



MEMORIAL DE CÁLCULO

Proprietário: Município de Nova Bassano
CNPJ: 87.502.894/0001-04
Obra: Pavimentação asfáltica da Rua Pinheiro Machado, no centro de Nova Bassano / RS - 5ª etapa
Local: Rua Pinheiro Machado - Nova Bassano/RS
CEP: 95340-000
Nº Convênio: 911760/2021
Proposta SICONV: 010608/2021

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA *N. 22*, ADESIVADA (largura: 2,40m x altura: 1,20m).

$$A = 3,0 \times 1,50 = 4,50 \text{ m}^2$$

1.2 LIMPEZA DE SUPERFÍCIES COM JATO DE ALTA PRESSÃO DE AR E ÁGUA: procedimento a ser realizado em toda a superfície a receber o capeamento asfáltico. Desta forma, serão 2.323,29 m² aproximadamente.

$$A = 2.323,29 \text{ m}^2$$

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

2.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES. Relativa a atividades realizadas no local do empreendimento pela empresa fornecedora, necessárias à condução da obra e à administração do contrato de construção.

$$\text{EGC} = 3 \text{ mês} \times 4 \text{ semanas/mês} \times 1 \text{ h/semana} = 12 \text{ h}$$

2.2 ENCARGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES. Relativa a atividades realizadas no local do empreendimento pela empresa fornecedora, necessárias à condução da obra e à administração do contrato de construção.

$$\text{EN. G} = 3 \text{ meses} \times 4 \text{ semanas/mês} \times 3 \text{ h/semana} = 36 \text{ h}$$

3. PAVIMENTAÇÃO BASÁLTICA (reperfilagem)

3.1 EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019 - taxa de aplicação 0,5l/m²: procedimento a ser realizado em toda a superfície a receber o capeamento asfáltico (reperfilagem). Desta forma, serão 2.323,29 m² aproximadamente.

$$A = 2.323,29 \text{ m}^2$$

3.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (reperfilagem, E=4cm). Faixa B DNIT (binder). CAMADA CENTRAL: serão aproximadamente 59,16 m³ de CBUQ aplicado e compactado, para a execução da camada de reperfilagem da área central de rolamento.

$$V = (((1.478,93 \text{ m}^2 \text{ Área de capeamento faixa de rolagem central}) \times 0,04) = 59,16 \text{ m}^3$$



3.3 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (reperfilagem, E=3cm). Faixa B DNIT (binder). LATERAIS ESTACIONAMENTO: serão aproximadamente 25,33 m³ de CBUQ aplicado e compactado, para a execução da camada de reperfilagem das laterais da via (área de estacionamento)

$$V = ((844,36 \text{ m}^2 \text{ Área de capeamento faixa de rolagem lateral}) \times 0,03\text{m}) = 25,33 \text{ m}^3$$

S/N. CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO A GRANEL (CAP) 50/70 (COLETADO CAIXA NA ANP ACRESCIDO DE ICMS): é o quantitativo referente ao insumo CAP isolado dos itens orçamentários 3.2 e 3.3 (composições sinapi 95996 modificada). Foi isolada para um melhor controle quanto à fiscalização e monitoramento da aplicação do CBUQ, quanto aos ensaios de extração para averiguar a espessura das camadas aplicadas e sua densidade real compactada no local. A densidade do CBUQ aplicado considerada para o cálculo é de 2,40 ton/m³, sendo a quantidade de CAP de 0,0566 ton/ton, ou seja, para a usinagem de 1 ton de CBUQ utilizam-se aproximadamente 0,0566 ton de CAP (vide composição 101022), para todas as aplicações de CBUQ. Desta forma, serão aproximadamente 11,48 toneladas de CAP utilizados no CBUQ compactados.

$$P = (59,16 + 25,33) \times 2,40 \times 0,0566 = 11,48 \text{ ton}$$

4 TRANSPORTE DE MATERIAL (reperfilagem)

4.1 TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020 (REFAP para usina; DMT aproximada= 166,50km). Primeiros 30km: serão aproximadamente 344,40 ton x km de transporte de material pétreo, no caso o CAP, sendo a distância medida até a refinaria Alberto Pasqualini (REFAP, Município de Canoas / RS) de aproximadamente 166,50 km totais, contemplando os primeiros 30km.

$$\text{Quant.} = 11,48 \times 30 = 344,40 \text{ ton x km}$$

4.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020 (REFAP para usina; DMT aproximada= 166,50km). Quilometragem restante: serão aproximadamente 1.567,02 ton x km de transporte de material pétreo, no caso o CAP, sendo a distância medida até a refinaria Alberto Pasqualini (REFAP, Município de Canoas / RS) de aproximadamente 166,50km totais, contemplando a quilometragem restante adicional excedente a 30km.

$$\text{Quant.} = 11,48 \times (166,50 - 30) = 1.567,02 \text{ ton x km}$$

4.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020. (DMT aproximada= 7,50km): serão aproximadamente 1.520,82 ton x km de transporte de material usinado, no caso o CBUQ, já considerado compactado, sendo a distância medida mínima até usina situada próxima.

$$\text{Quant.} = (59,16 + 25,33) \times 2,40 \times 7,50 = 1.520,82 \text{ ton x km}$$

4.4 CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020. Incluso manobras e descargas da mistura.: manobras no canteiro da usina, carga de material, manobras no canteiro de obras e descargas. Totalizam-se aproximadamente 84,49 m³ de CBUQ compactado.



$$V = (59,16 + 25,33) = 84,49 \text{ m}^3$$

5. PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (camada de rolamento)

5.1 EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C. AF_11/2019 - taxa de aplicação 0,5l/m²: procedimento a ser realizado em toda a superfície a receber o capeamento asfáltico (camada de rolamento), bem como para a execução do redutor de velocidade (lombada). Desta forma, serão 2.323,29 m² aproximadamente.

$$A = 2.323,29 \text{ m}^2$$

5.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (área central, E= 5cm). Faixa C DNIT: serão aproximadamente 73,95m³ de CBUQ aplicado e compactado, para a execução da camada de rolamento da área central.

$$V = ((1.478,93 \text{ m}^2 \text{ área camada de rolamento}) \times 0,05 \text{ m}) = 73,95 \text{ m}^3$$

5.3 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (laterais, Emédio= 4cm). Faixa C DNIT: serão aproximadamente 33,77m³ de CBUQ aplicado e compactado, para a execução da camada de rolamento das laterais da via (área de estacionamento). A espessura média é de 4cm, sendo ela iniciando em 5cm junto à faixa central de rolamento e finalizando em 3cm junto ao meio-fio.

$$V = (2.323,29 \text{ área total} - ((1.478,93 \text{ área da camada central}) \times 0,04) = 33,77 \text{ m}^3$$

5.4 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 (redutor de velocidade. Conforme projeto). Faixa C DNIT.

$$V = (0,26 \text{ área/m} \times 11,50 \text{ m comprim.do redutor}) = 2,99 \text{ m}^3$$

S/N CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO A GRANEL (CAP) 50/70 (COLETADO CAIXA NA ANP ACRESCIDO DE ICMS): é o quantitativo referente ao insumo CAP isolado dos itens orçamentários 5.2, 5.3 E 5.4 (composições sinapi 95995 modificada). Foi isolada para um melhor controle quanto à fiscalização e monitoramento da aplicação do CBUQ, quanto aos ensaios de extração para averiguar a espessura das camadas aplicadas e sua densidade real compactada no local. A densidade do CBUQ aplicado considerada para o cálculo é de 2,40 ton/m³, sendo a quantidade de CAP de 0,0566 ton/ton, ou seja, para a usinagem de 1 ton de CBUQ utilizam-se aproximadamente 0,0566 ton de CAP (vide composição 101023), para todas as aplicações de CBUQ. Desta forma, serão aproximadamente 14,63 toneladas de CAP utilizados no CBUQ compactados.

$$P = (73,95 + 33,77 + 2,99) \times 2,40 \times 0,0566 = 15,04 \text{ ton}$$

6. TRANSPORTE DE MATERIAL (camada de rolamento)

6.1 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO, COM CAMINHÃO COM CAPACIDADE DE 30000L EM RODOVIA PAVIMENTADA PARA DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE SUPERIORES A 100 KM. AF_02/2016 (REFAP para usina; DMT aproximada= 166,50km): serão aproximadamente 451,20 ton x km de transporte de material pétreo, no caso o CAP, sendo a distância medida até a refinaria Alberto Pasqualini (REFAP, Município de Canoas / RS) de aproximadamente 166,50 km.

$$\text{Quant.} = 15,04 \times 30 = 451,20 \text{ ton x km}$$



6.2 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO, COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020 (REFAP para usina; DMT aproximada= 166,50km) serão aproximadamente **14,63 ton** x km de transporte de material pétreo, no caso o CAP, sendo a distância complementar medida até a refinaria Alberto Pasqualini (REFAP, Município de Canoas / RS) de aproximadamente $166,50 - 30,00 = 136,50$ km.

$$\text{Quant.} = 15,04 \times (166,50 - 30,00) = 2.052,96 \text{ ton} \times \text{km}$$

6.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020. (DMT aproximada= 7,50km)

$$\text{Quant.} = (73,95 + 33,77) \times 2,40 \times 7,50 = 1.938,96$$

6.4 CARGA DE MISTURA ASFÁLTICA EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ (UNIDADE: M3). AF_07/2020. Incluso manobras e descargas da mistura. manobras no canteiro da usina, carga de material, manobras no canteiro de obras e descargas. Totalizam-se aproximadamente 107,72 m³ de CBUQ compactado.

$$V = (73,95 + 33,77 + 2,99) = 110,71 \text{ m}^3$$

7. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

7.1 PINTURA DE FAIXA DE PEDESTRE OU ZEBRADA TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, E = 30 CM, APLICAÇÃO MANUAL. AF_05/2021

$$A_{\text{total}} = (17 \times (3 \times 0,3) + 4,11 \text{ faixa de segurança}) + 0,39 + 0,86 + 1,37 + 0,39 + 0,86 + 1,37 + (1,57 \times 7) \text{ redutor de velocidade} + (42,13 \text{ faixa ZPA}) \text{ medidas em planta: } 77,77 \text{ m}^2$$

7.2 PINTURA DE EIXO VIÁRIO SOBRE ASFALTO COM TINTA RETRORREFLETIVA A BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS DE VIDRO, APLICAÇÃO MECÂNICA COM DEMARCADORA AUTOPROPELIDA. AF_05/2021

$$C_{\text{total}} = (47,64 \times 2) + 47,68 + 47,6 + 5 + 5 + 17,75 + (17,75 \times 2) + 18,14 + 2,5 + 2,5 + 71,5 + 3,02 + (77,56 \times 2) = 506,59 \text{ m}$$

7.3 ESTACA BROCA DE CONCRETO, DIÂMETRO DE 25CM, ESCAVAÇÃO MANUAL COM TRADO CONCHA, COM ARMADURA DE ARRANQUE. AF_05/2020

$$\text{Perf} = 8 \text{ um} \times 0,7 \text{ m/furo} = 5,60 \text{ m}$$

7.4 TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 65 MM (2 1/2"), E = 3,35 MM, *6,23* KG/M (NBR 5580). INCLUSO FURAÇÃO, PARAFUSOS E PORCAS GALVANIZADOS PARA FIXAÇÃO EM TUBO DE AÇO.

$$C = 8 \times 3,00 = 24,00 \text{ m}$$

7.5 PLACA DE SINALIZACAO EM CHAPA DE ACO NUM 16, COM PINTURA PROTETORA COR PRETA, E PINTURA REFLETIVA NA PARTE FRONTAL (adesivo refletivo). INCLUSO FURAÇÕES. PADRÃO CONTRAN

Serão 8 placas no total:

a) Placa de regulamentação de limite de velocidade a 40km/h (R-19): 2 unid.

Ø50cm



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
MUNICÍPIO DE NOVA BASSANO



- b) Placa de estacionamento regulamentado (R-6b): 1 unid. Ø50cm
- c) Placa de proibido parar e estacionar (R-6c): 1 unid. unid. Ø50cm
- d) Redutor de velocidade (lombada) (A-18) : 2 unid. unid (0,70mx 0,50m)
- e) Passagem sinalizada de pedestres (A-32b) 2 unid. unid (0,50mx 0,50m)

Desta forma, a área total é de aproximadamente 1,99m²

A= 1,99m².

7.6 Tachão refletivo em plástico injetado - bidirecional - fornecimento e colocação

Un_{total}= 16 un.

Nova Bassano, 15 de maio de 2024.

Luiz Otávio Salvador de Souza
CREA/ RS 253099
Engenheiro Civil

Ivaldo Dalla Costa
Prefeito Municipal
Município de Nova Bassano