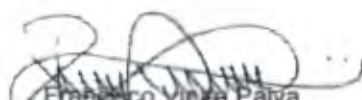




Certificado
nº 00.000.000.000



CROQUI DO LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRA PROPOSTO


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua das Compadres, 501 - Mangabera - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55(85)3261-5654
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com





ITEM 02: TRECHO I - DA RUA MANUEL CONRADO À ORISVALDO SALVIANO (E0 À E49+12,00m)

02.01 SERVIÇOS PRELIMINARES

De acordo com as fotos ilustradas no Memorial do Volume II (Projeto de Urbanização), nota-se que a área da Avenida José Euclides Ferreira Gomes já se encontra urbanizada, logo, o pavimento, os passeios e o sistema de drenagem do Trecho I já são existentes.

Seguindo as diretrizes dos Volumes II (Projeto de Urbanização) e V (Projeto de Drenagem), o presente trecho pode ser subdividido nas seguintes 3 partes:

Comprimento linear do trecho parte 1 = E0 + 0,00 m à E20 + 1,71 m = 401,71 m (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 2 (largura do canal de 7,00m) = E20 + 1,71 m à E32 + 17,00 m = 251,29 m (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 3 (largura do canal de 8,40m) = E32 + 17,00 m à E49 + 12,0 m = 339,00 m (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do eixo do trecho = 992,00 m

02.01.01 DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES – 994,84m³ (Código: C1049 - SEINFRA)

De acordo com as fotos ilustradas no Memorial do Volume II (Projeto de Urbanização), nota-se que a área da Avenida José Euclides Ferreira Gomes já se encontra urbanizada, logo, o pavimento, os passeios e o sistema de drenagem do Trecho I já são existentes. O cálculo para o volume de demolição foi baseado na prancha Anexo de Demolição constante no Projeto de Arquitetura.

PARTE 1: ESTACA 0+0,00M ATÉ 20+1,71M (EXTENSÃO = 401,71M)

Nesse trecho existe um canal com seção de área de 4,52 m², o qual não terá as paredes demolidas. Deverá ocorrer a demolição da mureta, pilares e lajes de cruzamentos existentes:

Mureta: A mureta possui 0,40 m de altura e 0,15 m de espessura e está presente em toda a extensão do canal, excluindo-se 27,79 m de cruzamentos, resultando em **44,87 m³** de demolição.

Pilaretes: Na estrutura também existem pilaretes de seção 0,30 m x 0,30 m x 1,10 m de altura. Estes estão locados a cada 3,00 m em ambos lados do canal, totalizando 250 pilaretes nas duas laterais do canal, resultando em **24,75 m³** de demolição.

Lajes: Deverá ser demolida a laje que cobre o canal nos cruzamentos das vias. Neste trecho foi encontrado um total de 27,79 m de comprimento de cruzamentos, e considerada largura de 2,60 m e altura de 0,14 m, resultando em **10,12 m³** de demolição conforme planta atual do trecho.

No total serão **79,74 m³** de demolição de concreto simples na parte 1 do Trecho I.


Francisco Vieira Palva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Conquistadores, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





PARTE 2: ESTACA 20+1,71M ATÉ 32+13,00M (EXTENSÃO = 251,29M)

Nesse trecho existe um canal com seção de seção de área de $4,52 \text{ m}^2$. Neste trecho as paredes do canal e o meio fio deverão ser demolidos pois a seção necessária para instalação do sistema de drenagem é maior que a seção do canal existente. Deverá ocorrer também a demolição da mureta e pilares existentes:

Mureta: A mureta possui 0,40 m de altura e 0,15 m de espessura e está presente em toda a extensão do canal, excluindo-se 41,19 m de cruzamentos, resultando em $25,21 \text{ m}^3$ de demolição.

Pilaretes: Na estrutura também existem pilaretes de seção $0,30 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$ de altura. Estes estão locados a cada 3,00 m em ambos lados do canal, totalizando 140 pilaretes nas duas laterais do canal, resultando em $13,86 \text{ m}^3$ de demolição.

Paredes do canal: As paredes possuem seção de 0,30 m de espessura por, em média, 2,00 m de altura, em ambos lados do canal e no centro nos cruzamentos, resultando em $326,26 \text{ m}^3$ de demolição.

Lajes: Deverá ser demolida a laje que cobre o canal nos cruzamentos. Neste trecho foi encontrado um total de 41,19 m de comprimento de cruzamentos, e considerada largura de 2,60 m e altura de 0,14 m, resultando em $14,99 \text{ m}^3$ de demolição.

Meio-fio: O comprimento considerado para demolição de meio-fio de concreto simples foi o comprimento total do trecho (251,71 m), multiplicado por 2 para contemplar cada lado do calçamento, e sendo descontado os trechos de cruzamento (Ver Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V), sendo assim:

$$\text{Comprimento do meio-fio} = (251,29 - 41,19) \times 2 = 420,20 \text{ m.}$$

Sendo considerado, como dimensões do meio-fio existente, 0,10 m de largura e 0,20 m de altura:

$$\text{Volume de concreto simples} = 420,20 \times 0,10 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} = 8,40 \text{ m}^3.$$

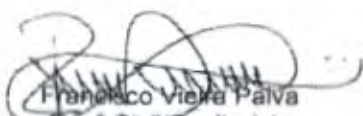
No total serão $388,73 \text{ m}^3$ de demolição de concreto simples na parte 2 do Trecho I.

PARTE 3: ESTACA 32+13,00M ATÉ 49+12,00M (EXTENSÃO = 339,00M)

Nesse trecho existe um canal com seção de seção de área de $8,47 \text{ m}^2$, as paredes do canal e o meio-fio deverão ser demolidos pois a seção necessária para instalação do sistema de drenagem é maior que a seção do canal existente. Deverá ocorrer também a demolição da mureta e pilares existentes:

Mureta: A mureta possui 0,40 m de altura e 0,15 m de espessura e está presente em toda a extensão do canal, excluindo-se 30,13 m de cruzamentos, resultando em $37,06 \text{ m}^3$ de demolição.

Pilaretes: Na estrutura também existem pilaretes de seção $0,30 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 1,10 \text{ m}$ de altura. Estes estão locados a cada 3,00 m em ambos lados do canal, totalizando 206 pilaretes nas duas laterais do canal, resultando em $20,39 \text{ m}^3$ de demolição.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua das Compadres, 901 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-62
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





Paredes do canal: Neste trecho as paredes do canal deverão ser demolidas pois a seção necessária para instalação do sistema de drenagem é maior que a seção do canal existente. As paredes possuem seção de 0,30 m de espessura com altura média de 2,00 m, em ambos lados do canal e no centro nos cruzamentos, resultando em **424,88 m³** de demolição.

Lajes: Deverá ser demolida a laje que cobre o canal nos cruzamentos. Neste trecho foi encontrado um total de 30,13 m de comprimento de cruzamentos, e considerada largura de 4,60m e altura de 0,14m, resultando em **19,40m³** de demolição.

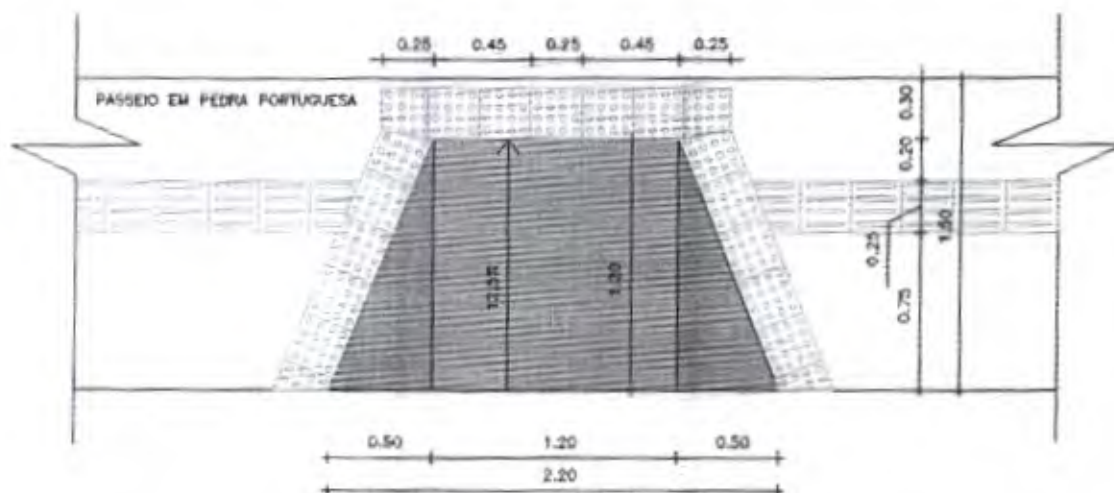
Meio-fio: O comprimento considerado para demolição de meio-fio de concreto simples foi o comprimento total do trecho (339,00 m), multiplicado por 2 para contemplar cada lado do calçamento, e sendo descontado os trechos de cruzamento (Ver Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V), sendo assim:

$$\text{Comprimento do meio-fio} = (339,00 - 30,13) \times 2 = 617,74 \text{ m.}$$

Sendo considerado, como dimensões do meio-fio existente, 0,10 m de largura e 0,20 m de altura:

$$\text{Volume de concreto simples} = 617,74 \times 0,10 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} = \mathbf{12,35 \text{ m}^3}$$

Calçada para implantação das rampas: Deve ser demolida uma determinada faixa dos passeios existentes laterais e ao lado canal para a implantação das 56 rampas de acessibilidade previstas para o Trecho I.



Devido ao desnível de 0,15 m entre o revestimento na via e a laje do passeio, foi considerado para a abertura das rampas e para a colocação da parte central inclinada e das abas inclinadas, os seguintes volumes de escavação:

- Volume A: Sendo um triângulo de base de 0,15 m e altura de 1,20 m, estendido por 1,20 m em planta baixa, o volume A é de 0,11 m³; e
- Volume B: Sendo uma pirâmide de base 0,50 m x 0,15 m e altura 1,20 m, considerando as 2 abas, o volume B é de 0,06 m³.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Euzebio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5884
CNPJ: 03.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@igmail.com

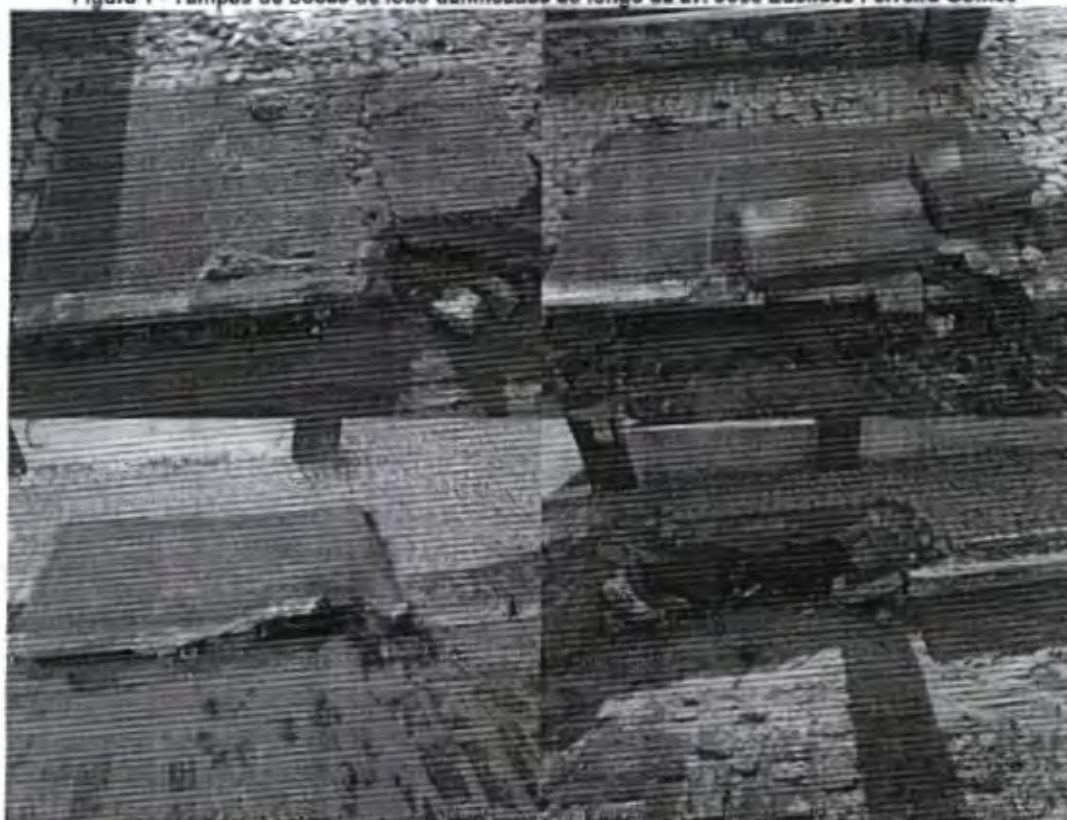


Logo, o volume total de demolição necessário para execução de 1 rampa de acessibilidade equivale a 0,17 m³. No presente trecho, de acordo com o projeto, temos **56 unidades** de rampa. Dessa maneira, temos **9,52 m³** de volume de concreto simples a ser demolido para a execução das rampas de acessibilidade do Trecho I.

Além das estruturas supracitadas, será considerado um volume de demolição em decorrência da observância de algumas tampas de bocas de lobo danificadas que serão restauradas.

No total será **514,09 m³** de demolição de concreto simples na parte 3 do Trecho I.

Figura 1 - Tampas de bocas de lobo danificadas ao longo da av. José Euclides Ferreira Gomes



Fonte: Sanebrás, 2019.

Considerou-se a restauração de 40% das tampas das bocas de lobo no trecho I. O volume da tampa da boca de lobo foi calculado a partir das dimensões constantes no projeto de drenagem, prancha 12/13, como se segue:

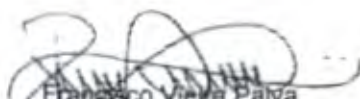
$$\text{Volume de 1 tampa} = 1,00 \times 1,70 \times 0,09 = 0,15 \text{ m}^3$$

Existem 46 bocas de lobo no trecho I, sendo assim, 18 serão recuperadas, logo o volume de demolição será:

$$\text{Volume a ser demolido} = 0,15 \times 18 = 2,70 \text{ m}^3.$$

Sendo assim, o volume total de demolição no trecho I é:

$$79,74 + 388,73 + 514,09 + 2,70 + 9,52 = 994,84 \text{ m}^3 \text{ de demolição.}$$


Francisco Vieira Palva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (90) 3281-3004
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





02.01.02 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA PORTUGUESA – 2724,12 m² (Código: C2942 - SEINFRA)

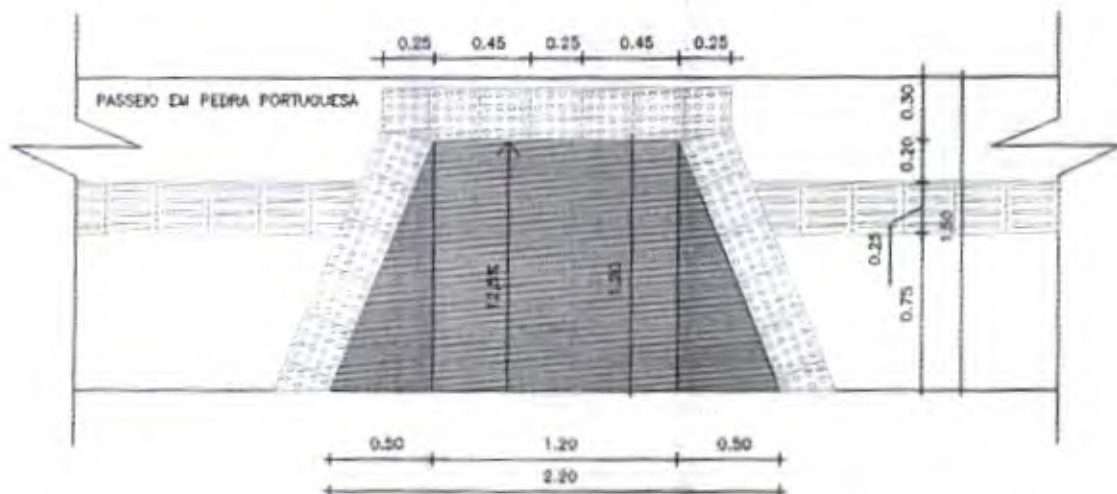
Para este item, foram consideradas a retirada de pedra portuguesa das calçadas existentes ao lado do canal, que não serão mantidas pela requalificação, se transformando em um calçadão de concreto, bem como a retirada das pedras no passeio lateral para a implantação das 28 rampas de acessibilidade previstas para os mesmos.

As calçadas que não serão mantidas pela requalificação compreendem as calçadas ao lado do canal das 3 partes do trecho em questão. Será descontado, ainda, o comprimento das interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre as ruas.

Comprimento de recomposição de passeio em pedra portuguesa = 992,0 m x 2 lados = 1984,0 m

Comprimento de interferências no trecho = 206,00 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)

Área de retirada de pedra portuguesa 1 = 1696,65 m x 1,50 m (largura existente) = 2667,00 m²



Área de retirada de pedra portuguesa 2 = $\{ [(2,20 \text{ m} + 1,20 \text{ m}) \times 1,20 \text{ m}] / 2 \} \times 28 \text{ unidades} = 57,12 \text{ m}^2$

Área total de retirada de pedra portuguesa = 2667,00 m² + 57,12 m² = 2724,12 m²

Assim, a área de recomposição de passeio em pedra portuguesa corresponde a 2724,12 m².

02.01.03 CARGA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE – 994,84 m³ (Código: 72898 - SINAPI)

O volume de entulho para carga e descarga é referente ao de demolição: 994,84 m³.

02.01.04 TRANSPORTE DE ENTULHO COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA PAVIMENTADA, DMT 0,5 A 1,0 KM – 994,84 m³ (Código: 72900 - SINAPI)

O volume de entulho para transporte é referente ao de demolição: 994,84 m³.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



02.01.05 - ESCAVACAO MECÂNICA, A CEU ABERTO, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA, CAPACIDADE DE 0,78 M³ – 3.666,61 m³ (Código: 83338 - SINAPI)

Neste item foi levado em consideração somente as áreas que realmente serão escavadas, pois no trecho da galeria 01 projetada já existe um canal aberto, com uma seção de área de 4,52 m² com extensão de 653 m, e uma seção de área de 8,47 m² com extensão de 339,00 m. Portanto, temos assim um volume a partir das seguintes medidas:

ESTACA 0+0,00M ATÉ 20+1,71M (EXTENSÃO = 401,71M)

Neste intervalo a seção atual do canal possui uma área = 4,52 m², no qual a tubulação projetada ficará dentro desse espaço, não sendo necessária operações de escavações nesse trecho, apenas demolição.

ESTACA 20+1,71M ATÉ 32+13,00M (EXTENSÃO = 251,29M)

Neste intervalo a seção do canal é menor do que a área ocupada pela seção da galeria projetada, portanto, será necessário um alargamento para o assentamento da tubulação. A área da seção do canal atual é de 4,52 m². A área necessária para o assentamento da tubulação é de 13,00 m² (6,50 m largura x 2,00 m altura). Portanto, a área da seção a ser escavada ao lado do canal para o assentamento da tubulação é:

$$\text{Seção a ser alargada ao lado do canal existente} = 13,00 - 4,52 = 8,48 \text{ m}^2$$

Multiplicando-se pelo comprimento de 251,29 m temos:

$$8,48 \times 251,29 = 2.130,94$$

Temos 2.130,94m³ de escavação (**Vescavação 01**).

ESTACA 32+13,00M ATÉ 49+12,00M (EXTENSÃO = 339,00M)

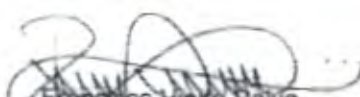
Neste intervalo a seção do canal é menor do que a área ocupada pela seção da galeria projetada, portanto, será necessário um alargamento para o assentamento da tubulação. A área da seção do canal atual é de 8,47 m², e a área necessária para o assentamento da tubulação é de 13,00 m² (6,50 m largura x 2,00 m altura).

Portanto, a área da seção a ser escavada ao lado do canal para o assentamento da tubulação é:

$$\begin{aligned} 13,00 \text{ m}^2 - 8,47 \text{ m}^2 &= 4,53 \text{ m}^2 \\ 4,53 \text{ m}^2 &(\text{seção a ser alargada ao lado do canal existente}) \end{aligned}$$

Multiplicando-se pelo comprimento, 339,00 m temos:

$$\begin{aligned} 4,53 \times 339,00 &= 1.535,67 \\ 1.535,67 \text{ m}^3 &\text{ de escavação } (\textbf{Vescavação 02}). \end{aligned}$$


Francisco Vieira Palva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compêndios, 501 – Mangueiras – Eusébio – CE
CEP: 81760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.728.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com

 19



O volume total a ser escavado será o somatório dos intervalos da estaca 20+1,71 m até à estaca 32+13,00 m (Vescavação 01) e da estaca 32 + 13,00m até à estaca 49+12,00m (Vescavação 02).

Temos:

$$\begin{aligned} &\text{Vescavação 01} + \text{Vescavação 02} \\ &2.130,94 + 1.535,67 = 3.666,61 \end{aligned}$$

O volume total de escavação no trecho I é de 3.666,61 m³.

02.01.06 - REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 m³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 - 5.817,90 m³ (Código: 93360 - SINAPI)

ESTACA 0+0,00M ATÉ 20+1,71M (EXTENSÃO = 401,71M)

Neste intervalo a seção atual do canal possui uma área = 4,52 m². Multiplicando-se pelo comprimento, 401,71 m temos:

$$\begin{aligned} &4,52 \times 401,71 = 1.815,73 \\ &1.815,73 \text{ m}^3 \text{ (Volume de vazio = } V_{\text{vazio}} \text{)}. \end{aligned}$$

Neste intervalo foram projetadas 9 Poços de visita Tipo 01 com 6,22 m³ de volume cada. Multiplicando-se a quantidade de poços de visita pelo volume ocupado por cada uma temos:

$$6,16 \text{ m}^3 \times 9 = 62,22 \text{ m}^3$$

Temos 62,22 m³ (Volume de vazio dos poços de visita = $V_{\text{poços de visita}}$) de vazios que não serão computados nas operações de reaterro.

Ainda no presente intervalo (Estaca 0+0,00 até 20+1,71), foi considerado o espaço que será ocupado pelo tubo PEAD projetado, onde a área do tubo é de 1,485m² e o comprimento da tubulação de 392,71 m, temos:

$$\begin{aligned} &1,485 \times 392,71 = 583,17 \\ &583,17 \text{ m}^3 \text{ (Volume de vazio do tubo = } V_{\text{tubo}} \text{)}. \end{aligned}$$

Para cálculo do volume de reaterro neste trecho temos o seguinte valor:

$$\begin{aligned} &\text{Reaterro} = V_{\text{vazio}} - V_{\text{poços de visita}} - V_{\text{tubo}} \\ &\text{Reaterro} = 1.815,73 \text{ m}^3 - 62,22 \text{ m}^3 - 583,17 \text{ m}^3 \\ &\text{Reaterro} = 1.170,34 \text{ m}^3 \text{ (} V_{\text{reaterro 01}} \text{)} \end{aligned}$$

ESTACA 20+1,71 ATÉ 32+13,00 (EXTENSÃO 251,29M)

Neste intervalo a seção do canal é menor do que a área ocupada pela seção da galeria projetada, portanto, será necessário um alargamento para o assentamento da tubulação. A área da seção do canal atual é de 4,52 m², multiplicando-se pelo comprimento, 251,29 m temos:

$$4,52 \text{ m}^2 \times 251,29 \text{ m} = 1.135,83$$


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Plus das Comarcas, SGT - Munguba - Euzébio - CE
CEP: 61700-000 Fone: +55 (85) 3261-8864
CNPJ: 23.736.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@mgil.com





1.135,83 m³ (vazio da seção do canal existente).

A área da seção a ser escavada ao lado do canal para assentamento da tubulação é de 8,48 m², multiplicando-se pelo comprimento, temos:

$$8,48 \text{ m}^2 \times 251,29 \text{ m} = 2.130,94$$

2.130,94 m³, (vazio da seção a ser escavada ao lado do canal existente)

Portanto, somando-se volume de vazio do canal existente com o volume da escavação necessária temos:

$$1.135,83 + 2.130,94 = 3.266,77$$

3.266,77 m³ (Volume de vazio=Vvazio).

Neste intervalo, foram projetados 10 poços de visita Tipo 01 com 6,22 m³ de volume cada, e 4 poços de visita Tipo 03 com 20,96 m³ cada. Somando-se a quantidade de poços de visita pelo volume ocupado por cada uma temos:

$$\begin{aligned} \text{Poços de visita Tipo 01} &= 6,22 \text{ m}^3 \times 10 = 62,22 \text{ m}^3 / \text{Poços de visita Tipo 03} = 20,96 \text{ m}^3 \times 4 = 83,85 \text{ m}^3 \\ 62,22 + 83,85 &= 146,06 \end{aligned}$$

Temos 146,06 m³ (Volume de vazio dos poços de visita = Vpoços de visita) de vazios que não serão computados nas operações de reaterro.

Ainda no presente intervalo (Estaca 20+1,71 até 32+13,00), foi considerado o espaço que será ocupado pelos tubos PEAD projetados, sendo a área=1,163 m². Foi considerado também o comprimento total dos tubos, considerando que nessa seção existem quatro tubos e estes são interrompidos por poços de visita, resultando no comprimento de 980,04 m temos:

$$980,04 \times 1,163 \text{ (quantidade de tubos)} = 1.139,79 \text{ m}^3 \text{ (Volume de vazio dos tubos = Vtubos).}$$

Para cálculo do volume de reaterro temos:

$$\text{Reaterro} = \text{Vvazio} - \text{Vpoços de visita} - \text{Vtubos}$$

$$\text{Reaterro} = 3.266,77 - 146,06 - 1.139,79$$

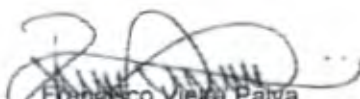
$$\text{Reaterro} = 1.980,91 \text{ m}^3 \text{ (Vreaterro 02)}$$

ESTACA 32+13,00M ATÉ 49+12,00M (EXTENSÃO 339,00M)

Neste intervalo a seção do canal é menor do que a área ocupada pela seção da galeria projetada, portanto, será necessário um alargamento para o assentamento da tubulação. A área da seção do canal atual é de 8,47 m², multiplicando-se pelo comprimento, 339,00 m, temos:

$$8,47 \times 339,00 = 2.871,33$$

Temos 2.871,33 m³ (vazio da seção do canal existente).


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Euábio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3281-5554
CNPJ: 23.726.867/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com





A área da seção a ser escavada ao lado do canal para assentamento da tubulação é de $4,53 \text{ m}^2$, multiplicando-se pelo comprimento, $339,00\text{m}$, temos:

$$4,53 \times 339,00 = 1.535,67$$

Temos $1.535,67 \text{ m}^3$, (vazio da seção a ser escavada ao lado do canal existente)

Portanto, somando-se volume de vazio do canal existente com o volume da escavação necessária temos:

$$2.871,33 + 1.535,67 = 4.407,00$$
$$4.407,00 \text{ m}^3 \text{ (Volume de vazio=Vvazio).}$$

Neste intervalo, foram projetados 9 poços de visita Tipo 01 com $6,22 \text{ m}^3$ de volume cada, e 7 poços de visita Tipo 03 com $20,96 \text{ m}^3$ de cada. Somando-se a quantidade de poços de visita pelo volume ocupado por cada uma temos:

$$\text{Poços de visita Tipo 01} = 6,22 \text{ m}^3 \times 10 = 55,99 \text{ m}^3 / \text{Poços de visita Tipo 03} = 20,96 \text{ m}^3 \times 7 = 146,74 \text{ m}^3$$
$$55,99 + 146,74 = 202,73$$

Temos $196,84 \text{ m}^3$ (Volume de vazio dos poços de visita = $V_{\text{poços de visita}}$) de vazios que não serão computados nas operações de reaterro.

Ainda no presente intervalo (Estaca $32+13,00$ até $49+12,00$), foi considerado o espaço que será ocupado pelos tubos PEAD projetados, onde a área de cada tubo é de $1,163 \text{ m}^2$, quantidade de tubos, (quatro tubos) e o comprimento da tubulação de $1322,12 \text{ m}$, temos:

$$1,163 \times 1.322,12 = 1.537,62$$
$$1.537,62 \text{ m}^3 \text{ (Volume de vazio do tubo = } V_{\text{tubos}}).$$

Para cálculo do volume de reaterro temos:

$$\text{Reaterro} = V_{\text{vazio}} - V_{\text{poços de visita}} - V_{\text{tubos}}$$
$$\text{Reaterro} = 4.407,00 - 202,73 - 1.537,62$$
$$\text{Reaterro} = 2.666,65 \text{ m}^3 \text{ (Vreaterro 03)}$$

O volume total necessário para o reaterro será o somatório dos intervalos da estaca $0+0,00$ até $20+1,71$ (Vreaterro 01), da estaca $20+1,71$ até à estaca $32+13,00$ (Vreaterro 02) e da estaca $32,13$ até à estaca $49+12,00$ (Vreaterro 03).

Temos:

$$V_{\text{reaterro 01}} + V_{\text{reaterro 02}} + V_{\text{reaterro 03}}$$
$$1.170,34 + 1.980,91 + 2.666,65 = 5.817,90 \text{ m}^3$$

O volume total de reaterro no Trecho I é de $5.817,90 \text{ m}^3$.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Curupiraes, 501 - Maracajá - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3391-5054
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





02.01.07 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA – 2.151,29 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Será necessário fazer um empréstimo de jazida próxima para realizar o reaterro. O volume necessário é o volume de reaterro, excluindo-se o volume escavado, visto que este poderá ser usado para o reaterro. Este foi calculado como se segue:

$$\begin{aligned}\text{Indenização de jazida} &= \text{Reaterro} - \text{Escavação} \\ \text{Indenização de jazida} &= 5.817,90 - 3.666,61 = 2.151,29 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

02.01.08 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 29.687,80 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução do restante do reaterro, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui – Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:



$$\begin{aligned}\text{Volume a ser transportado} &= \text{Volume escavado na jazida} \times \text{Fator de empolamento (1,20)} \times \text{DMT (11,50 km)} \\ &= 29.687,80 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, é 29.687,80 m³xkm.

02.01.09 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA – 10,00 und (Código: C2947 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Cordeiros, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3251 - 0064
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Foi adotado **10,00 unidades** de sinalização de advertência para auxiliar a comunicação da obra com a comunidade.

02.01.10 SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 – 50,00 m (Código: 97053 - SINAPI)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

A sinalização com fita zebra em cone plástico serve para indicar e proteger especificamente uma área, a fim de se executar um serviço localizado, a exemplo de uma escavação, implantação de PV ou bueiro, dentre outros. Para tanto, foi adotado **50,00 m** de perímetro de sinalização específica, podendo vir a ser reaproveitada após seu uso em um outro determinado local da obra.

02.01.11 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA – 50,00 m (Código: C2949 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

A sinalização noturna tem como finalidade alertar e indicar para os transeuntes, tanto pedestres como veículos, no período noturno. Para tanto, foi adotado **50,00 m** de perímetro de sinalização noturna, podendo vir a ser reaproveitada após seu uso em um outro determinado local da obra.

02.02 DRENAGEM

02.02.01 MACRODRENAGEM

TUBOS PEAD

02.02.01.01 AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D=120,0cm – 392,71 m (Código: C4679 - SEINFRA)

Esse item diz respeito à galeria presente da estaca 0 + 0,00 à estaca 20 + 1,71. O comprimento dos tubos foi calculado a partir do comprimento total do trecho, descontando-se as interrupções dos PVs, ao todo são 9 PVs tipo 1, tendo 1,00 m de largura interior cada, resultando em um comprimento de 392,71 m.

$$\text{Comp. tubos} = 401,71 - (9 \times 1,00) = 392,71 \text{ m}$$

02.02.01.02 AQUISIÇÃO E ASSENTAMENTO DE TUBO CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PEAD D=105,0cm – 2302,16 m (Código: C4678 - SEINFRA)

Esse item diz respeito à galeria presente da estaca 20 + 1,71 à estaca 49 + 12,00. Esse trecho é composto por 4 tubos de 1,00m de diâmetro. Para o cálculo do comprimento dos tubos foi multiplicado o comprimento do trecho por 4 e descontado os intervalos dos PVs, nesse trecho existem 10 PVs tipo 03 e 19 PVs tipo 01. Os PVs tipo 3 interceptam os 4 tubos, por isso o seu comprimento (1,00m) foi


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Curupites, 501 - Mangabeira - Estado - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: (85) 3261 - 5564
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





descontado 4 vezes, já os PVs tipo 01 interceptam apenas 1 tubo (da margem direita ou esquerda) por isso foram computados apenas uma vez. Sendo assim, o comprimento total de tubos encontrado foi de 2302,16m.

$$\text{Comp. Trecho} = 590,29 \text{ m}$$

$$\text{Comp. Tubos} = (590,29 \times 4) - (1,00 \times 4 \times 10) - (1,00 \times 19) = 2302,16 \text{ m}$$



POÇO DE VISITA TIPO 01

Os poços de visita tipo 01 serão construídos em concreto armado e estão dimensionados no Volume IX (Projeto Estrutural), prancha 07/08. O presente trecho apresenta 29 PVs tipo 01. Estes possuem as seguintes dimensões em metros:

PV Tipo 01	
B (interna)	1,80
L (interna)	1,00
H média (interna)	1,78
Espessura de paredes	0,20
Espessura de fundo	0,12
Espessura de tampa	0,12

02.02.01.03 POÇO DE VISITA TIPO 01 (COMP.1) – 29 und

A composição unitária para 1 PV tipo 01 é apresentada a seguir.

COMPOSIÇÃO 1 (COMP.1): POÇO DE VISITA TIPO 01

- CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016 – 0,154 m³ (Código: 94962 - SINAPI)

O concreto magro será construído como a base do PV, sendo assim a área de fundo externa vezes a espessura de 0,05m.

$$\begin{aligned}\text{Área de fundo externa} &= (1,80 + 0,20 + 0,20) \times (1,00 + 0,20 + 0,20) = 3,08 \text{ m}^2 \\ \text{Vol. concreto magro p/ 1 PV} &= 3,08 \text{ m}^2 \times 0,05 \text{ m} = 0,154 \text{ m}^3\end{aligned}$$

- ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 348 kg (Código: C0216 - SEINFRA)

A armadura utilizada nos PVs tipo 1 está resumida no quadro abaixo, extraído das peças gráficas do Volume IX (Projeto Estrutural):

PV Tipo 01	
Bitola (mm)	Qtd (kg)
8	16
10	332
Total p/ 1 PV	348

Francisco Vieira Palva
Engº Civil Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Companheiros, 501 – Mangabeira – Euzébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3281-5654
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



- FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS CAPEADOS – 23,65 m² (Código: C1402 - SEINFRA)

A forma foi calculada de acordo com as dimensões apresentadas, considerando área das paredes externa e interna, pois a tampa não necessita ser moldada *in loco*. Para o cálculo da área de paredes externa e interna foi considerado o perímetro total vezes a média de profundidade dos PVs externa e interna.

$$\text{Perímetro externo} = 2 \times (1,80 + 0,20 + 0,20) + 2 \times (1,00 + 0,20 + 0,20) = 7,10 \text{ m}$$

$$\text{Hmed externa} = 1,90 \text{ m}$$

$$\text{Área das paredes externas} = 7,10 \times 1,90 = 13,68 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro interno} = 2 \times 1,80 + 2 \times 1,00 = 5,60 \text{ m}$$

$$\text{Hmed interna} = 1,78 \text{ m}$$

$$\text{Área das paredes internas} = 5,60 \times 1,78 = 9,97 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de forma p/ 1 PV} = 13,98 + 9,97 = 23,95 \text{ m}^2$$



- CONCRETO PRE-MISTURADO FCK 35 Mpa – 3,02 m³ (Código: C0852 - SEINFRA)

A estrutura dos PVs será construída em concreto Fck 35 MPa. O volume de concreto necessário foi calculado de acordo com as dimensões apresentadas, considerando volume das paredes, fundo e tampa, sendo encontrado o seguinte valor:

PV TIPO 01			
PAREDE 01	B	2,2	m
	H (MÉD)	1,78	m
PAREDE 02	B	1,00	m
	H (MÉD)	1,78	m
	ESPESSURA PAREDE	0,20	m
	VOLUME	2,28	m ³
TAMPA + FUNDO	ÁREA	3,08	m ²
	ESPESSURA	0,12	m
	VOLUME	0,74	m ³
TOTAL P/ 1 PV		3,02	m ³

Logo, o volume de concreto para 1 PV é de 3,02 m³.

- LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015 – 3,17 m³ (Código: 92874 – SINAPI)

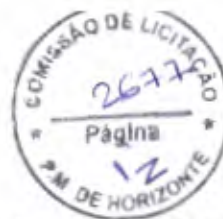
O lançamento é referente ao concreto estrutural (Fck 35 MPa) mais o concreto magro (Fck 10 MPa) sendo assim, obteve-se o seguinte volume: 3,17 m³.

- BARBACÃ C/ TUBO PVC ESGOTO 75 mm, INCLUSIVE GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 8 kN/m (BIDIM RT-08 OU SIMILAR) E BRITA – 3 UND (Código: C4662 - SEINFRA)

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Congressos, 501 - Mangueira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3261 - 9964
CNPJ: 23.728.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@outlook.com



No fundo e nas laterais de cada PV existe um barbacã para alívio de tensões do solo sobre a estrutura do mesmo. Em cada PV existem 3 barbacãs.

- COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (S/TRANSP) – 0,10 m³ (Código: C3141 - SEINFRA)

Em cada barbacã deverá ser instalado um colchão de areia de 0,20 de altura por 0,40 de largura e comprimento. Considerando que em cada PV terão 3 barbacãs, temos:

$$\text{Volume por PV} = 0,20 \times 0,40 \times 0,40 \times 3 = 0,10 \text{ m}^3 \text{ de areia}$$

- TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 0,60 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material para o colchão drenante necessitará de transporte, nesse volume foi aplicado uma taxa de empolamento de 20%, bem como uma distância média de transporte de 5 km, resultando em 0,60 m³xkm.

POÇO DE VISITA TIPO 03

Os poços de visita tipo 03 serão construídos em concreto armado e estão dimensionados no Volume IX (Projeto Estrutural), prancha 08/08. O presente trecho apresenta 11 PVs tipo 03. Estes possuem as seguintes dimensões em metros:

PV Tipo 03	
B (interna)	6,50
L (interna)	1,00
H média (interna)	1,93
Espessura de paredes	0,20
Espessura de fundo	0,12
Espessura de tampa	0,12

02.02.01.04 POÇO DE VISITA TIPO 03 (COMP.2) – 11 und

A composição unitária para 1 PV tipo 03 é apresentada a seguir.

COMPOSIÇÃO 2 (COMP.2): POÇO DE VISITA TIPO 03

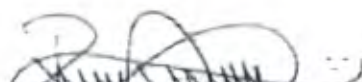
- CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016 – 0,48 m³ (Código: 94962 - SINAPI)

O concreto magro será construído como a base do PV, sendo assim a área de fundo externa vezes a espessura de 0,05m.

$$\text{Área de fundo externa} = (6,50 + 0,20 + 0,20) \times (1,00 + 0,20 + 0,20) = 9,66 \text{ m}^2$$

$$\text{Vol. concreto magro p/ 1 PV} = 9,66 \times 0,05\text{m} = 0,48 \text{ m}^3$$

- ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 694 kg (Código: C0216 - SEINFRA)


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 521 – Mangueira – Fortaleza – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3281-5004
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com





A armadura utilizada nos PVs tipo 3 está resumida no quadro abaixo, extraído das peças gráficas do Volume IX (Projeto Estrutural):

PV Tipo 03	
Bitola (mm)	Qtd (kg)
8	46
10	648
Total p/ 1 PV	694



- FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS CAPEADOS – 62,98 m² (Código: C1402 - SEINFRA)

A forma foi calculada de acordo com as dimensões apresentadas, considerando área das paredes externa e interna, pois a tampa não necessita ser moldada *in loco*. Para o cálculo da área de paredes externa e interna foi considerado o perímetro total vezes a média de profundidade dos PVs externa e interna.

$$\text{Perímetro externo} = 2 \times (6,50 + 0,20 + 0,20) + 2 \times (1,00 + 0,20 + 0,20) = 16,60 \text{ m}$$

$$\text{Hmed externa} = 2,05 \text{ m}$$

$$\text{Área das paredes externas} = 16,60 \times 2,05 = 34,03 \text{ m}^2$$

$$\text{Perímetro interno} = 2 \times 6,50 + 2 \times 1,00 = 15,00 \text{ m}$$

$$\text{Hmed interna} = 1,93 \text{ m}$$

$$\text{Área das paredes internas} = 15,00 \times 1,93 = 28,95 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de forma p/ 1 PV} = 34,03 + 28,95 = 62,98 \text{ m}^2$$

- CONCRETO PRE-MISTURADO FCK 35 Mpa – 8,42 m³ (Código: C0852 - SEINFRA)

A estrutura dos PVs será construída em concreto Fck 35 MPa. O volume de concreto necessário foi calculado de acordo com as dimensões apresentadas, considerando volume das paredes, fundo e tampa, sendo encontrado o seguinte valor:

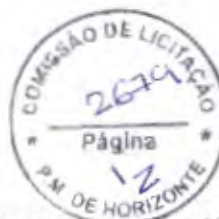
PV TIPO 03			
PAREDE 01	B	6,90	m
	H (MÉD)	1,93	m
PAREDE 02	B	1,00	m
	H (MÉD)	1,93	m
ESPESSURA PAREDE		0,20	m
VOLUME		6,10	m ³
TAMPA + FUNDO	ÁREA	9,66	m ²
	ESPESSURA	0,12	m
VOLUME		2,32	m ³
TOTAL P/ 1 PV		8,42	m³

Logo, o volume de concreto para 1 PV é de 8,42 m³.

Francisco Vieira Palva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rodovia Campinas, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



- LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015 – 8,90 m³ (Código: 92874 – SINAPI)

O lançamento é referente ao concreto estrutural (Fck 35 MPa) mais o concreto magro (Fck 10 MPa) sendo assim, obteve-se o seguinte volume: **8,90 m³**.

- BARBACÃ C/ TUBO PVC ESGOTO 75 mm, INCLUSIVE GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 8 kN/m (BIDIM RT-08 OU SIMILAR) E BRITA – 3 UND (Código: C4662 - SEINFRA)

No fundo e nas laterais de cada PV existe um barbacã para alívio de tensões do solo sobre a estrutura do mesmo. Em cada PV existem 3 barbacãs.

- COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (S/TRANSP) – 0,10 m³ (Código: C3141 - SEINFRA)

Em cada barbacã deverá ser instalado um colchão de areia de 0,20 de altura por 0,40 de largura e comprimento. Considerando que em cada PV terão 3 barbacãs, temos:

$$\text{Volume por PV} = 0,20 \times 0,40 \times 0,40 \times 3 = \mathbf{0,10 \text{ m}^3 \text{ de areia}}$$

- TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 0,60 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material para o colchão drenante necessitará de transporte, nesse volume foi aplicado uma taxa de empolamento de 20%, bem como uma distância média de transporte de 5 km, resultando em **0,60 m³xkm**.

02.02.02 MICRODRENAGEM

MANILHAS DE CONCRETO

02.02.02.01 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 – 78,50 m (Código: 92212 - SINAPI)

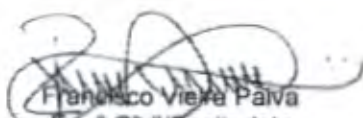
Para a ligação das bocas de lobo (existentes e a construir) aos PVs projetados serão utilizadas manilhas de concreto de 600mm. O comprimento médio de cada ligação é de 1,00 m e existem 47 bocas de lobo no trecho I (46 existentes e 1 a construir).

$$\text{Comp. Tubos} = 1,00 \times 47 = 47,00 \text{ m}$$

Além disso existem dois comprimentos que ligam a Microdrenagem 01 e 02 (Bocas de lobo 01, 02, 03 e 04) ao PV 40.

$$\text{Microdrenagem 01} = 16,50 \text{ m}$$

$$\text{Microdrenagem 02} = 15,00 \text{ m}$$


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Campeões, 501 – Mangabeira – Euclides – CE
CEP: 61760 – 000 Fone: (85) 3251 – 5864
CNPJ: 23.725.367/0001 – 92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





Sendo assim, o comprimento total de tubos é:

$$\text{Comp. Tubos} = 47,00 + 16,50 + 15,00 = 78,50 \text{ m}$$

BOCA DE LOBO

02.02.02.02 BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACICO, REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO – 10 und (Código: 83659 - SINAPI)

No trecho I serão construídas 4 bocas de lobo duplas novas (Microdrenagem 01 e 02 – Ver prancha 03 do Projeto de Drenagem) e 2 serão substituídas, sendo assim, será um total de 10 bocas de lobo.

RECUPERAÇÃO DE BOCA DE LOBO EXISTENTE

02.02.02.03 RECUPERAÇÃO DE BOCA DE LOBO (COMP.3) – 18 und

COMPOSIÇÃO 3 (COMP.3): RECUPERAÇÃO DE BOCA DE LOBO

- CONCRETO MOLDADO "IN LOCO" FCK ACIMA DE 10 MPa, INCLUSIVE LANÇAMENTO E CURA – 0,15 m³ (Código: C4291 - SEINFRA)

Para a restauração das tampas das bocas de lobo danificadas será utilizado concreto *moldado in loco*, o qual já inclui mão de obra e lançamento.

Serão restauradas 18 tampas de boca de lobo no Trecho I. Cada boca de lobo teve seu volume calculado de acordo com as medidas apresentadas na prancha 12/13 do Projeto de Drenagem como se segue:

$$\text{Volume de 1 tampa da boca de lobo} = 1,70 \times 1,00 \times 0,09 = 0,15 \text{ m}^3$$

- ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 18,00 kg (Código: C0216 - SEINFRA)

Para a armação das tampas das bocas de lobo danificadas foi utilizado um fator de 120 kg de armadura para cada 1,00 m³ de concreto, sendo assim:

$$\text{Peso da armadura: } 0,15 \times 120 = 18,00 \text{ kg}$$

02.03 PISO, PASSEIO E PAVIMENTO

RESTAURAÇÃO DE REVESTIMENTO

02.03.01 REASSENTAMENTO DE PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE PO DE PEDRA ESPESSURA 10CM, REJUNTADO COM BETUME E PEDRISCO, CONSIDERANDO APROVEITAMENTO DO PARALELEPIPEDO – 1434,42 m² (Código: 73790/2 - SINAPI)

Conforme exposto nos memoriais do Volume II (Projeto de Urbanização) e VII (Projeto de Pavimentação), bem como ilustrado nas peças gráficas do Volume II (Projeto de Urbanização), o tipo de pavimento a ser


Francisco Vieira Palva
Eng.º Civil Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Competentes, 501 – Mangabeira – Evandro – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com





utilizado na área de abrangência do projeto é um semi-flexível com revestimento em paralelepípedo, tipo este já existente no Trecho I.

No presente trecho, da Rua Manoel Conrado à Rua Orisvaldo Salviano, a área da Avenida José Euclides Ferreira Gomes já se encontra urbanizada. Logo, o pavimento do Trecho I já é existente, sendo necessário apenas restauração de parte da sua camada de revestimento, ou seja, foi considerado o reassentamento de 10% das peças de paralelepípedo da área.

Sendo a área total do trecho calculada como:

Comprimento linear do eixo do trecho = $E49 + 12,00 \text{ m} = 992,00 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II: Projeto de Urbanização)

Área total de revestimento em paralelepípedo = Comprimento linear x 2 lados x 8,00 m (largura existente da seção) = $15872,00 \text{ m}^2$

Foram descontadas desta área, ainda, a área total correspondente às 30 faixas de pedestre do presente Trecho, já computada no item 02.04 (Sinalização Viária) deste orçamento, bem como a área ocupada pela faixa de delimitação da ciclofaixa, constante no item 02.03.09 deste orçamento.

Área total das faixas de pedestre = $(8,00 \text{ m} \times 4,00 \text{ m}) \times 30 \text{ unidades} = 960,00 \text{ m}^2$

Área da faixa de delimitação da ciclofaixa = $567,84 \text{ m}^2$

Área resultante de revestimento em paralelepípedo = $15872,00 \text{ m}^2 - 960,00 \text{ m}^2 - 567,84 \text{ m}^2 = 14344,16 \text{ m}^2$
 $\text{m}^2 \times 10\% \text{ (restauração)} = 1434,42 \text{ m}^2$

Portanto, a área de reassentamento de paralelepípedo é de **1434,42m²**.

RESTAURAÇÃO DE CALÇADA E PASSEIO

02.03.02 RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA PORTUGUESA – 339,33 m² (Código: C2931 - SEINFRA)

De acordo com as fotos ilustradas no Memorial do Volume II (Projeto de Urbanização), nota-se que a área da Avenida José Euclides Ferreira Gomes já se encontra urbanizada, logo, o pavimento, os passeios e o sistema de drenagem do Trecho I já são existentes.

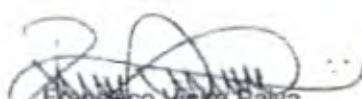
Seguindo as diretrizes dos Volumes II (Projeto de Urbanização) e V (Projeto de Drenagem), o presente trecho pode ser subdividido nas seguintes 3 partes:

Comprimento linear do trecho parte 1 = $E0 + 0,00 \text{ m}$ à $E20 + 1,71 \text{ m} = 401,71 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 2 (largura do canal de 7,00m) = $E20 + 1,71 \text{ m}$ à $E32 + 17,00 \text{ m} = 251,29 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 3 (largura do canal de 8,40m) = $E32 + 17,00 \text{ m}$ à $E49 + 12,0 \text{ m} = 339,00 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do eixo do trecho = 992,00 m


Francisco Vieira Palva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeiras – Equilíbrio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com





Para este item, foi considerada a restauração de 10% das calçadas existentes em pedra portuguesa, que serão mantidas pela requalificação. Estas compreendem as calçadas laterais (lado oposto ao canal) das 3 partes do trecho em questão, ou seja, de apenas 1 lado da seção da rua. Será descontado, ainda, o comprimento das interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre as ruas.

Comprimento de recomposição de passeio em pedra portuguesa = $992,0 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = 1984,0 \text{ m}$

Comprimento de interferências no trecho = $287,35 \text{ m}$ (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)

Área de recomposição de passeio em pedra portuguesa = $1696,65 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}$ (largura existente) $\times 10 \%$ (restauração) = $339,33 \text{ m}^2$

Assim, a área de recomposição de passeio em pedra portuguesa corresponde a **339,33 m²**.

02.03.03 RECOMPOSIÇÃO DE MEIO FIO EM CONCRETO – 244,33 m (Código: C2927 - SEINFRA)

De acordo com as fotos ilustradas no Memorial do Volume II (Projeto de Urbanização), nota-se que a área da Avenida José Euclides Ferrelra Gomes já se encontra urbanizada, logo, o pavimento, os passeios e o sistema de drenagem do Trecho I já são existentes.

Seguindo as diretrizes dos Volumes II (Projeto de Urbanização) e V (Projeto de Drenagem), o presente trecho pode ser subdividido nas seguintes 3 partes:

Comprimento linear do trecho parte 1 = $E0 + 0,00 \text{ m}$ à $E20 + 1,71 \text{ m} = 401,71 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 2 (largura do canal de $7,00 \text{ m}$) = $E20 + 1,71 \text{ m}$ à $E32 + 17,00 \text{ m} = 251,29 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 3 (largura do canal de $8,40 \text{ m}$) = $E32 + 17,00 \text{ m}$ à $E49 + 12,0 \text{ m} = 339,00 \text{ m}$ (Anexo de Demolição – Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 – Volume V)

Comprimento linear do eixo do trecho = $992,00 \text{ m}$

Para este item, foi considerada a restauração de 10% dos meios-fios existentes em concreto, que serão mantidos pela requalificação, estes compreendem os meios-fios das calçadas laterais (lado oposto ao canal) das 3 partes do trecho em questão, ou seja, de apenas 1 lado da seção da rua.

Além disso, na parte 1 ($E0 + 0,00 \text{ m}$ à $E20 + 1,71 \text{ m}$) do trecho, o meio-fio do passeio de ambos os lados do canal será preservado, visto que este só será demolido após a $E20 + 1,71 \text{ m}$, bem como deve ser subtraído o comprimento das interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre as ruas, assim:

Comprimento de recomposição de meio-fio lateral em concreto = $992,0 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = 1984,0 \text{ m}$

Comprimento de interferências laterais do trecho = $287,35 \text{ m}$ (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)

Comprimento de recomposição de meio-fio em concreto ao lado do canal ($E0 + 0,00 \text{ m}$ à $E20 + 1,71 \text{ m}$) = $401,71 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = 803,42 \text{ m}$

Comprimento de interferências ao lado do canal = $56,80 \text{ m}$ (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)

Área resultante de recomposição de meio-fio em concreto = $[(1984,00 \text{ m} - 287,35 \text{ m}) + (803,42 \text{ m} - 56,80 \text{ m})] \times 10 \%$ (restauração) = **244,33 m²**

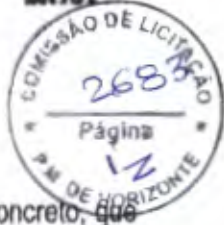
Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compêndios, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61790-000 Fone: +55 (85) 3201-5064
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com



BRTUV



Dessa forma, a área de recomposição de meio-fio em concreto corresponde a **244,33 m²**.

02.03.04 CAIAÇÃO EM MEIO FIO – 1042,40 m² (Código: 83693 - SINAPI)

Para este item, foi considerada a pintura com cal dos meios-fios, tanto os existentes em concreto, que serão mantidos pela requalificação, como os pré-moldados implantados no calçamento a partir da E20 + 1,71 m. Estes compreendem os meios-fios das calçadas laterais (lado oposto ao canal) e o meio-fio do passeio de ambos os lados do calçamento, das 3 partes do trecho em questão, ou seja, corresponde à pintura total de meio-fio de ambos os lados da seção da rua. Deve ser subtraído o comprimento das interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre as ruas, assim:

Comprimento de caiação em meio-fio = $992,00 \text{ m} \times 4 \text{ lados} = 3968,00 \text{ m}$
Comprimento de interferências laterais do trecho = 287,35 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Comprimento de interferências ao lado do canal = 206,00 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Comprimento resultante de caiação em meio-fio em concreto = $3968,00 \text{ m} - (287,35 \text{ m} + 206,00 \text{ m}) = 3474,65 \text{ m}$

Foi considerado a face superior e a face lateral do meio-fio para a pintura, ambas medindo 0,15m em média.

Área de caiação em meio-fio = Comprimento resultante $\times$ 0,15 m (adotado em média) $\times$ 2 faces = 1042,40 m²

Dessa maneira, a área de caiação de meio-fio corresponde a **1042,40 m²**.

02.03.05 PISO PODOTÁTIL EXTERNO EM PMC ESP. 3CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA (FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO – 476,52 m² (Código: C4624 - SEINFRA)

Para determinação da área de piso podotátil, foi considerado o comprimento linear do trecho em suas duas laterais, sendo apenas de um lado da seção, menos o comprimento das interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre as ruas, assim:

Comprimento linear total do trecho = $992,00 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = 1984,00 \text{ m}$
Comprimento de interferências laterais do trecho = 287,35 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Comprimento resultante do trecho = $1984,00 \text{ m} - 287,35 \text{ m} = 1696,65 \text{ m}$

Além disso, de acordo com o detalhe da peça gráfica PR15/29 (Volume II), deve ser acrescido o comprimento de 3,74 m que há de piso podotátil em cada rampa de acessibilidade. Sendo encontrado 56 unidades de rampas no trecho conforme peças gráficas 01a13/29 (Volume II), temos um valor de 209,44 m de piso podotátil em rampas que deve ser levado em consideração.

Comprimento linear total de piso podotátil = $1696,65 \text{ m} + 209,44 \text{ m} = 1906,09 \text{ m}$
Largura da peça de piso podotátil = 0,25 m
Área de piso podotátil = Comprimento linear total $\times$ Largura da peça = 476,52 m²

Logo, a área de piso podotátil corresponde a **476,52 m²**.

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eucalipto - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



ESPAÇO FEIRAS E CALÇADÃO

02.03.06 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016 - 1180,58 m (Código: 94273 - SINAPI)

A partir da E20 + 1,71 m até o final do trecho, conforme exposto no item 2.1.1 deste orçamento, haverá a demolição do canal, pois será necessário alargar a seção para colocação das estruturas de drenagem. Por isso, haverá a retirada do meio-fio existente em concreto moldado *in-loco* a partir desse ponto do passeio ao lado do canal, necessitando de assentamento de um novo meio-fio. Não será permitido a execução de meio-fio moldado *in-situ*, ficando a fiscalização corresponsável pelo ato. Não serão aceitos execução nem pagamento deste serviço fora do que preconiza o projeto.

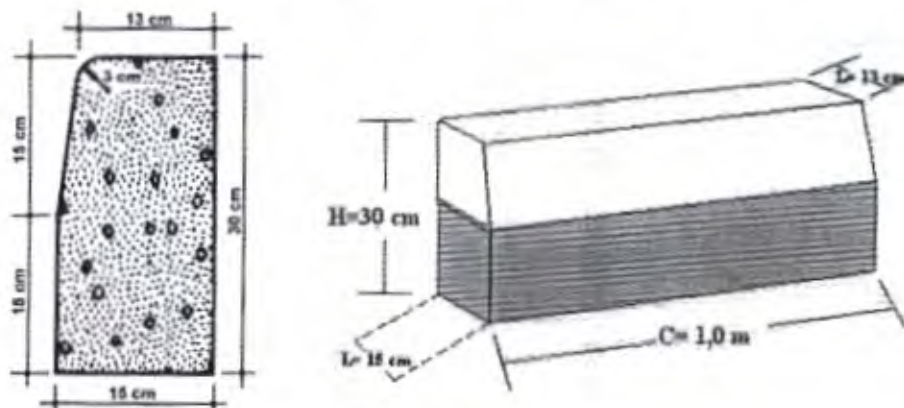
O comprimento considerado para assentamento de meio-fio pré-fabricado foi o comprimento total do trecho, multiplicado por cada lado do calçadão, da seguinte forma:

Comprimento linear do trecho parte 2 (largura do canal de 7,00m) = E20 + 1,71 m à E32 + 17,00 m = 251,29 m (Anexo de Demolição - Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 - Volume V)

Comprimento linear do trecho parte 3 (largura do canal de 8,40m) = E32 + 17,00 m à E49 + 12,0 m = 339,00 m (Anexo de Demolição - Volume II e Peças Gráficas PR02a08/13 - Volume V)

Comprimento linear do eixo do trecho = 590,29 m

Comprimento linear de assentamento de meio-fio = 590,29 m x 2 und = 1180,58 m



Detalhe meio-fio padrão

Logo, o comprimento linear de assentamento de meio-fio corresponde a 1180,58 m.

02.03.07 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 - 512,60 m² (Código: 94991 - SINAPI)

Para o referido item, foi computado um canteiro central, que corresponderá a um calçadão de concreto de largura de 7,00 m até a E32 + 17,00 m e de 8,40 m até a E49 + 12,00 m. No entanto, foram

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

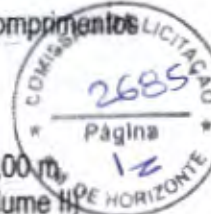
SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Coqueiros, 501 - Mangabeira - Eválio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



descontadas as interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes dos retornos, assim:

Comprimento do calçamento de largura 7,00 m = $E32 + 17,00 = 657,00$ m
Comprimento do calçamento de largura 8,40 m = $E32 + 17,00$ até a $E49 + 12,00 = 339,00$ m
Comprimento de interferências no trecho = 19,00 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Espessura do calçamento = 0,07 m (adotado)
Volume de concreto do calçamento 7,00 m = $657,00 \text{ m} \times 7,00 \text{ m} \times 0,07 \text{ m} = 319,97 \text{ m}^3$
Volume de concreto do calçamento 8,40 m = $(339,00 \text{ m} - 19,00 \text{ m}) \times 8,40 \text{ m} \times 0,07 \text{ m} = 188,16 \text{ m}^3$



Além disso, deve ser levado em conta as áreas dos canteiros de transição da Avenida José Euclides Ferreira Gomes com a Rua Manoel Conrado e com o final do calçamento e início do canal aberto projetado.

Área de canteiros de transição = $73,59 \text{ m}^2 + 185,78 \text{ m}^2 = 259,37 \text{ m}^2$
Espessura do canteiro = 0,07 m (adotado)
Volume de concreto dos canteiros de transição = $18,16 \text{ m}^3$

Ademais, deve ser abatido, do volume de concreto do calçamento, o volume das tampas dos PVs previstos no Projeto de Drenagem. Diante disso:

ÁREAS TAMPAS DOS PVs NO CALÇADÃO			
DESCRIÇÃO	ÁREA UNI. (m²)	QTD (und)	ÁREA TOTAL
PV Tipo 1 – 1,00 x 1,80	3,08	9	27,72
PV Tipo 3 – 6,50 x 1,00	9,66	11	106,26
PV Tipo 2 – 1,00 x 1,80	3,08	20	61,60
			195,58

Área das tampas de PVs = $195,58 \text{ m}^2$
Volume das tampas de PVs = $195,58 \text{ m}^2 \times 0,07 \text{ m} = 13,69 \text{ m}^3$
Volume total de concreto do calçamento = $(319,97 \text{ m}^3 + 188,16 \text{ m}^3 - 13,69 \text{ m}^3) + 18,16 \text{ m}^3 = 512,60 \text{ m}^3$

Assim, para execução do calçamento em concreto do presente trecho, foi considerado **512,60 m³**.

Ressalta-se, ainda, que deverão haver juntas de dilatação de 5 mm a cada 1,50 m, no máximo, na sua execução.

CICLOFAIXA

02.03.08 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA – 567,84 m³ (Código: C2940 - SEINFRA)

No Volume II (Projeto de Urbanismo), está prevista a implantação de ciclofaixa de 1,20 m de largura, junta à calçada ou ao canteiro, em todos os trechos. Para delimitação destas, serão utilizados 2 filas de peças de paralelepípedo de cor branca, contabilizando 0,25 m em média de largura, conforme detalhe da peça gráfica PR15/29 (Volume II).

O uso desse material diminuirá a manutenção com pinturas para demarcação de faixas. Neste item, devido ao Trecho I ser existente, será orçado a retirada das peças de paralelepípedo do revestimento

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Euclides – CE
CEP: 81760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-32
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



existente para sua substituição por peças de cor branca. As peças recolhidas podem ser utilizadas na recomposição de alguma parte do revestimento, ou devem ser armazenados em local adequado a ser definido pela Prefeitura Municipal de Horizonte.

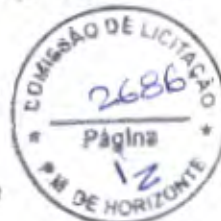
Para o cálculo da área de retirada de paralelepípedo existente (área da ciclofaixa) do Trecho I, foi considerado o comprimento linear do trecho, adido do comprimento de interferências relativo aos cruzamentos – caso tenha, onde a ciclofaixa necessitaria de delimitação dupla:

Comprimento linear total do trecho = $992,00 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = 1984,00 \text{ m}$

Comprimento de interferências do trecho na ciclofaixa = $287,35 \text{ m}$

Largura média da faixa de demarcação = $0,25 \text{ m}$ (adotado)

Área de retirada de paralelepípedo = $2271,35 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = 567,84 \text{ m}^2$



Logo, destacamos que a área de retirada de pavimentação em paralelepípedo, a fim de se implantar novos paralelepípedos na cor branca, é de **567,84 m²**

02.03.09 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – 567,84 m² (Código: C2894 - SEINFRA)

No Volume II (Projeto de Urbanismo), está prevista a implantação de ciclofaixa de 1,20 m de largura, junta à calçada ou ao canteiro, em todos os trechos. Para delimitação destas, serão utilizados 2 filas de peças de paralelepípedo de cor branca, contabilizando 0,25 m em média de largura, conforme detalhe da peça gráfica PR15/29 (Volume II). O uso desse material diminuirá a manutenção com pinturas para demarcação de faixas. Neste item, será orçada a aquisição das peças de paralelepípedo de cor branca.

Para o cálculo da área da ciclofaixa, foi considerado o comprimento linear do trecho, adido do comprimento de interferências relativo aos cruzamentos, onde a ciclofaixa necessita de delimitação dupla:

Comprimento linear total do trecho = $992,00 \text{ m} \times 2 \text{ lados} = 1984,00 \text{ m}$

Comprimento de interferências laterais do trecho = $287,35 \text{ m}$ (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)

Largura média da faixa de demarcação = $0,25 \text{ m}$ (adotado)

Área da ciclofaixa = $2271,35 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = 567,84 \text{ m}^2$

Diante disso, a área de implantação da ciclofaixa com pavimentação em paralelepípedo de cor branca é de **567,84 m²**

02.03.10 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO BETUME CASCALH INCL MATERIAIS – 567,84 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

A área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada, para demarcação da ciclofaixa de projeto, corresponde à área de paralelepípedos empregados na execução das faixas de cor branca de delimitação das mesmas.

Portanto, conforme Item anterior, a área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada corresponde à área de **567,84 m²** de implantação da ciclofaixa.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

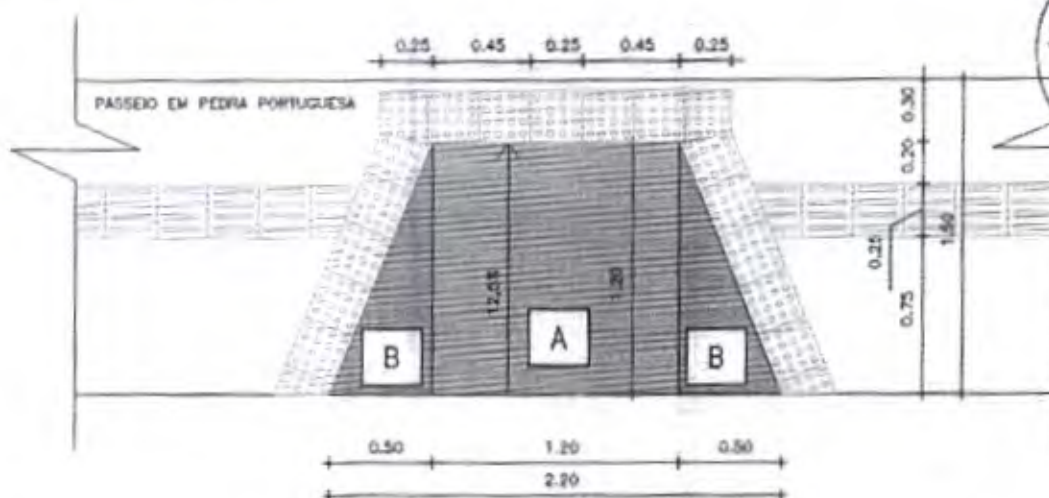
Rua dos Congressos, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.967/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





02.03.11 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 – 8,40 m³ (Código: 949911 - SINAPI)

As rampas de acessibilidade indicadas no projeto serão executadas em concreto, similares ao passeio. Para o cálculo de volume de concreto necessário à sua execução, conforme peças gráficas do Volume II (Projeto de Urbanização) e, sobretudo, o detalhe na PR15/29, foram considerados os valores expostos a seguir, determinados com auxílio do AutoCad:



- Área A (área da parte central): Sendo a largura de 1,20 m e o comprimento inclinado, devido à subida de 0,15 m do pavimento ao passeio, de 1,21 m, a área A é de 1,45 m²; e
- Área B (área da aba inclinada): Sendo considerado um triângulo inclinado, devido à subida de 0,15 m do pavimento ao passeio, de altura 1,21 m e base de 0,52 m, a área B é de 0,315 m². Como há 2 abas, então, 0,63 m².

Assim, a área total necessária para execução de 1 rampa de acessibilidade corresponde a 2,08 m². Como a espessura do concreto é de 0,07 m, totaliza-se um valor de 0,15 m³ de volume de concreto necessário para a execução de 1 rampa. No presente trecho, de acordo com o projeto, temos **56 unidades** de rampa. Portanto, temos **8,40 m³** de volume de concreto para a execução das rampas de acessibilidade do Trecho I.

02.04 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

02.04.01 HORIZONTAL

02.04.01.01 RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA – 960,00 m² (Código: C2940 - SEINFRA)

De acordo com as peças gráficas PR01a13/13 do Volume II, temos que o trecho I é constituído de 30 faixas de pedestres ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número total de faixas de pedestre (30 unidades), temos uma

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Coqueiros, 501 - Mangabeira - Eucalipto - CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



área de 960,00 m² de faixa de pedestres ao longo do referido trecho. Logo, essa é a área correspondente à retirada dos paralelepípedos existentes, para implantação das faixas de pedestre do trecho. As peças recolhidas podem ser utilizadas na recomposição de alguma parte do revestimento, ou devem ser armazenados em local adequado a ser definido pela Prefeitura Municipal de Horizonte.

Uma faixa de pedestre é composta por listras brancas, correspondendo nesse projeto a paralelepípedos de cor branca, e o espaço entre as mesmas que retrata o paralelepípedo de cor cinza. **No presente trecho, para execução das faixas, será necessário a aquisição apenas do paralelepípedo branco, sendo o de cor natural, já existente, necessitando apenas de reassentamento conforme especificações e orçado no item 02.04.02 deste orçamento.**

Dessa forma, concluímos que a área de retirada de pavimentação em paralelepípedo, a fim de se implantar novos paralelepípedos na cor branca e reassentar os de cor cinza, é de **960,00 m²**.

02.04.01.02 REASSENTAMENTO DE PARALELEPIPEDO SOBRE COLCHAO DE PO DE PEDRA ESPESSURA 10CM, REJUNTADO COM BETUME E PEDRISCO, CONSIDERANDO APROVEITAMENTO DO PARALELEPIPEDO – 528,00 m² (Código: 73790/2 - SINAPI)

Uma faixa de pedestre é composta por listras brancas, correspondendo nesse projeto a paralelepípedos de cor branca, e o espaço entre as mesmas que retrata o paralelepípedo de cor cinza. No presente trecho, para execução das faixas, será necessário a aquisição apenas do paralelepípedo branco, sendo o de cor natural, já existente, necessitando apenas de reassentamento conforme especificações.

Conforme supracitado, a área ocupada por paralelepípedos brancos corresponde a 14,40 m² em uma faixa, representando 45% de sua área. A área remanescente de 17,60 m², representando 55% da área de uma faixa de pedestre, diz respeito ao paralelepípedo de cor natural. Fazendo o produto entre este valor e o total de faixas de pedestre (30 unidades), temos um valor correspondente de 528,00 m² de paralelepípedo existente de cor natural, a ser removido e reassentado novamente para compor as listras pretas das faixas de pedestre do Trecho I.

Logo, a área correspondente ao reassentamento de paralelepípedo existente, para execução das faixas pretas das faixas de pedestre, é de **528,00m²**.

02.04.01.03 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPIPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – 432,00 m² (Código: C2894 - SEINFRA)

Uma faixa de pedestre é composta por listras brancas, correspondendo nesse projeto a paralelepípedos de cor branca, e o espaço entre as mesmas que retrata o paralelepípedo de cor cinza. No presente trecho, para execução das faixas, será necessário a aquisição apenas do paralelepípedo branco, sendo o de cor natural, já existente, necessitando apenas de reassentamento conforme especificações e item 02.04.02 deste orçamento.

O presente item refere-se apenas ao assentamento dos paralelepípedos de cor branca. De acordo com a descrição em detalhe nas peças gráficas PR15/29 do Volume II (Projeto de Urbanização) e PR02/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), as dimensões das faixas brancas são: 0,45 m de largura x 4,00 m de comprimento, conferindo uma área de 1,80 m² para cada listra branca. Como cada faixa possui 8 unidades de listra branca, tem-se 14,40 m² de área branca em uma faixa de pedestre. Em relação às 30


Francisco Vieira Palva
Eng^o Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

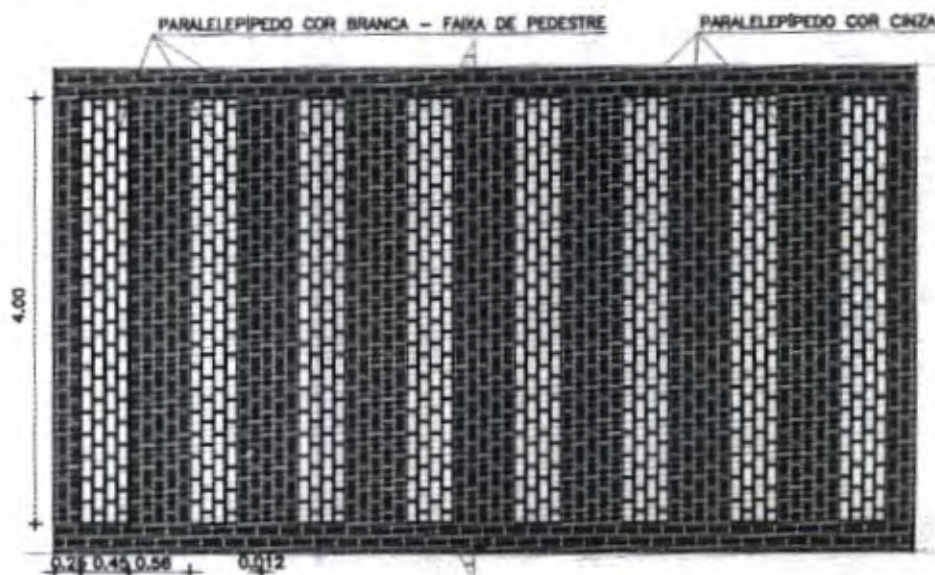
SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Companheiros, 501 - Mangabeiras - Curitiba - CE
CEP: 61260 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com





faixas que serão apresentadas, a área final de paralelepípedo branco é equivalente a 432,00 m², o que representa 45% da área total das áreas de faixas de pedestre desse trecho.



Uma peça de paralelepípedo possui, em média, 10 cm x 20 cm. Em 1 m², conforme composição escolhida, há 32 peças de paralelepípedo aproximadamente. Dessa forma, podemos indicar a quantidade aproximada de paralelepípedos a ser empregada na execução das faixas do Trecho I:

Área de paralelepípedos de cor branca x 32 und = 13824 unidades de paralelepípedos brancos

Área de paralelepípedos de cor cinza x 32 und = 16896 unidades de paralelepípedos cinzas

Logo, serão utilizadas, aproximadamente, 30720 unidades de peças de paralelepípedo para execução das faixas de pedestre do Trecho I.

02.04.01.04 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO BETUME CASCALH INCL
MATERIAIS – 432,00 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

A área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada para sinalização horizontal de projeto corresponde à área de paralelepípedos empregados na execução das listras brancas das faixas de pedestre do referido trecho.

Portanto, conforme detalhe acima, temos que as dimensões das faixas brancas são: 0,45 m de largura x 4,00 m de comprimento, conferindo uma área de 1,80 m² para cada listra branca. Como cada faixa possui 8 unidades de listra branca, tem-se 14,40 m² de área branca em uma faixa de pedestre. Em relação às 30 faixas que serão apresentadas, a área final de paralelepípedo branco é equivalente à área de 432,00 m² de faixa de pedestres em paralelepípedo a ser rejuntado no Trecho I.

Ressalta-se, ainda, que as juntas não devem exceder o valor de 1,5 cm na sua execução, sendo recomendado em projeto 1,2 cm.

Francisco Vieira Paiva
Eng^o Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Competentes, 501 - Mangabeira - Eucalipto - CE
CEP: 01750-000 Fone: +55 (65) 3261-5554
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com

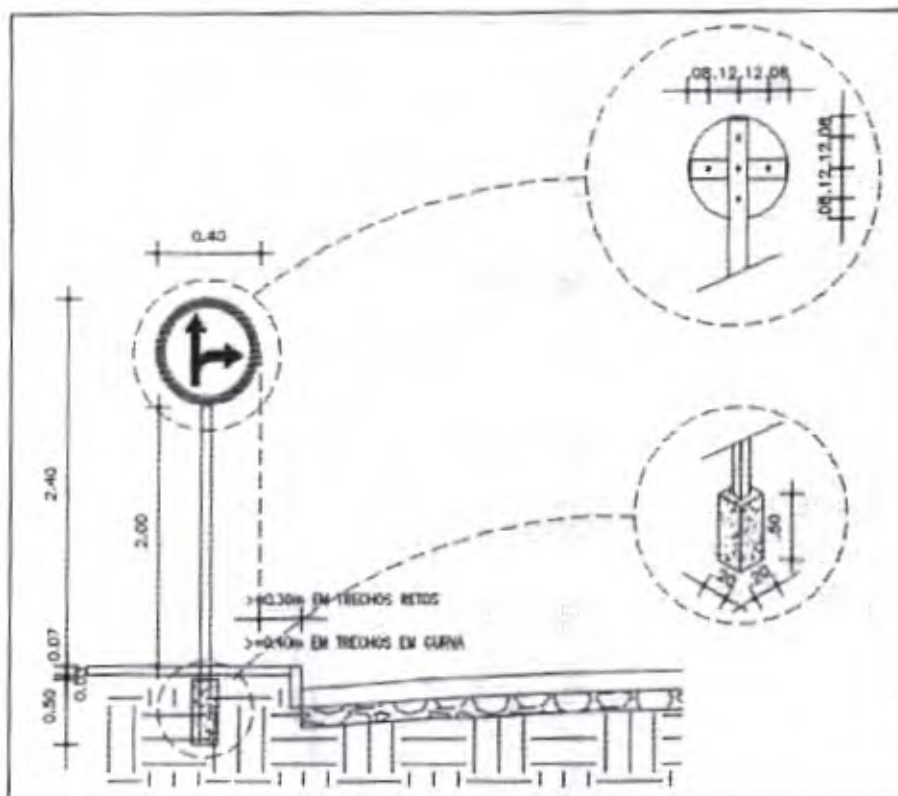


02.04.02 VERTICAL

02.04.02.01 PLACA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – 96 und

Neste item, foi considerado a instalação unitária das placas de sinalização vertical. Conforme peças gráficas PR01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), 96 unidades é a quantidade de placas que fazem parte do presente trecho para sua sinalização vertical.

COMPOSIÇÃO 6 (COMP.6): PLACA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL



Os insumos foram considerados como sendo os valores base da composição C3353 da SEINFRA, expostos na peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização).

- CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 136 (CHI) – 0,90 h (Código: I0581 - SEINFRA)
- CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 136 (CHP) – 0,10 h (Código: I0703 - SEINFRA)
- CARPINTEIRO – 0,10 h (Código: I0498 - SEINFRA)
- SERVENTE – 1,00 h (Código: I2543 - SEINFRA)
- PONTALETE / BARROTE DE 3"x3" - APARELHADO – 3,00 m (Código: I0198 - SEINFRA)
- PARAFUSO C/PORCA E ARRUELA DE 1/4X1 1/2" – 2,00 un (Código: I2525 - SEINFRA)
- PARAFUSO C/PORCA E ARRUELA DE 5/16X3 1/2" – 3,00 un (Código: I2526 - SEINFRA)
- TRAVESSA DE MADEIRA C/SECAO DE 3"x1 1/2" – 0,40 m (Código: I2542 - SEINFRA)
- PLACA REFLETIVA DE ACO GALVANIZADO – 0,13 m² (Código: I2695 - SEINFRA)

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61170-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.967/0001-99
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



Será considerado que todas as placas possuem diâmetro de 40cm. Assim, vamos obter uma área de 0,13 m² por placa.

- CONCRETO P/VIBR., FCK=10MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.) – 0,020 m³ (Código: C3268 - SEINFRA)

De acordo com o detalhe da peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), para implantação do pontalete, se faz necessária a implantação de uma base de concreto. Isso pode ser representado pelo volume de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (altura) = 0,020 m³ de concreto.

- ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT. – 0,024 m³ (Código: C3208 - SEINFRA)

De acordo com o detalhe da peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), para implantação do pontalete, ou seja, a base da haste da placa de sinalização vertical, se faz necessária uma escavação no solo. Isso pode ser representado pelo volume de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (profundidade) = 0,020 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%), o volume de solo solto escavado para implantação de uma sinalização vertical é de 0,024 m³.

- TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 0,12 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado no item anterior representa um bota-fora, necessitando ser transportado. O volume de material a ser transportado é de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (profundidade) = 0,020 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%) e uma distância média de transporte de 5 km, o volume de solo solto transportado em caminhão até 5 km é de 0,12 m³xkm.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760 – 000 Fone: +55 (85) 3261 – 5664
CNPJ: 23.728.367/0001 – 92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



ITEM 03: TRECHO II - LADO DIREITO: DA ORISVALDO SALVIANO ATÉ PRÓXIMO DA RUA PROFESSORA MARIA PAULA (E0 À E39+4,24m)

03.01 SERVIÇOS PRELIMINARES

03.01.01 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA > 5000 M2) – 19,94 ha (Código: C2872 – - SEINFRA)

Para se dar o início da obra, é preciso que seja executada uma locação topográfica da área em que a obra será implantada, calculada da seguinte forma:

De acordo com as áreas expostas no memorial e nas peças gráficas 34a36/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e de Terraplenagem), temos que a área de locação da obra corresponde à mesma área a ser desmatada para limpeza do terreno, a qual abrange a caixa da via com suas calçadas, considerando ainda o off-set e uma via de serviço adjacente, totalizando 19944,12 m².

Diante disso, tem-se que a área de locação da obra do lado direito do Trecho II é de 19,94 ha.

03.01.02 DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS – 19944,12 m² (Código: 73859/1 - SINAPI)

Atualmente, a área de projeto encontra-se ocupada por vegetação. Após a locação da área de implantação da obra, se faz necessário o desmatamento e a limpeza do terreno do presente lado do trecho.

De acordo com as áreas expostas no memorial e nas peças gráficas 34a36/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e de Terraplenagem), temos que a área a ser desmatada para limpeza do terreno do lado direito do Trecho II é de 19944,12 m².

03.01.03 ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE – 9216,72 m³ (Código: C3212 - SEINFRA)

Deve ser realizada a remoção de solo mole nas áreas do trecho em que se faz necessário. Nestas áreas, as quais será retirado o solo mole, é uma área usualmente alagável, onde há a proliferação de macrófitas, em que essa vegetação morre no período de seca, fazendo com que apareça material argilo-orgânico e comprometa a resistência do solo da área. Por isso, deve haver a retirada dessa pequena espessura de solo mole, para que tenhamos a garantia da estabilidade dos maciços de terraplanagem.

No lado direito do Trecho II, a área de retirada de solo mole compreende a mesma área de desmatamento e limpeza do terreno. Já a espessura da camada a ser retirada, foi definida após elaboração do estudo geotécnico complementar, compreendido como Volume XII.I, estando exposto no memorial do Volume VI (Projeto Terraplenagem) e na peça gráfica do Anexo (Seções de Remoção) deste.

Sendo o volume de escavação de solo mole calculado da seguinte forma:

TRECHO	INTERVALO	ÁREA (m ²)	ESPESSURA DA CAMADA (m)	VOLUME (m ³)
TRECHO II - LADO DIREITO	EST 0 - 7	3626,83	0,35	1269,39
	EST 7 - 21	7102,05	0,60	4261,23
	EST 21 - 39+4,24	9215,24	0,40	3686,10
TOTAL :		19944,12	-	9216,72

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Coronguetes, 504 - Itangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.arq@gmail.com



Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material, retirado da camada de solo mole do lado direito do Trecho II, é de 9216,72 m³.

03.01.04 CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG – 3988,82 m³ (Código: 74010/1 - SINAPI)

O volume do material removido da área de desmatamento e limpeza precisa ser carregado e descarregado de maneira mecanizada para que seu transporte e despejo sejam feitos de forma adequada.

Espessura da camada = 0,20 m (Adotado – Memorial do Volume VI)
Volume de carga e descarga = Área desmatada x 0,20m = 3988,82 m³

Portanto, o volume de carga e descarga do material de limpeza da área do lado direito do Trecho II é de 3988,82 m³.

03.01.05 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 75244,42 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser carregado em caminhão representa o volume de remoção da camada de solo mole somado ao volume da camada de limpeza e desmatamento, ou seja, representa o volume de expurgo.

Volume de expurgo = 9216,72 m³ + 3988,82 m³ = 13205,54 m³

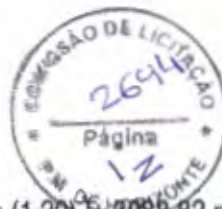
Conforme croqui abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 5,00 km do local da obra até a área destinada para disposição do material, em um terreno da prefeitura em frente à área da ETE CAGECE Horizonte. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:



Francisco Vieira Palva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Carqueiras, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5644
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@outlook.com



Volume a ser transportado = $[9216,72 \text{ m}^3 \times \text{Fator de empolamento } (1,20)] = 3986,82 \text{ m}^3 = 15048,88 \text{ m}^3$
Volume a ser transportado = $15048,88 \text{ m}^3 \times \text{DMT } (5,00 \text{ km}) = 75244,42 \text{ m}^3 \times \text{km}$

Dessa maneira, o volume de transporte de material em caminhão com DMT de até 5 km, é **75244,42 m³xkm**.

03.01.06 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA – 10,00 und (Código: C2947 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

Foi adotado **10,00 unidades** de sinalização de advertência para auxiliar a comunicação da obra com a comunidade.

03.01.07 SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 – 50,00 m (Código: 97053 - SINAPI)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

A sinalização com fita zebra em cone plástico serve para indicar e proteger especificamente uma área, a fim de se executar um serviço localizado, a exemplo de uma escavação, implantação de PV ou bueiro, dentre outros. Para tanto, foi adotado **50,00 m** de perímetro de sinalização específica, podendo vir a ser reaproveitada após seu uso em um outro determinado local da obra.

03.01.08 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA – 50,00 m (Código: C2949 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

A sinalização noturna tem como finalidade alertar e indicar para os transeuntes, tanto pedestres como veículos, no período noturno. Para tanto, foi adotado **50,00 m** de perímetro de sinalização noturna, podendo vir a ser reaproveitada após seu uso em um outro determinado local da obra.

03.02 TERRAPLENAGEM

03.02.01 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA – 32519,20 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Para obtenção do material que irá constituir a camada de terraplenagem, é necessário exploração de jazida (Croqui – Volume XII: Geotecnia).

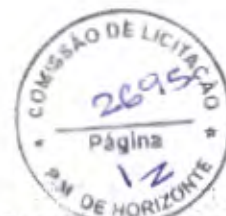
O volume correspondente a essa camada compreende os valores de escavação das camadas de limpeza e de retirada de solo mole, acrescido do volume da movimentação de terra (saldo entre corte e aterro),


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Conquistados, 501 – Mangabeira – Euzábio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3281-5654
CNPJ: 23.726.362/0001-82
E-mail: sanebras-eng@gmail.com





sendo este negativo conforme Memorial do Volume VI (Projeto Geométrico e Terraplenagem), o que justifica o empréstimo de material da jazida.

Volume de aterro = 19380,71 m³ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Volume de corte = 67,05 m³ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Movimento de terra = Volume de corte – Volume de aterro = -19313,66 m³

Volume dos serviços preliminares (volume de expurgo) = 13205,54 m³

Volume de indenização de jazida = Volume dos serviços preliminares + Movimento de terra = 32519,20 m³

Assim, o volume total de indenização de jazida para terraplenagem do lado direito do Trecho II compreende 32519,20 m³.

03.02.02 ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP. – 32519,20 m³ (Código: 74151/1 - SINAPI)

O volume de material a ser escavado e carregado em caminhão representa o volume necessário para execução da terraplenagem, logo, o mesmo volume de indenização de jazida.

Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material de 1ª categoria, para execução de terraplenagem do lado direito do Trecho II é 32519,20 m³.

03.02.03 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 448764,97 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

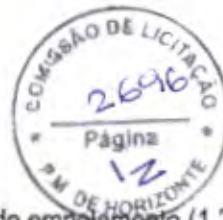
O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução da terraplenagem, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui – Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:



Francisco Vieira Paiva
Eng^o Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-3664
CNPJ: 23.728.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@uol.com.br



Volume a ser transportado = Volume escavado na jazida x Fator de empolamento (1,20) x DMT (11,50 km) = 448764,97 m³

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, para a camada de terraplenagem do lado direito do Trecho II, é 448764,97 m³xkm.

03.02.04 CORTE E ATERRO COMPENSADO – 67,05 m³ (Código: 79473 - SINAPI)

Conforme ilustrado nas peças gráficas 04a33/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e Terraplenagem), correspondente aos perfis de terraplenagem, e nas ordenadas de massa do Memorial deste mesmo projeto, o volume que diz respeito à execução de corte com posterior compensação no aterro é valor total de corte presente nas seções.

Assim, o volume necessário para execução de corte e aterro compensado do lado direito do Trecho II corresponde a 67,05 m³.

03.02.05 COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTAÇÃO URBANA – 28835,77 m³ (Código: 41722 - SINAPI)

O volume correspondente à execução e compactação da camada de aterro do lado direito do Trecho II compreende o mesmo volume indenização da jazida acrescido do volume de corte e aterro compensado.

Volume de execução e compactação de aterro = 28768,72 m³ + 67,05 m³ = 28835,77 m³

Assim, o volume total necessário para execução e compactação da camada de aterro do lado direito do Trecho II é 28835,77 m³.

03.03 DRENAGEM

BOCAS DE LOBO E MANILHAS DE CONCRETO

03.03.01 MICRODRENAGEM

03.03.01.01 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015 – 210,60 m³ (Código: 90092 - SINAPI)

Será necessária a escavação em vala para instalação dos tubos transversais e bocas de lobo (Microdrenagem 4, 6, 8 e 10, pranchas 03/13 e 04/13) no trecho II. Para a instalação dos tubos foi considerado o somatório dos comprimentos, a largura da vala de 1,00 m e a profundidade de 1,50 m.

Somatório dos comprimentos dos tubos de microdrenagem = 54,00 m.

Volume de escavação para os tubos = 54,00 x 1,00 x 1,50 = 81,00 m³.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-0664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com



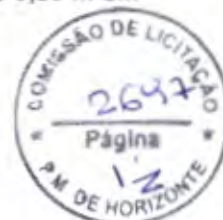


Será também escavado um volume de solo para a instalação das bocas de lobo. Foi considerado a profundidade externa das bocas de lobo e a sua largura e comprimento com acréscimo de 0,50 m em cada lateral para possibilitar a execução. Sendo assim:

$$\text{Volume p/ 1 boca de lobo} = 1,50 \times 2,70 \times 1,00 = 8,10 \text{ m}^3.$$

Considerando que no trecho II existem 16 bocas de lobo, temos:

$$\text{Volume total} = 81,00 + (8,10 \times 16) = 210,60 \text{ m}^3.$$



03.03.01.02 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 – 142,66 m³ (Código: 93360 - SINAPI)

Para o reaterro das valas abertas será calculado o volume total escavado menos o volume ocupado pelos tubos e pelas bocas de lobo. O reaterro deverá ser feito com parte do material escavado.

Os tubos de tem diâmetro de 600mm e área de seção externa de 0,50 m². O comprimento total destes é 107,00. Sendo assim:

$$\text{Volume ocupado pelos tubos} = 0,50 \times 54,00 = 27,14 \text{ m}^3.$$

O volume das bocas de lobo foi calculado a partir das suas dimensões, como especificado na prancha 12/13 do projeto de drenagem:

$$\text{Volume de 1 boca de lobo} = 1,50 \times 1,70 \times 1,00 = 2,55 \text{ m}^3.$$

Considerando que no trecho II existem 16 bocas de lobo, temos:

$$\text{Volume total} = 27,14 + (2,55 \times 16) = 67,94 \text{ m}^3.$$

Retirando o espaço ocupado pelo sistema de drenagem descrito acima, temos a quantidade de material necessária para o reaterro das valas:

$$\text{Reaterro} = 210,60 - 67,94 = 142,66 \text{ m}^3.$$

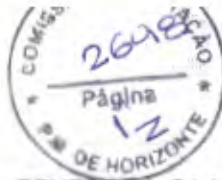
03.03.01.03 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M³XKM). AF_12/2016 – 407,64 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado que não for utilizado no reaterro precisa ser transporte ao local de disposição adequada mais próximo. Dessa forma, o volume a ser transportado corresponde ao volume total dos elementos de drenagem acrescido de 20% do empolamento, considerando ainda uma distância média de transporte de 5 km, resulta em **407,64 m³xkm** de transporte.

Francisco Vieira Parva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Estância – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.728.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



03.03.01.04 BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACICO, REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO (Código: 83659 - SINAPI)

No trecho II, lado direito, existem 8 bocas de lobo duplas (Microdrenagem 4, 6, 8 e 10) a serem construídas, como consta na prancha 03/13 e 04/13 do projeto de drenagem, sendo assim:

$$\text{Bocas de lobo} = 8 \times 2 = 16 \text{ und.}$$

03.03.01.05 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 – 54,00 m (Código: 92212 - SINAPI)

Serão utilizadas manilhas de concreto de 600mm de diâmetro para ligação entre as bocas de lobo e o canal. Segue abaixo o comprimento em cada elemento da microdrenagem:

Microdrenagem 4 = 13,00 m

Microdrenagem 6 = 14,00 m

Microdrenagem 8 = 14,00 m

Microdrenagem 10 = 13,00 m

No total, no lado direito do trecho II, serão necessários **54,00 m de tubos de concreto de 600mm de diâmetro.**

03.04 PISO, PASSEIO E PAVIMENTO

SUB-BASE

03.04.01 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA – 1317,52 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Para obtenção do material de 1ª categoria que irá constituir a camada de sub-base, é necessário exploração de jazida (Croqui – Volume XII: Geotecnia).

O volume correspondente a essa camada é:

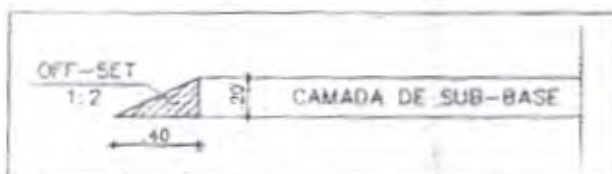
Comprimento linear do trecho lado direito = E39 + 4,24 m = **784,24 m** (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Espessura da camada de sub-base = **0,20 m** (Item 4.3 – Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Largura da seção = **8,00 m** (Peças Gráficas PR01a13/29 – Volume II: Projeto de Urbanização)

Volume da camada de sub-base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = **1254,78 m³**
(Volume de sub-base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude de inclinação 1:2:



Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Conpedras, 601 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3361-5564
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Área do off-set = $0,04 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = 0,08 \text{ m}^2$

Comprimento linear do trecho lado direito = 784,24 m

Volume de off-set da camada de sub-base = Área do off-set x Comprimento linear = **62,74 m³** (Volume de sub-base 2)

Assim, o volume total da camada de sub-base é $V1 + V2$, totalizando **1317,52 m³**. Dessa forma, o volume de indenização de jazida compreende **1317,52 m³**.

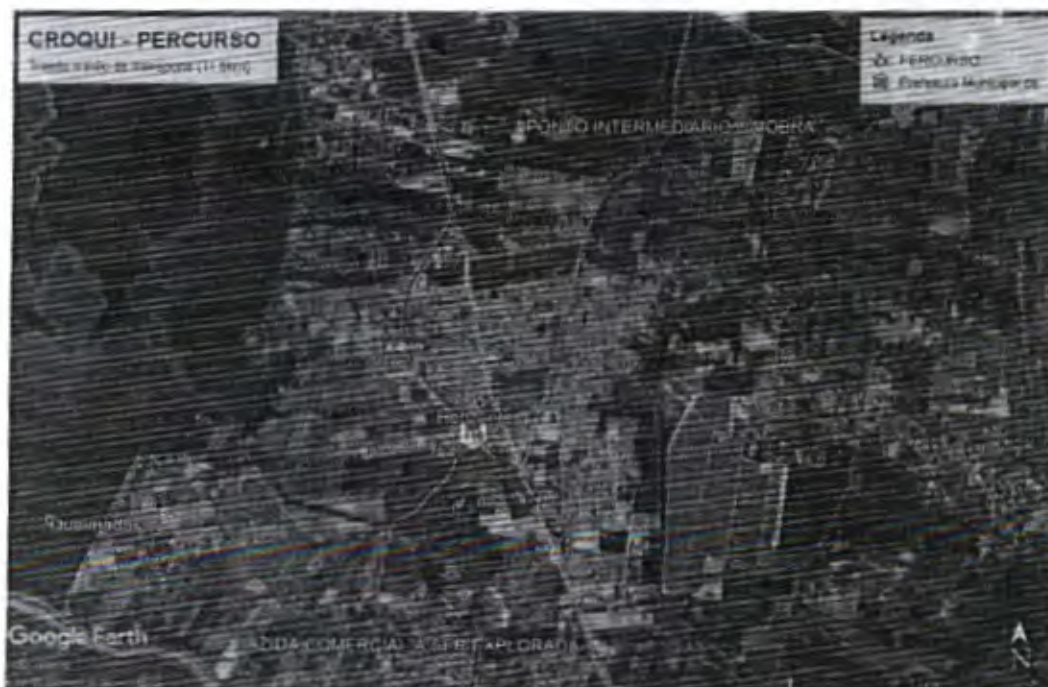
03.04.02 ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP. – 1317,52 m³ (Código: 74151/1 - SINAPI)

O volume de material a ser escavado e carregado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de sub-base, logo, o mesmo volume de indenização de jazida.

Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material de 1ª categoria, para a camada de sub-base, é **1317,52 m³**.

03.04.03 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 18181,82 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de sub-base, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui – Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:



Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5664
CNPJ: 23.726.367/0001 - 92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



Volume a ser transportado = Volume escavado na jazida x Fator de empolamento (1,20) x DMT (11,50 km) = 18181,82 m³

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, para a camada de sub-base, é 18181,82 m³xkm.

03.04.04 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017 - 1317,52 m³ (Código: 96387 - SINAPI)

O volume correspondente à execução e compactação da camada de sub-base do referido trecho é:

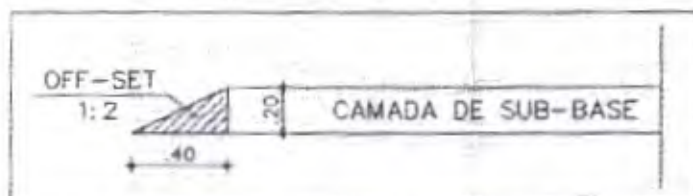
Comprimento linear do trecho lado direito = E39 + 4,24 m = 784,24 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço - Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Espessura da camada de sub-base = 0,20 m (Item 4.3 - Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Largura da seção = 8,00 m (Peças Gráficas PR01a13/29 - Volume II: Projeto de Urbanização)

Volume da camada de sub-base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = **1254,78 m³**
(Volume de sub-base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude 1:2:



Área do off-set = 0,04 m² x 2 und = 0,08 m²

Comprimento linear do trecho lado direito = 784,24 m

Volume de off-set da camada de sub-base = Área do off-set x Comprimento linear = **62,74 m³** (Volume de sub-base 2)

Assim, o volume total necessário para execução e compactação da camada de sub-base é V1 + V2, totalizando **1317,52 m³**.

BASE

03.04.05 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA - 977,16 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Para obtenção do material de 1ª categoria que irá constituir a camada de base, é necessário exploração de jazida (Croqui - Volume XII: Geotecnia).

O volume correspondente a essa camada é:

Comprimento linear do trecho lado direito = E39 + 4,24 m = 784,24 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço - Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Espessura da camada de base = 0,15 m (Item 4.3 - Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

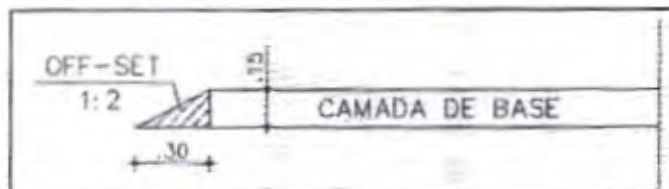
SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Cordeiros, 501 - Mangabeira - Estácio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261 - 5654
CNPJ: 23.726.367/0001-62
E-mail: sanebras-eng@gmail.com



Largura da seção = 8,00 m (Peças Gráficas PR01a13/29– Volume II: Projeto de Urbanização)
Volume da camada de base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = 941,09 m³
(Volume de base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude 1:2:



$$\text{Área do off-set} = 0,023 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = \underline{0,046 \text{ m}^2}$$

$$\text{Comprimento linear do trecho lado direito} = \underline{784,24 \text{ m}}$$

$$\text{Volume de off-set da camada de base} = \text{Área do off-set} \times \text{Comprimento linear} = \underline{36,08 \text{ m}^3} \text{ (Volume de base 2)}$$

Assim, o volume total da camada de base é $V1 + V2$, totalizando 997,16 m³. Dessa forma, o volume de indenização de jazida compreende 997,16 m³.

03.04.06 ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LÂMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP. – 977,16 m³ (Código: 74151/1 - SINAPI)

O volume de material a ser escavado e carregado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de base, logo, o mesmo volume de indenização de jazida. Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material de 1ª categoria, para a camada de base, é 977,16 m³.

03.04.07 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 13484,85 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de base, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui – Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:

Francisco Vieira Palva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 901 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3351-5964
CNPJ: 23.726.367/0001-82
E-mail: sanebras_eng@igmail.com



Volume a ser transportado = Volume escavado na jazida x Fator de empolamento (1,20) x DMT (11,50 km) = 13484,85 m³

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, para a camada de base, é 13484,85 m³xkm.

03.04.08 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO.
AF_09/2017 – 977,16 m³ (Código: 96387 - SINAPI)

O volume correspondente à execução e compactação da camada de base do referido lado do trecho é:

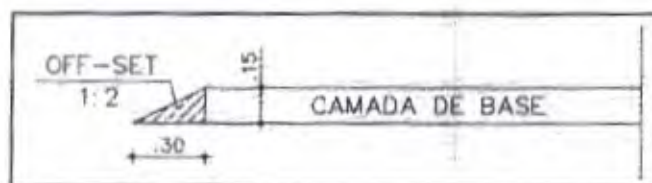
Comprimento linear do trecho lado direito = E39 + 4,24 m = 784,24 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Espessura da camada de base = 0,15 m (Item 4.3 – Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Largura da seção = 8,00 m (Peças Gráficas PR01a13/29– Volume II: Projeto de Urbanização)

Volume da camada de base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = 941,09 m³
(Volume de base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude 1:2:



Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-8664
CNPJ: 23.726.367/0001-89
E-mail: sanebrás_eng@gmail.com

52



Área do off-set = $0,023 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = 0,046 \text{ m}^2$

Comprimento linear do trecho lado direito = 784,24 m

Volume de off-set da camada de base = Área do off-set x Comprimento linear = $36,08 \text{ m}^3$ (Volume de base 2)

Assim, o volume total necessário para execução e compactação da camada de base é $V1 + V2$, totalizando $977,16 \text{ m}^3$.

REVESTIMENTO

03.04.09 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – $6045,86 \text{ m}^2$ (Código: C2894 - SEINFRA)

Conforme exposto nos memoriais do Volume II (Projeto de Urbanização) e VII (Projeto de Pavimentação), bem como ilustrado nas peças gráficas do Volume II (Projeto de Urbanização), o tipo de pavimento a ser utilizado na área de abrangência do projeto é um semi-flexível com revestimento em paralelepípedo. Sendo a área total do trecho calculada como:

Comprimento linear do trecho lado direito = $784,24 \text{ m}$

Largura da seção = $8,00 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a13/29– Volume II: Projeto de Urbanização)

Área total de revestimento em paralelepípedo = Comprimento linear x Largura da seção = $6273,92 \text{ m}^2$

A área de revestimento em paralelepípedo do projeto corresponde à área total das vias do presente lado do trecho, subtraindo-se a área ocupada pelas faixas de pedestre contidas da Rua Orisvaldo Salviano até próximo da Rua Professora Maria Paula, bem como da área da linha de demarcação da ciclofaixa do trecho.

De acordo com as peças gráficas PR01a13/13 do Volume II, temos que o lado direito do trecho é constituído de 1 faixa de pedestre ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de $8,00 \text{ m}$ e seu comprimento de $4,00 \text{ m}$, totalizando uma área de $32,00 \text{ m}^2$ por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número de faixas de pedestre (1 unidade), temos uma área a ser descontada de $32,00 \text{ m}^2$ de faixa de pedestres em paralelepípedo, já contemplada no Item 03.05 (Sinalização Viária), além da área ocupada pela faixa de delimitação da ciclofaixa, constante no item 03.04.15 deste orçamento, logo:

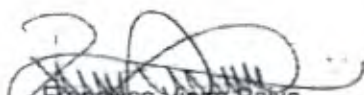
Área da faixa de delimitação da ciclofaixa do trecho = $196,06 \text{ m}^2$

Área resultante de revestimento em paralelepípedo = $6273,92 \text{ m}^2 - 32,00 \text{ m}^2 - 196,06 \text{ m}^2 = 6241,92 \text{ m}^2$

Dessa forma, concluímos que a área de pavimentação de revestimento em paralelepípedo é de $6045,86 \text{ m}^2$.

03.04.10 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO (REVESTIMENTO) PARALELEPÍPEDO BETUME CASCAIS INCL MATERIAIS – $6045,86 \text{ m}^2$ (Código: 83695/1 - SINAPI)

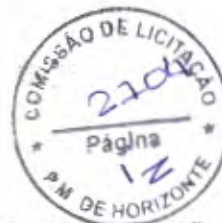
A área de revestimento em paralelepípedo do projeto corresponde à área total das vias do presente lado do trecho, subtraindo-se a área ocupada pelas faixas de pedestre contidas da Rua Orisvaldo Salviano


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3261-3664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





até próximo da Rua Professora Maria Paula, bem como da área da linha de demarcação da ciclofaixa do trecho.

Portanto, conforme peças gráficas PR01a13/13 do Volume II, temos que o lado direito do trecho é constituído de 1 faixa de pedestre ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número de faixas de pedestre (1 unidade), temos uma área a ser descontada de 32,00 m² de faixa de pedestres em paralelepípedo, já contemplada no Item 03.05 (Sinalização Viária), além da área ocupada pela faixa de delimitação da ciclofaixa, constante no item 03.04.15 deste orçamento, logo:

Área total de revestimento em paralelepípedo = 6273,92 m²

Área resultante de revestimento em paralelepípedo = 6273,92 m² - 32,00 m² - 196,06 m² = 6045,86 m²

Dessa maneira, concluímos que a área de revestimento em paralelepípedo a ser rejuntada é de 6045,86 m².

Ressalta-se, ainda, que as juntas não devem exceder o valor de 1,5 cm na sua execução.

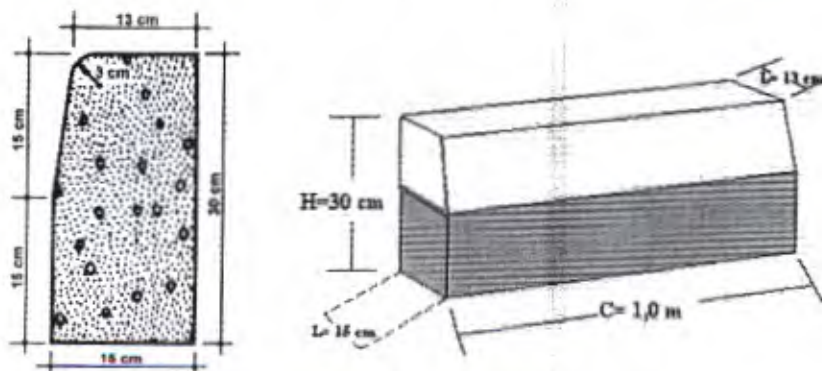
CALÇADA, PASSEIO E CANTEIRO

03.04.11 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016 - 1568,48 m (Código: 94273 - SINAPI)

O comprimento considerado para assentamento de meio-fio pré-fabricado foi o comprimento do trecho (lado direito) multiplicado pelos 2 lados de cada seção, da seguinte forma:

Comprimento linear do trecho lado direito = E39 + 4,24 m = 784,24 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço - Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear de assentamento de meio-fio = 784,24 m x 2 und = 1568,48 m



Detalhe meio-fio padrão

Logo, o comprimento linear de assentamento de meio-fio corresponde a 1568,48 m.

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5064
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



03.04.12 CAIACAO EM MEIO FIO – 439,17 m² (Código: 83693 - SINAPI)

Para este item, foi considerada a pintura com cal do meio-fio pré-moldado. Este compreende o comprimento do trecho (lado direito) multiplicado pelos 2 lados de cada seção, da seguinte forma:

Comprimento linear do trecho lado direito = E39 + 4,24 m = 784,24 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)
Comprimento de caiação em meio-fio = 784,24 m x 2 und = 1568,48 m

Sendo considerado, de acordo com detalhe supracitado, a face superior do meio-fio para pintura com 0,13 m, e a face lateral com 0,15m:

$$\text{Área de caiação em meio-fio} = (1568,48 \text{ m} \times 0,13 \text{ m}) + (1568,48 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}) = 439,17 \text{ m}^2$$

Dessa maneira, a área de caiação de meio-fio corresponde a **439,17 m²**.

03.04.13 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 – 163,31 m³ (Código: 949911 - SINAPI)

Como não há canteiros/ilhas no presente trecho, para o referido item apenas foram computadas as calçadas, que aparecem em toda a extensão linear do lado direito do trecho em ambos os lados da seção, correspondendo ao mesmo comprimento linear de assentamento de meio-fio. Foi descontado, ainda, o comprimento das interferências do cruzamento entre ruas do trecho em questão bem como a extensão relativa à implantação das rampas de acessibilidade (2,20 m por rampa conforme detalhe da peça gráfica PR15/29 – Volume II), assim:

Comprimento linear de assentamento de meio-fio = 1568,48 m
Comprimento de interferências no trecho = 8,70 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Comprimento para implantação das rampas = 2,20 m x 2 unidades = 4,40 m
Comprimento linear das calçadas do trecho = 1568,48 m - 8,70 m - 4,40 m = 1555,38 m
Largura do passeio = 1,50 m (adotado)
Espessura da calçada = 0,07 m (adotado)
Volume de concreto das calçadas = 163,31 m³

Assim, para execução das calçadas do presente lado do trecho, foi considerado **163,31 m³** de volume de concreto.

Ressalta-se, ainda, que deverão haver juntas de dilatação de 5 mm a cada 1,50 m, no máximo, na sua execução.

03.04.14 PISO PODOTÁTIL EXTERNO EM PMC ESP. 3CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA (FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO) – 195,76 m² (Código: C4624 - SEINFRA)

Para determinação da área de piso podotátil, foi considerado o comprimento linear do lado direito do trecho, sendo apenas de um lado da seção, menos o comprimento das interferências do cruzamento entre ruas, assim:


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760 – 000 Fone: +55 (85) 3261 – 5664
CNPJ: 23.726.967/0001 – 92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





Comprimento linear do trecho lado direito = 784,24 m
Comprimento de interferências no trecho = 8,70 m (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Comprimento resultante do trecho = 784,24 m - 8,70 m = 775,54 m

Além disso, de acordo com o detalhe da peça gráfica PR15/29 do Volume II (Projeto de Urbanização), deve ser acrescido o comprimento de 3,74 m que há de piso podotátil em cada rampa de acessibilidade. Sendo encontrado 2 unidades de rampas deste lado do trecho conforme peças gráficas 01a13/29 do Volume II, temos um valor de 7,48 m de piso podotátil em rampas que deve ser levado em consideração.

Comprimento linear total de piso podotátil = 775,54 m + 7,48 m = 783,02 m
Largura da peça de piso podotátil = 0,25 m
Área de piso podotátil = Comprimento linear total x Largura da peça = 195,76 m²

Dessa forma, a área de piso podotátil corresponde a 195,76 m².



CICLOFAIXA

03.04.15 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – 196,06 m² (Código: C2894 - SEINFRA)

No Volume II (Projeto de Urbanismo), está prevista a implantação de ciclofaixa de 1,20 m de largura, junta à calçada ou ao canteiro, em todos os trechos. Para delimitação destas, serão utilizados 2 filas de peças de paralelepípedo de cor branca, contabilizando 0,25 m em média de largura, conforme detalhe da peça gráfica PR15/29 (Volume II). O uso desse material diminuirá a manutenção com pinturas para demarcação de faixas. Neste item, será orçada a aquisição das peças de paralelepípedo de cor branca.

Para o cálculo da área da ciclofaixa, foi considerado o comprimento linear do trecho, adido do comprimento de interferências relativo aos cruzamentos – caso tenha, onde a ciclofaixa necessitaria de delimitação dupla:

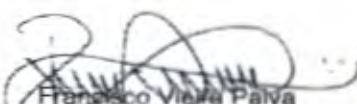
Comprimento linear do trecho lado direito = 784,24 m
Largura média da faixa de demarcação = 0,25 m (adotado)
Área da ciclofaixa = 784,24 m x 0,25 m = 196,06 m²

Diante disso, a área de implantação da ciclofaixa com pavimentação em paralelepípedo de cor branca é de 196,06 m²

03.04.16 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍEDO BETUME CASCALH INCL MATERIAIS – 196,06 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

A área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada, para demarcação da ciclofaixa de projeto, corresponde à área de paralelepípedos empregados na execução das faixas de cor branca de delimitação das mesmas.

Portanto, conforme item anterior, a área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada corresponde à área de 196,06 m² de implantação da ciclofaixa.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Cordeiros, 501 - Mangabeira - Eucalipto - CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-62
E-mail: sanebras_eng@gmail.com

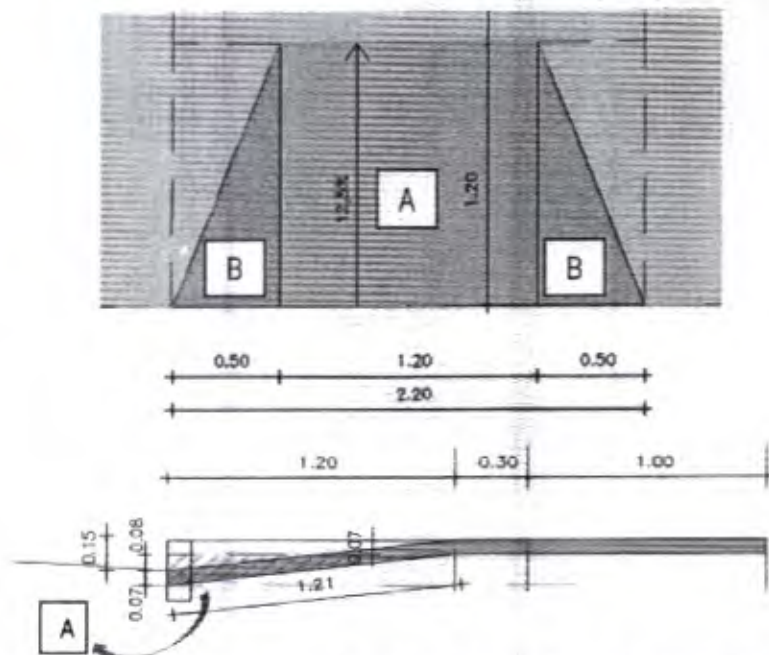




RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

03.04.17 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT. – 0,41 m³ (Código: C3208 - SEINFRA)

Para execução das rampas de acessibilidade, se faz necessário escavação de um determinado volume previsto na terraplenagem dos passeios. Conforme peças gráficas dos Volumes II (Projeto de Urbanização) e VI (Projeto de Terraplenagem), foram considerados os valores expostos a seguir, determinados com auxílio do AutoCad:



Devido ao desnível de 0,15 m entre o revestimento na via e a laje do passeio, foi considerado para a abertura das rampas e para a colocação das peças denominadas A (parte central inclinada) e B (abas inclinadas), os seguintes volumes de escavação:

- Volume A: Sendo um triângulo de base de 0,15 m e altura de 1,20 m, estendido por 1,20 m em planta baixa, o volume A é de 0,11 m³; e
- Volume B: Sendo uma pirâmide de base 0,50 m x 0,15 m e altura 1,20 m, considerando as 2 abas, o volume B é de 0,06 m³.

Logo, o volume total de escavação necessária para execução de 1 rampa de acessibilidade equivale a 0,17 m³. No presente trecho, de acordo com o projeto, temos **2 unidades** de rampa. Dessa maneira, considerando o fator de empolamento do solo (20%), temos **0,41 m³** de volume de escavação e carga de material para a execução das rampas de acessibilidade do lado direito do Trecho II.

03.04.18 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 2,04 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado no item anterior representa um bota-fora, necessitando ser transportado. O volume de material a ser transportado é de 0,34 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

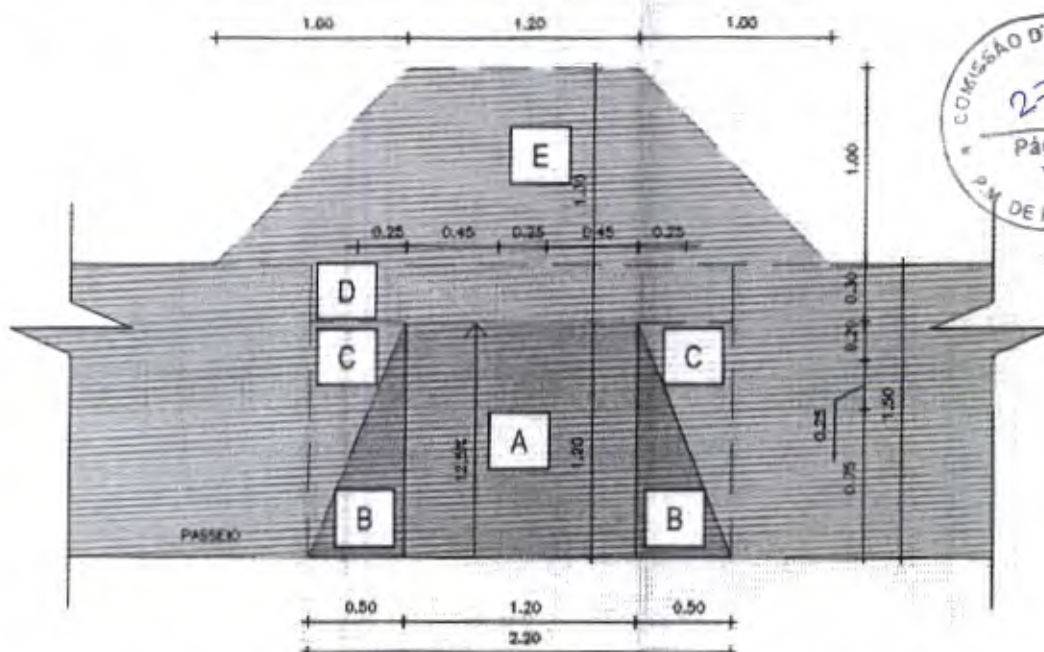
Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: (85) 3291-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



do solo (20%) e uma distância média de transporte de 5 km, o volume de solo solto transportado em caminhão até 5 km é de $2,04 \text{ m}^3 \times \text{km}$.

03.04.19 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 – $0,78 \text{ m}^3$ (Código: 949911 - SINAPI)

As rampas de acessibilidade indicadas no projeto serão executadas em concreto, similares ao passeio. Para o cálculo de volume de concreto necessário à sua execução, conforme peças gráficas do Volume II (Projeto de Urbanização) e, sobretudo, o detalhe na PR15/29, foram considerados os valores expostos a seguir, determinados com auxílio do AutoCad:



- Área A (área da parte central): Sendo a largura de 1,20 m e o comprimento inclinado, devido à subida de 0,15 m do pavimento ao passeio, de 1,21 m, a área A é de $1,45 \text{ m}^2$;
- Área B (área da aba inclinada): Sendo considerado um triângulo inclinado, devido à subida de 0,15 m do pavimento ao passeio, de altura 1,21 m e base de 0,52 m, a área B é de $0,315 \text{ m}^2$. Como há 2 abas, então, $0,63 \text{ m}^2$;
- Área C (área equivalente à aba reta): Sendo um triângulo plano no passeio de altura 1,20 m e base de 0,50 m, a área C é de $0,15 \text{ m}^2$. Como há 2 abas, então, $0,60 \text{ m}^2$;
- Área D (área remanescente do passeio): Sendo o passeio de 1,50 m e a rampa de 1,20 m, há uma área remanescente de 0,30 m para complementação da calçada. Como seu comprimento é 2,20 m, a área D, então, é de $0,66 \text{ m}^2$; e
- Área E (área do alargamento do passeio): Sendo o alargamento necessário no passeio dos trechos projetados um trapézio, com base menor de 1,20 m e a maior de 3,20 m, bem como com altura de 1,00 m, a área E é de $2,20 \text{ m}^2$.

Assim, a área total necessária para execução de 1 rampa de acessibilidade corresponde a $5,54 \text{ m}^2$. Como a espessura do concreto é de 0,07 m, totaliza-se um valor de $0,39 \text{ m}^3$ de volume de concreto necessário

Francisco Vieira Palva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5654
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



para a execução de 1 rampa. No presente trecho, de acordo com o projeto, temos **2 unidades** de rampa. Portanto, temos **0,78 m³** de volume de concreto para a execução das rampas de acessibilidade do lado direito do Trecho II.

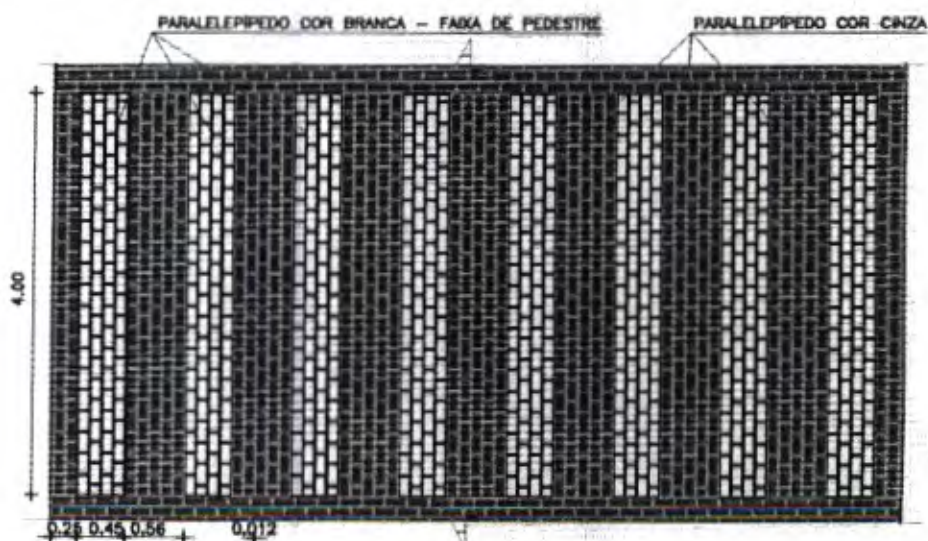
03.05 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

03.05.01 HORIZONTAL

03.05.01.01 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – 32,00 m² (Código: C2894 - SEINFRA)

Conforme peças gráficas 01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), temos que o presente lado do trecho é constituído de 1 faixa de pedestre ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número total de faixas de pedestre (1 unidade), temos uma área de **32,00 m²** de faixa de pedestres ao longo do referido lado do trecho.

Uma faixa de pedestre é composta por listras brancas, correspondendo nesse projeto a paralelepípedos de cor branca, e o espaço entre as mesmas que retrata o paralelepípedo de cor cinza. De acordo com a descrição em detalhe nas peças gráficas PR15/29 do Volume II (Projeto de Urbanização) e PR02/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), as dimensões das faixas brancas são: 0,45 m de largura x 4,00 m de comprimento, conferindo uma área de 1,80 m² para cada listra branca. Como cada faixa possui 8 unidades de listra branca, tem-se 14,40 m² de área branca em uma faixa de pedestre. Em relação à única faixa que será apresentada, a área final de paralelepípedo branco é equivalente a 14,40 m², o que representa 45% da área total das áreas de faixas de pedestre desse lado do trecho. A área remanescente de 17,60 m², representando 55% da área total das áreas de faixa de pedestre do lado direito do Trecho II, corresponde ao paralelepípedo de cor cinza.

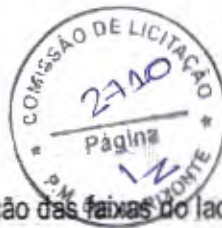


Uma peça de paralelepípedo possui, em média, 10 cm x 20 cm. Em 1 m², conforme composição escolhida, há 32 peças de paralelepípedo aproximadamente. Dessa forma, podemos indicar a

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 81760-000 Fone: +55 (85) 3261-5864
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



quantidade aproximada de paralelepípedos a ser empregada na execução das faixas do lado direito do Trecho II:

Área de paralelepípedos de cor branca x 32 und = 461 unidades de paralelepípedos brancos

Área de paralelepípedos de cor cinza x 32 und = 563 unidades de paralelepípedos cinzas

Logo, serão utilizadas, aproximadamente, 1024 unidades de peças de paralelepípedo para execução das faixas de pedestre do lado direito do Trecho II.

03.05.01.02 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO PARALELEPIPEDO BETUME CASCALH INCL MATERIAIS – 32,00 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

A área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada para sinalização horizontal de projeto corresponde à área total de paralelepípedos empregados na execução das faixas de pedestre do referido lado do trecho.

Portanto, conforme peças gráficas 01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), temos que o lado direito do Trecho II é constituído de 1 faixa de pedestre ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número total de faixas de pedestre (1 unidade), temos uma área de 32,00 m² de faixa de pedestres em paralelepípedo a ser rejuntado no lado direito do Trecho II.

Ressalta-se, ainda, que as juntas não devem exceder o valor de 1,5 cm na sua execução, sendo recomendado em projeto 1,2 cm.

03.05.01.03 FAIXA HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA – 78,42 m² (Código: C3220 - SEINFRA)

Em função da interligação provisória entre o lado direito dos Trechos III e II com os lados direito e esquerdo dos Trechos IV e I, respectivamente, conforme detalhe na peça gráfica PR13A/29 (Volume II: Projeto de Urbanização) e Anexo do Volume X (Projeto de Sinalização), será necessário implementar uma sinalização viária horizontal temporária indicando o sentido bidirecional do lado direito dos Trechos II e III, logo, será necessária a pintura de uma faixa simples contínua na cor amarela, a fim de evitar deslocamentos transversais nos 2 sentidos.

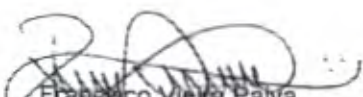
Considerando que a faixa divisória possui 0,10 m de largura, foi feito o cálculo da área total da faixa no eixo da via, levando-se em conta o comprimento linear do lado direito do Trecho II, assim:

$$\text{Área da faixa amarela no eixo da via} = 784,24 \text{ m} \times 0,10 \text{ m} = 78,42 \text{ m}^2$$

Logo, a área de aplicação de tinta reflexiva, cor amarela, corresponde a 78,42 m².

03.05.02 VERTICAL

03.05.02.01 PLACA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – 17 und


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

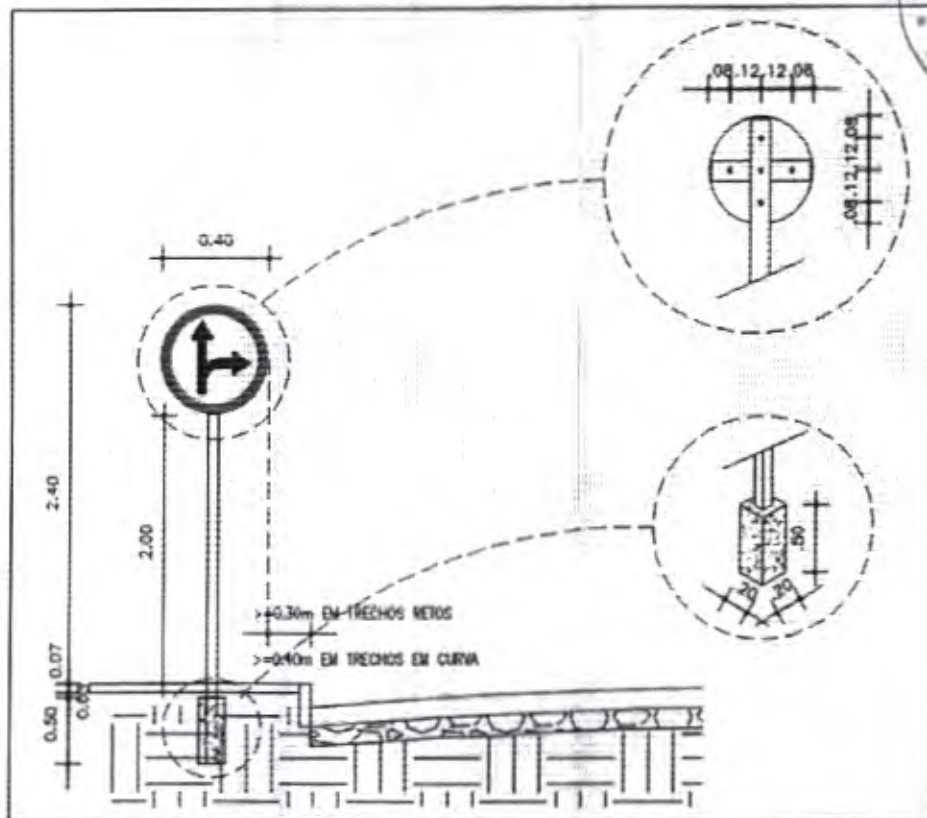
Rua dos Compadres, 501 – Mangueira – Estácio – CE
CEP: 61766-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-62
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





Neste item, foi considerado a instalação unitária das placas de sinalização vertical. Conforme peças gráficas PR01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), **17 unidades** é a quantidade de placas que fazem parte do presente trecho para sua sinalização vertical.

COMPOSIÇÃO 6 (COMP.6): PLACA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL



Os insumos foram considerados como sendo os valores base da composição C3353 da SEINFRA, expostos na peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização).

- CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 136 (CHI) – 0,90 h (Código: I0581 - SEINFRA)
- CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 136 (CHP) – 0,10 h (Código: I0703 - SEINFRA)
- CARPINTEIRO – 0,10 h (Código: I0498 - SEINFRA)
- SERVENTE – 1,00 h (Código: I2543 - SEINFRA)
- PONTALETE / BARROTE DE 3"x3" - APARELHADO – 3,00 m (Código: I0198 - SEINFRA)
- PARAFUSO C/PORCA E ARRUELA DE 1/4X1 1/2" – 2,00 un (Código: I2525 - SEINFRA)
- PARAFUSO C/PORCA E ARRUELA DE 5/16X3 1/2" – 3,00 un (Código: I2526 - SEINFRA)
- TRAVESSA DE MADEIRA C/SECAO DE 3"X1 1/2" – 0,40 m (Código: I2542 - SEINFRA)
- PLACA REFLETIVA DE ACO GALVANIZADO – 0,13 m² (Código: I2695 - SEINFRA)

Será considerado que todas as placas possuem diâmetro de 40cm. Assim, vamos obter uma área de 0,13 m² por placa.

Francisco Vieira Paiva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Euábio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



- CONCRETO P/VIBR., FCK=10MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.) – 0,020 m³ (Código: C3268 - SEINFRA)

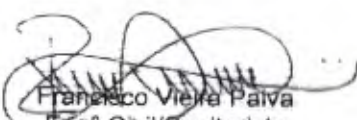
De acordo com o detalhe da peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), para implantação do pontalete, se faz necessária a implantação de uma base de concreto. Isso pode ser representado pelo volume de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (altura) = 0,020 m³ de concreto.

- ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT. – 0,024 m³ (Código: C3208 - SEINFRA)

De acordo com o detalhe da peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), para implantação do pontalete, ou seja, a base da haste da placa de sinalização vertical, se faz necessária uma escavação no solo. Isso pode ser representado pelo volume de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (profundidade) = 0,020 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%), o volume de solo solto escavado para implantação de uma sinalização vertical é de 0,024 m³.

- TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 0,12 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado no item anterior representa um bota-fora, necessitando ser transportado. O volume de material a ser transportado é de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (profundidade) = 0,020 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%) e uma distância média de transporte de 5 km, o volume de solo solto transportado em caminhão até 5 km é de 0,12 m³xkm.


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusebio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



ITEM 04: TRECHO III - LADO DIREITO: DE PRÓXIMO DA RUA PROFESSORA MARIA PAULA À JUNÇÃO DOS LADOS DA AV. JOSÉ EUCLIDES (E0 À E73+19,57m + E0 À E14+5,21m)

04.01 SERVIÇOS PRELIMINARES

04.01.01 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2) – 44,11 ha (Código: C2872 – - SEINFRA)

Para se dar o início da obra, é preciso que seja executada uma locação topográfica da área em que a obra será implantada, calculada da seguinte forma:

De acordo com as áreas expostas no memorial e nas peças gráficas 34a36/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e de Terraplenagem), temos que a área de locação da obra corresponde à mesma área a ser desmatada para limpeza do terreno, a qual abrange a caixa da via com suas calçadas, considerando ainda o off-set e uma via de serviço adjacente, totalizando 44111,25 m².

Diante disso, tem-se que a área de locação da obra do lado direito do Trecho III é de **44,11 ha**.

04.01.02 DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS – 44111,25 m² (Código: 73859/1 - SINAPI)

Atualmente, a área de projeto encontra-se ocupada por vegetação. Após a locação da área de implantação da obra, se faz necessário o desmatamento e a limpeza do terreno do presente lado do trecho. Para o referido trecho, não foi considerado desmatamento em vias já existentes.

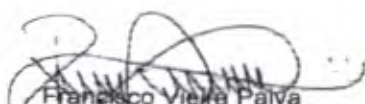
De acordo com as áreas expostas no memorial e nas peças gráficas 34a36/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e de Terraplenagem), temos que a área a ser desmatada para limpeza do terreno do lado direito do Trecho III é de **44111,25 m²**.

04.01.03 ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE – 13156,46 m³ (Código: C3212 - SEINFRA)

Deve ser realizada a remoção de solo mole nas áreas do trecho em que se faz necessário. Nestas áreas, as quais será retirado o solo mole, é uma área usualmente alagável, onde há a proliferação de macrófitas, em que essa vegetação morre no período de seca, fazendo com que apareça material argilo-orgânico e comprometa a resistência do solo da área. Por isso, deve haver a retirada dessa pequena espessura de solo mole, para que tenhamos a garantia da estabilidade dos maciços de terraplenagem.

No lado direito do Trecho III, a área de retirada de solo mole compreende a mesma área de desmatamento e limpeza do terreno. Já a espessura da camada a ser retirada, foi definida após elaboração do estudo geotécnico complementar, compreendido como Volume XII.I, estando exposto no memorial do Volume VI (Projeto Terraplenagem) e na peça gráfica do Anexo (Seções de Remoção) deste.

Sendo o volume de escavação de solo mole calculado da seguinte forma:


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5694
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





TRECHO	INTERVALO	ÁREA (m²)	ESPESSURA DA CAMADA (m)	VOLUME (m³)
TRECHO III - LADO DIREITO (PARTE 1)	EST 0 - 9	5263,75	0,40	2105,50
	EST 9 - 28	9947,69	0,55	5471,23
	EST 28 - 54	14228,86	0,30	4268,66
	EST 54 - 73+19,56	8115,61	0,00	0,00
TRECHO III - LADO DIREITO (PARTE 2)	EST 0 - 14+5,20	6555,34	0,20	1311,07
TOTAL :		44111,25	-	13156,46

Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material, retirado da camada de solo mole do lado direito do Trecho III, é de **13156,46 m³**.

04.01.04 CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - 8822,25 m³ (Código: 74010/1 - SINAPI)

O volume do material removido da área de desmatamento e limpeza precisa ser carregado e descarregado de maneira mecanizada para que seu transporte e despejo sejam feitos de forma adequada.

Espessura da camada = 0,20 m (Adotado - Memorial do Volume VI)
Volume de carga e descarga = Área desmatada x 0,20m = 8822,25 m³

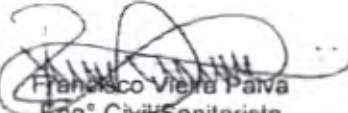
Portanto, o volume de carga e descarga do material de limpeza da área do lado direito do Trecho III é de **8822,25 m³**.

04.01.05 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 - 123049,98 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser carregado em caminhão representa o volume de remoção da camada de solo mole somado ao volume da camada de limpeza e desmatamento, ou seja, representa o volume de expurgo.

Volume de expurgo = 13156,46 m³ + 8822,25 m³ = 21978,71 m³

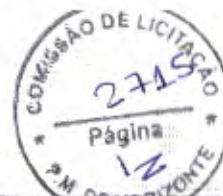
Conforme croqui abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 5,00 km do local da obra até a área destinada para disposição do material, em um terreno da prefeitura em frente à área da ETE CAGECE Horizonte.


Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Coroados, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3281 - 8664
CNPJ: 23.726.367/0001-62
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo mole:

$$\text{Volume a ser transportado} = [13156,46 \text{ m}^3 \times \text{Fator de empolamento (1,20)}] + 8882,25 \text{ m}^3 = 24610,00 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume a ser transportado} = 24610,00 \text{ m}^3 \times \text{DMT (5,00 km)} = 123049,98 \text{ m}^3 \times \text{km}$$

Dessa maneira, o volume de transporte de material em caminhão com DMT de até 5 km, é 123049,98 m³xkm.

04.01.06 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA – 10,00 und (Código: C2947 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

Foi adotado **10,00 unidades** de sinalização de advertência para auxiliar a comunicação da obra com a comunidade.

04.01.07 SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 – 50,00 m (Código: 97053 - SINAPI)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.



A sinalização com fita zebreada em cone plástico serve para indicar e proteger especificamente uma área, a fim de se executar um serviço localizado, a exemplo de uma escavação, implantação de PV ou bueiro, dentre outros. Para tanto, foi adotado **50,00 m** de perímetro de sinalização específica, podendo vir a ser reaproveitada após seu uso em um outro determinado local da obra.

04.01.08 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA – 50,00 m (Código: C2949 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

A sinalização noturna tem como finalidade alertar e indicar para os transeuntes, tanto pedestres como veículos, no período noturno. Para tanto, foi adotado **50,00 m** de perímetro de sinalização noturna, podendo vir a ser reaproveitada após seu uso em um outro determinado local da obra.

04.02 TERRAPLENAGEM

04.02.01 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA – 41521,92 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Para obtenção do material que irá constituir a camada de terraplenagem, é necessária exploração de jazida (Croqui – Volume XII: Geotecnia).

O volume correspondente a essa camada compreende os valores de escavação das camadas de limpeza e de retirada de solo mole, acrescido do volume da movimentação de terra (saldo entre corte e aterro), sendo este negativo conforme Memorial do Volume VI (Projeto Geométrico e Terraplenagem), o que justifica o empréstimo de material da jazida.

Volume de aterro = 10465,13 m³ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Volume de corte = 1387,04 m³ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Movimento de terra = Volume de corte – Volume de aterro = -19543,21 m³

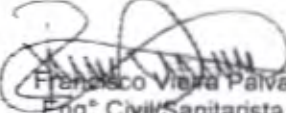
Volume dos serviços preliminares (volume de expurgo) = 21978,71 m³

Volume de indenização de jazida = Volume dos serviços preliminares + Movimento de terra = **41521,92 m³**

Assim, o volume total de indenização de jazida para terraplenagem do lado direito do Trecho III compreende **41521,92 m³**.

04.02.02 ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP. – 41521,92 m³ (Código: 74151/1 - SINAPI)

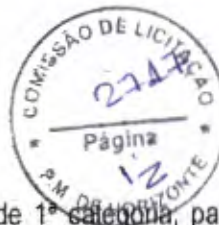
O volume de material a ser escavado e carregado em caminhão representa o volume necessário para execução da terraplenagem, logo, o mesmo volume de indenização de jazida.


Francisco Vieira Palva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-90
E-mail: sanebras_eng@gmail.com





Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material de 1ª categoria, para execução de terraplenagem do lado direito do Trecho III é **41521,92 m³**.

04.02.03 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 573002,43 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução da terraplenagem, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui – Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:



Volume a ser transportado = Volume escavado na jazida x Fator de empolamento (1,20) x DMT (11,50 km) = **573002,43 m³**

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, para a camada de terraplenagem do lado direito do Trecho III, é **573002,43 m³xkm**.

04.02.04 CORTE E ATERRO COMPENSADO – 1387,04 m³ (Código: 79473 - SINAPI)

Conforme ilustrado nas peças gráficas 04a33/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e Terraplenagem), correspondente aos perfis de terraplenagem, e nas ordenadas de massa do Memorial deste mesmo projeto, o volume que diz respeito à execução de corte com posterior compensação no aterro é valor total de corte presente nas seções.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Euclides – CE
CEP: 81760 – 000 Fone: +55 (66) 3261 – 5964
CNPJ: 23.736.367/0001 – 92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Assim, o volume necessário para execução de corte e aterro compensado do lado direito do Trecho III corresponde a **1387,04 m³**.

04.02.05 COMPACTAÇÃO MECÂNICA A 100% DO PROCTOR NORMAL - PAVIMENTAÇÃO URBANA – 37840,52 m³ (Código: 41722 - SINAPI)

O volume correspondente à execução e compactação da camada de aterro do lado direito do Trecho III compreende o mesmo volume indenização da jazida acrescido do volume de corte e aterro compensado.

$$\text{Volume de execução e compactação de aterro} = 36453,48 \text{ m}^3 + 1387,04 \text{ m}^3 = 37840,52 \text{ m}^3$$

Assim, o volume total necessário para execução e compactação da camada de aterro é **37840,52 m³**.

04.03 DRENAGEM

04.03.01 MACRODRENAGEM

BUEIRO 03

O Bueiro 03 foi projetado em concreto armado e consta no Volume IX (Projeto Estrutural), prancha 04/08, e possui as características indicadas no quadro a seguir:

Bueiro 03	
Nº de células	6
Dimensões da célula (m x m)	3,40 x 1,70
L (m)	28,00
Espessura laje de fundo (m)	0,30
Espessura laje de tampa (m)	0,35
Largura de fundo (m)	23,15

O bueiro terá armadura com aço CA 50 de bitolas 8, 10, 12,5 e 16 mm, segue quadro resumo de quantidade em kg de cada bitola a ser utilizada:

Bueiro 03	
Bitola	Tipo 03
8	539 kg
10	11324 kg
12,5	8649 kg
16	30449 kg

04.03.01.01 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016 – 37,16 m³ (Código: 94962 - SINAPI)

Deverá ser construída uma base (lastro) em concreto macro com espessura de 0,05 m para regularização e suporte da estrutura. Dessa forma, a quantidade de concreto magro a ser utilizado foi calculada como a seguir:

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio - CE
CEP: 51760 – 000 Fone: +55 (85) 3261 – 5664
CNPJ: 23.726.367/0001 – 92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Área de fundo = $23,15 \times (28,00 + 2,05 + 2,05) = 743,12 \text{ m}^2$

Volume de concreto magro = $743,12 \times 0,05 = 37,16 \text{ m}^3$

04.03.01.02 ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 539 kg (Código: C0216 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 8 mm em kg, como se segue:

Aço CA 50 8mm = 539 kg.

04.03.01.03 ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 11324 kg (Código: C0216 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 10 mm em kg, como se segue:

Aço CA 50 10mm = 11.324 kg.

04.03.01.04 ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm – 8649 kg (Código: C0215 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 12,5 mm em kg, como se segue:

Aço CA 50 12,5mm = 8.649 kg.

04.03.01.05 ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm – 30.449 kg (Código: C0215 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 16 mm em kg, como se segue:

Aço CA 50 16mm = 30.449 kg.

04.03.01.06 FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS CAPEADOS – 1.383,70 m² (Código: C1402 - SEINFRA)

Para o quantitativo de forma, foi calculado a área interna e externa da estrutura utilizando ferramentas do software AutoCAD, resultando em:

Área de forma = 1.383,70 m².

04.03.01.07 CONCRETO PRE-MISTURADO FCK 35 Mpa – 554,74 m³ (Código: C0852 - SEINFRA)

Para o quantitativo de concreto Fck 35MPa, foi calculado o volume da estrutura utilizando ferramentas do software AutoCAD, resultando em:

Volume de concreto = 554,74 m³.

04.03.01.08 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015 – 591,90 m³ (Código: 92874 - SINAPI)

O lançamento é referente ao concreto estrutural (Fck 35MPa) mais o concreto magro (Fck 10 Mpa) sendo assim, obteve-se o seguinte valor: 591,90 m³.



Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Menezes – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



04.03.01.09 BARBACÃ C/ TUBO PVC ESGOTO 75 mm, INCLUSIVE GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 8 kN/m (BIDIM RT-08 OU SIMILAR) E BRITA – 72 und (Código: C4662 - SEINFRA)

No fundo de cada célula e nas laterais do bueiro existe um barbacã para alívio de tensões do solo sobre a estrutura do mesmo, com espaçamento de 3m ao longo da estrutura. Sendo assim:

Quantidade de barbacãs por seção = 2 + 6 células = 8

Quantidade de seções = 28/3 = 9 seções

Quantidade de barbacãs = 8 x 9 = 72 und.

04.03.01.10 COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (S/TRANSP) – 17,92 m³ (Código: C3141 - SEINFRA)

Em cada barbacã deverá ser instalado um dreno corrido em colchão de areia com seção de 0,20 de altura por 0,40 de largura. Sendo assim, cada dreno corrido tem o volume de:

Volume por dreno = 0,20 x 0,40 x 28,00 = 2,24 m³ de areia.

Considerando que serão 8 drenos, um em cada célula do bueiro e um em cada lateral, temos:

Volume em colchão de areia = 8 x 2,24 = 17,92 m³.

04.03.01.11 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 107,52 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material para o colchão drenante necessitará de transporte, nesse volume foi aplicado uma taxa de empolamento de 20%, considerando ainda uma distância média de transporte de 5 km, resulta em 107,52 m³xkm.

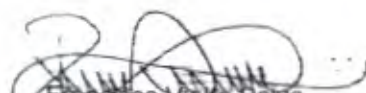
BUEIRO 06

O Bueiro 06 foi projetado em concreto armado e consta no Volume IX (Projeto Estrutural), prancha 05/08, e possui as características indicadas no quadro a seguir:

Bueiro 06	
Nº de células	7
Dimensões da célula (m x m)	3,40 x 1,70
L (m)	22,00
Espessura laje de fundo (m)	0,30
Espessura laje de tampa (m)	0,35
Largura de fundo (m)	26,80

O bueiro terá armadura com aço CA 50 de bitolas 8, 10, 12,5 e 16 mm, segue quadro resumo de quantidade em kg de cada bitola a ser utilizada:

Bueiro 03	
Bitola	Tipo 03


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Conquistadores, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com





8	621 kg
10	10353 kg
12,5	7810 kg
16	28710 kg



04.03.01.13 CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016 – 34,97 m³ (Código: 94962 - SINAPI)

Deverá ser construída uma base (lastro) em concreto macro com espessura de 0,05 m para regularização e suporte da estrutura. Dessa forma, a quantidade de concreto magro a ser utilizado foi calculada como a seguir:

$$\begin{aligned}\text{Área de fundo} &= 26,80 \times (22,00 + 2,05 + 2,05) = 699,48 \text{ m}^2 \\ \text{Volume de concreto magro} &= 699,48 \times 0,05 = 34,97 \text{ m}^3.\end{aligned}$$

04.03.01.14 ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 621 kg (Código: C0216 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 8 mm em kg, como se segue:

$$\text{Aço CA 50 8mm} = 621 \text{ kg.}$$

04.03.01.15 ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm – 10.353 kg (Código: C0216 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 10 mm em kg, como se segue:

$$\text{Aço CA 50 10mm} = 10.353 \text{ kg.}$$

04.03.01.16 ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm – 7.810 kg (Código: C0215 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 12,5 mm em kg, como se segue:

$$\text{Aço CA 50 12,5mm} = 7.810 \text{ kg.}$$

04.03.01.17 ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm – 28.710 kg (Código: C0215 - SEINFRA)

O presente item refere-se à quantidade de aço bitola 16 mm em kg, como se segue:

$$\text{Aço CA 50 16mm} = 28.710 \text{ kg.}$$

04.03.01.18 FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 10mm P/GALERIA E BUEIROS CAPEADOS – 1.527,06 m² (Código: C1402 - SEINFRA)

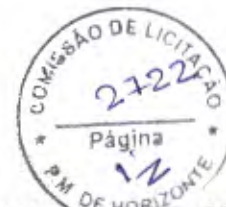
Para o quantitativo de forma foi calculado a área interna e externa da estrutura utilizando ferramentas do software AutoCAD, resultando em:

$$\text{Área de forma} = 1.527,06 \text{ m}^2.$$

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261 - 5064
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.ana@gmail.com



04.03.01.19 CONCRETO PRE-MISTURADO Fck 35 Mpa – 509,93 m³ (Código: C0852 - SEINFRA)

Para o quantitativo de concreto Fck 35MPa foi calculado o volume da estrutura utilizando ferramentas do software AutoCAD, resultando em:

Volume de concreto = 509,93 m³.

04.03.01.20 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_12/2015 – 544,90 m³ (Código: 92874 - SINAPI)

O lançamento é referente ao concreto estrutural (Fck 35MPa) mais o concreto magro (Fck 10 Mpa) sendo assim, obteve-se o seguinte valor: 544,90 m³.

04.03.01.21 BARBACÃ C/ TUBO PVC ESGOTO 75 mm, INCLUSIVE GEOTÊXTIL NÃO-TECIDO 100% POLIÉSTER COM RESISTÊNCIA A TRAÇÃO LONGITUDINAL MÍNIMA DE 8 kN/m (BIDIM RT-08 OU SIMILAR) E BRITA – 63 und. (Código: C4662 - SEINFRA)

No fundo de cada célula e nas laterais do bueiro existe um barbacã para alívio de tensões do solo sobre a estrutura do mesmo, com espaçamento de 3m ao longo da estrutura. Sendo assim:

Quantidade de barbacãs por seção = 2 + 7 células = 9

Quantidade de seções = 22/3 = 7 seções

Quantidade de barbacãs = 9 x 7 = 63 und.

04.03.01.22 COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (S/TRANSP) – 15,84 m³ (Código: C3141 - SEINFRA)

Em cada barbacã deverá ser instalado um dreno corrido em colchão de areia com seção de 0,20 de altura por 0,40 de largura. Sendo assim, cada dreno corrido tem o volume de:

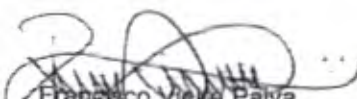
Volume por dreno = 0,20 x 0,40 x 22,00 = 1,76 m³ de areia.

Considerando que serão 8 drenos, um em cada célula do bueiro e um em cada lateral, temos:

Volume em colchão de areia = 9 x 1,76 = 15,84 m³.

04.03.01.23 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 95,04 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material para o colchão drenante necessitará de transporte, nesse volume foi aplicado uma taxa de empolamento de 20%, considerando ainda uma distância média de transporte de 5 km, resulta em 95,04 m³xkm.


Francisco Vieira Palva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Euzebio – CE
CEP: 61760 – 000 Fone: +55(85) 3261 – 5664
CNPJ: 23.726.367/0001 – 82
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





04.03.02 MICRODRENAGEM

BOCAS DE LOBO E MANILHAS DE CONCRETO

04.03.02.01 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M E ATÉ 3,0 M (MÉDIA ENTRE MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8 M³/111 HP), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015 - 334,80 m³ (Código: 90092 - SINAPI)

Será necessária a escavação em vala para instalação dos tubos transversais e bocas de lobo (Microdrenagem 12, 15, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 28/1, pranchas 04/13, 05/13, 06/13 e 07) no trecho III, lado direito. Para a instalação dos tubos foi considerado o somatório dos comprimentos, a largura da vala de 1,00 m e a profundidade de 1,50 m.

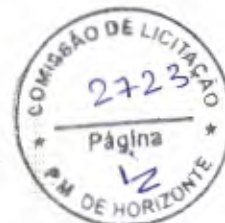
Somatório dos comprimentos dos tubos de microdrenagem = 126,00 m.
Volume de escavação para os tubos = 126,00 x 1,00 x 1,50 = 189,00 m³.

Será também escavado um volume de solo para a instalação das bocas de lobo. Foi considerado a profundidade externa das bocas de lobo e a sua largura e comprimento com acréscimo de 0,50 m em cada lateral para possibilitar a execução. Sendo assim:

Volume p/ 1 boca de lobo = 1,50 x 2,70 x 1,00 = 8,10 m³.

Considerando que no trecho III, lado direito, existem 34 bocas de lobo, temos:

Volume total = 189,00 + (8,10 x 18) = 334,80 m³.



04.03.02.02 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016 - 225,57 m³ (Código: 93360 - SINAPI)

Para o reaterro das valas abertas será calculado o volume total escavado menos o volume ocupado pelos tubos e pelas bocas de lobo. O reaterro deverá ser feito com parte do material escavado.

Os tubos de tem diâmetro de 600mm e área de seção externa de 0,50 m². O comprimento total destes é 126,00. Sendo assim:

Volume ocupado pelos tubos = 0,50 x 126,00 = 63,33 m³.

O volume das bocas de lobo foi calculado a partir das suas dimensões, como especificado na prancha 12/13 do projeto de drenagem:

Volume de 1 boca de lobo = 1,50 x 1,70 x 1,00 = 2,55 m³.

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Corpedres, 501 - Mangueira - Eusébio - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Considerando que no trecho III, lado direito, existem 18 bocas de lobo, temos:

$$\text{Volume total} = 63,33 + (2,55 \times 18) = 109,23 \text{ m}^3.$$

Retirando o espaço ocupado pelo sistema de drenagem descrito acima, temos a quantidade de material necessária para o reaterro das valas:

$$\text{Reaterro} = 334,80 - 109,23 = 225,57 \text{ m}^3.$$

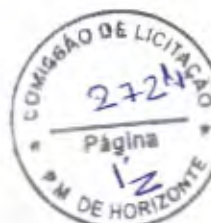
04.03.02.03 BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACICO, REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO – 18 und (Código: 83659 - SINAPI)

No trecho III, lado direito, existem 18 bocas de lobo (Microdrenagem 12, 15, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 28/1) a serem construídas, como consta na prancha 04/13, 05/13, 06/13 e 07 do Projeto de Drenagem, sendo assim, serão construídas **18 unidades**.

04.03.02.04 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015 – 126,00 m (Código: 92212 - SINAPI)

Serão utilizadas manilhas de concreto de 600mm de diâmetro para ligação entre as bocas de lobo e o canal. Segue abaixo o comprimento em cada elemento da microdrenagem:

Microdrenagem 12 = 17,00 m
Microdrenagem 15 = 12,00 m
Microdrenagem 17 = 12,00 m
Microdrenagem 19 = 13,00 m
Microdrenagem 20 = 14,00 m
Microdrenagem 23 = 12,00 m
Microdrenagem 25 = 14,00 m
Microdrenagem 27 = 14,00 m
Microdrenagem 28/1 = 18,00 m



No total, no lado direito do trecho III, serão necessários **126,00 m de tubos de concreto de 600mm de diâmetro**.

04.03.02.05 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 655,38 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado que não for utilizado no reaterro precisa ser transportado ao local de disposição adequada mais próximo. Dessa forma, o volume a ser transportado corresponde ao volume total dos elementos de drenagem acrescido de 20% do empolamento, considerando ainda uma distância média de transporte de 5 km, resulta em **655,38 m³xkm de transporte**.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Manguinhos – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5064
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



04.03.02.06 DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO TIPO U – 19,55 m (Código: C3066 - SEINFRA)

No trecho III, lado direito existem 4 descidas d'águas projetadas, com as seguintes medidas:

DESCIDA D'ÁGUA 01 = 5,00
DESCIDA D'ÁGUA 02 = 4,35
DESCIDA D'ÁGUA 03 = 5,00
DESCIDA D'ÁGUA 04 = 5,20

No total, no lado direito do trecho III, serão necessários **19,55 m de descida d'água.**

04.03.02.07 ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO JOGADA (ADQUIRIDA) – 201,40 m³ (Código: C2765 - SEINFRA)

Para compor os dissipadores de energia será utilizado um enrocamento na saída das estruturas de drenagem, de acordo com o quadro a seguir:

	VOLUME	QTD	TOTAL
Microdrenagem	0,50	9	4,5
Descida d'água	0,80	3	2,4
Bueiro 03	11,5	1	11,5
Bueiro 06	13,00	1	13
Proteção de talude	170	1	170

No total, no lado direito do trecho III, serão necessários **201,40 m³ de enrocamento.**

04.04 PISO, PASSEIO E PAVIMENTO

SUB-BASE

04.04.01 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA – 2964,83 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Para obtenção do material de 1ª categoria que irá constituir a camada de sub-base, será necessário a exploração de jazida (Croqui – Volume XII: Geotecnia).

O volume correspondente a essa camada é:

Comprimento linear do trecho lado direito parte 1 = $E73 + 19,57 \text{ m} = 1479,57 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito parte 2 = $E14 + 5,21 \text{ m} = 285,21 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito = 1764,78 m

Espessura da camada de sub-base = 0,20 m (Item 4.3 – Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Largura da seção = 8,00 m (Peças Gráficas PR01a13/29 – Volume II: Projeto de Urbanização)



Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

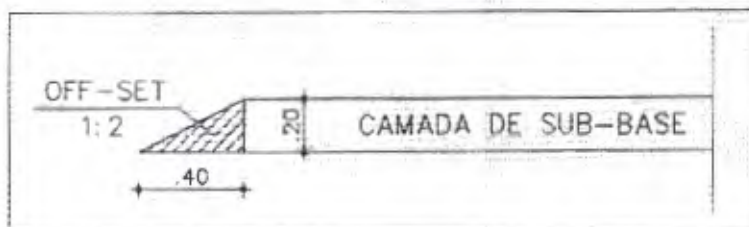
SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61790-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com

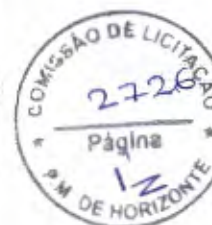


Volume da camada de sub-base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = $2823,65 \text{ m}^3$
(Volume de sub-base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude de inclinação 1:2:



Área do off-set = $0,04 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = 0,08 \text{ m}^2$
Comprimento linear do trecho lado direito = $1764,78 \text{ m}$



Volume de off-set da camada de sub-base = Área do off-set x Comprimento linear = $141,18 \text{ m}^3$ (Volume de sub-base 2)

Assim, o volume total da camada de sub-base é $V1 + V2$, totalizando $2964,83 \text{ m}^3$. Dessa forma, o volume de indenização de jazida compreende $2964,83 \text{ m}^3$.

04.04.02 ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP. - $2964,83 \text{ m}^3$ (Código: 74151/1 - SINAPI)

O volume de material a ser escavado e carregado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de sub-base, logo, o mesmo volume de indenização de jazida.

Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material de 1ª categoria, para a camada de sub-base, é $2964,83 \text{ m}^3$.

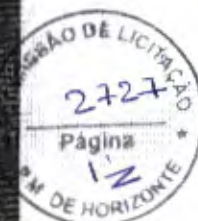
04.04.03 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 - $40914,66 \text{ m}^3 \times \text{km}$ (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de sub-base, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui - Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra. Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua das Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



Volume a ser transportado = Volume escavado na jazida x Fator de empolamento (1,20) x DMT (11,50 km) = 40914,66 m³

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, para a camada de sub-base, é 40914,66 m³xkm.

04.04.04 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO.
AF_09/2017 – 2964,83 m³ (Código: 96387 - SINAPI)

O volume correspondente à execução e compactação da camada de sub-base do referido lado do trecho é:

Comprimento linear do trecho lado direito parte 1 = E73 + 19,57 m = 1479,57 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito parte 2 = E14 + 5,21 m = 285,21 m (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

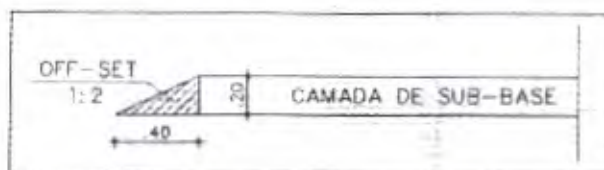
Comprimento linear do trecho lado direito = 1764,78 m

Espessura da camada de sub-base = 0,20 m (Item 4.3 – Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Largura da seção = 8,00 m (Peças Gráficas PR01a13/29– Volume II: Projeto de Urbanização)

Volume da camada de sub-base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = 2823,65 m³
(Volume de sub-base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude 1:2:



Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



$$\text{Área do off-set} = 0,04 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = 0,08 \text{ m}^2$$

$$\text{Comprimento linear do trecho lado direito} = 1764,78 \text{ m}$$

$$\text{Volume de off-set da camada de sub-base} = \text{Área do off-set} \times \text{Comprimento linear} = 141,18 \text{ m}^3 \text{ (Volume de sub-base 2)}$$

Assim, o volume total necessário para execução e compactação da camada de sub-base é $V1 + V2$, totalizando **2964,83 m³**.

BASE

04.04.05 INDENIZAÇÃO DE JAZIDA – 2198,92 m³ (Código: C2840 - SEINFRA)

Para obtenção do material de 1ª categoria que irá constituir a camada de base, é necessário exploração de jazida (Croqui – Volume XII: Geotecnia).

O volume correspondente a essa camada é:

$$\text{Comprimento linear do trecho lado direito parte 1} = E73 + 19,57 \text{ m} = 1479,57 \text{ m} \text{ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)}$$

$$\text{Comprimento linear do trecho lado direito parte 2} = E14 + 5,21 \text{ m} = 285,21 \text{ m} \text{ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)}$$

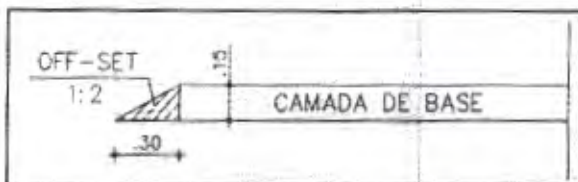
$$\text{Comprimento linear do trecho lado direito} = 1764,78 \text{ m}$$

$$\text{Espessura da camada de sub-base} = 0,20 \text{ m} \text{ (Item 4.3 – Volume VII: Projeto de Pavimentação)}$$

$$\text{Largura da seção} = 8,00 \text{ m} \text{ (Peças Gráficas PR01a13/29 – Volume II: Projeto de Urbanização)}$$

$$\text{Volume da camada de base} = \text{Comprimento linear} \times \text{Espessura} \times \text{Largura da seção} = 2117,74 \text{ m}^3 \text{ (Volume de base 1)}$$

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude 1:2:



$$\text{Área do off-set} = 0,023 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = 0,046 \text{ m}^2$$

$$\text{Comprimento linear do trecho lado direito} = 1764,78 \text{ m}$$

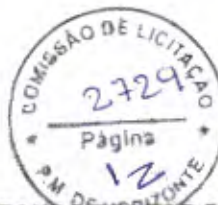
$$\text{Volume de off-set da camada de base} = \text{Área do off-set} \times \text{Comprimento linear} = 81,18 \text{ m}^3 \text{ (Volume de base 2)}$$

Assim, o volume total da camada de base é $V1 + V2$, totalizando 2198,91 m³. Dessa forma, o volume de indenização de jazida compreende **2198,92 m³**.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



04.04.06 ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LÂMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP. – 2198,92 m³ (Código: 74151/1 - SINAPI)

O volume de material a ser escavado e carregado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de base, logo, o mesmo volume de indenização de jazida.

Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material de 1ª categoria, para a camada de base, é 2198,92 m³.

04.04.07 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 30345,04 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser transportado em caminhão representa o volume necessário para execução da camada de base, ou seja, o mesmo volume escavado na jazida. Conforme Croqui – Volume XII: Geotecnia abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 11,50 km da jazida até o local da obra.

Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo:



Volume a ser transportado = Volume escavado na jazida x Fator de empolamento (1,20) x DMT (11,50 km) = 30345,04 m³

Dessa maneira, o volume de transporte em caminhão basculante da jazida até o local da obra de requalificação, para a camada de base, é 30345,04 m³xkm.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 301 – Mangabeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-6664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.slg@gmail.com



04.04.08 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE COM SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO.
AF_09/2017 – 2198,92 m³ (Código: 96387 - SINAPI)

O volume correspondente à execução e compactação da camada de base do referido trecho é:

Comprimento linear do trecho lado direito parte 1 = $E73 + 19,57 \text{ m} = 1479,57 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito parte 2 = $E14 + 5,21 \text{ m} = 285,21 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

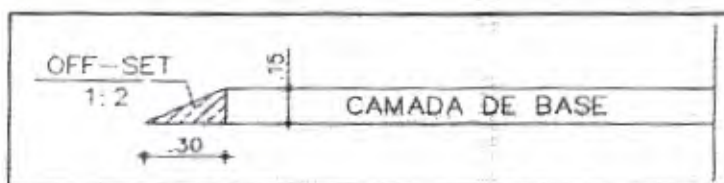
Comprimento linear do trecho lado direito = $1764,78 \text{ m}$

Espessura da camada de sub-base = $0,20 \text{ m}$ (Item 4.3 – Volume VII: Projeto de Pavimentação)

Largura da seção = $8,00 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a13/29 – Volume II: Projeto de Urbanização)

Volume da camada de base = Comprimento linear x Espessura x Largura da seção = $2117,74 \text{ m}^3$
(Volume de base 1)

Ademais, há o volume do off-set, determinado por um talude 1:2:



Área do off-set = $0,023 \text{ m}^2 \times 2 \text{ und} = 0,046 \text{ m}^2$

Comprimento linear do trecho lado direito = $1764,78 \text{ m}$

Volume de off-set da camada de base = Área do off-set x Comprimento linear = $81,18 \text{ m}^3$ (Volume de base 2)

Assim, o volume total necessário para execução e compactação da camada de base é $V1 + V2$, totalizando $2198,92 \text{ m}^3$.

REVESTIMENTO

04.04.09 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)
– 13352,85 m³ (Código: C2894 - SEINFRA)

Conforme exposto nos memoriais do Volume II (Projeto de Urbanização) e VII (Projeto de Pavimentação), bem como ilustrado nas peças gráficas do Volume II (Projeto de Urbanização), o tipo de pavimento a ser utilizado na área de abrangência do projeto é um semi-flexível com revestimento em paralelepípedo.

Sendo a área total do trecho calculada como:

Comprimento linear do trecho lado direito = $1764,78 \text{ m}$

Largura da seção = $8,00 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a13/29 – Volume II: Projeto de Urbanização)

Área total de revestimento em paralelepípedo = Comprimento linear x Largura da seção = $14118,24 \text{ m}^2$

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Cordeiros, 501 – Mangabeira – Estância – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5554
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



A área de revestimento em paralelepípedo do projeto corresponde à área total das vias do presente trecho, subtraindo-se a área ocupada pelas faixas de pedestre contidas de próximo da Rua Professora Maria Paula até depois do encontro dos lados da Avenida José Euclides Ferreira Gomes, bem como da área da linha de demarcação da ciclofaixa do trecho. De acordo com as peças gráficas PR01a13/13 do Volume II, temos que o trecho é constituído de 10 faixas de pedestres ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número de faixas de pedestre (10 unidades), temos uma área a ser descontada de 320,00 m² de faixa de pedestres em paralelepípedo, já contemplada no Item 04.05 (Sinalização Viária), além da área ocupada pela faixa de delimitação da ciclofaixa, constante no item 04.04.15 deste orçamento, logo:

$$\text{Área da faixa de delimitação da ciclofaixa do trecho} = 445,40 \text{ m}^2$$

$$\text{Área resultante de revestimento em paralelepípedo} = 14118,24 \text{ m}^2 - 320,00 \text{ m}^2 - 445,40 \text{ m}^2 = 13352,85 \text{ m}^2$$

Dessa forma, concluímos que a área de pavimentação de revestimento em paralelepípedo é de 13352,85 m².

04.04.10 REJUNTAMENTO PAVIMENTACAO (REVESTIMENTO) PARALELEPIPEDO BETUME CASCAH INCL MATERIAIS - 13352,85 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

A área de revestimento em paralelepípedo a ser rejuntada no projeto corresponde à área total das vias do presente lado do trecho, subtraindo-se a área ocupada pelas faixas de pedestre contidas de próximo da Rua Professora Maria Paula até depois do encontro dos lados da Avenida José Euclides Ferreira Gomes, bem como da área da linha de demarcação da ciclofaixa do trecho.

Portanto, conforme peças gráficas PR01a13/13 do Volume II, temos que o lado direito do trecho é constituído de 10 faixas de pedestres ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número de faixas de pedestre (10 unidades), temos uma área a ser descontada de 320,00 m² de faixa de pedestres em paralelepípedo, já contemplada no Item 04.05 (Sinalização Viária), além da área ocupada pela faixa de delimitação da ciclofaixa, constante no item 04.04.15 deste orçamento, logo:

$$\text{Área total de revestimento em paralelepípedo} = 14118,24 \text{ m}^2$$

$$\text{Área resultante de revestimento em paralelepípedo} = 14118,24 \text{ m}^2 - 320,00 \text{ m}^2 - 445,40 \text{ m}^2 = 13352,85 \text{ m}^2$$

Dessa maneira, concluímos que a área de revestimento em paralelepípedo a ser rejuntada é de 13352,85 m².

Ressalta-se, ainda, que as juntas não devem exceder o valor de 1,5 cm na sua execução.

CALÇADA, PASSEIO E CANTEIRO

04.04.11 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5064
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com





INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016 – 3529,56 m (Código: 94273 - SINAPI)

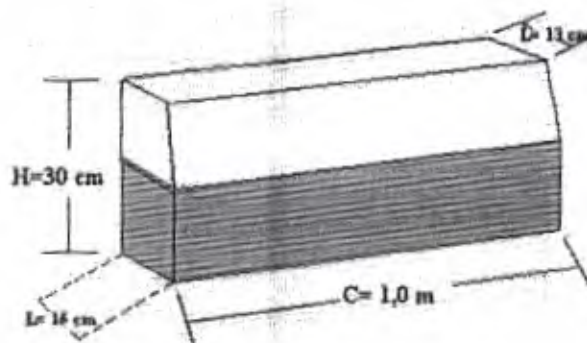
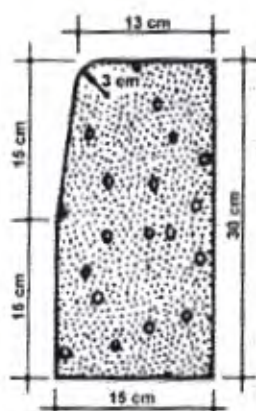
O comprimento considerado para assentamento de meio-fio pré-fabricado foi o comprimento do trecho (lado direito) multiplicado pelos 2 lados de cada seção, da seguinte forma:

Comprimento linear do trecho lado direito parte 1 = $E73 + 19,57 \text{ m} = 1479,57 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito parte 2 = $E14 + 5,21 \text{ m} = 285,21 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito = 1764,78 m

Comprimento linear de assentamento de meio-fio = $1764,78 \text{ m} \times 2 \text{ und} = 3529,56 \text{ m}$



Detalhe meio-fio padrão



Logo, o comprimento linear de assentamento de meio-fio corresponde a **3529,56 m**.

04.04.12 CAIACAO EM MEIO FIO – 988,28 m² (Código: 83693 - SINAPI)

Para este item, foi considerada a pintura com cal do meio-fio pré-moldado. Este compreende o comprimento do trecho (lado direito) multiplicado pelos 2 lados de cada seção, da seguinte forma:

Comprimento linear do trecho lado direito parte 1 = $E73 + 19,57 \text{ m} = 1479,57 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito parte 2 = $E14 + 5,21 \text{ m} = 285,21 \text{ m}$ (Peças Gráficas PR01a03/36 e Notas de Serviço – Volume VI: Projeto Geométrico e Terraplenagem)

Comprimento linear do trecho lado direito = 1764,78 m

Comprimento de caiação em meio-fio = $1764,78 \text{ m} \times 2 \text{ und} = 3529,56 \text{ m}$

Sendo considerado, de acordo com detalhe supracitado, a face superior do meio-fio para pintura com 0,13 m, e a face lateral com 0,15m:

$$\text{Área de caiação em meio-fio} = (3529,56 \text{ m} \times 0,13 \text{ m}) + (3529,56 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}) = 988,28 \text{ m}^2$$

Dessa maneira, a área de caiação de meio-fio corresponde a **988,28 m²**.

Francisco Vieira Paiva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Coroados, 501 – Mangabeira – Fortaleza – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-9964
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



04.04.13 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 - 422,77 m³ (Código: 949911 - SINAPI)

Para o referido item, foram computados as calçadas e os canteiros/ilhas que aparecem em toda a extensão linear do lado direito do trecho de ambos os lados da seção, correspondendo ao mesmo comprimento linear de assentamento de meio-fio. No entanto, foram descontadas as interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre ruas, bem como a extensão ocupada pelos canteiros e a extensão relativa à implantação das rampas de acessibilidade (2,20 m por rampa conforme detalhe da peça gráfica PR15/29 - Volume II), assim:

Comprimento linear de assentamento de meio-fio = 3529,56 m

Comprimento de interferências no trecho = 431,00 m (Peças gráficas PR01a13/29 - Volume II)

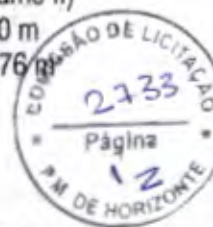
Comprimento para implantação das rampas do trecho = 2,20 m x 14 unidades = 30,80 m

Comprimento linear das calçadas do trecho = 3529,56 m - 431,00 m - 30,80 m = 3067,76 m

Largura do passeio = 1,50 m (adotado)

Espessura da calçada = 0,07 m (adotado)

Volume de concreto das calçadas = 322,12 m³



Além disso, deve ser levado em conta as áreas dos canteiros. A referida delimitação de canteiros/ilhas compreende as seguintes áreas diversas, conforme peças gráficas PR01a13/29 do Volume II (Projeto de Urbanização), do lado direito: entre as Ruas 25 de Dezembro e Valdenir Nunes, onde há uma Rua Local adjacente/paralela à Avenida José Euclides Ferreira Gomes; e em frente ao Loteamento Terras do Horizonte, onde também há uma rua existente paralela à avenida. Diante disso:

Canteiro 1 (67,86 m²) e Canteiro 2 (167,01 m²):



Francisco Vieira Parva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

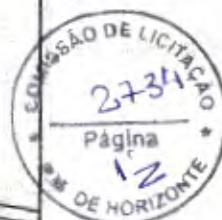
Rua dos Curupaites, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61700-000 Fone: +55 (85) 3251 - 9954
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.snp@gmail.com



CONCURSO
NBR ISO 9001



Canteiro 3 (723,78 m²):



Canteiro 4 (479,24 m²):



Francisco Vieira Paiva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Cordeiros, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5564
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com



Área de canteiros = $1437,89 \text{ m}^2$
Espessura do canteiro = $0,07 \text{ m}$ (adotado)
Volume de concreto dos canteiros = $100,65 \text{ m}^3$
Volume total de concreto das calçadas = $322,12 \text{ m}^3 + 100,65 \text{ m}^3 = 422,77 \text{ m}^3$

Assim, para execução das calçadas e canteiros em concreto do presente trecho, foi considerado $422,77 \text{ m}^3$.

Ressalta-se, ainda, que deverão haver juntas de dilatação de 5 mm a cada $1,50 \text{ m}$, no máximo, na sua execução.

04.04.14 PISO PODOTÁTIL EXTERNO EM PMC ESP. 3CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA (FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO) – $346,54 \text{ m}^2$ (Código: C4624 - SEINFRA)

Para determinação da área de piso podotátil, foi considerado o comprimento linear do lado direito do trecho, sendo apenas de um lado da seção, menos o comprimento das interferências presentes no trecho em questão, sendo estas os comprimentos equivalentes aos cruzamentos entre ruas, bem como à extensão ocupada pelos canteiros, assim:

Comprimento linear do trecho lado direito = $1764,78 \text{ m}$
Comprimento de interferências no trecho = $431,00 \text{ m}$ (Peças gráficas PR01a13/29 – Volume II)
Comprimento resultante do trecho = $1764,78 \text{ m} - 431,00 \text{ m} = 3098,56 \text{ m}$

Além disso, de acordo com o detalhe da peça gráfica PR15/29 do Volume II (Projeto de Urbanização), deve ser acrescido o comprimento de $3,74 \text{ m}$ que há de piso podotátil em cada rampa de acessibilidade. Sendo encontrado 14 unidades de rampas deste lado do trecho conforme peças gráficas 01a13/29 do Volume II, temos um valor de $52,36 \text{ m}$ de piso podotátil em rampas que deve ser levado em consideração.

Comprimento linear total de piso podotátil = $1764,78 \text{ m} + 52,36 \text{ m} = 1386,78 \text{ m}$
Largura da peça de piso podotátil = $0,25 \text{ m}$
Área de piso podotátil = Comprimento linear total x Largura da peça = $346,54 \text{ m}^2$

Dessa forma, a área de piso podotátil corresponde a $346,54 \text{ m}^2$.

CICLOFAIXA

04.04.15 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – $445,40 \text{ m}^2$ (Código: C2894 - SEINFRA)

No Volume II (Projeto de Urbanismo), está prevista a implantação de ciclofaixa de $1,20 \text{ m}$ de largura, junta à calçada ou ao canteiro, em todos os trechos.

Para delimitação destas, serão utilizados 2 filas de peças de paralelepípedo de cor branca, contabilizando $0,25 \text{ m}$ em média de largura, conforme detalhe da peça gráfica PR15/29 (Volume II). O uso desse material diminuirá a manutenção com pinturas para demarcação de faixas. Neste item, será orçada a aquisição das peças de paralelepípedo de cor branca.

Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

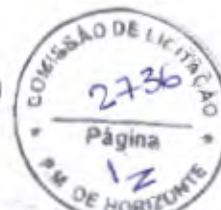
SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compeiros, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3281-3664
CNPJ: 23.725.367/0001-82
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Para o cálculo da área da ciclofaixa, foi considerado o comprimento linear do trecho, adido do comprimento de interferências relativo aos cruzamentos – caso tenha, onde a ciclofaixa necessitaria de delimitação dupla:

Comprimento linear do trecho lado direito = 1764,78 m
Comprimento de Interferências no trecho na ciclofaixa = 16,80 m
Largura média da faixa de demarcação = 0,25 m (adotado)
Área da ciclofaixa = $1781,58 \text{ m} \times 0,25 \text{ m} = 445,40 \text{ m}^2$



Diante disso, a área de implantação da ciclofaixa com pavimentação em paralelepípedo de cor branca é de **445,40 m²**.

04.04.16 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO BETUME CASCALH INCL MATERIAIS – 445,40 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

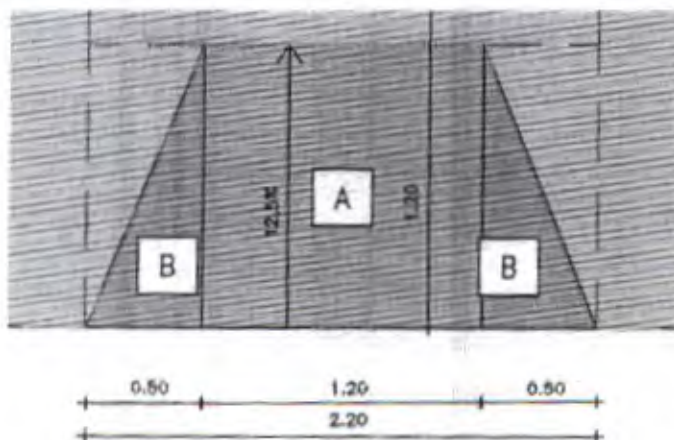
A área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada, para demarcação da ciclofaixa de projeto, corresponde à área de paralelepípedos empregados na execução das faixas de cor branca de delimitação das mesmas.

Portanto, conforme item anterior, a área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada corresponde à área de **445,40 m²** de implantação da ciclofaixa.

RAMPAS DE ACESSIBILIDADE

04.04.17 ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT. – 2,86 m³ (Código: C3208 - SEINFRA)

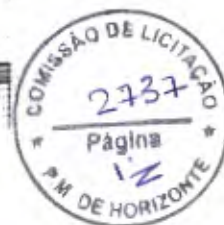
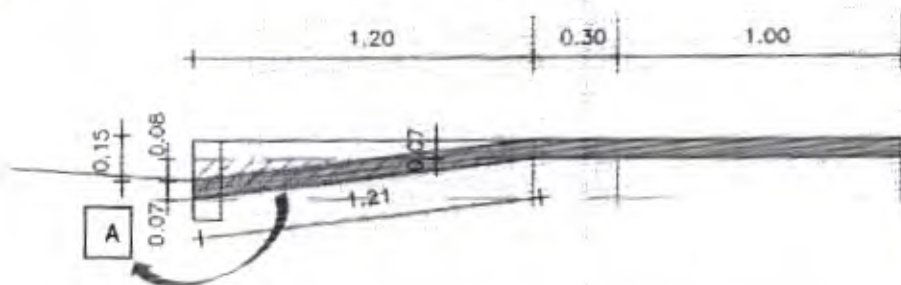
Para execução das rampas de acessibilidade, se faz necessário escavação de um determinado volume previsto na terraplenagem dos passeios. Conforme peças gráficas dos Volumes II (Projeto de Urbanização) e VI (Projeto de Terraplenagem), foram considerados os valores expostos a seguir, determinados com auxílio do AutoCad:



Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Corpedras, 501 - Mangabeira - Eusebio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras_eng@gmail.com



Devido ao desnível de 0,15 m entre o revestimento na via e a laje do passeio, foi considerado para a abertura das rampas e para a colocação das peças denominadas A (parte central inclinada) e B (abas inclinadas), os seguintes volumes de escavação:

- Volume A: Sendo um triângulo de base de 0,15 m e altura de 1,20 m, estendido por 1,20 m em planta baixa, o volume A é de 0,11 m³; e
- Volume B: Sendo uma pirâmide de base 0,50 m x 0,15 m e altura 1,20 m, considerando as 2 abas, o volume B é de 0,06 m³.

Logo, o volume total de escavação necessária para execução de 1 rampa de acessibilidade equivale a 0,17 m³. No presente trecho, de acordo com o projeto, temos **14 unidades** de rampa. Dessa maneira, considerando o fator de empolamento do solo (20%), temos **2,86 m³** de volume de escavação e carga de material para a execução das rampas de acessibilidade do lado direito do Trecho III.

04.04.18 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 14,28 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado no item anterior representa um bota-fora, necessitando ser transportado. O volume de material a ser transportado é de 2,38 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%) e uma distância média de transporte de 5 km, o volume de solo solto transportado em caminhão até 5 km é de **14,28 m³xkm**.

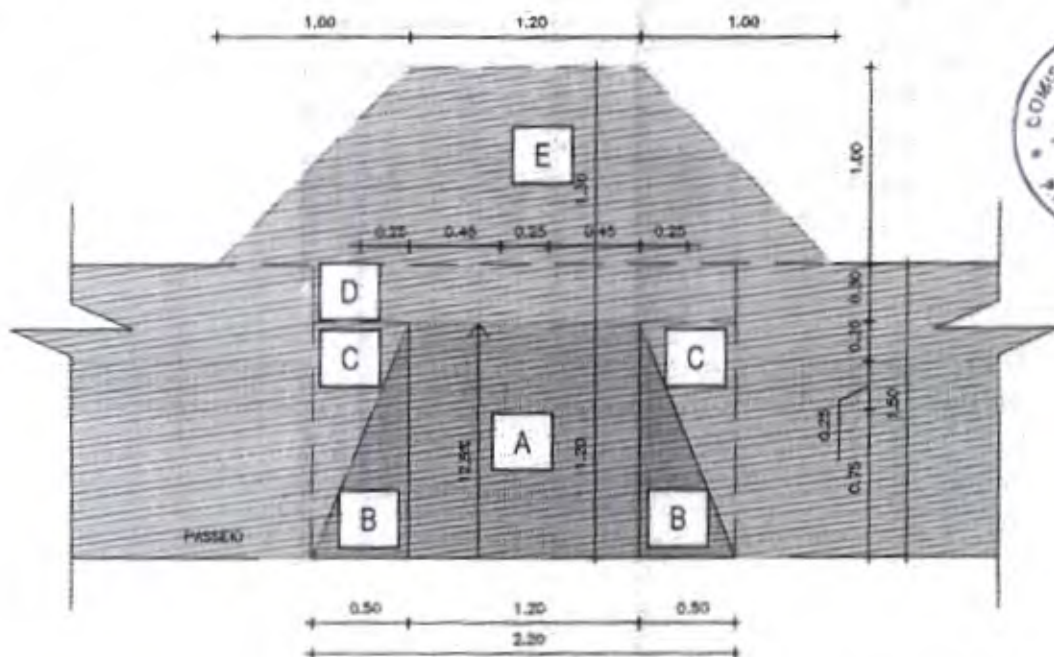
04.04.19 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NÃO ARMADO. AF_07/2016 – 5,46 m³ (Código: 949911 - SINAPI)

As rampas de acessibilidade indicadas no projeto serão executadas em concreto, similares ao passeio. Para o cálculo de volume de concreto necessário à sua execução, conforme peças gráficas do Volume II (Projeto de Urbanização) e, sobretudo, o detalhe na PR15/29, foram considerados os valores expostos a seguir, determinados com auxílio do AutoCad:

Francisco Vieira Paiva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 – Mangueira – Estácio – CE
CEP: 61705 – 000. Fone: +55 (85) 3261 – 5464
CNPJ: 23.726.967/0001 – 92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



- Área A (área da parte central): Sendo a largura de 1,20 m e o comprimento inclinado, devido à subida de 0,15 m do pavimento ao passeio, de 1,21 m, a área A é de 1,45 m²;
- Área B (área da aba inclinada): Sendo considerado um triângulo inclinado, devido à subida de 0,15 m do pavimento ao passeio, de altura 1,21 m e base de 0,52 m, a área B é de 0,315 m². Como há 2 abas, então, 0,63 m²;
- Área C (área equivalente à aba reta): Sendo um triângulo plano no passeio de altura 1,20 m e base de 0,50 m, a área C é de 0,15 m². Como há 2 abas, então, 0,60 m²;
- Área D (área remanescente do passeio): Sendo o passeio de 1,50 m e a rampa de 1,20 m, há uma área remanescente de 0,30 m para complementação da calçada. Como seu comprimento é 2,20 m, a área D, então, é de 0,66 m²; e
- Área E (área do alargamento do passeio): Sendo o alargamento necessário no passeio dos trechos projetados um trapézio, com base menor de 1,20 m e a maior de 3,20 m, bem como com altura de 1,00 m, a área E é de 2,20 m².

Assim, a área total necessária para execução de 1 rampa de acessibilidade corresponde a 5,54 m². Como a espessura do concreto é de 0,07 m, totaliza-se um valor de 0,39 m³ de volume de concreto necessário para a execução de 1 rampa. No presente trecho, de acordo com o projeto, temos **14 unidades** de rampa. Portanto, temos **5,46 m³** de volume de concreto para a execução das rampas de acessibilidade do lado direito do Trecho II.

04.05 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

04.05.01 HORIZONTAL

04.05.01.01 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) – 320,00 m² (Código: C2894 - SEINFRA)

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

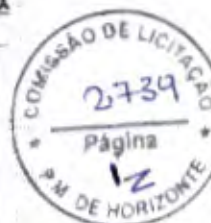
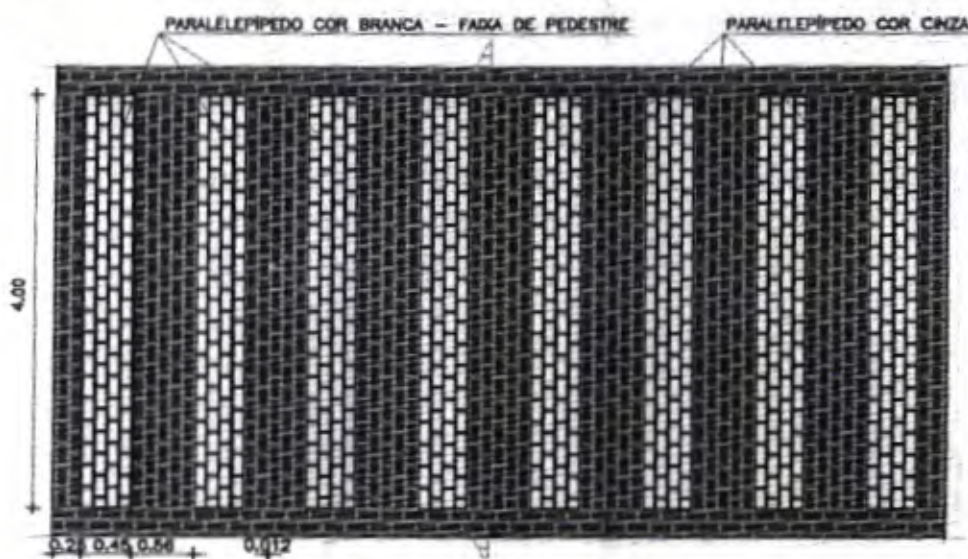
Rua dos Compêndios, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3251-9954
CNPJ: 23.726.357/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com



Conforme peças gráficas 01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), temos que o presente lado do trecho é constituído de 10 faixas de pedestre ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número total de faixas de pedestre (10 unidades), temos uma área de 320,00 m² de faixa de pedestres ao longo do referido lado do trecho.

Uma faixa de pedestre é composta por listras brancas, correspondendo nesse projeto a paralelepípedos de cor branca, e o espaço entre as mesmas que retrata o paralelepípedo de cor cinza. De acordo com a descrição em detalhe nas peças gráficas PR15/29 do Volume II (Projeto de Urbanização) e PR02/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), as dimensões das faixas brancas são: 0,45 m de largura x 4,00 m de comprimento, conferindo uma área de 1,80 m² para cada listra branca.

Como cada faixa possui 8 unidades de listra branca, tem-se 14,40 m² de área branca em uma faixa de pedestre. Em relação às 10 faixas que serão apresentadas, a área final de paralelepípedo branco é equivalente a 144,00 m², o que representa 45% da área total das áreas de faixas de pedestre desse lado do trecho. A área remanescente de 176,00 m², representando 55% da área total das áreas de faixa de pedestre do lado esquerdo do Trecho III, corresponde ao paralelepípedo de cor cinza.



Uma peça de paralelepípedo possui, em média, 10 cm x 20 cm. Em 1 m², conforme composição escolhida, há 32 peças de paralelepípedo aproximadamente.

Dessa forma, podemos indicar a quantidade aproximada de paralelepípedos a ser empregada na execução das faixas do lado esquerdo do Trecho III:

Área de paralelepípedos de cor branca x 32 und = 4608 unidades de paralelepípedos brancos
Área de paralelepípedos de cor cinza x 32 und = 5632 unidades de paralelepípedos cinzas

Logo, serão utilizadas, aproximadamente, 10240 unidades de peças de paralelepípedo para execução das faixas de pedestre do lado esquerdo do Trecho III.

Francisco Vieira Paiva
Eng° Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Corpedres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (35) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



04.05.01.02 REJUNTAMENTO PAVIMENTAÇÃO PARALELEPIPEDO BETUME CASCALH INCL MATERIAIS – 320,00 m² (Código: 83695/1 - SINAPI)

A área de pavimentação em paralelepípedo a ser rejuntada para sinalização horizontal de projeto corresponde à área total de paralelepípedos empregados na execução das faixas de pedestre do referido lado do trecho.

Portanto, conforme peças gráficas 01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), temos que o lado esquerdo do Trecho III é constituído de 10 faixas de pedestre ao longo do seu percurso. A área total para cada faixa corresponde ao produto entre sua largura de 8,00 m e seu comprimento de 4,00 m, totalizando uma área de 32,00 m² por faixa de pedestre. Multiplicando-se este valor pelo número total de faixas de pedestre (10 unidades), temos uma área de **320,00 m²** de faixa de pedestres em paralelepípedo a ser rejuntado no lado esquerdo do Trecho III.

Ressalta-se, ainda, que as juntas não devem exceder o valor de 1,5 cm na sua execução, sendo recomendado em projeto 1,2 cm.

04.05.01.03 FAIXA HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA – 176,48 m² (Código: C3220 - SEINFRA)

Em função da interligação provisória entre o lado direito dos Trechos III e II com os lados dos Trechos IV e I, respectivamente, conforme detalhe na peça gráfica PR13A/29 (Volume II: Projeto de Urbanização) e Anexo do Volume X (Projeto de Sinalização), será necessário implementar uma sinalização viária horizontal temporária indicando o sentido bidirecional dos lados direitos dos Trechos II e III, logo, será necessária a pintura de uma faixa simples contínua na cor amarela, a fim de evitar deslocamentos transversais nos 2 sentidos.

Considerando que a faixa divisória possui 0,10 m de largura, foi feito o cálculo da área total da faixa no eixo da via, levando-se em conta o comprimento linear do lado direito do Trecho III, assim:

$$\text{Área da faixa amarela no eixo da via} = 1764,78 \text{ m} \times 0,10 \text{ m} = 176,48 \text{ m}^2$$

Logo, a área de aplicação de tinta reflexiva, cor amarela, corresponde a **176,48 m²**.



04.05.02 VERTICAL

04.05.02.01 PLACA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – 39 und

Neste item, foi considerado a instalação unitária das placas de sinalização vertical. Conforme peças gráficas PR01a05/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), **39 unidades** é a quantidade de placas que fazem parte do presente trecho para sua sinalização vertical.

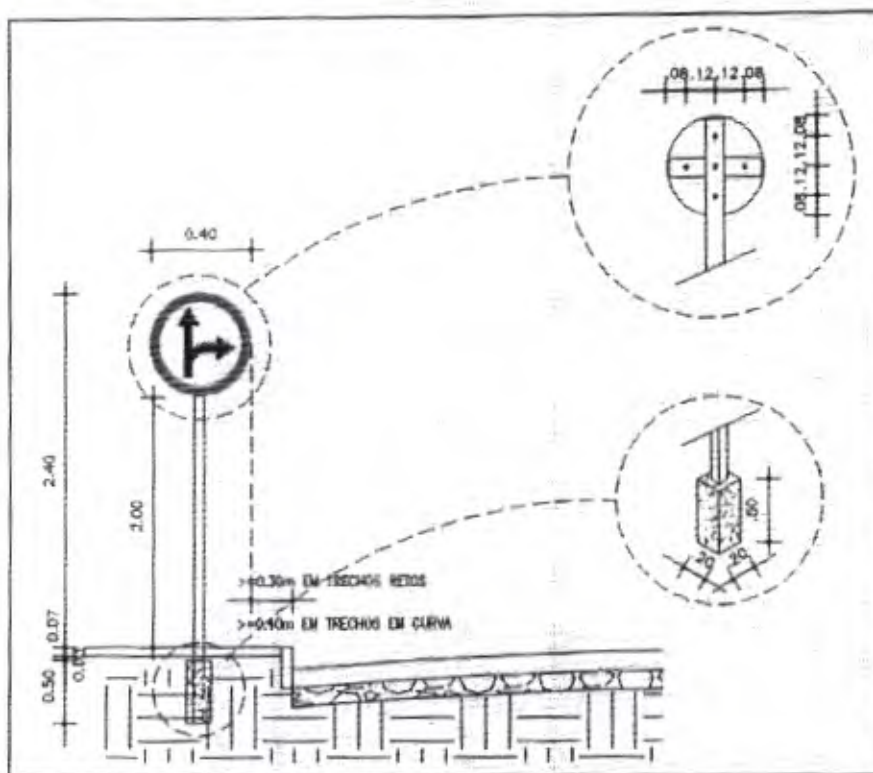
Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@uol.com



COMPOSIÇÃO 6 (COMP.6): PLACA DE SINALIZAÇÃO VERTICAL



Os insumos foram considerados como sendo os valores base da composição C3353 da SEINFRA, expostos na peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização).

- CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 136 (CHI) – 0,90 h (Código: I0581 - SEINFRA)
- CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 136 (CHP) – 0,10 h (Código: I0703 - SEINFRA)
- CARPINTEIRO – 0,10 h (Código: I0498 - SEINFRA)
- SERVENTE – 1,00 h (Código: I2543 - SEINFRA)
- PONTALETE / BARROTE DE 3"x3" - APARELHADO – 3,00 m (Código: I0198 - SEINFRA)
- PARAFUSO C/PORCA E ARRUELA DE 1/4X1 1/2" – 2,00 un (Código: I2525 - SEINFRA)
- PARAFUSO C/PORCA E ARRUELA DE 5/16X3 1/2" – 3,00 un (Código: I2526 - SEINFRA)
- TRAVESSA DE MADEIRA C/SECAO DE 3"x1 1/2" – 0,40 m (Código: I2542 - SEINFRA)
- PLACA REFLETIVA DE ACO GALVANIZADO – 0,13 m² (Código: I2695 - SEINFRA)

Será considerado que todas as placas possuem diâmetro de 40cm. Assim, vamos obter uma área de 0,13 m² por placa.

- CONCRETO P/VIBR., FCK=10MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.) – 0,020 m³ (Código: C3268 - SEINFRA)

De acordo com o detalhe da peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), para implantação do pontalete, se faz necessária a implantação de uma base de concreto. Isso pode ser

Francisco Vieira Paiva
Eng^o Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5664
CNPJ: 23.728.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



representado pelo volume de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (altura) = 0,020 m³ de concreto.

- ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT. - 0,024 m³ (Código: C3208 - SEINFRA)

De acordo com o detalhe da peça gráfica PR01/05 do Volume X (Projeto de Sinalização), para implantação do pontalete, ou seja, a base da haste da placa de sinalização vertical, se faz necessária uma escavação no solo. Isso pode ser representado pelo volume de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (profundidade) = 0,020 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%), o volume de solo solto escavado para implantação de uma sinalização vertical é de 0,024 m³.

- TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 - 0,12 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O material escavado no item anterior representa um bota-fora, necessitando ser transportado. O volume de material a ser transportado é de: 0,20 m (largura) x 0,20 m (comprimento) x 0,50 m (profundidade) = 0,020 m³ de escavação. Considerando, ainda, o fator de empolamento do solo (20%) e uma distância média de transporte de 5 km, o volume de solo solto transportado em caminhão até 5 km é de 0,12 m³xkm.

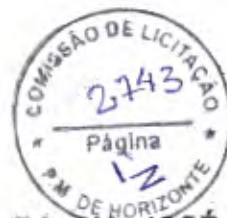



Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Coqueiros, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com





ITEM 05: TRECHO IV - DA JUNÇÃO DOS LADOS DA AV. JOSÉ EUCLIDES À RODOVIA CE-350 (E0 À E16+8,78m + E0 À E21+2,11m + E0 À E37+10,00m)

05.01 SERVIÇOS PRELIMINARES

05.01.01 LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO (ÁREA >5000 M2) – 57,70 ha (Código: C2872 – - SEINFRA)

Para se dar o início da obra, é preciso que seja executada uma locação topográfica da área em que a obra será implantada, calculada da seguinte forma:

De acordo com as áreas expostas no memorial e nas peças gráficas 34a36/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e de Terraplenagem), temos que a área de locação da obra corresponde à mesma área a ser desmatada para limpeza do terreno, a qual abrange a caixa da via com suas calçadas, considerando ainda o off-set e uma via de serviço adjacente, totalizando 57696,30 m².

Diante disso, tem-se que a área de locação da obra do Trecho IV é de 57,70 ha.

05.01.02 DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS – 57696,30 m² (Código: 73859/1 - SINAPI)

Atualmente, a área de projeto encontra-se ocupada por vegetação. Após a locação da área de implantação da obra, se faz necessário o desmatamento e a limpeza do terreno do presente lado do trecho. Para o referido trecho, não foi considerado desmatamento em vias já existentes.

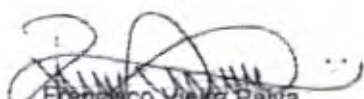
De acordo com as áreas expostas no memorial e nas peças gráficas 34a36/36 do Volume VI (Projeto Geométrico e de Terraplenagem), temos que a área a ser desmatada para limpeza do terreno do Trecho IV é de 57696,30 m².

05.01.03 ESCAVAÇÃO E CARGA DE SOLO MOLE – 16404,66 m³ (Código: C3212 - SEINFRA)

Deve ser realizada a remoção de solo mole nas áreas do trecho em que se faz necessário. Nestas áreas, as quais será retirado o solo mole, é uma área usualmente alagável, onde há a proliferação de macrófitas, em que essa vegetação morre no período de seca, fazendo com que apareça material argilo-orgânico e comprometa a resistência do solo da área. Por isso, deve haver a retirada dessa pequena espessura de solo mole, para que tenhamos a garantia da estabilidade dos maciços de terraplanagem.

No Trecho IV, a área de retirada de solo mole compreende a mesma área de desmatamento e limpeza do terreno. Já a espessura da camada a ser retirada, foi definida após elaboração do estudo geotécnico complementar, compreendido como Volume XII.I, estando exposto no memorial do Volume VI (Projeto Terraplenagem) e na peça gráfica do Anexo (Seções de Remoção) deste.

Sendo o volume de escavação de solo mole calculado da seguinte forma:


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Cipodras, 601 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-8664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras-eng@gmail.com





TRECHO	INTERVALO	ÁREA (m²)	ESPESSURA DA CAMADA (m)	VOLUME (m³)
TRECHO IV – PARTE 1	EST 0 - 16+8,78	15260,29	0,55	8393,16
TRECHO IV – PARTE 2	EST 0 - 7	5036,98	0,55	2770,34
	EST 7 - 21+2,11	10948,96	0,00	0,00
TRECHO IV – PARTE 3	EST 0 - 16	11442,57	0,20	2288,51
	EST 16 - 30	9842,17	0,30	2952,65
	EST 30 - 38+5,57	5165,33	0,00	0,00
TOTAL :		57696,30	-	16404,66

Dessa maneira, o volume de escavação e de carga de material, retirado da camada de solo mole, é de 16404,66 m³.

05.01.04 CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHAO BASCULANTE 6,0M3/16T E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG – 11539,26 m³ (Código: 74010/1 - SINAPI)

O volume do material removido da área de desmatamento e limpeza precisa ser carregado e descarregado de maneira mecanizada para que seu transporte e despejo sejam feitos de forma adequada.

Espessura da camada = 0,20 m (Adotado – Memorial do Volume VI)

Volume de carga e descarga = Área desmatada x 0,20m = 11539,26 m³

Portanto, o volume de carga e descarga do material de limpeza da área do Trecho IV é de 11539,26 m³.

05.01.05 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M3, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_12/2016 – 156124,28 m³xkm (Código: 95876 - SINAPI)

O volume de material a ser carregado em caminhão representa o volume de remoção da camada de solo mole somado ao volume da camada de limpeza e desmatamento, ou seja, representa o volume de expurgo.

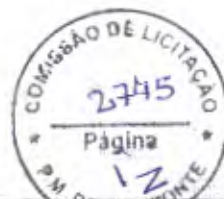
Volume de expurgo = 16404,66 m³ + 11539,26 m³ = 27943,92 m³

Conforme croqui abaixo, o caminhão irá percorrer uma distância média de 5,00 km do local da obra até a área destinada para disposição do material, em um terreno da prefeitura em frente à área da ETE CAGECE Horizonte.


Francisco Vieira Paiva
Engº Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Ruiz dos Campos, 501 – Mengobeira – Eusébio – CE
CEP: 61760-000 Fone: +55 (85) 3261-5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@gmail.com



Considerando, ainda, o fator de empolamento (20%) do solo mole:

$$\text{Volume a ser transportado} = [16404,66 \text{ m}^3 \times \text{Fator de empolamento (1,20)}] + 11539,26 \text{ m}^3 = 31224,86 \text{ m}^3$$

$$\text{Volume a ser transportado} = 31224,86 \text{ m}^3 \times \text{DMT (5,00 km)} = 156124,28 \text{ m}^3 \times \text{km}$$

Dessa maneira, o volume de transporte de material em caminhão com DMT de até 5 km, é 156124,28 m³xkm.

05.01.06 SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA – 10,00 und (Código: C2947 - SEINFRA)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

Foi adotado 10,00 unidades de sinalização de advertência para auxiliar a comunicação da obra com a comunidade.

05.01.07 SINALIZAÇÃO COM FITA FIXADA EM CONE PLÁSTICO, INCLUINDO CONE. AF_11/2017 – 50,00 m (Código: 97053 - SINAPI)

A sinalização é utilizada para evitar sinistros nas áreas onde possa haver risco para os trabalhadores ou para os transeuntes. A administração da obra deve ser responsável pela proibição de transeuntes no perímetro da obra, sendo permitido apenas pessoal autorizado.

Francisco Vieira Paiva
Eng.º Civil/Sanitarista
RN 060125408-2

SANEBRÁS
Engenharia e Meio Ambiente

Rua dos Compadres, 501 - Mangabeira - Eusébio - CE
CEP: 61760 - 000 Fone: +55 (85) 3261 - 5664
CNPJ: 23.726.367/0001-92
E-mail: sanebras.eng@uol.com.br