade de Fincadinha pré-moldada em concreto: **729,00 metros**

Área a ser regularizada e compactada: **573,67m²**

Quantidade de pó de pedra para a execução de colchão: **22,95 m³**

Quantidade de paver natural: **489,33 m²**

Quantidade de paver colorido: **84,34 m²**

Quantidade de grama em placas: **164,50 m²**

Quantidade de rampa para PNE com piso tátil em concreto moldado in loco e com pintura: **8,00 Un**

Sinalização de Trânsito:



Faixa de sinalização horizontal: **113,90 m²**

Placa de sinalização refletiva-círculo: **2,00 unidades**

Placa de sinalização refletiva-retangular dupla: **1,00 unidades**

Drenagem:

Formas de madeira compensada: **250,00 m²**

Concreto Ciclópico 11 MPA (30% do volume de Pedra de mão): **177,50 m³**

Boca de lobo para tubulação de 40 cm: **9,00 unidades**

Ensaio Tecnológicos:

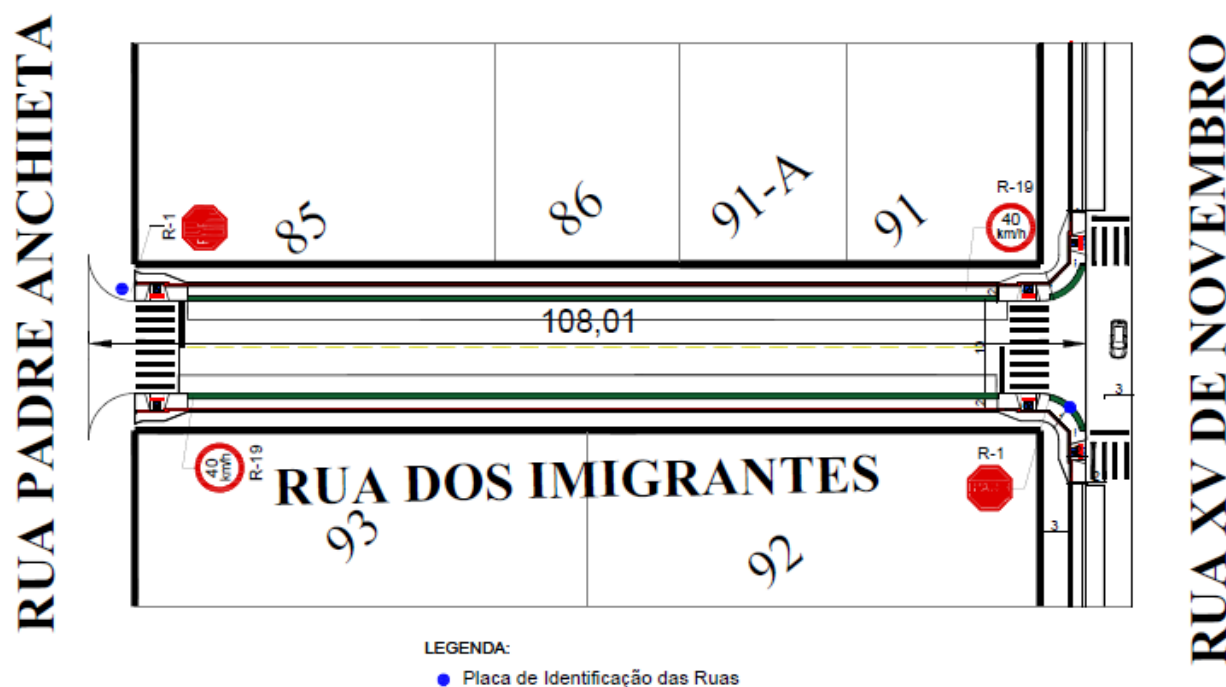
Ensaio de Porcentagem de betume: **4,00 unidades**

Ensaio de Controle do Grau de Compactação da mistura Asfáltica: **4,00 unidades**

Ensaio de Densidade do Material Betuminoso: **4,00 unidades**

Extração de corpos de prova com sonda rotativa: **4,00 unidades**

Rua dos Imigrantes: Esta rua possui uma geometria regular sendo que as medidas existentes foram levantadas *in loco* e transferidas para o programa AutoCAD o qual forneceu as áreas abaixo conforme imagem a seguir.





As áreas foram obtidas com o programa AutoCAD

Pavimentação Asfáltica

Área a ser escavada é igual a área total da rua $A = 1.101,42 \text{ m}^2$

Porem foi considerado duas categorias de escavação sendo que cada uma dela terá a metade do volume a ser escavado.

Portanto cada Categoria de escavação terá um volume de $110,14 \text{ m}^3$ $(1.101,42 \times 0,20)/2$

Área a ser regularizada e compactada do subleito: $1.101,42 \text{ m}^2$

Área a receber Macadame Seco com brita graduada espessura 30cm: $1.101,42 \text{ m}^2$, volume de Macadame com Brita Graduada: $1096,02 \times 0,30 = 330,43 \text{ m}^3$

Área a receber a Brita Graduada espessura 15 cm: $1.101,42 \text{ m}^2$, volume de Brita Graduada: $1.101,04 \times 0,18 = 165,21 \text{ m}^3$

Área a receber a imprimação com emulsão EIA: $1.101,42 \text{ m}^2$, volume a ser fornecido: **1,21 toneladas**

Área a receber a pintura de ligação em RR-1C: $1.101,42 \text{ m}^2$, volume a ser fornecido: **0,55 toneladas**

A Quantidade de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C. B. U. Q.) é medido em toneladas, peso, então usasse as áreas levantadas e multiplicasse pela espessura, temos o volume a ser considerado, então multiplicasse pela massa específica do CBUQ.

Massa específica do CBUQ = 2500 Kg/m^3 , = $2,5 \text{ ton/m}^3$

Espessura da Capa: 0,05m

Peso da Capa = $1.101,42 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} \times 2,5 \text{ ton/m}^3 = 137,68 \text{ toneladas}$,

Volume de CAP a ser fornecido: **7,57 toneladas**

Quantidade de Meio-Fio com sarjeta em concreto pré-moldado tipo 3: **24,00 metros**

Quantidade de Meio-Fio com sarjeta em concreto pré-moldado tipo 4: **188,00 metros**

Passeio:

Quantidade de Fincadinha pré-moldada em concreto: **392,00 metros**

Área a ser regularizada e compactada: **289,79 m²**

Quantidade de pó de pedra para a execução de colchão: **11,59 m³**

Quantidade de paver natural: **249,27 m²**

Quantidade de paver colorido: **40,52 m²**



Quantidade de grama em placas: **88,15 m²**

Quantidade de rampa para PNE com piso tátil em concreto moldado in loco e com pintura: **4,00 Un**

Sinalização de Trânsito:

Faixa de sinalização horizontal: **58,00 m²**

Placa de sinalização refletiva-círculo: **2,00 unidades**

Placa de sinalização refletiva-octógono: **2,00 unidades**

Placa de sinalização refletiva-retangular dupla: **2,00 unidades**

Drenagem:

Boca de lobo para tubulação de 40 cm: **5,00 unidades**

Ensaio Tecnológicos:

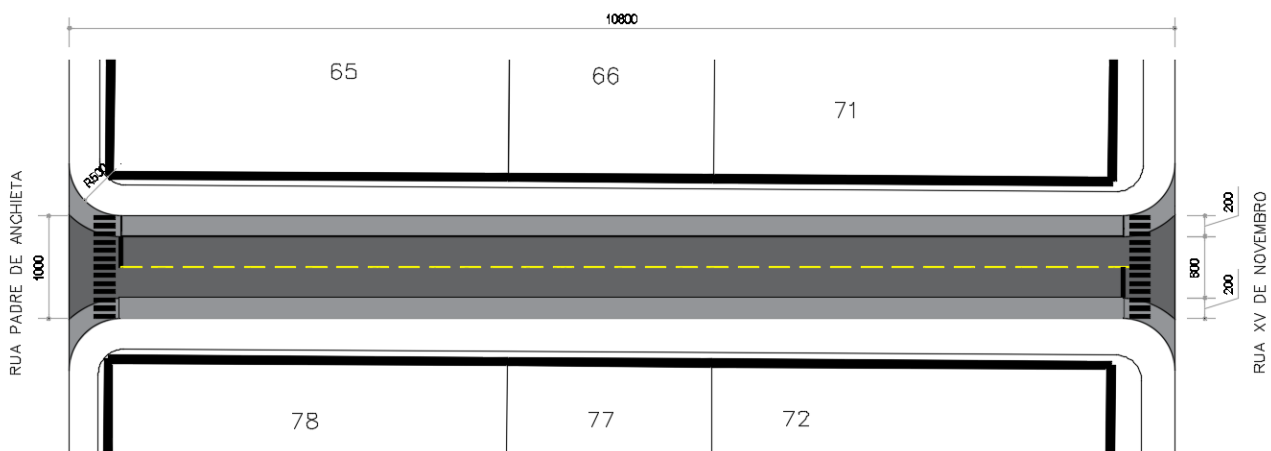
Ensaio de Porcentagem de betume: **2,00 unidades**

Ensaio de Controle do Grau de Compactação da mistura Asfáltica: **2,00 unidades**

Ensaio de Densidade do Material Betuminoso: **2,00 unidades**

Extração de corpos de prova com sonda rotativa: **2,00 unidades**

Rua Rio Grande do Sul: Esta rua possui uma geometria regular sendo que as medidas existentes foram levantadas *in loco* e transferidas para o programa AutoCAD o qual forneceu as áreas abaixo conforme imagem a seguir.



As áreas foram obtidas com o programa AutoCAD



Pavimentação Asfáltica

Área a ser escavada é igual a área total da rua A = **1096,02 m²**

Porem foi considerado duas categorias de escavação sendo que cada uma dela terá a metade do volume a ser escavado.

Portanto cada Categoria de escavação terá um volume de **109,60m³** (1096,02x0,20)/2

Área a ser regularizada e compactada do subleito: **1096,02m²**

Área a receber Macadame Seco com brita graduada espessura 30cm: **1096,02m²**, volume de Macadame com Brita Graduada: 1096,02x0,30= **328,81m³**

Área a receber a Brita Graduada espessura 15 cm: **1096,02m²**, volume de Brita Graduada: 1096,02x0,15= **164,40m³**

Área a receber a imprimação com emulsão EIA: **1096,02m²**, volume a ser fornecido: **1,21 toneladas**

Área a receber a pintura de ligação em RR-1C: **1096,02m²**, volume a ser fornecido: **0,55 toneladas**

A Quantidade de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C. B. U. Q.) é medido em toneladas, peso, então usasse as áreas levantadas e multiplicasse pela espessura, temos o volume a ser considerado, então multiplicasse pela massa específica do CBUQ.

Massa específica do CBUQ = 2500 Kg/m³, = 2,5 ton/m³

Espessura da Capa: 0,05m

Peso da Capa = 1096,02m² x 0,05m x 2,5 ton/m³ = **137,00 toneladas**,

Volume de CAP a ser fornecido: **7,54 toneladas**

Quantidade de Meio-Fio com sarjeta em concreto pré-moldado tipo 3: **14,00 metros**

Quantidade de Meio-Fio com sarjeta em concreto pré-moldado tipo 4: **200,00 metros**

Passeio:

Quantidade de Fincadinha pré-moldada em concreto: **416,00 metros**

Área a ser regularizada e compactada: **321,12m²**

Quantidade de pó de pedra para a execução de colchão: **12,84 m³**

Quantidade de paver natural: **277,40 m²**

Quantidade de paver colorido: **43,72 m²**

Quantidade de grama em placas: **93,50 m²**

Quantidade de rampa para PNE com piso tátil em concreto moldado in loco e com pintura: **6,00 Un**



Sinalização de Trânsito:

Faixa de sinalização horizontal: **58,00 m²**

Placa de sinalização refletiva-círculo: **2,00 unidades**

Placa de sinalização refletiva-octógono: **2,00 unidades**

Placa de sinalização refletiva-retangular dupla: **2,00 unidades**

Drenagem:

Boca de lobo para tubulação de 40 cm: **5,00 unidades**

Ensaio Tecnológicos:

Ensaio de Porcentagem de betume: **2,00 unidades**

Ensaio de Controle do Grau de Compactação da mistura Asfáltica: **2,00 unidades**

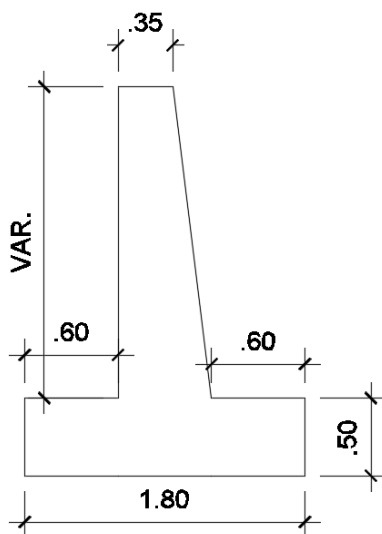
Ensaio de Densidade do Material Betuminoso: **2,00 unidades**

Extração de corpos de prova com sonda rotativa: **2,00 unidades**

4.2 Projeto de Drenagem

A tubulação de drenagem das vias que receberão a Pavimentação Asfáltica em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), foram executadas pela Prefeitura Municipal, porém as bocas de lobo serão de responsabilidade da empresa executar conforme já consta na memória de cálculo.

Na rua XV de Novembro devido ao grande desnível entre as duas pistas será executado um muro de contenção em concreto ciclópico a quantidade já está mencionada acima.





4.3 Projeto de Sinalização

A sinalização vertical será com placas de regulamentação de velocidade.

A sinalização horizontal fica por conta das faixas de sinalização amarela (eixo da pista 10cm), Banca (de bordo, 10cm, e a faixa de pedestre, 40cm)

5 – MEMORIAL DESCRITIVO

A finalidade do presente documento é descrever as etapas construtivas, bem como os materiais utilizados para execução dos serviços da obra de Pavimentação Asfáltica em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) nas Ruas XV de Novembro, Dos Imigrantes e na Rio Grande do Sul.

A área de intervenção está localizada na zona urbana do Município de Sulina. A pavimentação asfáltica será aplicada sobre o revestimento com pedras irregulares existente após a limpeza do mesmo. A obra deverá ser executada rigorosamente de acordo com o memorial descritivo e projetos básico aprovados e carimbados pelo departamento de Engenharia Municipal. Toda e qualquer alteração que por necessidade deva ser introduzida no projeto ou nas especificações visando melhorias, só serão admitidas mediante consulta prévia e autorização da fiscalização da contratante.

Em casos de divergências deve ser seguida a hierarquia (em ordem decrescente) conforme segue, devendo, entretanto, serem ouvidos os respectivos autores e o proprietário:

1º Memorial descritivo;

2º Projeto de Pavimentação;

3º Demais projetos complementares.

Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras (DER, DNIT e ABNT), quando cabíveis. Os materiais e serviços aqui especificados somente poderão ser

alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto e proprietários, por escrito, havendo falta dos mesmos no mercado, ou retirado de linha pelo fabricante.

A Fiscalização da Contratante se reserva no direito de a qualquer momento da execução dos serviços solicitar a paralisação ou mesmo mandar refazê-los, quando os mesmos não estiverem de acordo com as especificações, detalhes ou normas de boa técnica. Nos projetos apresentados, entre as medidas tomadas em escala e medidas determinadas por cotas, prevalecerão sempre às últimas. A Contratada deverá visitar o local onde serão executadas as obras, sendo que não serão aceitas alegações de desconhecimento dos serviços a serem realizados. Até a última inspeção técnica é obrigatória a entrega



do Laudo Técnico de Controle Tecnológico da Pavimentação Asfáltica. O controle tecnológico deve ser feito de acordo com as recomendações constantes nas Especificações de Serviço e Normas do DER-PR. Os custos dos ensaios tecnológicos deverão ser previstos nos preços unitários dos serviços de pavimentação. O início da obra deve ser precedido da apresentação pela Contratada de todos os documentos definidos pelo Contrato e solicitação da conferência com original, dos projetos e memorial.

5.1 Serviços Preliminares

A contratante deverá fixar no local da obra uma placa, fixa em estrutura de metálica, com tamanho de 8,00 m². As dimensões, cores e modelo serão determinados e fornecidos pelo fiscal da Contratante.

A placa do responsável técnico será fixada em local visível e colocada no início dos trabalhos. Bem como placa da CONTRATADA para a execução dos serviços, e de todos os demais profissionais, empresas ou instituições envolvidas no andamento da obra.

5.2 Regularização e Compactação da Subleito

Consiste na compactação da camada existente de terreno original com rolo pé-de-carneiro para nivelar e compactar o subleito.

5.3 Sub-base com materiais pétreos (macadame)

Em todo o trecho após a compactação do subleito será executado a sub-base com materiais pétreos (macadame composto por materiais de diversas granulometrias – rachão, pedra nº3, pedra nº2, pedra nº 1), deverá ser uma camada de 30cm de espessura com macadame seco preenchido com brita graduada, devidamente nivelado e compactado.

5.4 Base em brita graduada simples

Sobre toda a sub-base de macadame seco com brita graduada deverá ser executada uma camada de brita graduada simples - BGS. A composição granulométrica da mistura pétrea deverá se enquadrar na Faixa II DER/PR.

A espessura mínima da camada compactada de base em BGS deverá ser em média de 15,00cm; a largura da plataforma dependerá da rua a ser pavimentada.

A camada de brita graduada deverá ser espalhada por motoniveladora e compactada com rolo compactador autopropelido. Tomar atenção para manter os greides e seção transversal indicados nos elementos gráficos.



Todos os materiais e serviços relativos à execução da camada de Base em BGS deverão obedecer às especificações da ES-P05-05 DER/PR.

Durante a execução da camada de Base serão acompanhados pela fiscalização da prefeitura Municipal os ensaios de espessura da camada, grau de compactação e granulometria da mistura.

5.5 Imprimação com emulsão Asfáltica EAI

A pintura de imprimação é executada sobre a camada de base (BGS) para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis.

A pintura de imprimação será realizada com emulsão Asfáltica para imprimação EIA aplicada com caminhão espargidor através de barra. O uso da “caneta” somente será autorizado para correções pontuais na pintura.

Após a aplicação da pintura de imprimação o trecho que recebeu o asfalto diluído deverá ser isolado por pelo menos 24 horas, podendo ser liberado para tráfego leve após esse período. O prazo estimado de cura da emulsão após aplicação é entre 24 e 36 horas e, por isso, não pode ser aplicado a pintura de ligação e consequente execução da camada asfáltica em CBUQ antes deste período.

A pintura de imprimação será aplicada sobre toda a área de base em brita graduada.

5.6 Pintura de ligação com emulsão

A pintura de ligação será executada sobre a imprimação da base e tem como função básica promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta.

A pintura será feita com RR-1C e deve apresentar película homogênea e promover adequadas condições de aderência, quando da execução do CBUQ. Se necessário, nova pintura deve ser aplicada previamente a distribuição da mistura. A aplicação da emulsão será com caminhão espargidor através de barra. O uso da “caneta” somente será autorizado para correções pontuais na pintura.

A pintura de ligação será aplicada apenas sobre toda a área à receber a capa de CBUQ.

5.7 Concreto betuminoso usinado a quente

Sobre a base de brita graduada previamente imprimada e pintada com emulsão RR-1C será executado o revestimento com camada asfáltica de rolamento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ, Faixa granulométrica “C” DER/PR.



A mistura asfáltica usinada a quente é aquela executada em usina apropriada e é composta de agregados minerais de granulometria descontínua e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e compactada a quente. A espessura do CBUQ da camada de rolamento, compactada, deverá ser de 5,0cm; a largura da pista será variável de acordo com a pista ser pavimentada.

5.7.1 Condições Gerais

No início do serviço deverá ser observado o seguinte:

- a) A limpeza previa da via existente;
- b) Uniformidade da pintura de ligação;
- c) Ruptura da emulsão utilizada para ligação;
- d) A implantação previa da sinalização da obra;
- e) A temperatura ambiente não poderá ser igual ou inferior a 10°C;
- f) Não poderá ser realizado em dias chuvosos;

5.7.2 Condições Específicas

- a) Os materiais asfálticos devem satisfazer as especificações aprovadas pelo DER/PR;
O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas;
- b) O agregado miúdo deve ser constituído por areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, apresentando partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas;
- c) A composição da mistura de CBUQ atenderá ao projeto da mistura para a faixa definida;
- d) O depósito para a emulsão asfáltica deve ser completamente vedado, de modo a evitar o contato deste material com ar, água e poeira. Os tanques devem ainda possuir, dispositivos que permitam a homogeneização, aquecimento, se necessário, assim como, termômetros para controle de temperatura. A ligação do depósito com o misturador da usina deve haver sistema que possibilite o perfeito controle da vazão do ligante betuminoso;
- e) Os caminhões para transporte da mistura asfáltica serão compostas de caçambas metálicas robustas, limpas e lisas. A tampa traseira da caçamba deve ser perfeitamente vedada, de forma a evitar o derramamento de material asfáltico sobre a pista durante o transporte;
- f) A mistura asfáltica não poderá ser aplicada se sua temperatura estiver muito inferior a 150°C quando do lançamento da massa na pista;
- g) Também não poderá ser aplicada se a diferença entre a temperatura de saída da usina e a temperatura quando do lançamento da massa na pista for superior a 15°C;

5.7.3 Produção do CBUQ

A produção do Concreto Betuminoso Usinado a Quente na usina, deverá seguir as normas técnicas relativas e as especificações técnicas do DER/PR, de acordo com a finalidade da mistura.



5.7.4 Transporte do CBUQ

O transporte da mistura asfáltica será realizado por caminhões basculantes providos de lona para evitar a perda de temperatura da massa.

Cada carga de massa asfáltica deverá trazer consigo o ticket de pesagem com as seguintes informações mínimas: data, placa do veículo, peso do veículo descarregado, peso do veículo carregado, peso líquido da carga, temperatura da massa asfáltica na saída da usina, identificação da obra e identificação das cidades de origem e destino.

A Distância Média de Transporte – DMT foi calculada considerando-se a distância do centro do trecho até a usina mais próxima de produção de mistura asfáltica.

5.7.5 Espalhamento do CBUQ

A mistura deve ser distribuída somente quando a temperatura ambiente se encontrar dentro da faixa temperatura X viscosidade do ligante. Será expressamente proibido qualquer tipo de serviço em dias chuvosos.

A aplicação da mistura asfáltica será realizada com vibro-acabadora.

Deverá ser constantemente controlado a espessura da camada a fim de garantir a espessura de projeto.

5.7.6 Compactação do CBUQ

A compactação da mistura asfáltica é efetuada pela ação combinada de rolo pneumático e rolo liso tandem, ambos autopropelidos.

O rolo pneumático deve ser dotado de dispositivos que permitam a mudança automática da pressão interna dos pneus, na faixa de 2,5 a 8,4 Kgf/cm². É obrigatória a utilização de pneus uniformes, de modo a evitar as marcas indesejáveis na mistura comprimida.

Em qualquer caso será observado à eficiência no que refere à obtenção das densidades necessárias (mínimo 98%), enquanto a mistura se apresentar em condições de temperatura que lhe assegurem adequada trabalhabilidade.

A compactação deve sempre ser realizada dos bordos para o eixo da pista. Os rolos compactadores devem cobrir uniformemente, em cada passada, pelo menos a metade da largura da passagem anterior.

A operação de rolagem perdura até o momento que se atinja a compactação especificada.

Durante a rolagem não são permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento dos equipamentos sobre o revestimento recém-compactado.



5.7.7 Controle Tecnológico do CBUQ

O controle tecnológico do CBUQ será feito na produção e aplicação do mesmo através de análises e ensaios laboratoriais conforme ES-P21/05 DER/PR, transcritos a seguir:

Quadro 1 - Cimento asfáltico de petróleo	
Quantidade	Descrição
Para todo carregamento que chegar à obra:	
01	Ensaio de viscosidade Saybolt-Furol
01	Ensaio de penetração a 25°C
01	Ensaio do ponto de fulgor
01	Ensaio de espuma a 175° C
Nota 1: Opcionalmente, no caso de cimentos asfálticos produzidos de acordo com o Regulamento Técnico ANP edição 2005, pode ser utilizado o controle rotineiro pelo viscosímetro rotacional portátil compatível com o viscosímetro Brookfield.	
Nota 2: A cada 10 carregamentos, são executados ensaios de viscosidade Saybolt Furol, a várias temperaturas, que permitam o traçado da curva "viscosidade-temperatura". (Sugere-se três pontos: 135°, 150° e 177°C).	

FONTE: ES-P21/05 – DER/PR

Quadro 2 - Agregados	
Quantidade	Descrição
a) Para cada 500 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo
02	Ensaio de granulometria do agregado de cada silo quente
b) Para cada 1200 t de mistura produzida:	
01	Ensaio de granulometria do "filler"
c) No início da obra e sempre que houver alteração mineralógica na bancada da pedra:	
01	Ensaio de desgaste Los Angeles
01	Ensaio de lameralidade (ver Manual de Execução DER/PR)
01	Ensaio de durabilidade
01	Ensaio de degradação produzida pela umidade

FONTE: ES-P21/05 – DER/PR

Quadro 3 – Controle de produção	
Quantidade	Descrição do ensaio
Para cada 200 t de mistura produzida:	
02	Medidas de temperatura dos agregados nos silos quentes, do ligante antes da entrada do misturador e da mistura, na saída do misturador

FONTE: ES-P21/05 – DER/PR

Quadro 4 – Controle de execução na pista	
Quantidade	Descrição do ensaio
Espalhamento e compactação:	
02	Temperatura em cada caminhão que chega na pista, durante o espalhamento e imediatamente antes da compactação
Para cada 200 t de mistura produzida, imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Extração do ligante de mistura
01	Granulometria da mistura de agregados, resultante da extração de betume
Para cada 2000 t de mistura produzida, imediatamente após a passagem da acabadora:	
01	Ensaio Marshall com determinação de estabilidade e fluência
Para cada 100 t de mistura produzida compactada, em amostra indeformada extraída por sonda rotativa:	
01	Densidade aparente de corpo de prova
Nota 1: Paralelamente aos ensaios de extração de betume pelo método de centrifugação são realizados a cada 6000 t de massa produzida, três ensaios de extração por refluxo (ASTM D-2172 – método B), para ajuste de possíveis desvios no ensaio do Rotarex.	
Nota 2: Os pontos de coleta de materiais por sonda rotativa obrigatoriamente devem coincidir com os pontos de coleta de amostras para ensaios de extração de betume e Marshall. Do material coletado por sonda rotativa, devem ser calculadas as percentagens de vazios totais, vazios do agregado mineral e relação betume/vazio.	
Nota 3: Para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.	

FONTE: ES-P21/05 – DER/PR



6 SINALIZAÇÃO

6.1 Sinalização Horizontal

Para a sinalização horizontal serão utilizadas tinta nas cores BRANCA e AMARELA, conforme indicações em projeto, à base de resina acrílica, com características quantitativas e qualitativas que atendam aos limites de tolerância especificados na norma EB-2162 da ABNT.

A pintura de faixas deverá ser por processo de “apray”, através de equipamentos mecânicos pneumáticos apropriados. As demarcações das pinturas deverão ser precedidas de rigorosa limpeza e secagem das superfícies a serem sinalizadas. A tinta pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variável de 0,4mm a 0,6mm. A tinta aplicada deverá recobrir perfeitamente o pavimento e apresentar, após secagem, aspectos uniforme, acabamento fosco, características antiderrapantes (tipo casca de ovo), sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil. Deve ainda manter integralmente a sua coesão e cor após a sua aplicação no pavimento.

A sinalização horizontal será composta pela pintura de duas faixas de bordas contínuas em cor branca e mais uma ou duas faixas na cor amarela, contínuas, de proibição de ultrapassagem, na sequência da faixa de pedestres percorrendo 12 metros, seguida por um faixa pontilhada entre as faixas contínuas, conforme detalhe em prancha nº 05.

As faixas demarcadoras de pista (tracejadas), quando únicas terão razão de 1:3, sendo a parte pintada com comprimento de 4,00m.

As faixas de pedestre são de 2,00 metros por 40cm espaçadas de 40 em 40 cm conforme prancha nº 05

Quais quer duvidas pertinentes a sinalização horizontal deverão ser seguidas as informações contidas no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT.

A refletorização das faixas será devida à aspersão de micro-esferas de vidro (processo “DROP-ON”) espalhadas homogeneamente logo após a aplicação da tinta, devendo respeitar a seguinte proporção: mínimo de 200 (duzentas) micro-esferas para cada m² de tinta aplicada.

As características, bem como a composição granulométrica das micro-esferas utilizadas na refletorização, devem estar adequadas aos limites previstos na norma EB-1241 da ABNT.

6.2 Sinalização vertical

A sinalização vertical será composta por conjuntos de placas de regularização, advertência e indicativas, afixadas em postes metálicos, todas confeccionadas em chapa de aço galvanizado, bitola 16.



Os versos das placas deverão receber uma capa em pintura eletrostática com secagem em estufa a 200°C. Os cortes e furações deverão receber tratamento anticorrosivo.

Todas as placas deverão obedecer ao disposto no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, e às normas NBR 11094, 14644 e 14890.

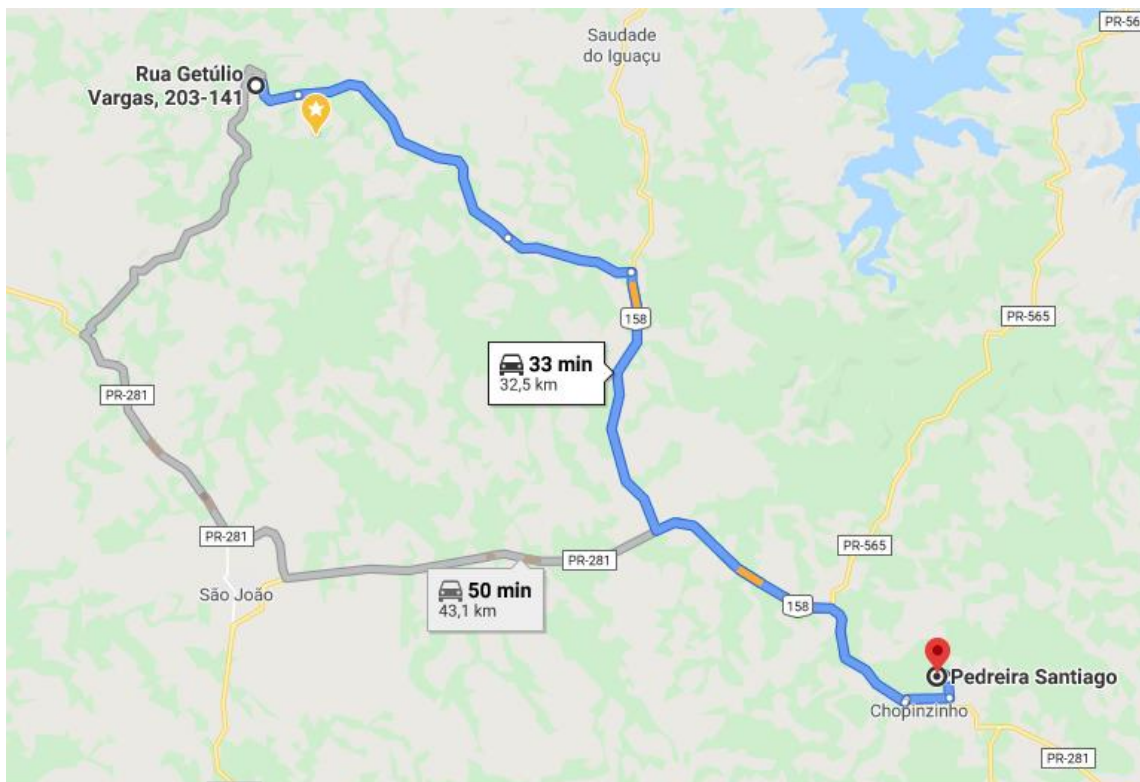
As placas deverão estar localizadas nos pontos indicados em projeto, e situadas de forma que a borda esquerda da placa esteja a 0,50m do bordo da pista, e a borda inferior da placa esteja a uma altura de 1,20m do nível da pista.

A localização da velocidade da via deve ser fixada logo no início da pavimentação em ambos os lados.

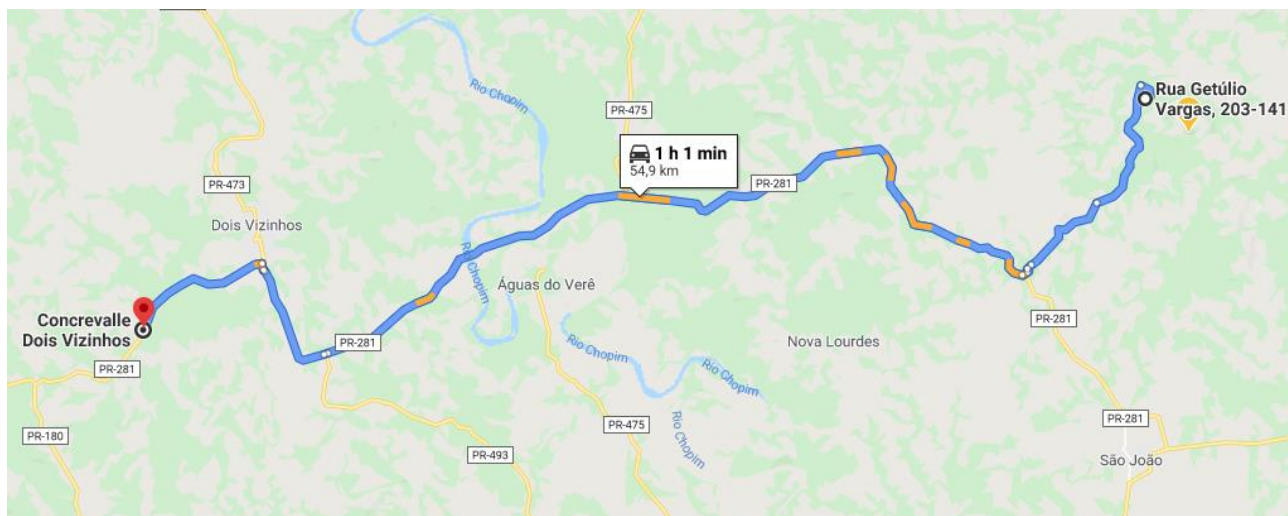
7 – DISTANCIAS MEDIAS DE TRANSPORTE

As três empresas que fazem pavimentação asfáltica mais próximas na região são:

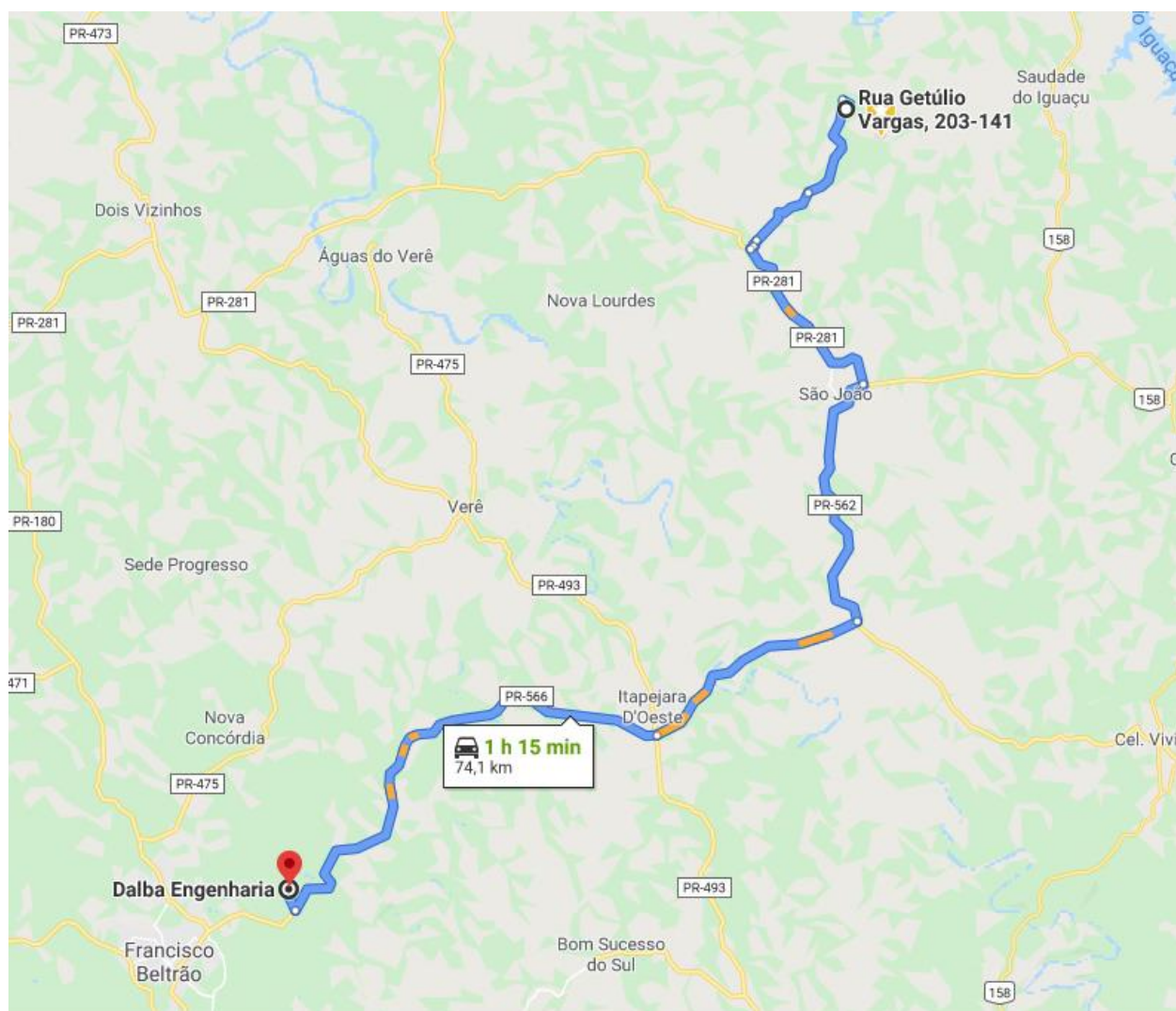
Pedreira Santiago localizada na cidade de Chopinzinho, distância até o Município de Sulina de 32,50 km



Concrevalle localizado na cidade de Dois Vizinhos, distância até o Município de Sulina de 54,90 km



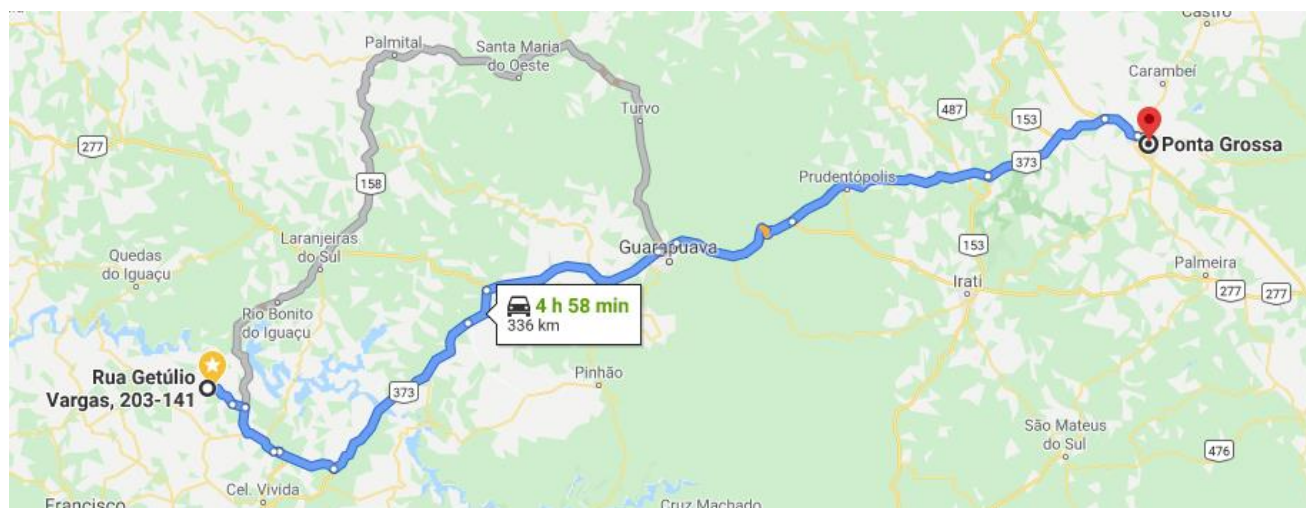
Dalba Engenharia localizada na cidade de Francisco Beltrão, distância até o Município de Sulina de 74,10 km



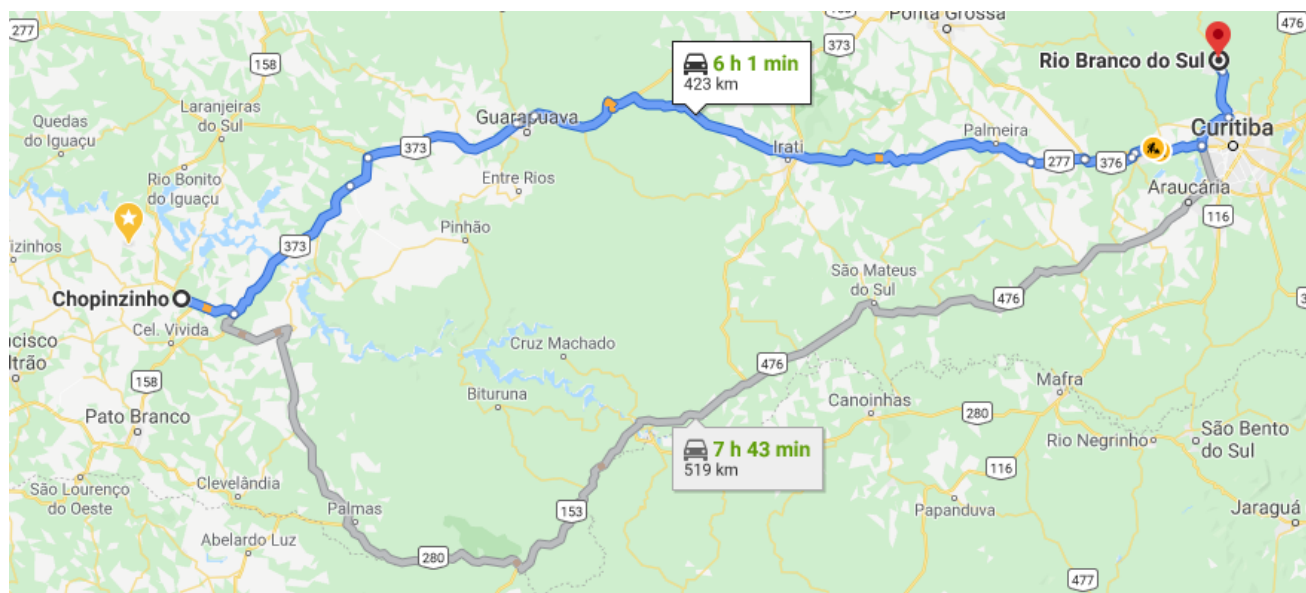


A que se localiza mais perto do nosso Município e que será usada como base para o orçamento é a Pedreira Santiago localizada na cidade de Chopinzinho **DMT Da usina até o trecho de 32,5 Km.**

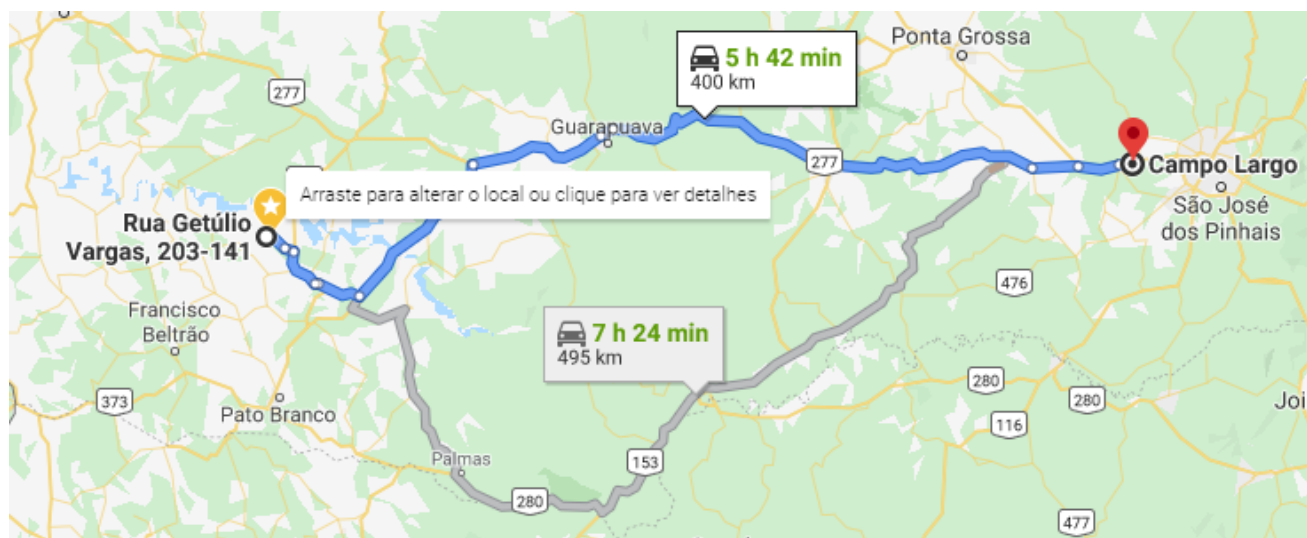
O fornecimento de **emulsão asfáltica** vem da cidade de Ponta Grossa e o destino é o Trecho no Município de Sulina que tem uma **DMT de 337,00 km.** Conforme imagem abaixo.



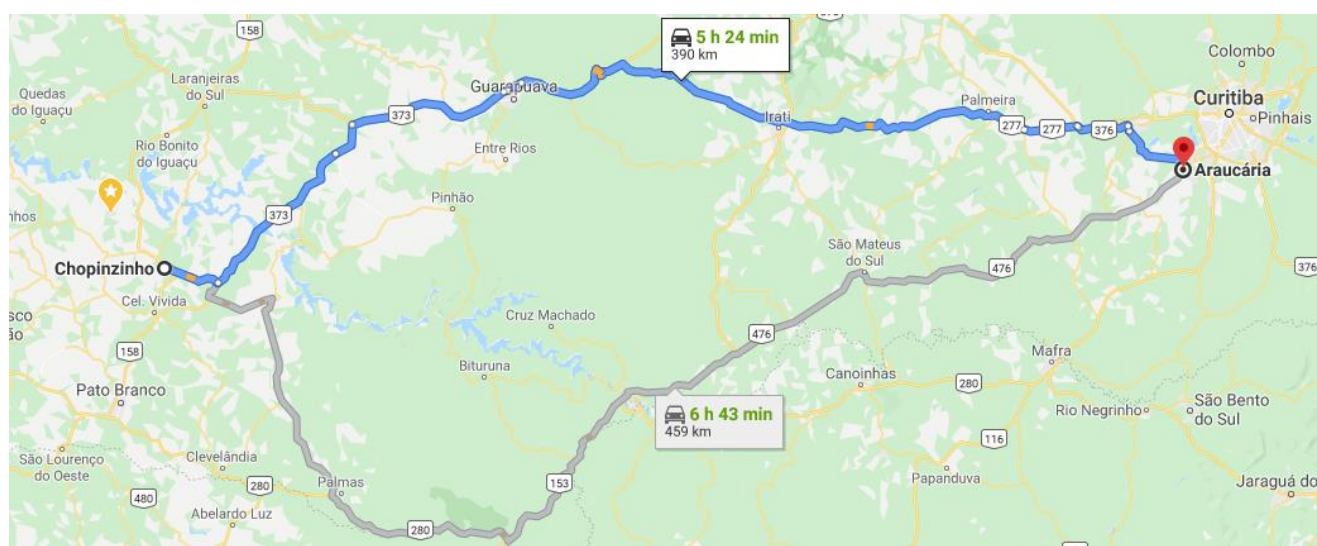
O cal hidratada vem cidade de Rio Branco do Sul e o destino é a usina asfalto totalizando uma **DMT de 423,00 km.** Conforme imagem abaixo



O cimento vem da Itambé cidade de Campo Largo e o destino é a cidade de Sulina, **DMT 400,00 km.** Conforme imagem abaixo.

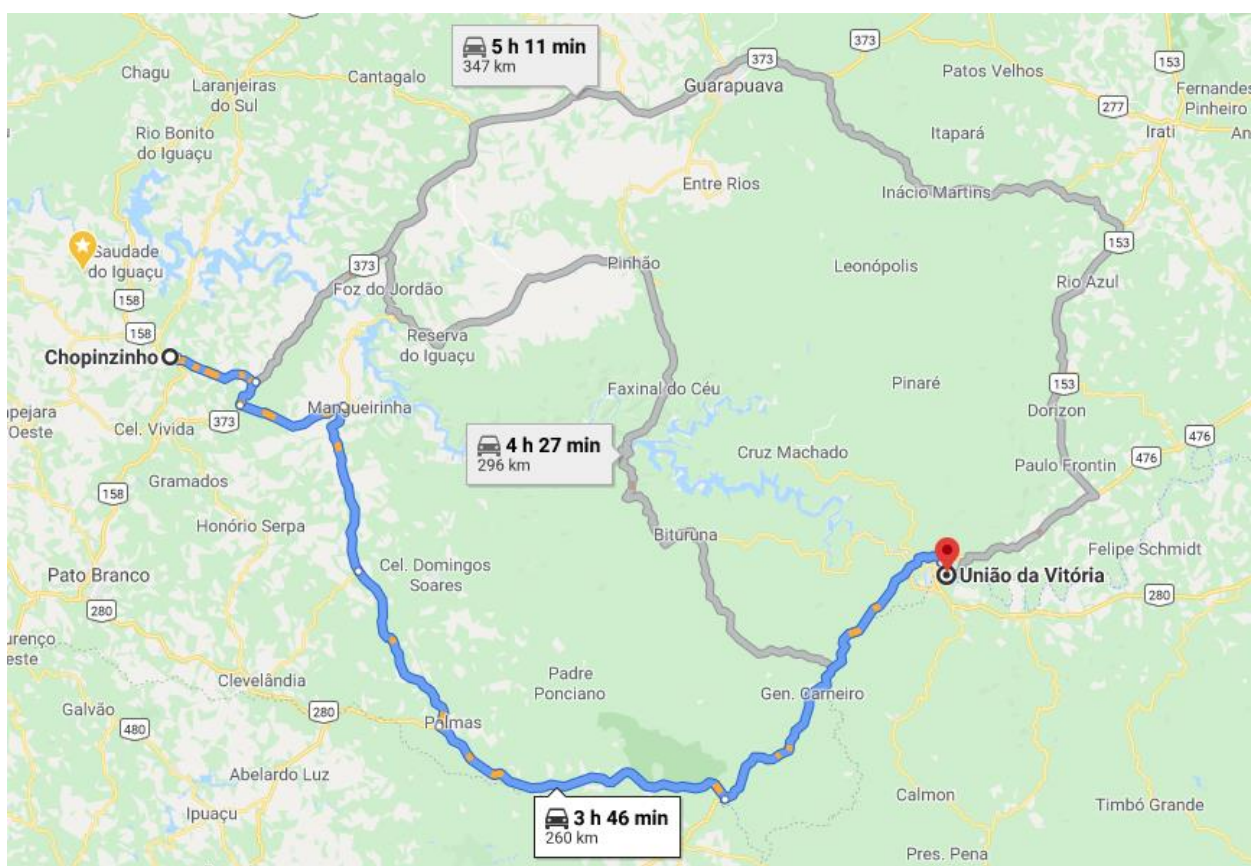
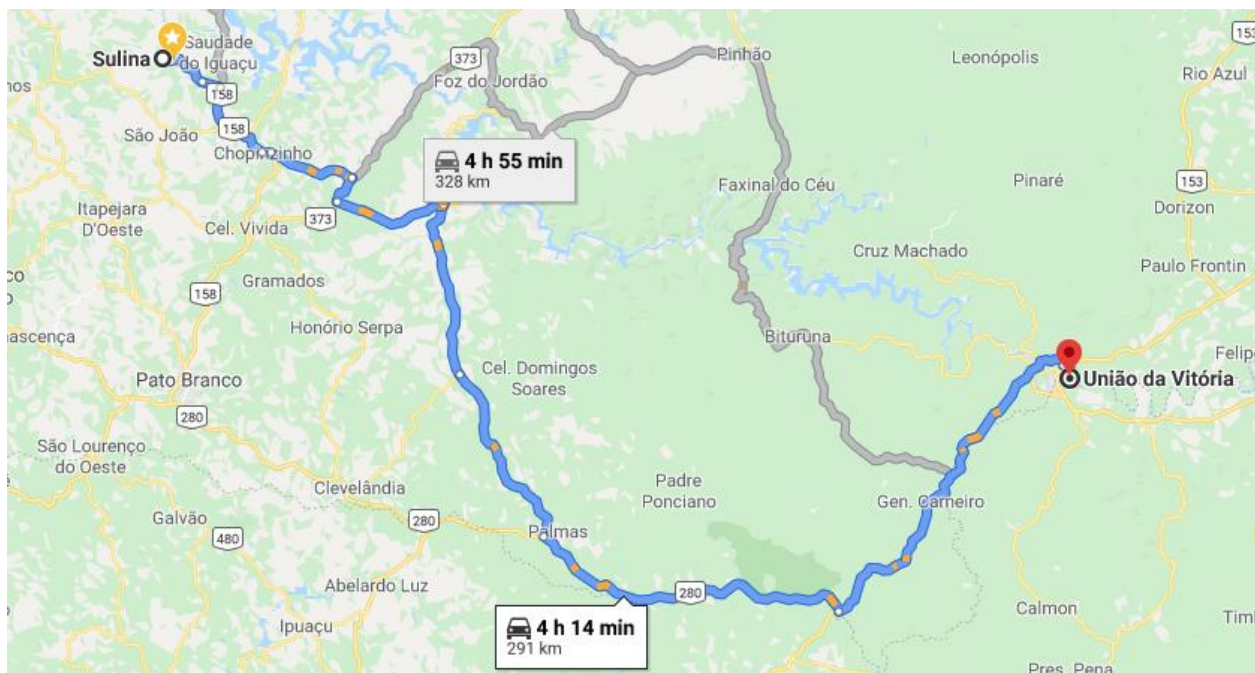


O CAP tem como destino a usina de asfalto e vem da cidade de Araucária que tem uma **DMT de 390,00 km**. Conforme figura abaixo



O **meio-fio** e o **paver** é fornecido por uma indústria de artefatos de concreto e a mais perto também se localiza na cidade de Chopinzinho então será usada a mesma **DMT de 32,50 km** de distância.

A **areia** utilizada vem do areal de união da vitória que dista a uma **DMT de 291 km** de Sulina e à a usina de asfalto de Chopinzinho tem uma **DMT de 260km**. Conforme figuras abaixo.



Assim como a **brita** usada para o recape vem da usina de asfalto o **pó de pedra** poderá ser fornecido pela usina também a uma **DMT de 32,50 km**.



9 – ANEXOS

- 01 Localização
- 02 Pavimentação XV de Novembro parte 1
- 03 Pavimentação XV de Novembro parte 2
- 04 Pavimentação dos Imigrantes
- 05 Pavimentação Rio Grande do Sul
- 06 Passeios XV de Novembro parte 1
- 07 Passeios XV de Novembro parte 2
- 08 Passeios dos Imigrantes
- 09 Passeios Rio Grande do Sul
- 10 Sinalização XV de Novembro parte 1
- 11 Sinalização XV de Novembro parte 2
- 12 Sinalização dos Imigrantes
- 13 Sinalização Rio Grande do Sul
- 14 Drenagem XV de Novembro
- 15 Drenagem dos Imigrantes
- 16 Drenagem Rio Grande do Sul
- Orçamento Detalhado
- Cronograma
- Dimencionamento