



Prefeitura Municipal de Piên

RUA AMAZONAS, N° 373, CENTRO – PIÊN –PR – CEP 83.860-000

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE TRECHO (500m) DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402, PIÊN-CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

OBRA:
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE TRECHO (500m)
DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402,
PIÊN-CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

OBJETO: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE TRECHO (500m), DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402, PIÊN-CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR.
INCLUINDO OS SERVIÇOS: TERRAPLENAGEM; PAVIMENTAÇÃO; LIGANTES BETUMINOSOS; DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES; SINALIZAÇÃO E SERVIÇOS COMPLEMENTARES.
TODOS OS SERVIÇOS DEVEM SER EXECUTADOS DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES QUE SEGUEM E EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE TRECHO (500m)
DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402,
PIÊN-CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

ENDEREÇO: ESTRADA MUNICIPAL KO-402, CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN/PR.

COORD.:

TRECHO ESTRADA MUNICIPAL KO-402			
P INICIAL		P FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26° 8'45.28"S	49°25'34.48"O	26° 8'58.25"S	49°25'43.45"O

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

ÁREA: 3.350,00m² (CBUQ) – 500,00m

PRAZO DE
EXECUÇÃO: 150 DIAS CORRIDOS.

VALOR MÁXIMO
PREVISTO: R\$ 755.120,48

MEMORIAL DESCRITIVO DE PAVIMENTAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES

ESTRADA CAMPINA DOS MAIAS – PIÊN/PR

MARINGÁ – 2020

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

1 INTRODUÇÃO

O presente volume refere-se aos projetos de drenagem, pavimentação, calçada e sinalização para a Estrada Campina dos Maias, localizada no Município de Piên – PR.

Este volume consiste em fornecer orientações de cálculo e diretrizes para facilitar a execução das obras. A execução da obra obedecerá aos projetos, aos memoriais descritivos, às normas do DER e às normas da ABNT.

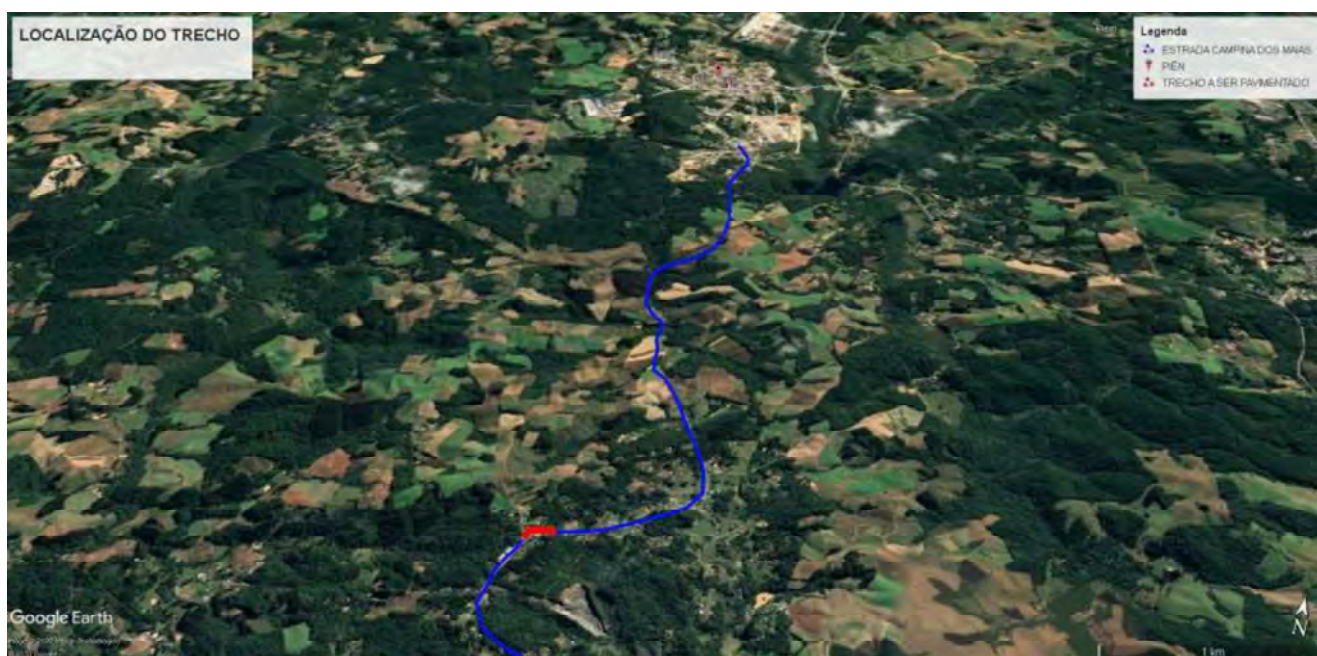
De acordo com especificações do município o revestimento da pavimentação da via será em Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ e passeio em concreto.

Na Figura 1 é indicada a localização das vias no município.





Figura 1 – Localização da via.



Fonte da imagem: Google Earth.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

2 MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 LEVANTAMENTOS PRÉVIOS

Para análise prévia da via existente e de projeto foram realizados os seguintes estudos: levantamento topográfico planialtimétrico cadastral, sondagens geológicas de simples reconhecimento, ensaios laboratoriais de caracterização do solo.

Ainda, a título de reconhecimento e estimativa das características do tráfego atual na via, foi realizado uma contagem quantitativa e classificatória em um período de 12 horas, sendo essas, na faixa de horário comercial, para considerar o maior fluxo a favor da segurança. Sendo que no dia da contagem o tempo estava chuvoso e provavelmente teve influência no tráfego de veículos pesados observados, devido às condições geométricas e de leito da via. O resultado da contagem é indicado no Quadro abaixo:

Quadro 1 – Contagem de veículos.

Tipo de veículo	Quantidade
CAMINHÃO 5 EIXOS	103
CAMINHÃO 4 EIXOS	92
CAMINHÃO 3 EIXOS	145
CAMINHÃO 2 EIXOS	22
CARRO	282
MOTO	51
TRATOR	10
ONIBUS 2 EIXOS	20

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

2.2 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico foi definido de acordo com as características da via existente, principalmente quanto à largura devido às edificações lindeiras, além da altimetria que classifica o terreno, em termos de projeto viário, em ondulado a montanhoso.

No estudo do greide final da via projetada foi necessária a realização de cortes e aterros para minimizar as declividades excessivas de rampa do perfil natural da via, que ocasionara melhor fluidez no tráfego de veículos pesados na via. No entanto, para evitar alturas e volumes antieconômicos de movimentação de terra e por orientação preliminar do município, em determinados trechos não foi possível redução de declividade aos valores máximos recomendados nas normativas rodoviárias do DER.

O eixo de projeto da via foi traçado em planta e perfil com estaqueamento de 20 em 20 metros, preliminarmente para fins de análise geral do projeto na geometria horizontal da via não foram alteradas as características das curvas (raio, largura, superelevação, etc.).

Nas interseções existentes foi estimada áreas de pavimentação, para fins de encaixe e conformação com a via projetada, sem alteração de largura das mesmas.

2.3 PROJETO DE TERRAPLANAGEM

A plataforma da via foi definida com largura de 10,20 m, composta por:

- Pista de rolamento com 6,70m, 3,35m/ faixa de tráfego;
- Sarjeta e meio-fio com 0,50m, 0,25m/cada lado da pista;
- Passeio com 3,00m sendo 1,50m para cada lado da pista;
- Inclinação transversal da pista de rolamento em 2%;
- Inclinação do talude de corte H: 1; V:1 ($m = 1$) e do talude de aterro H: 1,5; V:1 ($n = 1,5$);
- Inclinação da sarjeta de 4%.

Genericamente é indicada nas figuras abaixo a representação gráfica das seções em corte, aterro e mista.

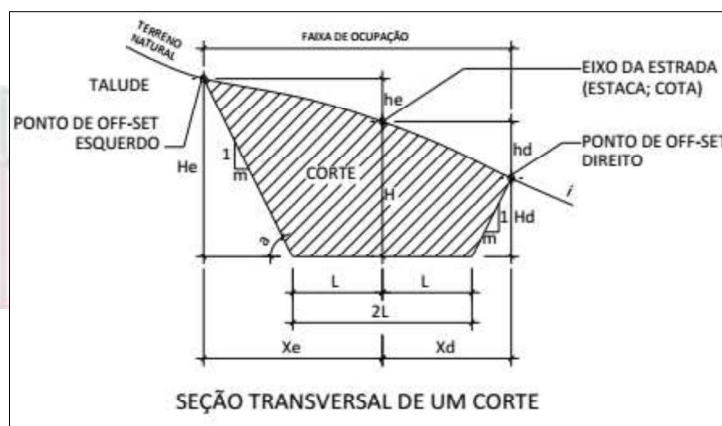


Figura 2 – Seção transversal de corte

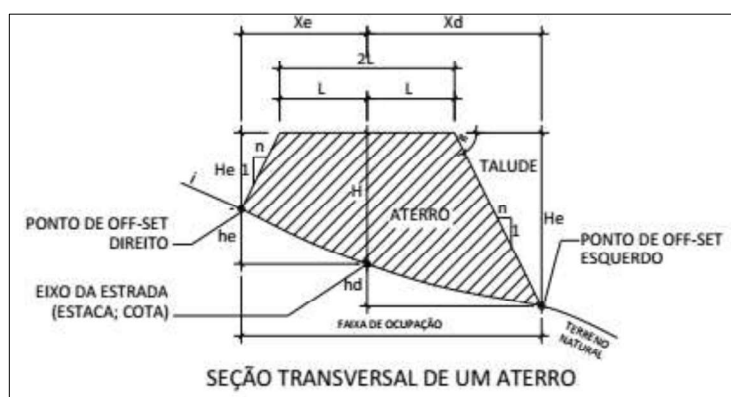
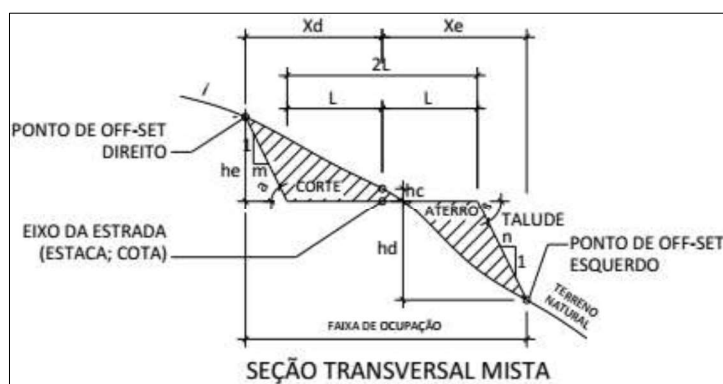


Figura 3 – Seção transversal de aterro

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840



Segue indicado na Tabela abaixo os volumes de movimentação de terra.

ESTRADA CAMPINA DOS MAIAS							
ESTACAS	ÁREA DE CORTE m ²	VOLUME DE CORTE m ³	ÁREA DE ATERRO m ²	VOLUME DE ATERRO m ³	VOLUME DE CORTE ACUM. m ³	VOLUME DE ATERRO ACUM. m ³	VOLUME LÍQUIDO ACUM. m ³
0+000.000	2.43	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	2.22	46.52	0.43	11.11	46.52	11.11	35.41
0+040.000	4.22	64.35	0.62	10.55	110.87	21.66	89.21
0+060.000	3.07	72.90	1.94	25.65	183.77	47.31	136.46
0+080.000	2.49	55.59	2.49	44.29	239.36	91.60	147.76
0+100.000	3.33	53.16	1.28	38.78	292.52	130.38	162.14
0+120.000	4.74	67.65	0.42	18.65	360.17	149.03	211.14
0+140.000	4.55	80.87	2.00	26.33	441.04	175.36	265.68
0+160.000	10.46	141.80	0.72	27.95	582.84	203.31	379.53
0+180.000	7.97	177.12	0.54	12.69	759.96	215.99	543.97
0+200.000	2.20	101.76	0.55	10.86	861.73	226.85	634.88
0+220.000	1.75	40.07	0.74	12.51	901.80	239.36	662.44
0+240.000	1.92	36.78	0.98	17.22	938.58	256.58	682.00
0+260.000	1.86	37.79	0.83	18.05	976.37	274.63	701.74
0+280.000	1.81	36.81	0.79	15.92	1013.18	290.55	722.63
0+300.000	1.92	37.34	1.40	21.89	1050.52	312.44	738.09
0+320.000	3.86	57.85	1.85	32.53	1108.37	344.97	763.40
0+340.000	0.54	44.01	1.78	36.31	1152.38	381.28	771.10
0+360.000	2.01	25.62	0.86	26.17	1178.00	407.45	770.55
0+380.000	3.22	52.37	0.00	8.60	1230.37	416.05	814.33

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

7

0+400.000	2.19	54.11	0.98	9.85	1284.49	425.90	858.59
0+420.000	1.71	38.95	0.38	13.64	1323.44	439.54	883.89
0+440.000	1.69	34.05	0.64	10.20	1357.48	449.74	907.74
0+460.000	1.55	32.48	1.01	16.53	1389.96	466.27	923.69
0+480.000	1.94	34.89	0.65	16.62	1424.85	482.90	941.96
0+500.000	1.87	38.10	0.86	15.11	1462.96	498.00	964.95

2.4 PROJETO DE DRENAGEM

Diante das características locais da via o projeto de drenagem foi dimensionado analogamente aos parâmetros de micro drenagem de vias urbanas, para escoamento superficial do leito da via e, quanto à disposição final do escoamento foi adotado bacias de retenção/infiltração, solução recorrente em estradas rurais.

Os sistemas de drenagem são essencialmente sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais de cursos naturais de água. No campo da drenagem é evidente que os problemas se agravam em função da urbanização desordenada, visto que um adequado sistema de drenagem, de águas superficiais ou subterrâneas, proporcionará uma série de benefícios, tais como:

- Desenvolvimento do sistema viário;
- Redução de gastos com manutenção das vias públicas;
- Valorização das propriedades existentes na área beneficiada;
- Escoamento rápido das águas superficiais, facilitando o tráfego por ocasião das precipitações;
- Eliminação da presença de águas estagnadas e lamaçais;
- Rebaixamento do lençol freático;
- Recuperação de áreas alagadas ou alagáveis;
- Segurança e conforto para a população habitante ou transeunte pela área de projeto.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

Em termos genéricos, o sistema da micro drenagem urbana faz-se necessário para criar condições razoáveis de circulação de veículos e pedestres numa área urbana. Por ocasião de ocorrência de chuvas frequentes, sendo conveniente verificar o comportamento do sistema para chuvas mais intensas, considerando-se os possíveis danos às propriedades e os riscos de perdas humanas por ocasião de temporais mais fortes.

O sistema dimensionado para a via em estudo é constituído por bocas de lobo (BL), caixas de ligação (CX), poços de visita (PV), galerias, sarjetas, meio-fio e bacias de retenção/infiltração projetado com base no levantamento topográfico/planialtimétrico e seção transversal da via.

2.4.1 Dimensionamento do sistema de drenagem

Estudo da região

O município de Piên está inserido na delimitação da grande Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu e da Unidade Hidrográfica Alto Iguaçu (SUDERHSA, 2006). Dentro dos limites territoriais do município a malha hidrográfica é composta por diversos córregos e ribeirões, além do Rio Piên e Rio do Poço Frio.

Devido ao relevo irregular e divisores de água presentes na região específica de localização da via, ocorre a formação de diversas áreas de contribuição de drenagem (microbacias), tributárias do Rio do Poço Frio e Rio Negro. O sistema de drenagem foi dimensionado seguindo preferencialmente a declividade natural do terreno, onde toda água captada das áreas de contribuição será encaminhada a bacias de retenção/infiltração, dispostas ao longo dos bordos marginais a via.

Área de contribuição

As áreas de contribuição do escoamento superficial foram limitadas em 15 metros de largura, para cada lado do eixo da via, e comprimento variando com a distância entre as bocas de lobo.

Intensidade de chuva da região

Tem-se duas variáveis em questão: a primeira é o valor do tempo de recorrência (ou tempo de retorno), que varia com o tipo de obra a ser executada e o tipo de ocupação da área. A segunda é o tempo de concentração.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

Como o projeto se trata de uma rede de águas pluviais (urbana), adotou-se o tempo de recorrência de T=50 anos.

A equação de chuva intensa utilizada no dimensionamento dos coletores foi à equação desenvolvida pela PUC para o município de Curitiba-PR.

$$i \text{ (mm/h)} = \frac{3.221,07}{(t + 26)^{1,01}} * Tr^{0,258}$$

O tempo de concentração pode ser calculado seguinte fórmula: $t_c = t_s + t_e$ onde,
 t_c = tempo de concentração
 t_s = tempo de escoamento superficial
 t_p = tempo de escoamento nas galerias até a seção considerada.

Há recomendações para que o tempo de escoamento superficial inicial fique entre 5 e 20 minutos, usualmente é adotado $t_s = 10$ minutos, sendo este o valor utilizado no presente projeto.

As precipitações máxima e mínima encontrada foram, respectivamente, de 363,22 l/s.ha e 340,23 l/s.ha.

Estimativa de vazão pluvial

A estimativa de vazão pluvial depende da área de contribuição do trecho e da parcela de água que cai nessa área e atinge a boca de lobo. Foi aplicada nesta estimativa a formula do método racional.

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

Onde: Q = máxima vazão; em Litros/Segundo

i= intensidade média de precipitação sobre toda área de drenagem, de duração igual ao tempo de concentração em Litros/Segundo/Hectare

A= área drenada em Hectares

C= coeficiente de deflúvio

Coeficiente de deflúvio

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

10

O coeficiente de deflúvio depende principalmente do grau de impermeabilização da área de contribuição, tempo de duração da chuva, tipo e utilização do solo e da declividade da bacia.

Para tanto, neste projeto foi utilizado o valor de C igual a 0,80.

Tempo de duração (td), tempo de concentração (tc) e tempo de percurso (tp)

O menor tempo de percurso (**tp**) utilizado foi 0,01 e o maior foi de 1,22 minutos, considerou-se o tempo de duração (**ts**) igual ao tempo de concentração (**tc**), sendo o a variação de **tc**, do menor para o maior respectivamente, 10,00 e 12,56 minutos.

Dimensionamento dos coletores

No dimensionamento dos coletores adotou-se a fórmula de Manning.

$$V = \frac{R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}}{n}$$

A velocidade mínima adotada foi de 0,75 m/s e a máxima de 5,00 m/s. No entanto devido à declividade elevada do terreno em alguns pontos, admitem-se valores acima de 5,00 m/s e limitados a 8,0 m/s.

Meio fio e sarjeta

A capacidade máxima para sarjetas será aquela para um tirante de água com 13 cm de altura junto ao meio fio. O dimensionamento da capacidade de escoamento na sarjeta será realizado utilizando-se da expressão de MANNING:

$$Q = \frac{1}{n} R h^{2/3} * i^{1/2} * A$$

Onde:

Q = vazão na sarjeta em m/s;

n = coeficiente de rugosidade, igual a 0,015 para concreto em s/m;

Rh = raio hidráulico em metros;

i = declividade longitudinal da sarjeta em m/m;

A= área da seção transversal da sarjeta, para a profundidade de 13 cm junto ao meio-fio em m².

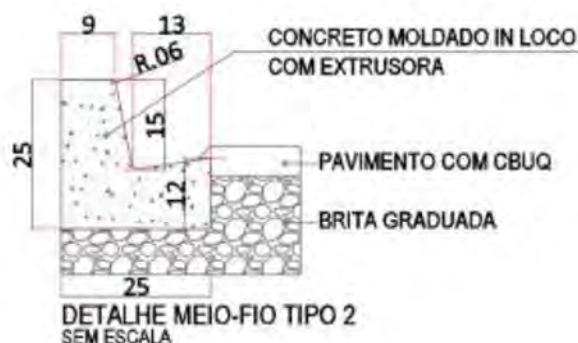
As dimensões do meio-fio e sarjeta são indicadas abaixo.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

11



Bocas de lobo

Foi considerada a capacidade hidráulica máxima de engolimento das bocas de lobos de 60 l/s. Sendo a eficiência hidráulica de bocas de lobo, função de diversos parâmetros tais como vazão na sarjeta, declividade, geometria da depressão da boca de lobo e outros.

- Profundidade junto ao meio fio: 10,0 cm;
- Coeficiente de rugosidade: 0,015 s/m;
- Declividade transversal: 5,00 %;
- Declividade longitudinal: a mesma do greide da rua.

Caixa de ligação

Foram previstas caixas de ligação com a finalidade principal de realizar a mudança de direção das galerias nos trechos curvos.

Serão executadas em alvenaria de tijolos maciços, revestidas com argamassa de cimento e areia traço 1:3 e tampa em concreto armado, devendo seguir todos os detalhes especificados no projeto.

Poço de visita

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

Foi previsto poço de visita para fins de limpeza e manutenção da rede. Os poços de Visita estão representados em detalhe em projeto anexo, devendo ser seguido às quantidades especificadas em projeto.

Bacias de retenção/infiltração

As bacias foram dimensionadas considerando um leito permeável e esgotamento por infiltração no solo, sendo o volume máximo de acumulação das bacias obtido pela equação IDF de Fendrich e Freitas (SUDERHSA / CH2M HILL, 2002), conforme expressa abaixo:

$$V = (22,48\sqrt{C} * T^{0,129} - 1,21\sqrt{q_s})^2$$

Onde,

V = volume de acumulação, em m³/há;

C = coeficiente de escoamento;

T = período de retorno em anos;

q_s = vazão de saída em l/(s.ha).

Consideração à permeabilidade de saturação (K_{sat}) do solo de suporte e um fator de redução (α) a vazão de saída q_s é expressa por:

$$q_s = 2,78 * \alpha * K_{sat}$$

Diante das características do solo local obtidos nos ensaios de laboratório e sondagens de simples reconhecimento, foi adotado o valor de 40 mm/h para K_{sat} utilizado no dimensionamento das bacias de retenção/infiltração.

Planilha de cálculo

Segue abaixo as planilhas com o dimensionamento da rede de drenagem para as vias em projeto.

2.4.2 Planilha de cálculo

TECHO	EXTEN- SÃO	COTA TERR. MONT	COTA TERR. JUS.	ÁREA CONT.	COTA INICIO	INCLI- NAÇÃO	DIÂMETRO ADOTADO	VELOCIDADE
	m			ha		%	m	m/s
BL1 - BL2	7,00	873,75	873,25	0,27	1,40	4,43	0,40	2,89
BL2 – PV1	36,00	873,25	871,25	0,27	1,40	8,50	0,60	4,32
PV1 – S1	10,00	871,25	870,00	0,01	2,50	0,50	0,80	1,52
BL3 – BL4	7,00	877,75	877,50	0,15	1,40	5,71	0,40	2,70
BL4 – CX1	60,00	877,50	876,75	0,15	1,60	2,67	0,60	2,42
CX1 – CX2	31,00	876,75	876,50	0,01	2,60	2,10	0,60	2,24
CX2 – BL6	15,00	876,50	876,00	0,01	3,20	0,50	0,60	1,33
BL5 – BL6	7,00	876,25	876,00	0,09	1,40	8,24	0,40	2,66
BL6 – S2	10,00	876,00	875,50	0,09	3,20	0,60	0,80	1,59
BL7 – BL8	7,00	875,50	874,00	0,18	2,00	7,14	0,40	3,08
BL8 – BL10	122,00	874,00	864,40	0,18	2,00	7,79	0,60	3,73
BL9 – BL10	8,00	864,50	864,40	0,21	2,00	0,50	0,60	1,19

Segue abaixo planilha com o dimensionamento do volume de acumulação e área das bacias de detenção.

PARAMETROS	BACIA SAÍDA 1	BACIA SAÍDA 2
ACONTRIBUIÇÃO (há)	1,95	0,87
Q_{máx} (l/s0)	527,68	248,19
C	0,80	0,80
K_{sat} (mm/h)	40,00	40,00
A	0,50	0,50
qs I (s/há)	82,60	82,60
v (m³)	189,04	189,04
Vacumulação (m³)	367,94	165,04
Profundidade da Bacia - H (m)	1,50	1,50
Área da Bacia (m²)	245,29	110,03

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

2.4.3 Planilha de quantitativos

Segue abaixo as planilhas de quantitativos de tubulação e movimentação de terra de drenagem.

CAMPINA DOS MAIAS - PIÊN / PR												
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA - DRENAGEM												
Trecho	Extensão	Diâmetro do Tubo (m)	Profundidade da Galeria (m)		Profundidade Média da Galeria (m)	Largura da Vala (m)	Lastro Fundo de Vala (m3)	Volume da Tubulação (m3)	Volume de Escavação (m3)	Reaterro Manual (m3)	Reaterro Mecanizado (m3)	Bota fora (m3) E=30%
			Montante	Jusante								
BL1-BL2	7,00	0,40	1,40	0,00	0,70	0,90	0,32	0,88	4,41	2,25	0,96	2,52
BL2-PV1	36,00	0,60	1,40	0,00	0,70	1,15	2,07	10,18	28,98	11,71	5,02	20,94
PV1-S1	10,00	0,80	2,50	0,00	1,25	1,50	0,75	5,03	18,75	9,08	3,89	11,40
BL3-BL4	7,00	0,40	1,40	0,00	0,70	0,90	0,32	0,88	4,41	2,25	0,96	2,52
BL4-CX1	60,00	0,60	1,60	0,00	0,80	1,15	3,45	16,96	55,20	24,35	10,44	36,97
CX1-CX2	31,00	0,60	2,60	0,00	1,30	1,15	1,78	8,77	46,35	25,06	10,74	24,45
CX2-BL6	15,00	0,60	3,20	0,00	1,60	1,15	0,86	4,24	27,60	15,75	6,75	13,38
BL5-BL6	7,00	0,40	1,40	0,00	0,70	0,90	0,32	0,88	4,41	2,25	0,96	2,52
BL6-S2	10,00	0,80	3,20	0,00	1,60	1,50	0,75	5,03	24,00	12,76	5,47	12,98
BL7-BL8	7,00	0,40	2,00	0,00	1,00	0,90	0,32	0,88	6,30	3,57	1,53	3,08
BL8-BL10	122,00	0,60	2,00	0,00	1,00	1,15	7,02	34,49	140,30	69,15	29,64	83,60
BL9-BL10	8,00	0,60	2,00	0,00	1,00	1,15	0,46	2,26	9,20	4,53	1,94	5,48
							18,40	90,48	369,91	182,72	78,31	219,85
			Diâmetro 0,40m		Diâmetro 0,60m		Diâmetro 0,80m		Diâmetro 1,00m			
			28,00		272		20		0			

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

15

2.4.4 Especificações e recomendações executivas

Abertura de valas para assentamento de tubos de concreto

- A largura das valas a ser adotada na rede de galerias de águas pluviais, deverá obedecer aos requisitos da NBR 12266:1992 Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- A profundidade da vala será de acordo com a planilha do item 3.12;
- O alinhamento para abertura de valas será fornecido pela fiscalização do município;
- O fundo das valas deverá ter declividade, em cada trecho, de acordo o apresentado nas planilhas de dimensionamento e indicados no projeto de drenagem em anexo;
- A reposição de terra até a altura mínima de 50 cm acima da geratriz superior do tubo, será feita manualmente, evitando-se a presença de pedras e corpos estranhos;
- A geratriz superior externa do tubo deverá ficar com recobrimento mínimo de 1,00 m onde houver pista de rolamento, exceto nos casos onde a profundidade da vala for restrita devido às condições geológicas das vias.

Seguir as recomendações da NR18 quanto a escavações, fundações e desmonte de rochas, conforme item 18.6, transcrito abaixo.

Item 18.6 Escavações, fundações e desmonte de rochas, da 18-NR18.

18.6.1. A área de trabalho deve ser previamente limpa, devendo ser retirados ou escorados solidamente árvores, rochas, equipamentos, materiais e objetos de qualquer natureza, quando houver risco de comprometimento de sua estabilidade durante a execução de serviços.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

16

18.6.2. Muros, edificações vizinhas e todas as estruturas que possam ser afetadas pela escavação devem ser escorados.

18.6.3. Os serviços de escavação, fundação e desmonte de rochas devem ter responsável técnico legalmente habilitado.

18.6.4. Quando existir cabo subterrâneo de energia elétrica nas proximidades das escavações, as mesas só poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado.

18.6.4.1. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

18.6.5. Os taludes instáveis das escavações com profundidade superior a 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim.

18.6.6. Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, serão observadas as condições exigidas na NBR 9061/85 - Segurança de Escavação a Céu Aberto da ABNT.

18.6.7. As escavações com mais de 1,25m (um metro e vinte e cinco centímetros) de profundidade devem dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente do previsto no subitem 18.6.5.

18.6.8. Os materiais retirados da escavação devem ser depositados a uma distância superior à metade da profundidade, medida a partir da borda do talude.

18.6.9. Os taludes com altura superior a 1,75m (um metro e setenta e cinco centímetros) devem ter estabilidade garantida.

18.6.10. Quando houver possibilidade de infiltração ou vazamento de gás, o local deve ser devidamente ventilado e monitorado.

18.6.10.1. O monitoramento deve ser efetivado enquanto o trabalho estiver sendo realizado para, em caso de vazamento, ser acionado o sistema de alarme sonoro e visual.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

17

18.6.11. As escavações realizadas em vias públicas ou canteiros de obras devem ter sinalização de advertência, inclusive noturna, e barreira de isolamento em todo o seu perímetro.

18.6.12. Os acessos de trabalhadores, veículos e equipamentos às áreas de escavação devem ter sinalização de advertência permanente.

18.6.13. É proibido o acesso de pessoas não autorizadas às áreas de escavação e cravação de estacas.

18.6.14. O operador de bate-estacas deve ser qualificado e ter sua equipe treinada.

18.6.15. Os cabos de sustentação do pilão devem ter comprimento para que haja, em qualquer posição de trabalho, um mínimo de 6 (seis) voltas sobre o tambor.

18.6.16. Na execução de escavações e fundações sob ar comprimido, deve ser obedecido o disposto no Anexo no 6 da NR 15 - Atividades e Operações insalubres.

18.6.17. Na operação de desmonte de rocha a fogo, fogacho ou mista, deve haver um blaster, responsável pelo armazenamento, preparação das cargas, carregamento das minas, ordem de fogo, detonação e retirada das que não explodiram, destinação adequada das sobras de explosivos e pelos dispositivos elétricos necessários às detonações.

18.6.18. A área de fogo deve ser protegida contra projeção de partículas, quando expuser a risco trabalhadores e terceiros.

18.6.19. Nas detonações é obrigatória a existência de alarme sonoro.

18.6.20. Na execução de tubulões a céu aberto, aplicam-se as disposições constantes no item

18.20 - Locais confinados.

18.6.21. Na execução de tubulões a céu aberto, a exigência de escoramento (encamisamento) fica a critério do engenheiro especializado em fundações ou solo, considerados os requisitos de segurança.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

18

18.6.22. O equipamento de descida e içamento de trabalhadores e materiais utilizado na execução de tubulões a céu aberto deve ser dotado de sistema de segurança com travamento.

18.6.23. A escavação de tubulões a céu aberto, alargamento ou abertura manual de base e execução de taludes, deve ser precedida de sondagem ou de estudo geotécnico local.

18.6.23.1. Em caso específico de tubulões a céu aberto e abertura de base, o estudo geotécnico será obrigatório para profundidade superior a 3 (três) metro

Meio fio e sarjeta

Execução de guias e sarjetas moldadas *in loco* pelo processo de extrusão, sistema tipo Pavimax ou similar, utilizando equipamentos pertinentes nas medidas previstas em projeto, ou seja, largura mínima da sarjeta igual a 13,00 cm e altura do meio fio igual a 15,00 cm em relação à altura da sarjeta

O concreto a ser utilizado deverá ter classe de resistência C20, com slump = 100 +/- 20 mm. O local onde será executado o meio fio e sarjeta deverá acompanhar os níveis e declividades determinadas pela topografia.

O local de execução das guias e sarjetas deverá ser previamente compactado com compactador manual de placa vibratória ou rolo compressor, até atingir o grau de compactação de 100% do Proctor Normal. Caso haja necessidade de aterro, a compactação deverá ser feita em camadas de até 20,00 centímetros.

Recomenda-se a observação a DER/PR ES-D 01/91 - Sarjetas e Valetas e DER/PR ES-OC 05/91 - Meios-Fios, na execução do meio-fio e sarjetas.

Bocas de lobo e caixas de ligação

Os detalhes das bocas de lobo encontram em projeto anexo, devendo ser atendido os parâmetros abaixo:

- Serão localizadas de acordo com o projeto, no alinhamento das sarjetas para captação das águas pluviais.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

19

- Serão feitas em alvenaria estrutural com blocos vazados de concreto, sobre lastro de concreto magro de 10 cm de espessura, com tampa de concreto armada, devendo seguir rigorosamente detalhes e medidas fornecidas em projeto anexo.
- As tampas de cobertura deverão ficar na superfície do terreno, em local facilmente identificável, para facilitar a manutenção do sistema de captação.

Recomenda-se a observação da DER/PR ES-D 05/18 - Drenagem: Bocas e caixas para bueiros tubulares, na execução das bocas de lobo e caixas de ligação.

Poço de visita

Na execução dos poços de visita recomenda-se a observação a Norma DER/PR ES-D 03/18 – Drenagem: Entradas e Descidas D'água.

2.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM CBUQ

De acordo com o levantamento topográfico verifica-se que a apresenta *in loco* as seguintes características:

- Extensão – 500,00 metros;
- Elevações variando de 863,50 a 879,00 metros;
- Largura da seção transversal existente variável ao longo da extensão da via;
- Existência de reforço do subleito com espessura de 0,20 m.
- Área de 3.350m²
- Entre as coordenadas geográficas 22J 657030,00m e 657180,00m E correspondente à estaca 0 (0+000) e – 7106530,00m e 7107180,00m S que corresponde a estaca 25 (0+500)

Conforme definição da prefeitura municipal de Piên o projeto da via foi elaborado para uma seção transversal com largura fixa de 10,20 metros, abrangendo pista de rolamento 7,20 metros de largura e calçadas com 1,50 metros de largura em ambos os lados da via, devendo a pavimentação da pista de rolamento ser em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

20

A partir do greide da via existente, foi realizado o estaqueamento de 20m em 20m, medidas as cotas e calculadas as cotas vermelhas, áreas de corte e aterro, para obter os volumes de movimentação de terra.

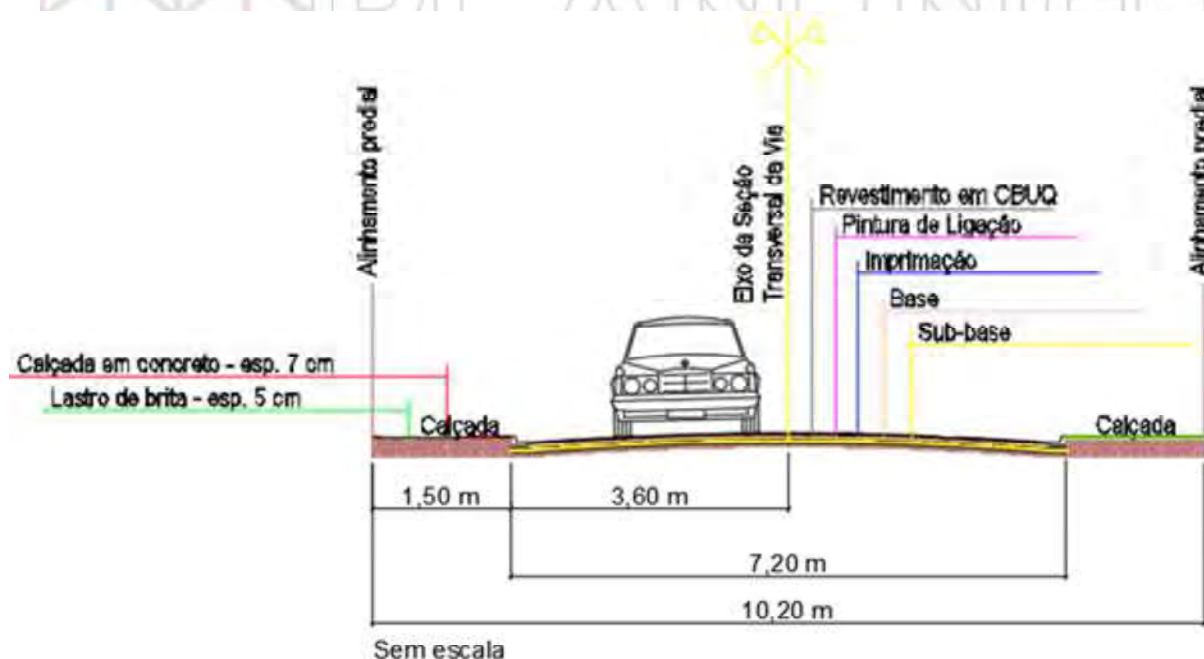
Assim a espessura da camada para efeito de cálculo do volume de movimento de terra (corte/aterro) para serviço de terraplenagem será de acordo com o greide projetado.

Devido às inclinações de rampa excessivas, com valores superiores aos máximos recomendados em norma, foi realizado adequação no perfil longitudinal da via, otimizando sempre que possível os volumes de movimentação de terra.

Os perfis executivos deverão ser realizados por meio da empresa executora da obra da via.

Na figura 4 é apresentada a seção transversal – S.T típica da via.

Figura 4 – Seção Transversal das vias.



O projeto de pavimento foi desenvolvido de acordo com os resultados dos ensaios de solo realizados em amostras coletadas *in situ*, com dimensionamento das camadas realizado através do método do D.N.E.R, que se baseia no valor do C.B.R.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

21

do solo e parâmetros de tráfego para determinação das espessuras das camadas do pavimento.

As recomendações para a composição do pavimento são:

- a) Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio C.B.R., menor ou igual a 2% e um C.B.R. $\geq 2\%$;
 - b) Materiais para reforço do subleito, os que apresentam C.B.R. maior que o do subleito e expansão $\leq 1\%$;
 - c) Materiais para sub-base, os que apresentam C.B.R. $\geq 20\%$, I.G. = 0 e expansão $\leq 1\%$;
 - d) Materiais para base, os que apresentam: C.B.R. $\geq 80\%$ e expansão $\leq 0,5\%$. Limite de liquidez $\leq 25\%$ e Índice de plasticidade $\leq 6\%$;
 - e) Para os materiais para base granular a fração que passa na peneira n° 200 deve ser inferior a 2/3 da fração que passa na peneira n° 40.
- A fração graúda deve apresentar um desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50;
- f) No caso de ocorrência de materiais com C.B.R. ou I.S. inferior a 2 é recomendado fazer a substituição do material por um de maior resistência, na espessura de pelo menos 1,00 m;
 - g) As espessuras máximas e mínimas de compactação das camadas granulares são de 20,00 cm e 10,00 cm, respectivamente;
 - h) A espessura construtiva mínima para a camada da base + sub-base é de 15,00 cm.

Com a recomendação do município de Piên, para utilização de revestimento em CBUQ (concreto betuminoso usinado a quente) e através da análise das características do solo local, adotou-se inicialmente a seguinte constituição das seguintes camadas do pavimento:

- Revestimento em CBUQ;
- Base em camada granular;
- Sub-base em camada granular;
- Reforço do subleito em camada granular.

2.5.1 Dimensionamento do pavimento

Parâmetros de tráfego

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

22

Com os dados obtidos através da contagem quantitativa e classificatória de veículos, adotou-se a classificação em tráfego meio pesado para projeção futura de tráfego na via, no décimo ano da abertura e número “N” de solicitações previstas no período operacional de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão.

Suporte do subleito - ISC

Os valores de ISC, obtidos nos estudos geotécnicos para cada classificação de materiais, foram tratados estatisticamente devido à variabilidade dos valores obtidos, conforme apresentado Tabela 2.

Além dos materiais indicados na Tabela, foi verificada a ocorrência de material da classificação A-4 com ISC= 5,6 % e A-6 com ISC=12 %.

Tabela 2 – Tratamento estatístico do ISC da via

Material classificação A-7-5					
ISC	ISC méd.	ISC - ISCMéd.	(ISC - ISCMéd.) ²	Desvio padrão	ISC mín.
6,50	9,36	-2,86	8,18	2,09	7,93
11,00	9,36	1,64	2,69	-	
9,60	9,36	0,24	0,06	-	
8,10	9,36	-1,26	1,59	-	
11,60	9,36	2,24	5,02	-	
46,80			17,53		
Material classificação A-7-6					
ISC	ISC méd.	ISC - ISCMéd.	(ISC - ISCMéd.) ²	Desvio padrão	ISC mín.
5,00	5,78	-0,78	0,60	1,77	4,32
8,40	5,78	2,63	6,89	-	
5,20	5,78	-0,58	0,33	-	
4,50	5,78	-1,28	1,63	-	
23,10			9,45		
Material classificação A-2-6					
ISC	ISC méd.	ISC - ISCMéd.	(ISC - ISCMéd.) ²	Desvio padrão	ISC mín.
10,50	10,30	0,20	0,04	0,28	9,68
10,10	10,30	-0,20	0,04	-	
20,60			0,08		

Coefficientes de equivalência estrutural – k

Os coeficientes de equivalência estrutural considerados para cada camada do pavimento, de acordo com o tipo de material empregado, são indicados na Tabela 3.

Tabela 3 – Coeficientes equivalência estrutural em função dos materiais.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

Componentes do pavimento	Coefficiente k
Revestimento de concreto betuminoso	Kr - 2,00
Base em Brita Graduada	Kb - 1,00
Sub-Base em Bica Corrida	Kbs – 0,875

Espessura mínima de revestimento betuminoso

Em função do número N adotado a espessura mínima para o revestimento do pavimento será de 5,00 cm, conforme parâmetros apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Espessura mínima de revestimento betuminoso

Número N	Espessura mínima de revestimento betuminoso
$N \leq 106$	Tratamentos superficiais betuminosos
$106 < N \leq 5 \cdot 106$	Concreto betuminoso com 5,00 cm de espessura
$5 \cdot 106 < N \leq 107$	Concreto betuminoso com 7,50 cm de espessura
$107 < N \leq 5 \cdot 107$	Concreto betuminoso com 10,00 cm de espessura
$N > 5 \cdot 107$	Concreto betuminoso com 12,50 cm de espessura

Fonte: Manual de Pavimentação do DNIT (2006).

Determinação da espessura das camadas do pavimento

Com os valores de ISC, N e dos coeficientes estruturais adotados e através do gráfico representado na Figura 5, e das inequações abaixo foram dimensionadas as espessuras do pavimento.

- (1) $R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$
- (2) $R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_S \geq H_n$
- (3) $R \cdot K_R + B \cdot K_R + h_{20} \cdot K_S + h_n \cdot K_{ref} \geq H_m$

Sendo:

- R = altura da camada de revestimento;
- B = altura da base;
- H₂₀ = espessura da base mais revestimento;
- h₂₀ = altura da sub-base;
- H_n = espessura da base mais revestimento mais sub-base;
- h_n = altura do reforço do subleito;

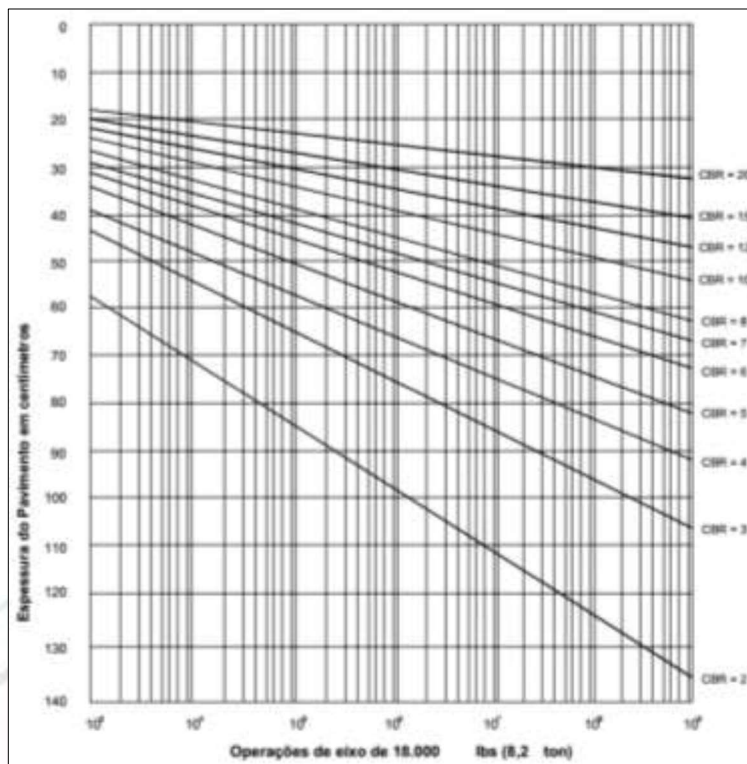
Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

- H_m = a espessura total de pavimento necessário para proteger um subleito de material com CBR ou $IS = CBR$ ou $IS = m$

Figura 5 – Gráfico de dimensionamento do método DNER.



Fonte: Manual de Pavimentação do DNIT (2006).

Camada de Base

Entrando no gráfico com os valores do número $N = 2 \cdot 10^6$ e $ISC\% = CBR\%$ para cada faixa de classificação de material, resulta em $H_{20} = 25$ cm e resolvendo a inequação abaixo temos:

$$(1) R.K_R + B.K_B \geq H_{20}$$

$$5 \cdot 2 + B \cdot 1 \geq 25$$

$$B \geq 15 \text{ cm}$$

Adotando $B = 15$ cm para todas as vias.

Camada de Sub-base

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

A camada de Sub-Base foi obtida para ISC superior ao do reforço do Subleito, entrando no gráfico com os parâmetros obteve $H_n = 40$ cm, resolvendo a inequação temos:

$$(2) R.K_R + B.K_B + h_{20}.K_S \geq H_n$$

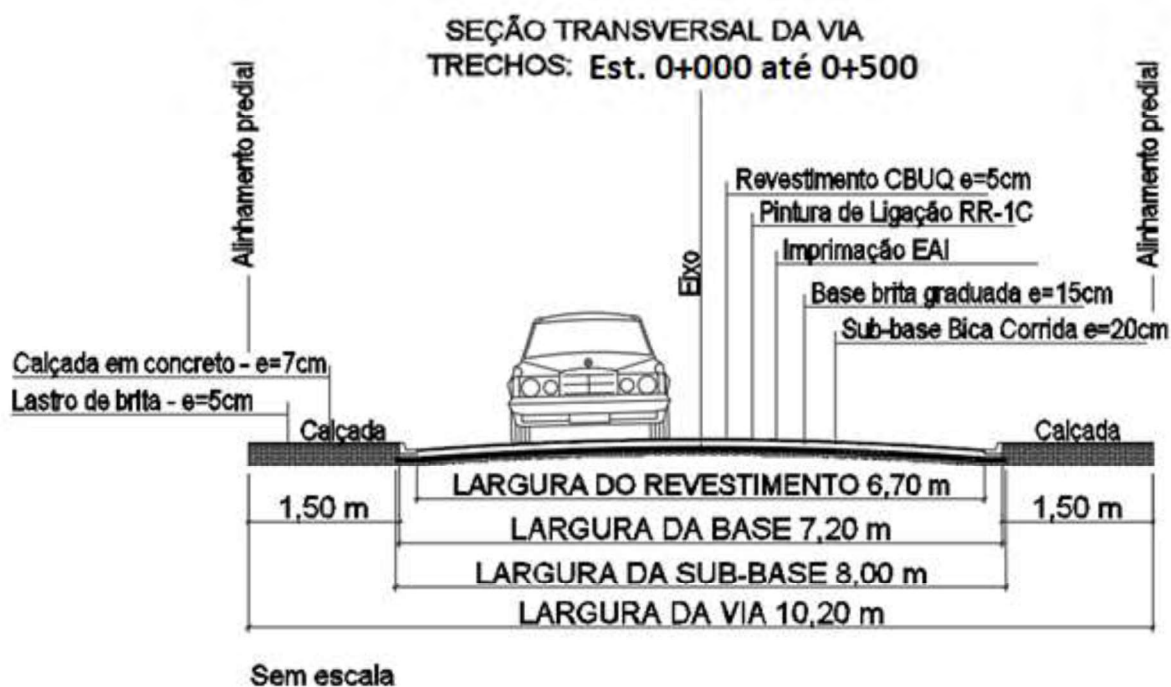
$$5 \cdot 2 + 15 \cdot 1 + h_{20} \cdot 0,875 \geq 40$$

$$B \geq 17,14 \text{ cm}$$

Adotando $B = 20$ cm para todas as vias.

Nas Figuras abaixo é indicado a seções transversal do trecho:

Figura 6 – Seção Transversal do Trecho



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

26

2.5.2 Quadro resumo da estrutura do pavimento

Quadro 2 – Quadro resumo da estrutura do pavimento

Est. 0+000 a Est. 0+500		
Camadas do pavimento	Espessura adotada (cm)	Material
Revestimento	5	CBUQ faixa "C"
Base	15	Brita graduada
Sub-base	20	Bica Corrida
Imprimação	1,2 L/m ²	Asfalto diluído EAI
Pintura de ligação	0,5 l/m ²	Emulsão asfáltica RR-1C

2.5.3 Planilha de quantitativo

A seguir é apresentado o quantitativo dos materiais do pavimento.

MEMORIAL DE CÁLCULO QUANTITATIVO - PAVIMENTO

EXTENSÃO DA VIA

EXTENSÃO TOTAL DO TRECHO = 500,00 m

SUB-BASE EM BICA CORRIDA

LARGURA = 8,00 m ESPESSURA = 0,20 m ÁREA DA SUB-BASE = 4.000,00 m²

VOLUME TOTAL DA SUB-BASE = 800,00 m³

BASE BRITA GRADUADA

LARGURA = 7,20 m ESPESSURA = 0,15 m ÁREA DA BASE = 3.600,00 m²

VOLUME TOTAL DA BASE = 540,00 m³

REVESTIMENTO EM C.B.U.Q.

LARGURA = 6,70 m ESPESSURA = 0,05 m ÁREA DO REVEST. = 3.350,00 m²

VOLUME TOTAL C.B.U.Q. = 167,50 m³ PESO ESP. C.B.U.Q. = 2,40 t/m³

PESO TOTAL DE C.B.U.Q. = 402,00 ton

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE PASSEIO					
LARGURA =	1,50 m			ÁREA DE CALÇADA =	1.500,00 m ²
ÁREA TOTAL DA REGULARIZAÇÃO =					1.500,00 m ²

CALÇADA EM CONCRETO					
LARGURA =	1,50 m	ESPESSURA =	0,07 m	ÁREA DE CALÇADA =	1.500,00 m ²
VOLUME DE CONCRETO FCK:20Mpa MOLDADO IN LOCO =					105,00 m ³

2.5.4 Pavimentação dos acessos

No Quadro abaixo é indicado às áreas referente aos acessos a via projetada e quantificados no orçamento para pavimentação.

LOCAL	ÁREA (M2)	VOLUME (Esp. 5 cm)	PESO (t/m ³) P.esp 2,4 t/m ³
Acesso 1	69,23	3,46	8,31
Acesso 2	18,26	0,91	2,19
Acesso 3	75,80	3,79	9,10
TOTAL	163,29	8,16	19,60

2.5.5 Especificações e recomendações executivas

Regularização e compactação do subleito à 100% p.n.

Compreende a regularização, nivelamento, escarificação, homogeneização e compactação do subleito já existente para pavimentação, até a profundidade de 20 cm com rolo compactador a 100% P.N.que é composto de Macadame Seco intertravado com pó de pedra.

Este serviço deve ser executado de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 01/91 - Regularização do Subleito.

Execução da sub-base e base de brita graduada

Execução da sub-base e base de brita graduada com fornecimento, espalhamento e posterior uniformização e compactação.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

Estes serviços devem ser executados de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 05/18 – Brita Graduada.

Imprimação com EAI

A imprimação consistirá na aplicação de material betuminoso EAI, diretamente sobre a superfície preparada de uma base de brita graduada, com finalidade de impermeabilizar a camada de base.

Este serviço deve ser executado de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 17/17 – Pavimentação: Pinturas Asfálticas.

Pintura de Ligação RR-1C

A imprimação ligante betuminosa consistirá na aplicação de material betuminoso RR-1C, diretamente sobre a superfície, para assegurar sua perfeita ligação com revestimento betuminoso.

Este serviço deve ser executado de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 17/17 – Pavimentação: Pinturas Asfálticas

Capa C.B.U.Q. espessura 5,0 cm – CAP 50/70

O revestimento em concreto asfáltico consistirá de uma camada de mistura, devidamente dosada e usinada a quente, constituída de agregado mineral graduado e material betuminoso, esparramado e comprimido a quente.

Este serviço deve ser executado de acordo com as especificações de serviço DER/PR ES-P 21/17 – Pavimentação: Concreto Asfáltico Usinado à Quente.

2.6 CALÇADA

As condições atuais de ocupação no entorno das vias existentes condicionaram o dimensionamento da via projetada com largura total de 10,20 metros, restringindo a largura das calçadas em 1,50 metros, em ambos os lados na via.

O revestimento das calçadas foi especificado em lastro de brita e concreto com 0,07m de espessura.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

2.7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA URBANA

Para a via em estudo a sinalização viária a ser implantada trata-se da Sinalização Horizontal e Vertical, conforme projeto em Anexo.

Devendo o projeto ser aprovado e aceito pelo município, assim como solicitados alterações quando necessárias.

2.7.1 Sinalização horizontal

Sinalização horizontal prevista para vias consiste em Faixas de Travessias para Pedestres – FTP, Linhas de Retenção – LRE, Linhas de Divisão de Fluxo - LFO e Linha de Borda - LBO, que devem ser executadas com pintura mecânica, tinta acrílica para sinalização viária, nas cores e dimensões especificadas em projeto, com aplicação de microesferas de vidro imediatamente após a pintura.

Deve apresentar nas LRE um desgaste equivalente a 15% da área de sinalização aplicada no prazo final de 12 meses.

As LRE devem ter início a 1,60 metros distantes das FTP, com largura de 0,40m.

As FTP serão do tipo 1 (zebrada) - FTP-1, devendo ocupar toda a largura da pista de rolamento e com extensão de acordo com especificado nos projetos de cada via. A largura de cada linha e espaçamento entre linhas será de 0,30 m.

As LFO são a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento, com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem em um dos sentidos de circulação e a proibição no sentido contrário. A largura de cada uma das linhas pode variar entre 10 cm e 15 cm, assim como a distância entre elas.

As LBO são As Linhas de Borda de Pista delimitam para o usuário a parte da pista destinada ao tráfego, separando-a dos acostamentos, das faixas de segurança ou simplesmente do limite da superfície pavimentada (quando a pista não for dotada de acostamento ou faixa de segurança).

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

30

Sua maior importância reside no fato de fornecer de forma nítida aos usuários o trajeto a ser seguido pela definição contínua da pista de rolamento, principalmente à noite ou em condições atmosféricas adversas, como neblina ou fortes chuvas.

As Linhas de Borda de Pista são sempre contínuas, não se admitindo que sejam tracejadas, ainda que por motivos de economia, devido ao risco de serem confundidas com Linhas de Mesmo Sentido (LMS-2), o que representaria sérios riscos de acidentes, especialmente à noite e sob condições severas de visibilidade.

2.7.2 Sinalização vertical

PLACAS

Deverá ser confeccionada em chapa de aço fina fria 1010/1020, bitola 18 (1,25mm) e com:

- Tratamento: A chapa deverá ser cortada e perfurada nas dimensões exigidas, e posteriormente submetida a tratamento superficial químico (decapagem e fosfatização). A pintura deverá ser à base de pó com aplicação eletrostática. A cor em ambos os lados deverá ser “preto fosco”.
- Película refletiva: Sobre a chapa pintada, será aplicado adesivo refletivo “Grau Técnico”, de modo que a placa seja totalmente refletiva. Os processos de aplicação do símbolo poderão ser:
 1. Processo de silkscreen, utilizando pasta de primeira qualidade, sobre a película refletiva de “Grau Técnico”, de modo a garantir total refletividade, tanto do fundo quanto do símbolo.
 2. Processo de recorte, utilizando para a confecção dos símbolos, a mesma película de Grau Técnico recortada e adesivada sobre o fundo também de película refletiva de Grau Técnico.

Serão utilizadas as seguintes medidas:

R1 - PARE: Arestas de 25 cm.

R19 - Velocidade Máxima (40km/h): diâmetro de 60cm.

A-2a e A-2b – Curva a esquerda e curva a direita: Lado 0,45 cm

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

31

Deverá ser exigida garantia de 05 anos, tanto para as chapas, como para a pintura de fundo, para a película e para o silkscreen.

O fornecedor deverá apresentar juntamente com o material, o comprovante de garantia dos produtos aplicados (película refletiva e pasta para silkscreen).

No verso das placas deverá estar gravado de modo permanente o nome do fornecedor, seu telefone o mês e ano de fabricação das placas e o nome Setran.

POSTES

Os postes serão confeccionados em tubos metálicos de aço 1010/1020, chapa 14, com seção quadrada de 50mm x 50mm, costurado, comprimento de 3,00m, com sistema anti giro constituído por palhetas metálicas ou hastes fixadas a 15cm da base do poste.

- 
- Travessa de Fixação: Deverá ser soldada ao poste uma travessa para fixação da placa de ferro chato 1"1/2 x 3/16 (comprimento dependendo de cada modelo, ver anexo), que após perfurada e soldada deverá passar por processo de zincagem a fogo de todo o conjunto. Será exigida garantia de 05 anos quanto a defeitos de fabricação, soldas e qualidade da zincagem.

A placa deverá ser fixada ao poste e à travessa por meio de rebite pop 6mm.

2.7.3 Especificações e recomendações executivas

Sinalização horizontal

As recomendações gerais para execução da sinalização horizontal são:

- Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico, deve ser respeitado o período de cura do revestimento.
- A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;
- Deve ser feita a pré-marcação acordo com o projeto;

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

32

- Deve ser executada somente quando o tempo estiver bom, ou seja, sem ventos excessivos, sem neblina, sem chuva e com umidade relativa do ar máxima de 90%;
- E quando a temperatura da superfície da via estiver entre 5° C e 40° C.

Ainda deverá ser observada dos manuais de sinalização horizontal elaborados pelo CONTRAM/DENATRAM.

Sinalização vertical

O posicionamento das placas de sinalização consiste em fixação ao lado direito da via no sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar. As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 93° a 95° em relação ao sentido do fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via, e 0,40 metros nos trechos em curva.

O afastamento lateral, medido entre a projeção vertical da borda lateral da placa e a borda da pista, deve ser no mínimo, de 0,30m para trechos retos da via e 0,40m para trechos em curva. Nos casos de placas suspensas, devem ser considerados os mesmos valores medidos entre o suporte e a borda da pista.

2.7.4 Declaração de projeto de sinalização viária

O projeto de sinalização viária das vias foi desenvolvido em consonância com Código de Transito Brasileiro – CTB, da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, do Anexo II do Código de Transito Brasileiro, aprovado pela Resolução do CONTRAN nº 160 e manuais de sinalização viária horizontal e vertical, regulamentados pelo CONTRAN, conforme descrito na Declaração de Atendimento à Legislação de Sinalização Viária.

2.7.5 Especificações Executivas

As especificações listadas encontram-se no Manual de Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR. Os particulares à esta obra foram descritos na sequência.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

2.8 ACESSIBILIDADE

RAMPAS PARA PNE:

Consiste na execução de uma camada de piso com concreto moldado no local nas dimensões, declividades e características fornecidas pelo projeto específico de cada rampa, com espessura de 10 cm, e com juntas de dilatações eqüidistantes (com distância máxima de 3 m) sobre um colchão de brita. O concreto utilizado deverá ter resistência característica de no mínimo 22 Mpa. O espalhamento do concreto deverá ser executado com o auxílio de ferramentas manuais, evitando sempre a segregação dos materiais. O concreto deverá ser perfeitamente distribuído por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que após as operações de adensamento e acabamento apresente em qualquer ponto a espessura de 10 cm. O adensamento do concreto deverá ser realizado por vibração, com o emprego de equipamento adequado como vibradores de imersão. O acabamento final deverá feito com desempenadeira de madeira. A área de execução do piso deverá ser isolada, até a perfeita cura do concreto, através de cavaletes, fitas e placas de sinalização complementar de obra.

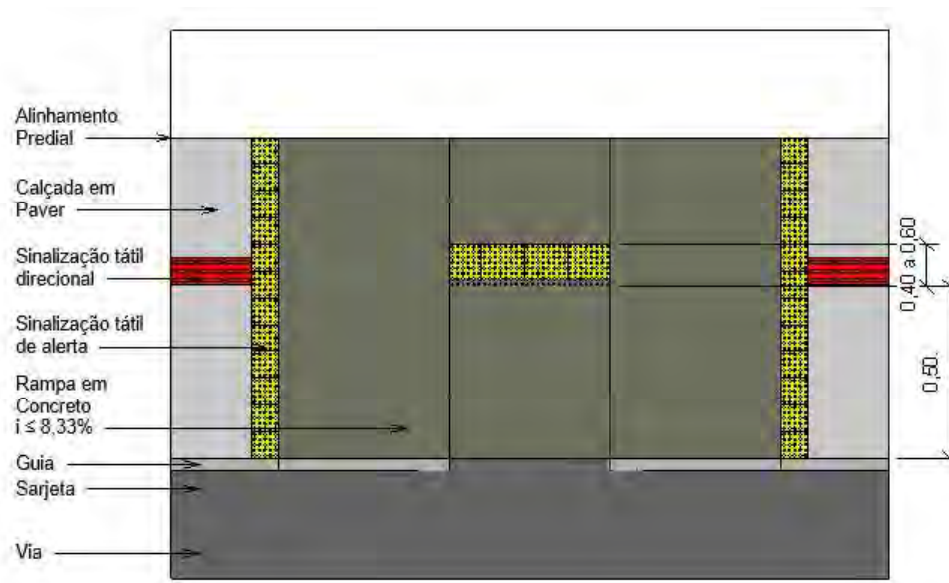


Figura 08 – Rampa PNE Tipo 2

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

PISO PODOTÁTIL DIRECIONAL:

Piso constituído com Placas Cimentícias com agregado de mármore e granito com espessura de 2,5cm, peso $\text{por/m}^2 = 76\text{Kg}$, na cor Vermelha com dimensão de 25x25cm do tipo alerta ou direcional conforme indicado no projeto.

PISO PODOTÁTIL DE ALERTA:

Piso constituído com Placas Cimentícias com agregado de mármore e granito com espessura de 2,5cm, peso $\text{por/m}^2 = 76\text{Kg}$, na cor Amarelo com dimensão de 25x25cm do tipo alerta ou direcional conforme indicado no projeto.

ESPECIFICAÇÕES:

Piso Tátil deve ser de composição cimentícia e de coloração amarela e devem atender o especificado pela NBR 9050/2004 e em conformidade ao Decreto Municipal nº 17.302 de 2011, além de atender as especificações técnicas para peças de concreto para pavimentação. Os pisos táteis são produtos que servem para sinalizar o percurso, orientando a caminhada das pessoas com deficiência visual, ou mobilidade reduzida conduzindo com segurança e praticidade. Sua função é sinalizar o percurso que deverá ser encontrado ao toque de uma bengala, que indicará o contraste com o piso adjacente pela textura e contraste de cor. Os Pisos Táteis devem ser de dois modelos: Piso Direcional e Piso Alerta.

Alerta – A forma do piso alerta se constitui em troncos – cônicos compostos na superfície plana. O significado deste revestimento cabe em avisar o usuário de perigos e informar a necessidade de atenção redobrada sobre o próximo passo. Este produto deve ser aplicado para sinalizar obstáculos e elementos disposto no percurso, travessia de pedestres, e em alguns casos acessos verticais e horizontais.

Direcional – A forma do piso direcional constitui em barras compostas em um único sentido na superfície plana. O significado deste revestimento corresponde à superfície

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

35

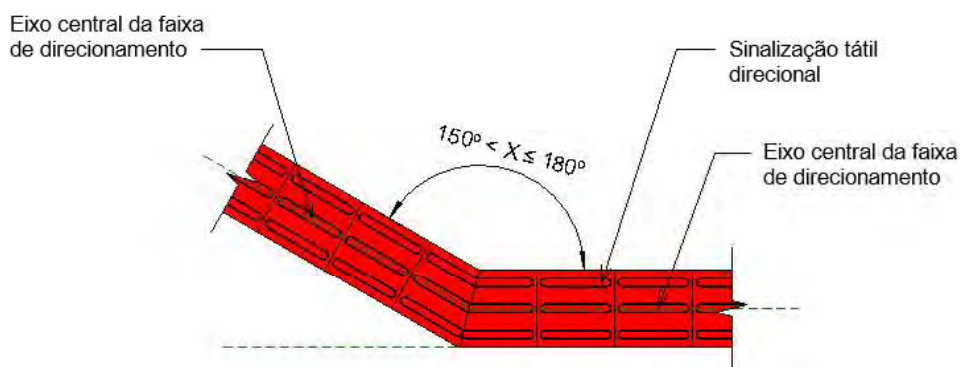
de trajeto ou de orientação e funcionando no sentido do curso de pedestres Os Pisos Táteis devem apresentar as seguintes dimensões: Comprimento 25 cm, Largura 25 cm e espessura mínima de 2 cm e o assentamento deve ser com argamassa colante. Composição: cimento e areia Dimensões: 25 cm x 25 cm. Espessura tátil: 5 mm Espessura da base: 20 mm / chanfrada Peso: 2,850 Kg Cor: amarelo Relevos (espessura tátil): Piso tátil direcional: em barras paralelas Piso tátil de alerta: relevos redondos.

INSTALAÇÃO:

A textura e desenho devem obedecer a NBR 9050/2015 – sinalização podotátil de alerta. Para a instalação utilizar argamassa de assentamento pré-fabricada tipo Argamassa A.5 (traço 1:5 - cimento: areia). Rejuntar com argamassa traço 1:2 (cimento e areia fina peneirada). Nos locais onde não for possível fazer recorte com serra circular, retirar a peça do piso existente e fazer novo acabamento e recomposição do mesmo. Aplicação nas áreas externas nos locais indicados no projeto.

COLOCAÇÃO:

A colocação deverá repetir o layout apresentado no projeto que acompanha esse memorial.



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

36

Figura 09 – Mudança de Direção 150° a 180°

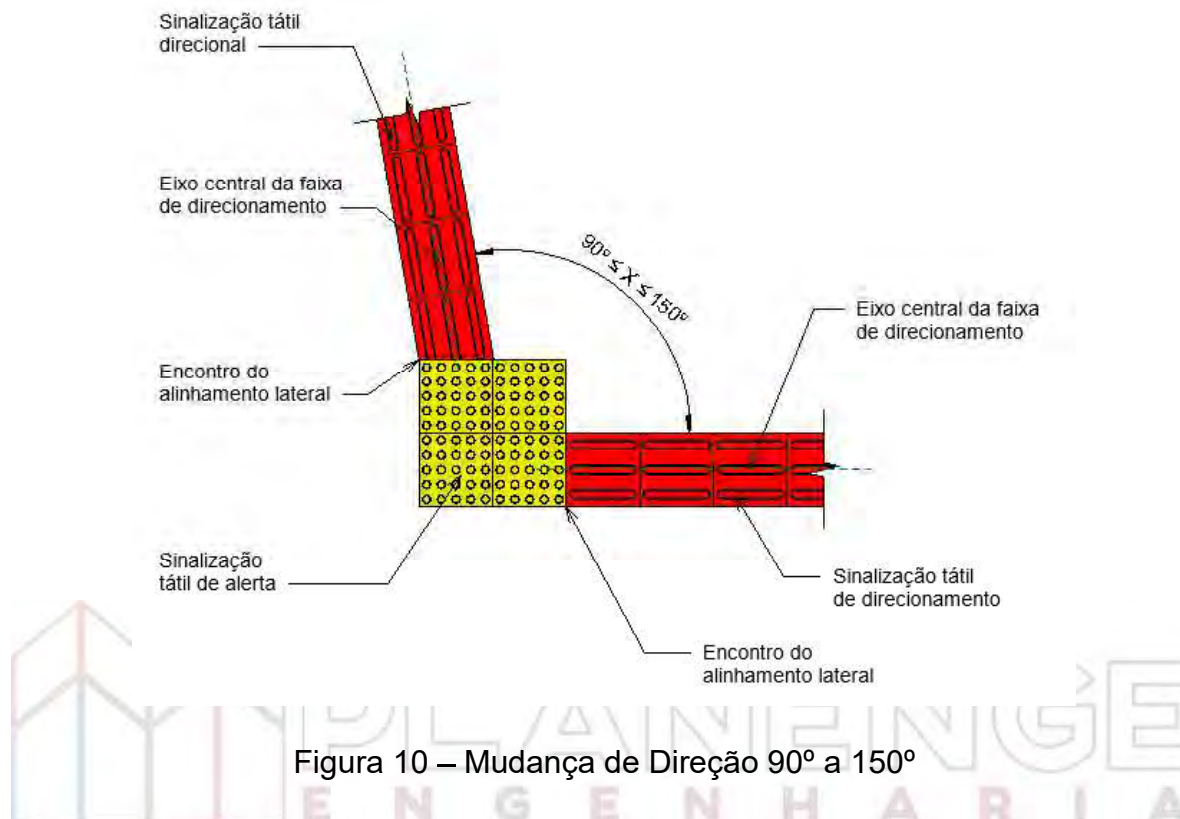


Figura 10 – Mudança de Direção 90° a 150°

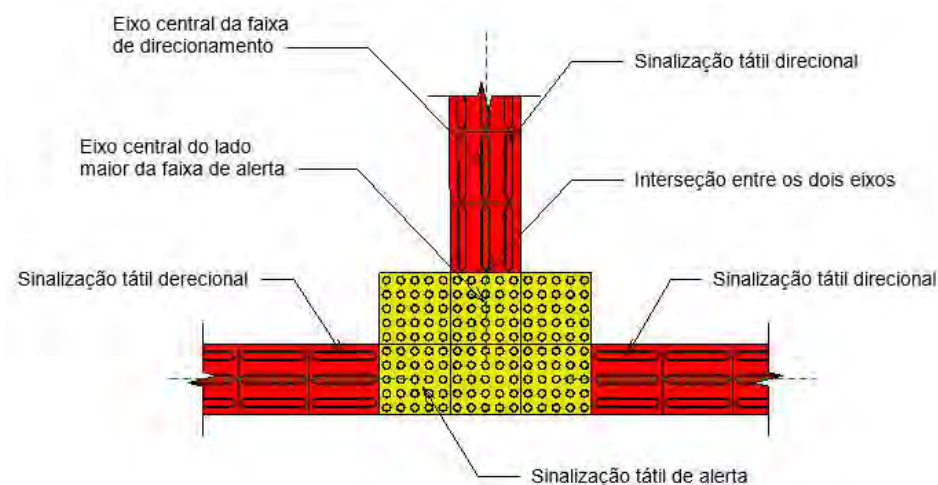


Figura 11 – Encontro de Três Faixas (Ortogonal)

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

37

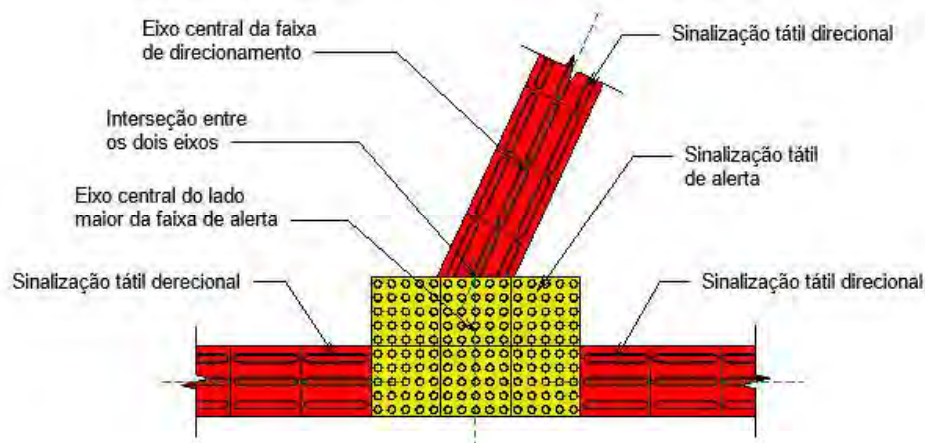


Figura 12 – Encontro de Três Faixas (Angular)

SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

DER/PR ES-T 01/05 - Serviços preliminares;
DER/PR ES-T 02/05 - Cortes;
DER/PR ES-T 03/05 - Empréstimos;
DER/PR ES-T 04/05 - Remoção de solos moles;
DER/PR ES-T 06/05 – Aterros.

SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO

DER/PR ES-P 01/05 - Regularização do Subleito;
DER/PR ES-P 03/05—Pedra 4A;
DER/PR ES-P 16/05—Brita Graduada;
DER/PR ES-P 07/05 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente (Sub-base);
DER/PR ES-P 17/17 - Pinturas Asfálticas;
DER/PR ES-P 21/17 - Concreto Asfáltico Usinado à Quente;

SERVIÇOS DE DRENAGEM

DER/PR ES-D 01/05 - Sarjetas e Valetas;
DER/PR ES-D 05/05— Bocas e Caixas para Bueiros Tubulares;
DER/PR ES-D 09/05 - Bueiros Tubulares de Concreto;
DER/PR ES-D 12/05 - Dispositivos de Drenagem Pluvial Urbana.

SERVIÇOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

DER/PR ES-OC 13/05 - Meios-Fios;
DER/PR ES-P 07/05 - Camadas Estabilizadas Granulometricamente (Sub-base);

SERVIÇOS DE SINALIZAÇÃO VIARIA

DER/PR ES-OC 02/05 – Sinalização Horizontal com Tinta à Base de Resina Acrílica Emulsionada em Água, Retrorefletiva;
DER/PR ES-OC 09/05 – Fornecimento e Instalação de Placas Laterais para Sinalização Vertical;
DER/PR ES-OC 16/18 – Ondulações Transversais (Faixa Elevada);

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

39

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES

Serviço: Pavimentação de trecho da Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maia, Piên-PR

Área (m²): 3.417,08

Trecho: 0+000 / 0+500

Extensão (m): 500

Data: 26/05/2020

Distâncias Médias de Transportes(DMT)						
	Materiais	Origem	Comercial		Local	
			Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.
DESTINO - TRECHO	Abrigo parada ônibus	(1)				
	Areia	Extração Areia Fundão			5,90	1,00
	Bota-Fora	Secretaria de Obras de Piên			6,20	1,00
	Brita	Pedreira Fragoso			7,60	1,00
	CAP-30/45 ou CAP-50/70	Araucária - Repar	84,70	-----		
	Cimento	Campo Largo - Itambé	90,00		29,00	1,00
	CM-30	Araucária - Repar	84,70	-----		
	Emulsão	Curitiba Greca Asfalto	103,00	-----		
	Massa brita graduada	Pedreira Fragoso			7,60	1,00
	Massa a quente	Usina de Asfalto Bacil e Lima	48,60		29,00	1,00
	Pedra Britada	Pedreira Fragoso			7,60	1,00
	Rachão	Pedreira Fragoso			7,60	1,00
	Pedra mão	Pedreira Fragoso			7,60	1,00
	Tubo/lajota concreto	Cimentec Artefatos de Cimento			18,90	2,00
	Tampão de Ferro Fundido	Metalúrgica Voigt - Curitiba	58,30		25,60	4,40
	Cal hidratada CH-1	Letki Materiais de Construção - Piên			3,00	3,20
	BLOCO CONCRETO ESTRUTURAL 19X19X39CM	Letki Materiais de Construção - Piên			3,00	3,20
DESTINO: USINA	Areia	Areal Wosniak - Curitiba			17,90	
	Brita	Pedreira Costa - São José dos Pinhais			16,50	
	Cal hidratada CH-1	Cal Morro Branco - Colombo	38,40		30,00	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	Araucária - Repar	37,30	-----		
	Emulsão RM-1C/2C	Curitiba (CT)	35,90	-----		
	Emulsão c/polímero			-----		
	Solo jazida	Jazida				

Favor não imprimir as considerações abaixo.

Local	Origem
(1)	Fábrica de tubos/pré-moldados-Arcimol(Céu Azul-PR),Protemix/Protenge(Londrina-PR),Marco(Campo Largo-PR)
(2)	Tubo Forte(Pato Branco), Tubo Ponta(Ponta Grossa)
(3)	Comércio local ou próximo
(4)	Curitiba
(5)	Repar-Araucária
(6)	Itambé(Campo Largo) ou Rio Branco do Sul
(7)	Apucarana(AP), Ponta Grossa (PG), Campo Largo, Curitiba (CT)

----- Não preencher este espaço

Obs: os locais de origem dos itens de transporte, devem ser especificados no quadro acima

- As distâncias são tomadas sempre sentido destino para a origem (trecho ou usina de asfalto são destinos). Lembrando que vocês devem considerar como local os p trinta quilômetros contidos no entorno do destino (usina/trecho) considerando o percurso pavimentado e não pavimentado, e como comercial o que ultrapassar o triq quilometro.

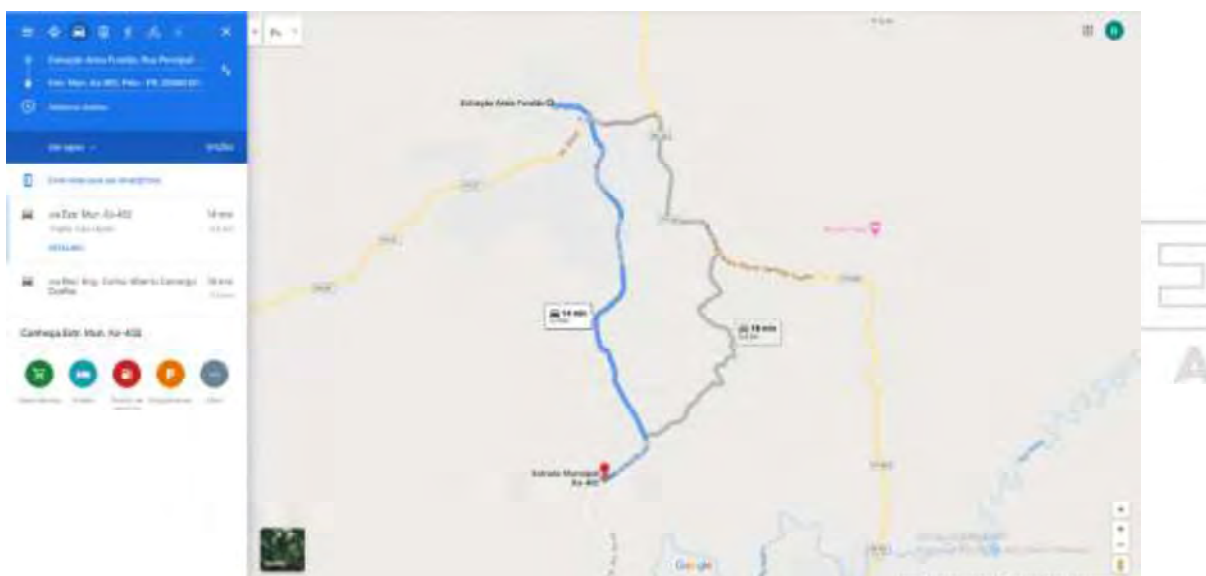

SIMON SCHNEIDER
 ENGENHEIRO CIVIL
 PR VISTO 70380
 SECRETARIA DE PLANEJAMENTO,
 OBRAS E URBANISMO

Para definição dos preços apresentados na sequencia utilizamos distancia de transporte para os itens que assim eram exigidos na composição de custos. As distancias de transporte levam em consideração, como ponte de chegada, o centro geométrico da Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, objetivando a melhoria dos cálculos e também uma correta distribuição dos materiais. Segue a memorial das Distancias de Transporte, com utilização do Programa Google Maps.

Material: AREIA

Saída: Extração Areia Fundão Distância de Transporte: 6,9Km

Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

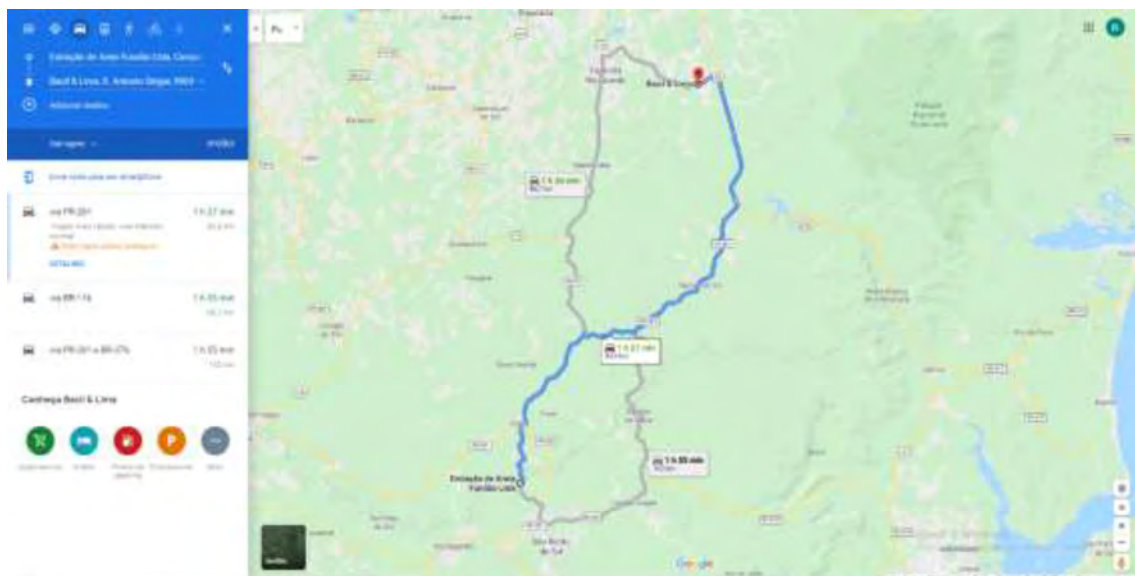
41

Material: AREIA

Saída: Extração Areia Fundão

Distância de Transporte: 83,4Km

Chegada: Usina Bacil e Lima

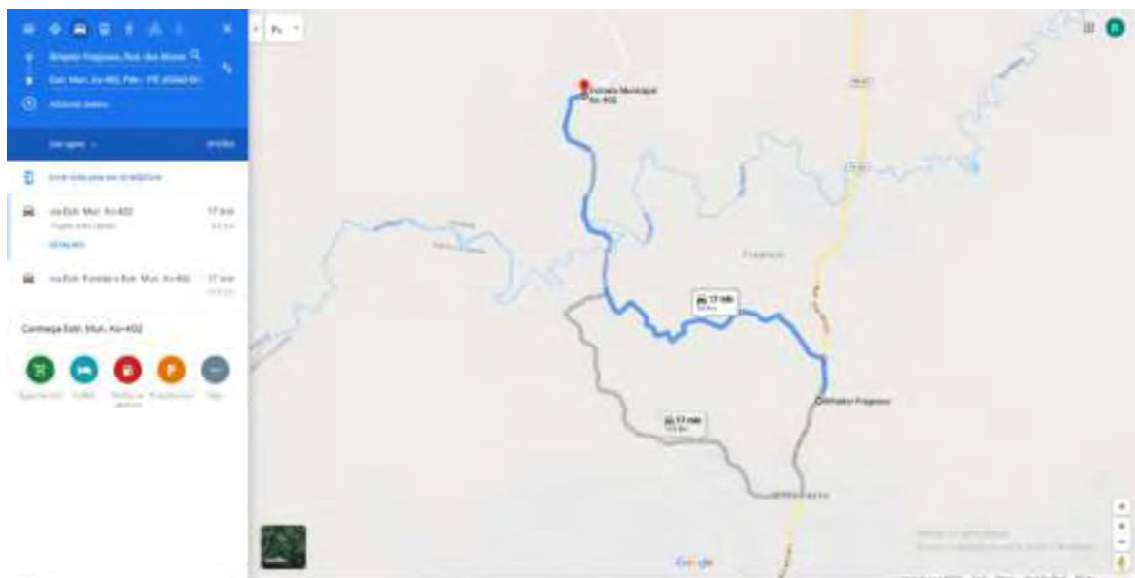


Material: BRITA

Saída: Pedreira Fragosos

Distância de Transporte: 8,6Km

Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

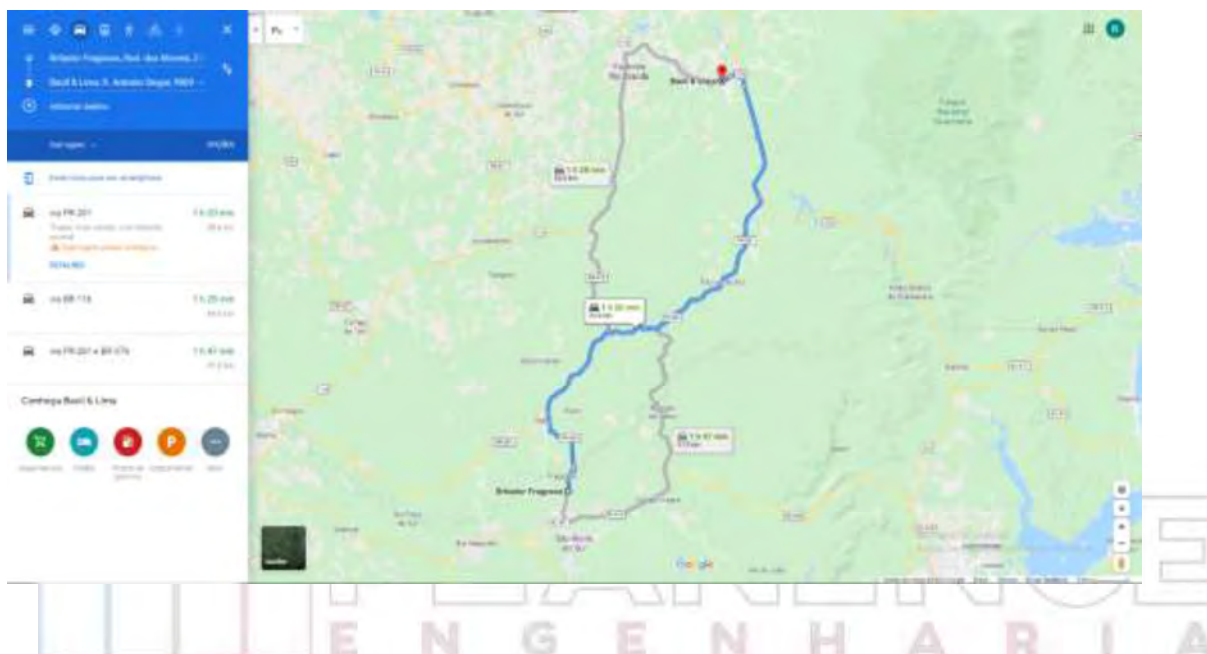
42

Material: BRITA

Saída: Pedreira Fragosos

Distância de Transporte: 85,4Km

Chegada: Usina Bacil e Lima



Material: CAP 50/70

Saída: REPAR

Distância de Transporte: 84,6Km

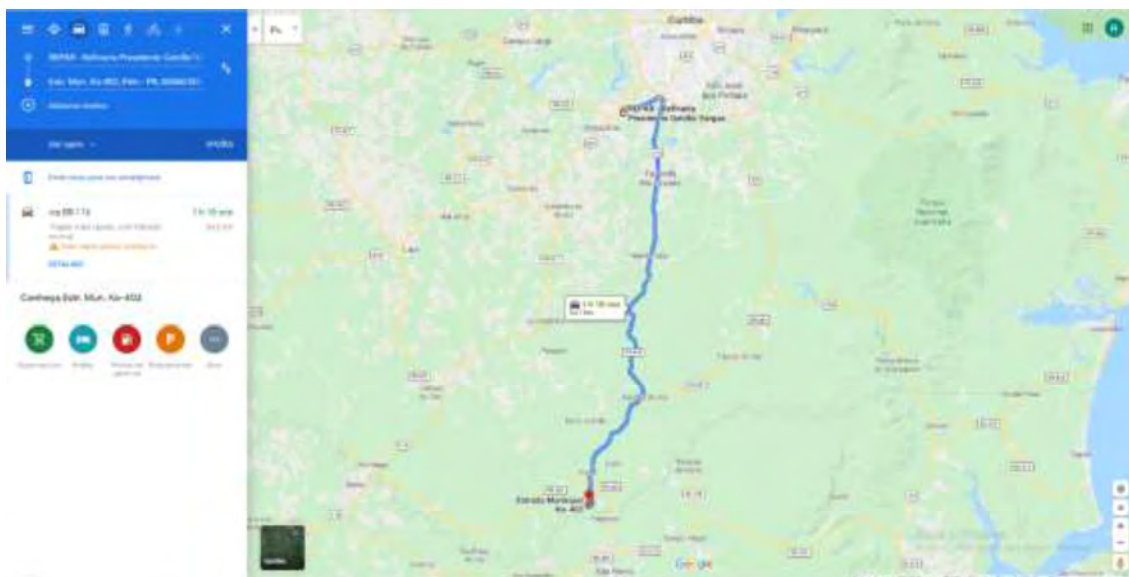
Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

43

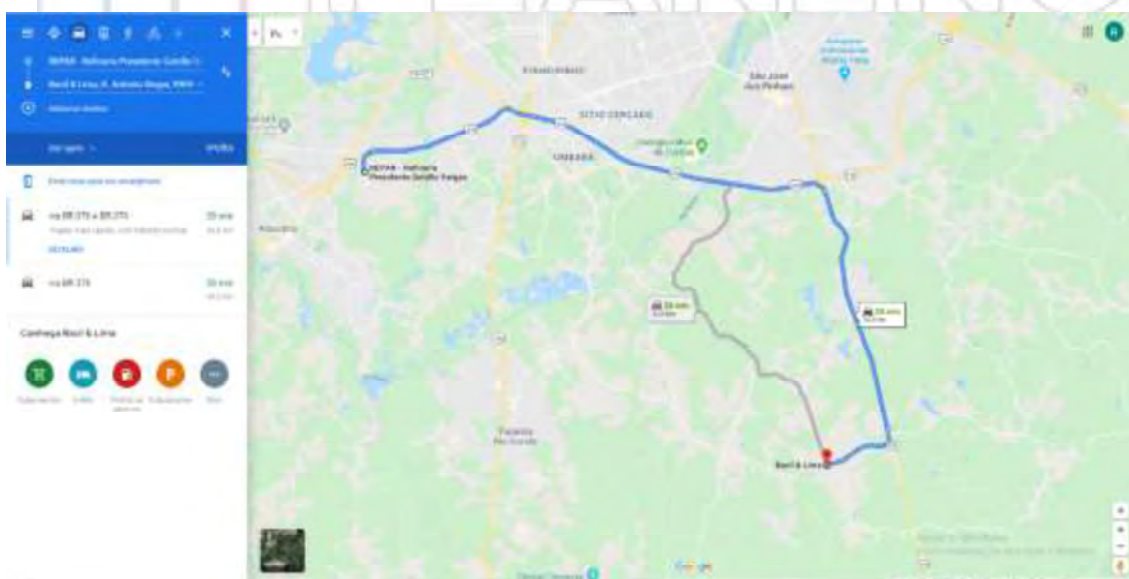


Material: CAP 50/70

Saída: REPAR

Distância de Transporte: 34,8Km

Chegada: Usina Bacil e Lima



Material: CIMENTO

Saída: Itambé Cimentos

Distância de Transporte: 120,0Km

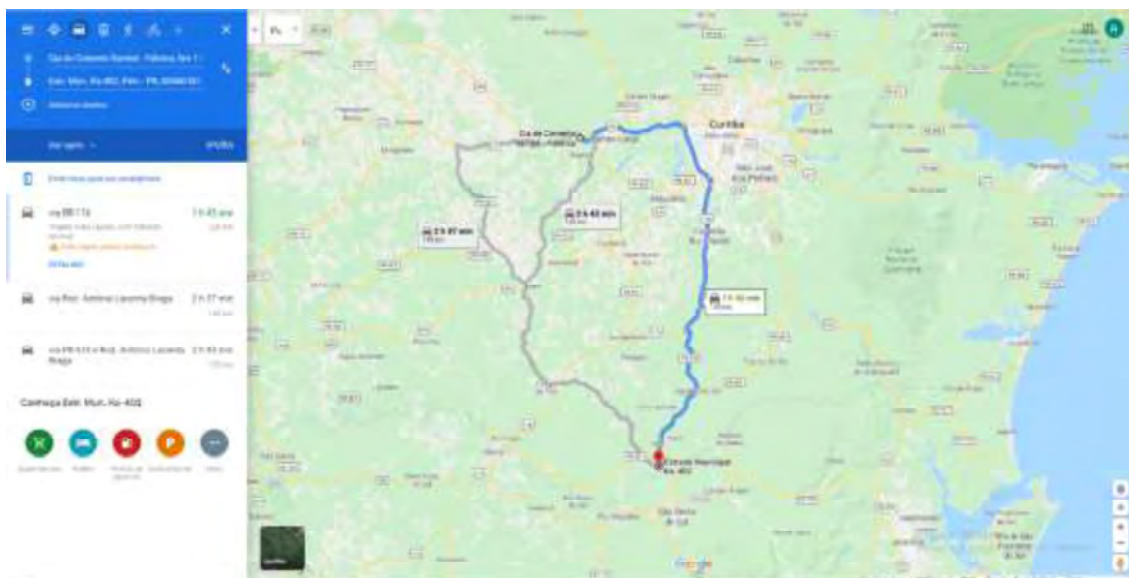
Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

44

Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR

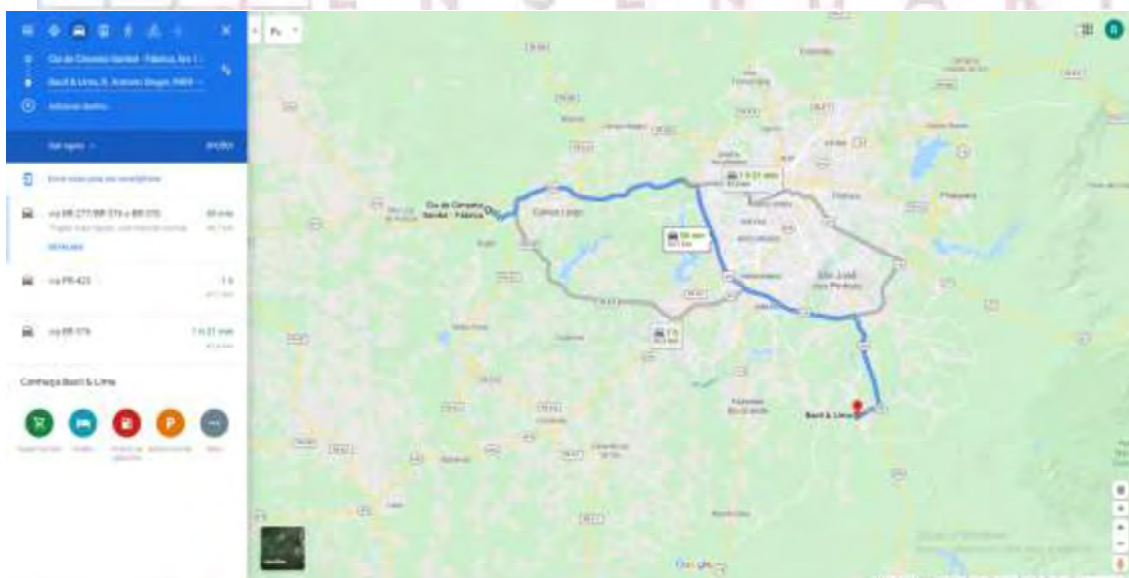


Material: CIMENTO

Saída: Itambé Cimentos

Distância de Transporte: 69,7Km

Chegada: Usina Bacil e Lima



Material: EMULSÃO

Saída: Greca Asfalto

Distância de Transporte: 120,0Km

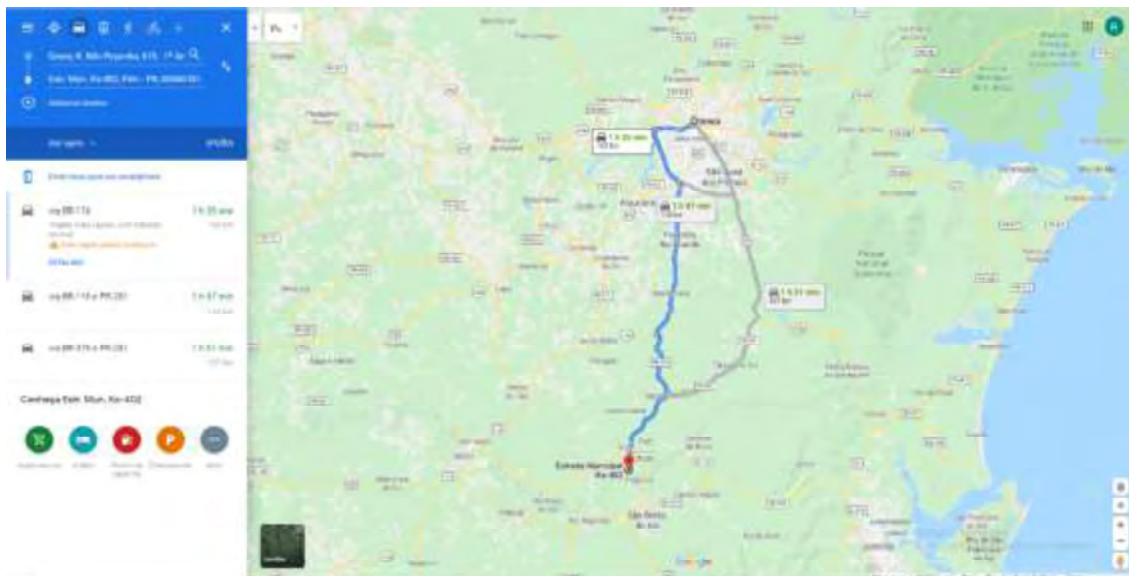
Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

45

Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

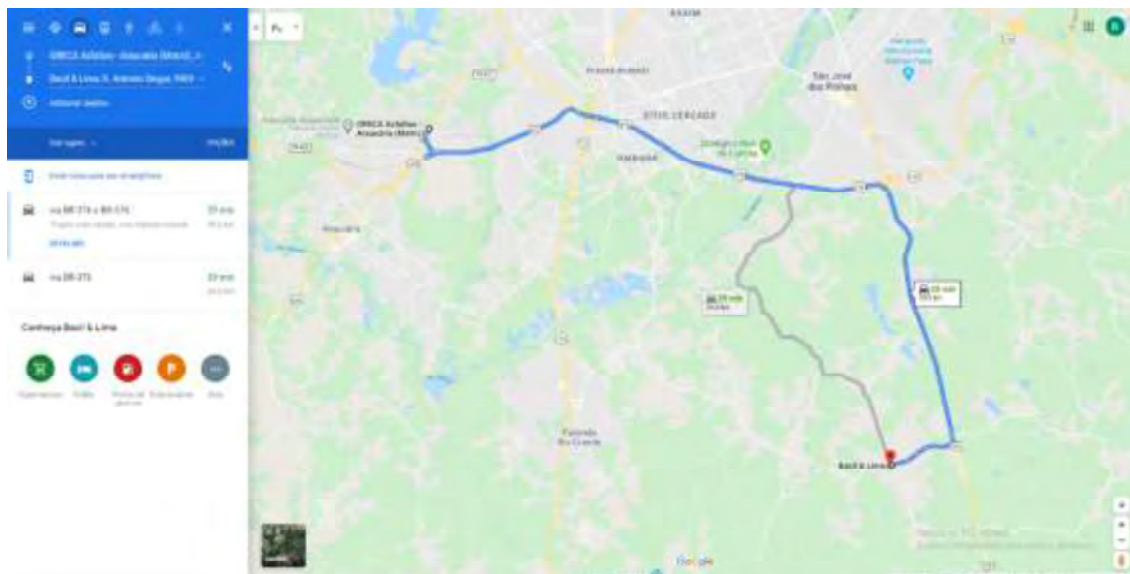
46

Material: EMULSÃO

Saída: Greca Asfalto

Distância de Transporte: 35,9Km

Chegada: Usina Bacil e Lima

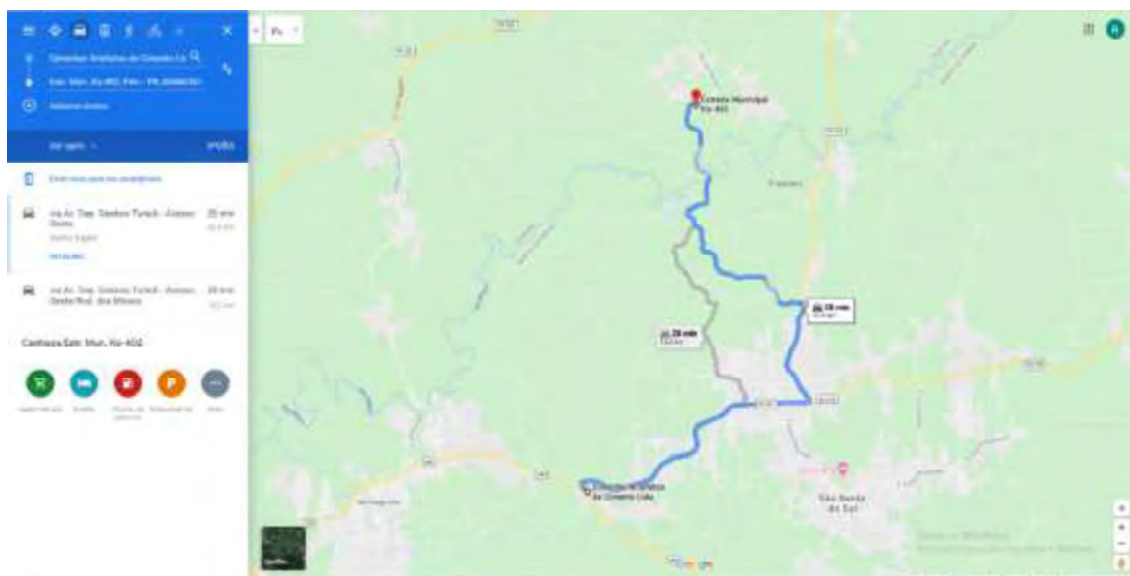


Material: CIMENTO

Saída: Cimentec

Distância de Transporte: 20,9Km

Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

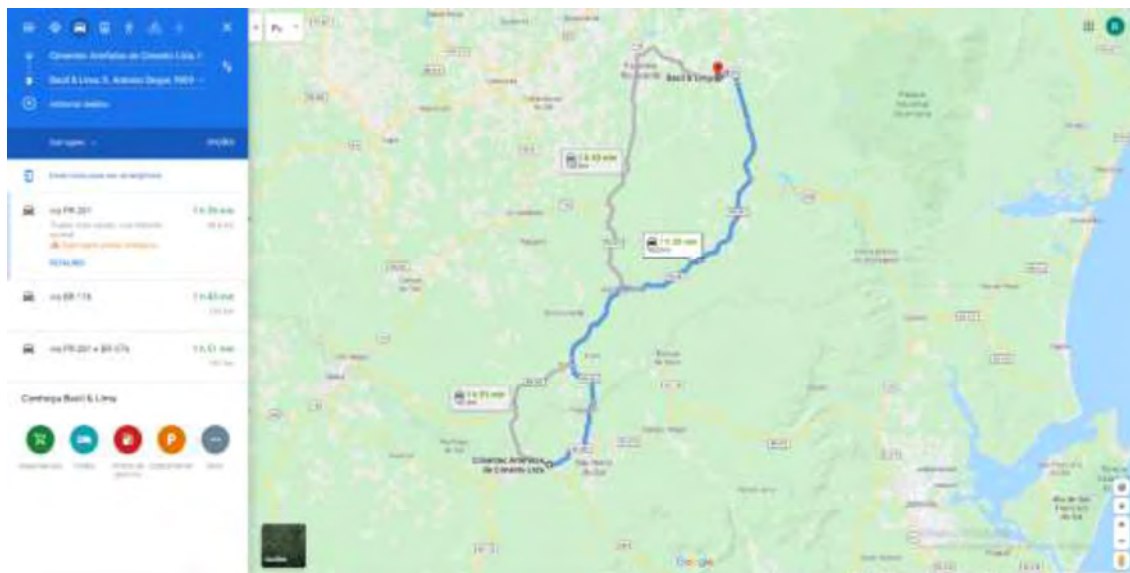
Fone: (44) 3040-1840

47

Material: CIMENTO

Saída: Cimentec Distância de Transporte: 98,4Km

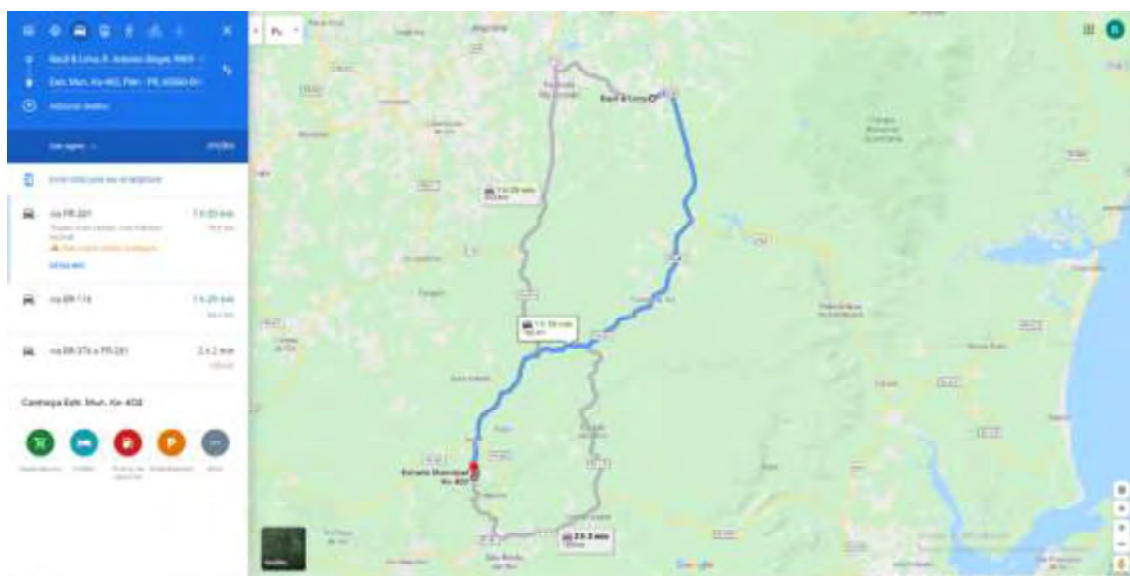
Chegada: Usina Bacil e Lima



Material: CBUQ

Saída: Usina Bacil e Lima Distância de Transporte: 78,6Km

Chegada: Estrada Municipal KO-402, Campina dos Maias, Piên-PR



Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

48

4 CARACTERIZAÇÃO FOTOGRÁFICA

Fotografia 1 – Localização da via.



INÍCIO DO TRECHO TIRADA NO SENTIDO CRESCENTE DO ESTAQUEAMENTO

Sexta, 15 de maio de 2020

ESTACA 0 (0+000)

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

49

Fotografia 2 – Localização da via.



INÍCIO DO TRECHO TIRADA NO SENTIDO CRESCENTE DO ESTAQUEAMENTO

Sexta, 15 de maio de 2020

ESTACA 0 (0+000)

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

50

Fotografia 3 – Localização da via.



FINAL DO TRECHO TIRADA NO SENTIDO DESCRESCENTE DO
ESTAQUEAMENTO. Sexta, 15 de maio de 2020

STACA 25 (0+500)

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

51

Fotografia 4 – Localização da via.



FINAL DO TRECHO TIRADA NO SENTIDO DESCRESCENTE DO
ESTAQUEAMENTO. Sexta, 15 de maio de 2020

ESTACA 25 (0+500)

FABIANO
MATIAS:00
911339981

Assinado de forma
digital por FABIANO
MATIAS:0091133998
1
Dados: 2020.06.19
17:35:26 -03'00'

PLANENGE ENGENHARIA LTDA

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

52

CNPJ: 13.248.873/0001-60
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

DECLARAÇÃO DE ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Declaro que o projeto de sinalização viária das ruas abrangidas no Contrato de repasse nº _____, foi elaborado de acordo com Código de Transito Brasileiro – CTB, da Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997; Anexo II do Código de Transito Brasileiro, aprovado pela Resolução do CONTRAN nº 160, de 22 de abril de 2004; Sinalização Vertical de Regulamentação – Manual Brasileiro de Sinalização de Transito, Volume I, aprovado pela Resolução do CONTRAN nº 180, de 26 de agosto de 2005; Sinalização Horizontal - Manual Brasileiro de Sinalização de Transito, Volume IV, aprovado pela Resolução do CONTRAN nº 236, de 11 de maio de 2007; Sinalização Vertical de Advertência – Manual Brasileiro de Sinalização de Transito, Volume II, aprovado pela Resolução do CONTRAN nº 243, de 22 de junho de 2007.

Sem mais para o momento, subscreve

FABIANO
MATIAS:0091
1339981

Assinado de forma
digital por FABIANO
MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19
17:35:58 -03'00'

PLANENGE ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 13.248.873/0001-60
FABIANO MATIAS
CREA – PR 151615/D

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

53

5 CONTROLE TECNOLÓGICO DAS OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO

Deverá ser realizado, pela empresa executora, o controle tecnológico da execução das obras de pavimentação asfáltica e em blocos de concreto sextavados, que devem ser apresentados como critério para medição da execução das camadas dos pavimentos.

Regularização e Compactação do Subleito

A regularização do subleito dos pavimentos dimensionados para as vias será constituída do próprio solo do subleito, localizado abaixo das profundidades de escavações indicadas dos itens 2.2.3 e 2.3.3. Para assegurar a qualidade da camada de subleito deverá ser realizado o controle dos materiais e da execução, realizando os ensaios descritos na NORMA DER/PR ES-P 01/05, conforme indicados abaixo.

a) Condições Gerais

A regularização do subleito deve ser empregada como camada final de suporte às demais camadas constituintes do pavimento.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- sem o preparo prévio da superfície, caracterizado pela finalização dos serviços de terraplenagem, atingindo a sua conformação final;
- sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- em dias de chuva.

b) Controle dos materiais:

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

Os materiais a serem empregados na regularização do subleito deverão apresentar características iguais ou superiores às especificadas para camada final de terraplenagem, descritas a seguir:

- Diâmetro máximo de partículas igual ou inferior a 76mm;
- Índice de suporte Califórnia (Método DNER-ME 49-94), igual ou superior ao considerado para o subleito no dimensionamento do pavimento, para as condições da faixa de variação de umidade admitida. A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária (DNER-ME 129/94), na dependência do tipo de material e em conformidade com o projeto;
- Expansão, determinada no ensaio de índice de suporte Califórnia (DNER-ME 49-94), utilizando-se a energia de referência selecionada, igual ou inferior a 2%.

c) Equipamentos:

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

- motoniveladora pesada, equipada com escarificador;
- caminhão-tanque irrigador;
- trator agrícola;
- grade de discos;
- rolos compactadores compatíveis com o tipo de material empregado e as condições de densificação especificadas;
- pá-carregadeira;
- caminhões-basculantes.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

55

d) Execução:

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral”, procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender aos limites definidos nesta Especificação, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório frente aos limites aqui especificados, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

Preparo da superfície:

- Inicialmente é procedida uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando-se as cotas da superfície existente (camada final de terraplenagem) com as cotas previstas no projeto.

Conformação e escarificação

- O levantamento topográfico efetuado serve de orientação à atuação da motoniveladora, a qual, através de operações de corte e aterro, conforma a superfície existente, adequando-a ao projeto;
- Segue-se a escarificação geral da superfície, até profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto;
- Caso seja necessária a importação de materiais, estes são lançados preferencialmente após a escarificação, complementando-se em seguida a conformação da plataforma;

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

56

- Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos, são removidos;
- Havendo a necessidade de execução de bota-fora com o material resultante de operação de corte, este é efetuado lançando-se o produto excedente nas proximidades dos pontos de passagem, em locais que não causem prejuízo à drenagem ou às obras de arte, ou em locais a serem designados pela Fiscalização;
- Operações de corte ou aterro que excedam ao limite de 0,20 m, são tratadas como itens de terraplenagem.

Pulverização e homogeneização dos materiais secos:

- O material espalhado é pulverizado e homogeneizado, mediante ação combinada da grade de discos e da motoniveladora;
- Estas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo e isento de grumos ou torrões.
- Correção e homogeneização do teor de umidade O teor de umidade dos materiais utilizados na regularização do subleito, para efeito da compactação, deve estar situado no intervalo que garanta um ISC no mínimo igual ao ISC de projeto, adotado para o subleito;
- Caso o teor de umidade apresente-se abaixo do limite mínimo especificado, procede-se ao umedecimento da camada, através de caminhão-tanque irrigador. Se, por outro lado, o teor de umidade de campo excede ao limite superior especificado, o material é aerado, mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora.

Compactação

- Concluída a correção da umidade, a camada é conformada pela ação da motoniveladora, e em seguida liberada para a compactação;
- O equipamento de compactação utilizado deve ser compatível com o tipo de material e as condições de densificação pretendidas para a regularização do subleito;

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

57

- A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando no bordo mais baixo e progredindo no sentido do bordo mais alto da seção transversal, exigindo-se que em cada passada do equipamento seja recoberta, no mínimo, a metade da largura da faixa anteriormente comprimida;
- O grau de compactação mínimo a ser atingido é de 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio de compactação adotado como referência (energia normal ou intermediária do método DNER-ME 129/94);
- A relação entre o “número de coberturas do equipamento de compactação utilizado” e o “grau de compactação”, para cada tipo de material empregado na regularização do subleito, deve ser obtida dos resultados apresentados no Relatório do Segmento Experimental.

Acabamento

- O acabamento é executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus;
- A motoniveladora atua exclusivamente em operação de corte, sendo vedada a correção de depressões por adição de material;
- As pequenas depressões e saliências resultantes da atuação de rolo pé-de-carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto sob a forma de lamelas;
- Em complementação às operações de acabamento, deve ser procedida a remoção das “leiras” que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da superfície da regularização do subleito. Esta remoção pode ser feita pela ação da motoniveladora (nos casos de seção em aterro) ou de pá-carregadeira e caminhões basculantes (nos casos de seção em corte). Neste último caso o material removido pode ser depositado em áreas próximas aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar o escoamento das águas superficiais, ou em locais designados pela Fiscalização.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

58

Deve ser evitada a liberação da regularização do subleito ao tráfego usuário, face à possibilidade do mesmo causar danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

Para os cortes em rocha sã ou alterada, as operações de regularização do subleito aqui descritas não são aplicáveis, prevendo-se o rebaixamento da plataforma e a reposição com material granular, conforme dispõe a especificação DER/PR ES-P 02/05.

Sub-base e base

Camadas estabilizadas granulometricamente compreendem os reforços do subleito, sub-bases ou bases, constituídas por solos naturais, rochas alteradas, mistura de solos, mistura de diferentes tipos de agregados (brita, areia, etc.) ou ainda quaisquer combinações de materiais granulares que apresentem estabilidade e durabilidade adequadas, para resistir às cargas previstas e à ação dos agentes climáticos, quando convenientemente compactadas.

As camadas estabilizadas granulometricamente com emprego de solos arenosos finos lateríticos, misturas do tipo solo-brita, britas graduadas, britas corridas e macadames hidráulicos e secos, são objeto de especificações de serviço próprias.

a) Condições Gerais

Camadas estabilizadas granulometricamente podem ser empregadas como base, subbase ou reforço do subleito de pavimentos.

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- sem o preparo prévio da superfície a receber a camada, caracterizado por sua limpeza e reparação preliminar, se necessário;
- sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- sem o devido licenciamento/autorização ambiental conforme Manual de Instruções

Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

59

- em dias de chuva.

b) Controle dos materiais:

Todos os materiais devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

Para sub-base

- Os materiais utilizados em camadas de sub-base devem ser isentos de matéria vegetal e impurezas prejudiciais:
- O índice de suporte Califórnia, determinado segundo o método DNER-ME 49/94, deve ser de, no mínimo, 30%. A energia de compactação utilizada pode ser a intermediária ou a modificada, na dependência do tipo de material empregado.
- A expansão obtida no referido ensaio deve ser, no máximo, de 0,5%.
- O diâmetro máximo de partículas deve ser de 2".
- O índice de grupo deve ser igual a zero.

Para base

Os materiais utilizados como base devem ser isentos de matéria vegetal e impurezas prejudiciais:

A composição granulométrica da camada estabilizada granulometricamente pode estar enquadrada em uma das seguintes faixas:

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

60

Peneira		% Passando, em Peso					
ASTM	mm	I	II	III	IV	V	VI
2"	50,8	100	100	-	-	-	-
1"	25,4	-	75-90	100	100	100	100
3/8"	9,5	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
nº 4	4,8	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
nº 10	2,0	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
nº 40	0,42	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
nº 200	0,074	2-8	5-15	5-20	5-20	6-20	8-25
TRÁFEGO		LEVE/MÉDIO/PESADO				LEVE/MÉDIO	
NÚMERO "N"		-				$\leq 5 \times 10^6$	

A percentagem de material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar a 2/3 da percentagem que passa na peneira nº 40.

O agregado retido na peneira nº 10 não deve ter partículas moles nem impurezas nocivas, devendo apresentar perda máxima no ensaio de abrasão Los Angeles (método DNER-ME 35/98) de 55%. Aspectos particulares relacionados a este requisito são abordados no Manual de Execução.

O limite de liquidez (DNER-ME 122/94) deve ser igual ou inferior a 25%, e o índice de plasticidade (DNER-ME 82/94) igual ou inferior a 6%.

O índice de suporte Califórnia (DNER-ME 49/94), deve apresentar os seguintes valores mínimos:

- para $N < 5 \times 10^6$: 60%;
- para $N > 5 \times 10^6$: 80%;
- a energia de compactação utilizada pode ser a intermediária ou a modificada, na dependência do tipo de material empregado.

A expansão medida no ensaio do ISC não deve ser superior a 0,3%.

Pode ser admitida a utilização de outros materiais, conforme discriminado no Manual de Execução.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

61

c) Equipamentos:

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

Os seguintes equipamentos são utilizados para a execução na pista (com ou sem mistura de materiais) de camadas estabilizadas granulometricamente:

- Trator de esteiras;
- Pá-carregadeira;
- Caminhões basculantes;
- Motoniveladora pesada;
- Grade de discos e/ou pulvimisturador;
- Trator agrícola;
- Caminhão-tanque irrigador;

Rolos compactadores do tipo pé-de-carneiro vibratório, ou liso vibratório e pneumático de pressão regulável.

Caso os serviços sejam executados com mistura em usina, outros equipamentos são necessários, a saber:

Central de mistura dotada de unidade dosadora com 3 silos, dispositivo de adição de água com controle de vazão e misturador do tipo "pugmill";

Distribuidor de agregados (para solos) autopropulsionado.

d) Execução:

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento "Informações e Recomendações de Ordem Geral", procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

62

Após as verificações realizadas no segmento experimental, comprovando-se sua aceitação por atender valores e limites definidos nesta especificação e eventuais indicações

particulares definidas em projeto, deve ser emitido Relatório do Segmento Experimental com as observações pertinentes feitas pelo DER/PR, as quais devem ser obedecidas em toda a fase de execução deste serviço pela executante.

No caso de rejeição dos serviços do segmento experimental por desempenho insatisfatório, a solução indicada é a de remover e refazer a etapa não aceita.

Imprimação com EAI e Pintura de Ligação RR-1C

Imprimação: é a pintura asfáltica executada sobre a superfície de uma camada de base para promover certa coesão à superfície da camada pela penetração do ligante asfáltico aplicado, impermeabilizar e conferir condições adequadas de ligação entre a camada de base e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base de pavimentos flexíveis e também, em casos especiais indicados em projeto, em camadas de sub-base.

Pintura de ligação: é a pintura asfáltica executada com a função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em camadas de base, em camadas de ligação ou intermediárias de duas ou mais camadas asfálticas na construção de pavimentos flexíveis e ainda, sobre antigos revestimentos asfálticos, previamente à execução de um reforço, recapeamento e rejuvenescimento superficial com lama asfáltica, micro revestimento e reperfilagens com misturas asfálticas a frio ou a quente.

Pintura de cura: é a pintura asfáltica aplicada sobre camadas tratadas com cimento Portland ou cal hidratada recém executadas, com a função de evitar a perda acelerada de umidade e, conseqüentemente, promover condições adequadas para o desenvolvimento do processo de cura, além de conferir aderência entre a camada tratada e a camada asfáltica a ser sobreposta. É aplicável em bases de solo- cimento, solo-cal, solo-cal-cimento, cascalho-cal, cascalho-cal-cimento e brita graduada tratada com cimento.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

63

a) Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação:

- quando a temperatura ambiente for igual ou inferior a 10°C;
- em dias de chuva;
- sem o preparo prévio da superfície, caracterizado por sua limpeza;
- sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança para Trabalhos em Rodovias do DER/PR;
- sem o devido licenciamento/autorização ambiental, conforme Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do DER/PR;
- sem a calibragem dos dispositivos de espargimento.

Além dos procedimentos definidos nesta especificação de serviço devem ser obedecidas as recomendações de ordem geral, constantes no capítulo inicial da Instruções Gerais do DER/PR edição 2017.

Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o Certificado de Qualidade (Ensaio de Especificação). Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço.

b) Controle dos materiais:

Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo DER/PR.

Materiais asfálticos (Especificações Técnicas ANP)

Imprimação

- CM 30

- Emulsão tipo EAI⁽¹⁾ ⁽²⁾

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

64

(1) - Um leve umedecimento da superfície a ser tratada, propicia comportamento adequado da película de ligante aplicado.

(2) - Características do agregado utilizado, podem exigir adequação na formulação da emulsão.

Pintura de ligação e cura

- RR-1C, RR-2C

- RR1C-E, RR2C-E

Pintura de cura

- RM-1C, RM-2C

Água

- Deve ser limpa, isenta de matéria orgânica, óleo, sal e outras substâncias prejudiciais à ruptura da emulsão asfáltica. É empregada para diluição ou recorte da emulsão asfáltica utilizada em serviços de pintura de ligação e pintura de cura, na quantidade necessária que promova uniformidade na distribuição do ligante.

Dosagem da taxa de aplicação do ligante asfáltico

- Preliminarmente, a taxa de aplicação do ligante asfáltico deve obedecer à indicação de projeto.
- Considerando as condições locais, inclusive ambientais, deve ser determinada a taxa de aplicação de ligante asfáltico mais eficiente, como descrito a seguir.

Asfalto diluído de cura média e emulsão tipo EAI utilizados para imprimação

- A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente variandose a taxa de aplicação de 0,8 l/m² a 1,7 l/m² e, após 24 horas, observando-se a que produziu maior eficiência em termos de penetração e formou uma película asfáltica consistente na superfície imprimada, sem excessos ou deficiências.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

65

Emulsão asfáltica de ruptura rápida (RR-1C, RR-2C ou RR1C-E, RR2C-E)

- A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,8 l/m² de emulsão asfáltica, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,2 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m².
- Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

Emulsão asfáltica de cura média (RM-1C ou RM-2C)

- A definição do teor de ligante asfáltico é obtida experimentalmente, no canteiro da obra, variando-se a taxa de aplicação de 0,5 l/m² a 0,7 l/m² de emulsão, acrescentando-se proporcionalmente água variando de 0,5 l/m² a 0,3 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água seja sempre igual a 1,0 l/m².
- Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 12 a 24 horas, a taxa de ligante e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

c) Equipamentos:

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pelo DER/PR, sem o que não é dada a autorização para o início da execução dos serviços.

É obrigatório, para o início dos trabalhos, que o canteiro de serviço esteja instalado, contando no mínimo com a quantidade de equipamentos indicada em projeto, classificados conforme descrito a seguir.

Equipamento de limpeza:

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

66

– vassoura mecânica rotativa; – compressor de ar; – caminhão-pipa.

Equipamento de transporte e estocagem de material:

– tanque para armazenamento do ligante asfáltico; – tanque de depósito para água.

Equipamento para aplicação do ligante asfáltico:

– distribuidor de material asfáltico (caminhão espargidor de asfalto) equipado com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capaz de promover a aplicação uniforme do ligante, devendo possuir:

1º) barra de distribuição do tipo “circulação plena”, que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento;

2º) tacômetro, termômetros e espargidor manual, sendo este aplicável ao tratamento de pequenas áreas e correções localizadas.

d) Execução:

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

Para a perfeita execução e bom acompanhamento e fiscalização do serviço, são definidos no documento “Informações e Recomendações de Ordem Geral”, procedimentos a serem obedecidos pela executante e pelo DER/PR, relativos à execução prévia e obrigatória de segmento experimental.

A superfície a ser pintada deve ser varrida, eliminado o pó e todo e qualquer material solto, podendo também, ser necessário o emprego de jato de ar comprimido. Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solos coesivos, tratados ou não, a superfície da base deve ser levemente umedecida.

Nas demais superfícies a serem pintadas é permitido o ligeiro umedecimento, visando facilitar a penetração do ligante.

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

67

Aplica-se a seguir, o ligante asfáltico selecionado, recortado ou não, e na quantidade ou taxa de aplicação obtida experimentalmente conforme descrito em 5.2, de maneira mais uniforme possível.

- A temperatura de aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura x viscosidade correspondente.

A fim de evitar a superposição de ligante nas juntas, devem se colocadas faixas ou tiras de papel transversalmente à pista, de modo que o início e o término da aplicação situem-se sobre estas faixas ou tiras de papel, as quais devem a seguir ser retiradas e removidas para local ambientalmente correto.

Havendo falha na aplicação do ligante, deve ser imediatamente corrigido com o emprego do espargidor manual (“caneta”), ou em alguns casos, até mesmo com o refazimento da pintura asfáltica.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura, nos casos de pintura de ligação e pintura de cura, ou a evaporação do solvente, nos casos de imprimação.

Maringá-PR, 18 de junho de 2020.

FABIANO
MATIAS:00
911339981

Assinado de forma
digital por FABIANO
MATIAS:009113399
81
Dados: 2020.06.19
17:36:25 -03'00'

PLANENGE ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 13.248.873/0001-60
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

Rua Pioneiro Agenor Camargo, nº 1468 – Térreo – Copacabana 2 – Maringá/PR

E-mail: contato@planenge.com.br – www.planenge.com.br

Fone: (44) 3040-1840

68



CONTROLE TECNOLÓGICO

SONDAGEM DO SUB LEITO

OBRA: Piên-PR

TRECHO: Campina Dos Maias

CONTRATO N°: 089/2019

[illegible]

FABIANO
MATIAS:00
911339981

[illegible]

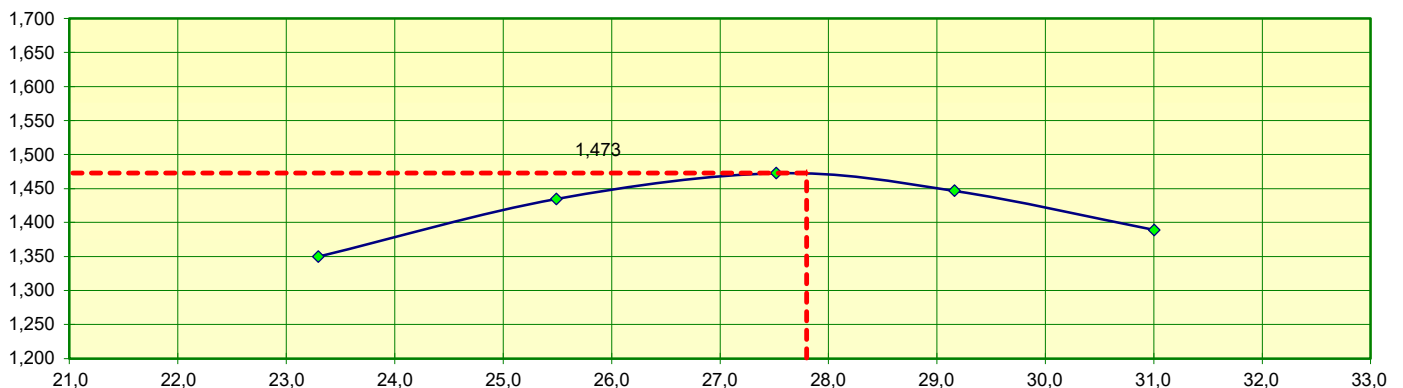
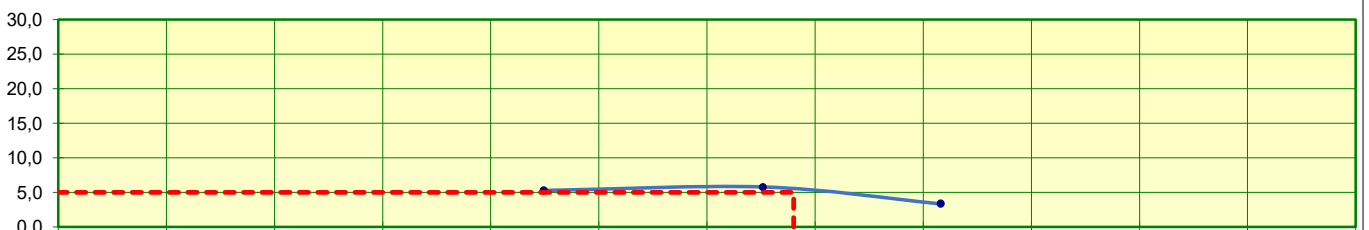
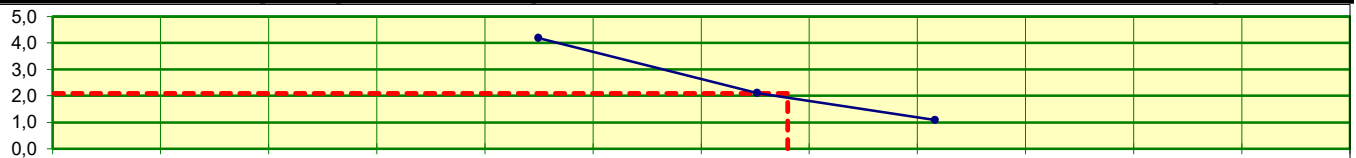
Obra: PIÊN-PR
Trecho: CAMPINA DOS MAIAS
Furo: 5
Prof: 0,20 A 1,60 MAT. SILTOSO DE COR ROSA
Material: SILTOSO

Data: 28/05/19

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Tipo de Compactação : NORMAL	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph =		Cilindro :	
Cápsula + Solo seco	g					☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol) 2 1/2"	
Água				Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³) 1,473	
Solo seco				Ph = 6000,0		Umidade Ótima (%) 27,8	
Umidade	%					C.B.R. (%) 5,0	
Média						Expansão (%) 2,10	

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº 05	Molde Nº 15	Molde Nº 01	Molde Nº 30	Molde Nº 05	
Solo úmido + molde	g	a	-	7.380	7.800	8.950	8.405	7.700	
Peso do molde	g	b	-	3950	4075	5035	4485	3950	
Solo úmido	g	c	a - b	3.430	3.725	3.915	3.920	3.750	
Volume do molde	dm³	d	-	2061	2069	2085	2098	2061	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,664	1,800	1,878	1,868	1,820	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,350	1,435	1,472	1,447	1,389	
Cápsula	nº	g	-	11	12	13	14	15	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	123,33	119,93	124,00	123,38	126,62	
Solo seco + cápsula	g	i	-	103,00	98,75	100,65	99,00	100,55	
Peso da cápsula	g	j	-	15,74	15,67	15,80	15,40	16,47	
Água	g	k	h - i	20,33	21,18	23,35	24,38	26,07	
Solo seco	g	l	i - j	87,26	83,08	84,85	83,60	84,08	
Umidade	%	m	k / l	23,3	25,5	27,5	29,2	31,0	
Porc.de água	%	n							



CLEBER
MATIAS:03527435905

Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 10:55:48 -03'00'

FABIANO
MATIAS:00911339981
911339981

Assinado de forma
digital por FABIANO
MATIAS:00911339981
Dados: 2020.05.15
19:25:02 -03'00'



Ensaio Completo de Solos - Índice de Suporte Califórnia

Rodovia : PIÊN-PR
Trecho : CAMPINA DOS MAIAS
Material : SILTOSO
Data: 28/05/19
Anel Dinamométrico Nº :

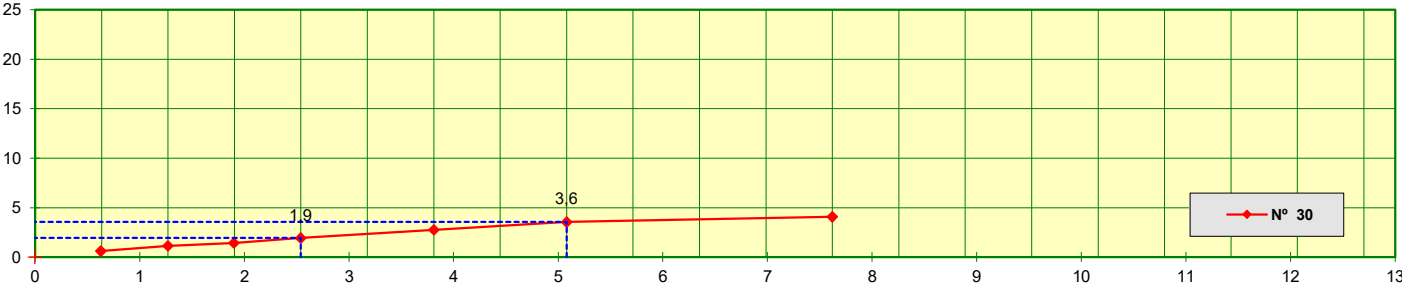
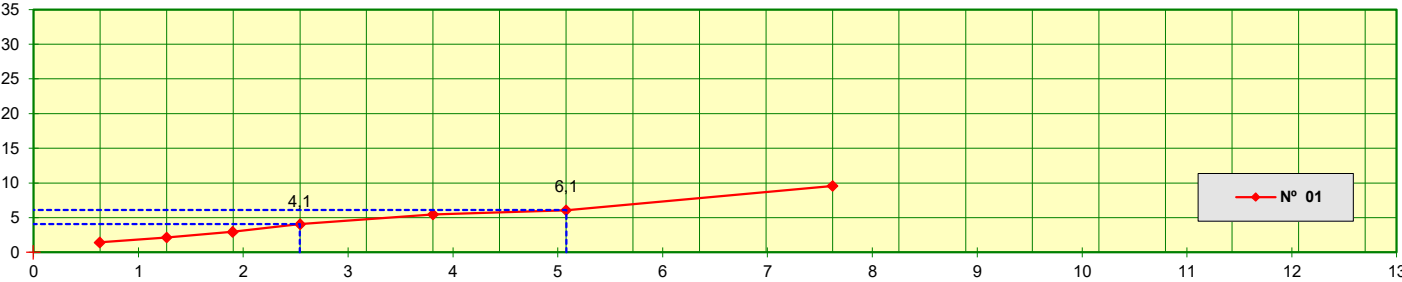
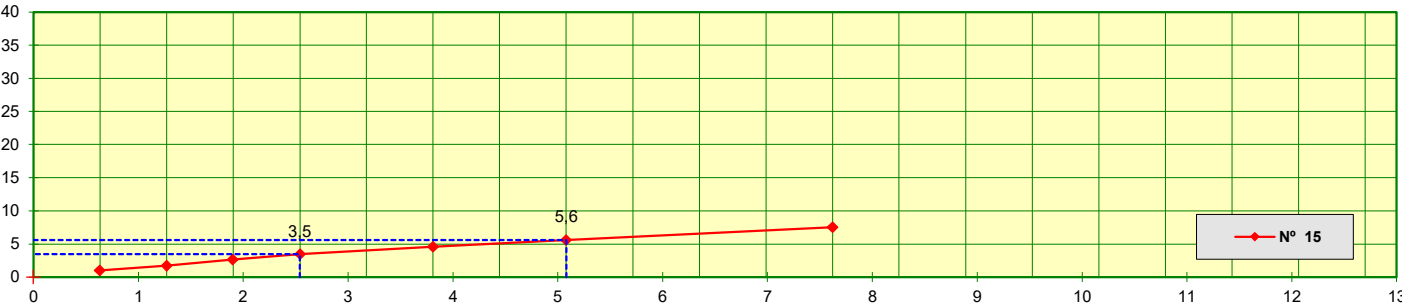
Área do Pistão :

Constante : 0,1016

Recipiente		Nº 15			Nº 01			Nº 30								
Altura do molde (cm)		11,5			11,5			11,5								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
28/05/2019		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00						
29/05/2019		5,80	4,80	4,17	3,33	2,33	2,03	2,25	1,25	1,09						
30/05/2019		5,82	4,82	4,19	3,42	2,42	2,10	2,25	1,25	1,09						
31/05/2019		5,82	4,82	4,19	3,42	2,42	2,10	2,25	1,25	1,09						
15/01/2018		5,82	4,82	4,19	3,42	2,42	2,10	2,25	1,25	1,09						
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)																
Peso da água absorvida (g)																

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 15			Molde		Nº 01			Molde		Nº 30			Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²	
					calc.	corr.				calc.		corr.				calc.	corr.				calc.	corr.
0,5	0,63	0,025	-	10	1,0			14	1,4			6	0,6									
1,0	1,27	0,050	-	17	1,7			21	2,1			11	1,1									
1,5	1,90	0,075	-	26	2,6			29	2,9			14	1,4									
2,0	2,54	0,100	70,31	34	3,5	3,5	4,9	40	4,1	4,1	5,8	19	1,9	1,9	2,7							
3,0	3,81	0,150	-	45	4,6			54	5,5			27	2,7									
4,0	5,08	0,200	105,46	55	5,6	5,6	5,3	60	6,1	6,1	5,8	35	3,6	3,6	3,4							
6,0	7,62	0,300	-	74	7,5			94	9,6			40	4,1									
8,0	10,16	0,400	-																			
10,0	12,70	0,500	-																			



CLEBER
MATIAS:03527435905

Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 10:57:25
+03'00'

FABIANO
MATIAS:00
911339981

Assinado de forma digital por FABIANO
MATIAS:00911339981
Dados: 2020.05.15
19:25:20 -03'00'

Obra : PIEN
Trecho : CAMPINA DOS MAIAS
Furo : 5
Data: 30/05/19

ANALISE GRANULOMETRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					
Cápsula N°	4	5	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando	
(a)Solo Úmido + Tara	80,09	101,55 g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total	
(b)Solo Seco + Tara	79,56	101,00 g	2"	50,8	0,0	993,8	100,0	
(c)Tara da Cápsula	14,04	17,53 g	11/2"	38,1	0,0	993,8	100,0	
(d)Água (a-b)	0,53	0,55 g	1"	25,4	0,0	993,8	100,0	
(e)Solo Seco (b-c)	65,52	83,47 g	3/4"	19,1	0,0	993,8	100,0	
(f)Teor de Umidade (d/e*100)	0,8	0,7 %	3/8"	9,5	0,0	993,8	100,0	
Umidade Média (g)	0,7	%	4	4,8	52,4	941,4	94,7	
			10	2,0	95,6	898,2	90,4	
AMOSTRA TOTAL SECA : 993,8 (g)			PENEIRAMENTO FINO					
			Amostra úmida : 100,0		Amostra seca : 99,3			
a)Am. Total Úmida		1000,0 g	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10		148,0 g		mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a (a-b)		852,0 g	10	2,0				
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1(c/1+h)		845,8 g	40	0,42	17,15	82,12	82,72	74,77
e)Amostra Total Seca (l (b+d)		993,8 g	200	0,075	33,33	65,94	66,43	60,04

ENSAIOS FISICOS

	LIMITE DE LIQUIDEZ						LIMITE DE PLASTICIDADE						
Cápsula nº	(g)	15	1	8	7	9	5	12	3	15	11		
Cápsula + Solo Úmido	(g)	22,00	18,96	19,63	19,26	20,65	10,42	9,43	10,67	9,89	6,59		
Cápsula + Solo Seco	(g)	17,20	15,47	15,50	15,10	15,82	9,00	8,31	9,16	8,55	6,00		
Peso da Cápsula	(g)	7,47	8,65	7,59	7,31	7,04	3,83	4,28	3,87	4,18	4,33		
Peso da Água	(g)	4,80	3,49	4,13	4,16	4,83	1,42	1,12	1,51	1,34	0,59		
Peso do Solo seco	(g)	9,73	6,82	7,91	7,79	8,78	5,17	4,03	5,29	4,37	1,67		
Porcentagem de Água	(g)	49,3	51,2	52,2	53,4	55,0	27,5	27,8	28,5	30,7	35,3		
Nº de Pancadas	-	51	39	29	20	11	Nº de Pontos Aproveitados						
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d				EQUIVALENTE DE AREIA				
		25,0	45,0	12,6	12,7								
Gráfico do Limite de Liquidez													
ETAPAS		GRANULOMETRIA		LL	LP	EA	RES. DOS ENSAIOS						
OPERADOR							Proveta N°						
							h 1						
							h 2						
							EA						
							Média						
							RES. DOS ENSAIOS						
							Pedregulho						
							Areia Grossa						
							Areia Fina						
							Pass. Nº 200						
							LL						
							LP						
							IP						
							EA						
							IG						
							AASHO						
							MATERIAL						
							CÁLCULOS						
							VISTO						

CLEBER
MATIAS:03527435905
Assinado de forma digital por CLEBER
MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:02:41 -03'00'

ENC. LABORATÓRIO

FABIANO
MATIAS:
0091133
9981
Assinado de forma digital por
FABIANO
MATIAS:00911339
981
Dados: 2020.05.15
19:25:38 -03'00'

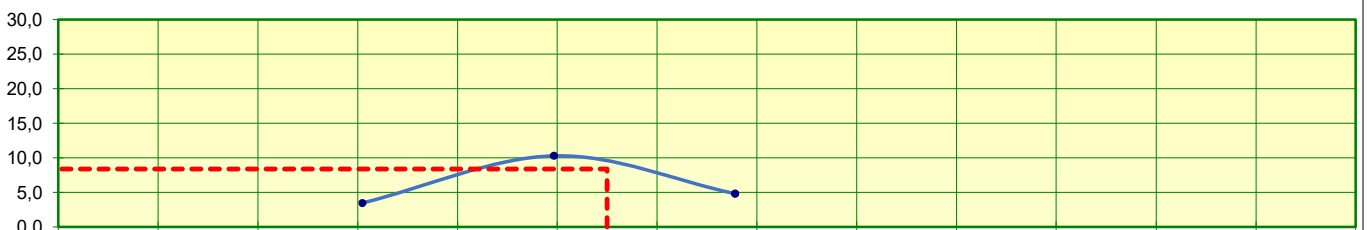
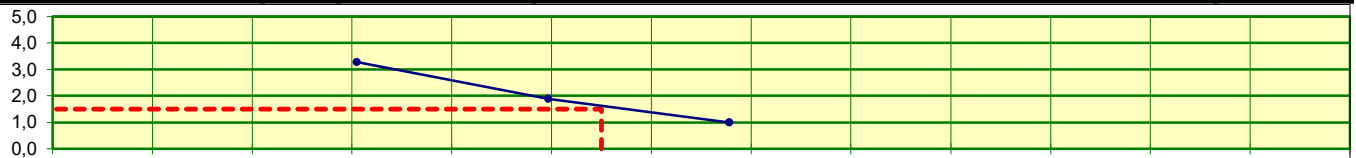
Obra: PIÊN-PR
Trecho: CAMPINA DOS MAIAS
Furo: 6
Prof: 0,20 A 1,80 MAT. SILTOSO
Material: SILTOSO

Data: 04/06/19

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Tipo de Compactação: NORMAL	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph =		Cilindro:	
Cápsula + Solo seco	g					☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	
Água				Ps = Ph / (100 + hm)x100		2 1/2"	
Solo seco				Ph = 6000,0		Dens. Máxima (Kg/cm³)	
Umidade	%					25,5	
Média						C.B.R. (%)	
						8,4	
						Expansão (%)	
						1,50	

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				17	15	05	06	17	
Solo úmido + molde	g	a	-	8.120	7.595	7.635	7.900	8.455	
Peso do molde	g	b	-	4995	4075	3950	4205	4995	
Solo úmido	g	c	a - b	3.125	3.520	3.685	3.695	3.460	
Volume do molde	dm³	d	-	2074	2069	2061	2069	2074	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,507	1,701	1,788	1,786	1,668	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,247	1,383	1,431	1,409	1,294	
Cápsula	nº	g	-	1	2	3	4	5	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	116,69	123,33	125,00	124,48	125,15	
Solo seco + cápsula	g	i	-	99,15	103,15	103,23	101,15	101,00	
Peso da cápsula	g	j	-	15,05	15,60	16,04	14,04	17,53	
Água	g	k	h - i	17,54	20,18	21,77	23,33	24,15	
Solo seco	g	l	i - j	84,10	87,55	87,19	87,11	83,47	
Umidade	%	m	k / l	20,9	23,0	25,0	26,8	28,9	
Porc.de água	%	n							



CLEBER
MATIAS:0352743590
5

Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:03:32
+03'00'

FABIANO
MATIAS:00
911339981

Assinado de forma digital por FABIANO
MATIAS:0091133998
Dados: 2020.05.15
19:25:56 +03'00'



Ensaio Completos de Solos - Índice de Suporte Califórnia

Rodovia : PIÊN-PR
Trecho : CAMPINA DOS MAIAS
Material : SILTOSO
Data: 04/06/19
Anel Dinamométrico Nº :

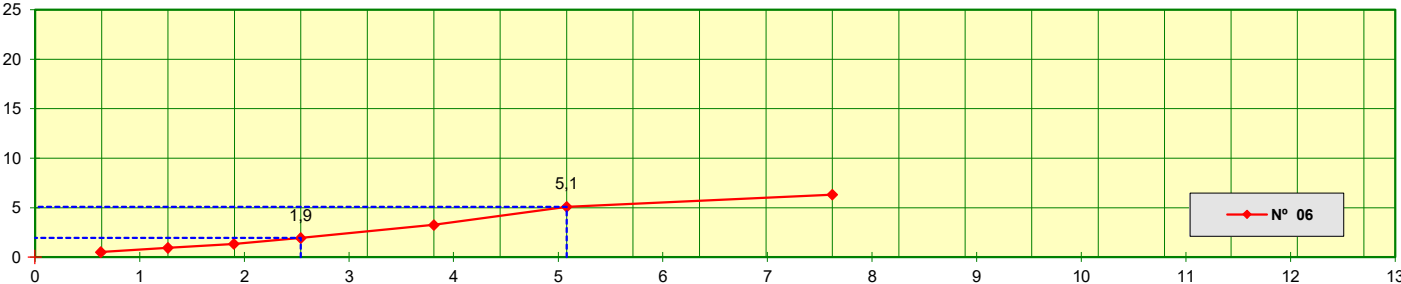
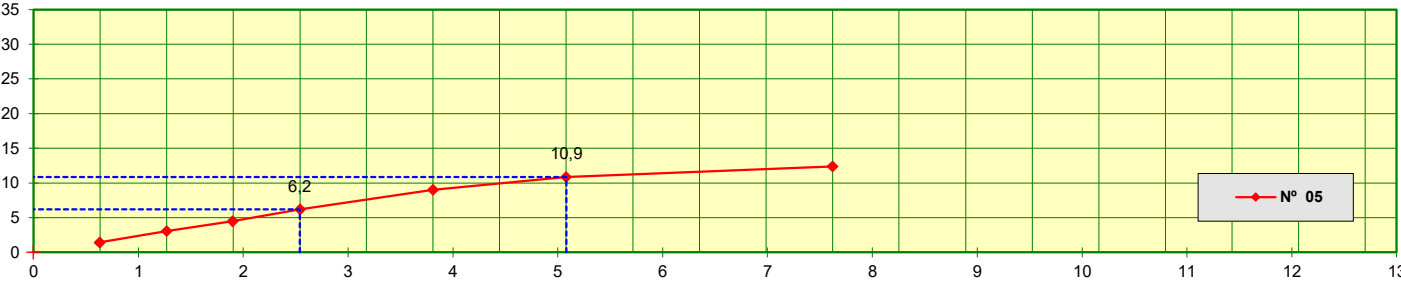
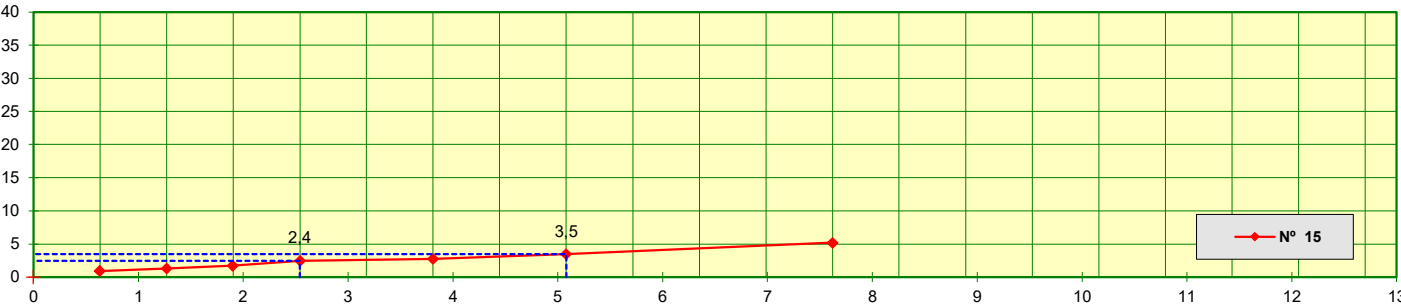
Área do Pistão :

Constante : 0,1016

Recipiente		Nº 15			Nº 05			Nº 06								
Altura do molde (cm)		11,5			11,5			11,5								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
04/06/2019		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00						
05/06/2019		4,77	3,77	3,28	3,17	2,17	1,89	2,14	1,14	0,99						
06/06/2019		4,77	3,77	3,28	3,17	2,17	1,89	2,14	1,14	0,99						
07/06/2019		4,77	3,77	3,28	3,17	2,17	1,89	2,14	1,14	0,99						
15/01/2018		4,77	3,77	3,28	3,17	2,17	1,89	2,14	1,14	0,99						
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)																
Peso da água absorvida (g)																

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 15			Molde		Nº 05			Molde		Nº 06			Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²	
					calc.	corr.				calc.		corr.				calc.	corr.				calc.	corr.
0,5	0,63	0,025	-	9	0,9			14	1,4			5	0,5									
1,0	1,27	0,050	-	13	1,3			30	3,0			9	0,9									
1,5	1,90	0,075	-	17	1,7			44	4,5			13	1,3									
2,0	2,54	0,100	70,31	24	2,4	2,4	3,5	61	6,2	6,2	8,8	19	1,9	1,9	2,7							
3,0	3,81	0,150	-	27	2,7			89	9,0			32	3,3									
4,0	5,08	0,200	105,46	34	3,5	3,5	3,3	107	10,9	10,9	10,3	50	5,1	5,1	4,8							
6,0	7,62	0,300	-	51	5,2			122	12,4			62	6,3									
8,0	10,16	0,400	-																			
10,0	12,70	0,500	-																			



CLEBER
MATIAS:03527435905
Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:04:44
-03'00'

FABIANO
MATIAS:00
911339981
Assinado de forma digital por FABIANO
MATIAS:00911339981
Dados: 2020.05.15
19:26:14 -03'00'

Obra : PIEN
Trecho : CAMPINA DOS MAIAS
Furo : 6
Data: 05/06/19

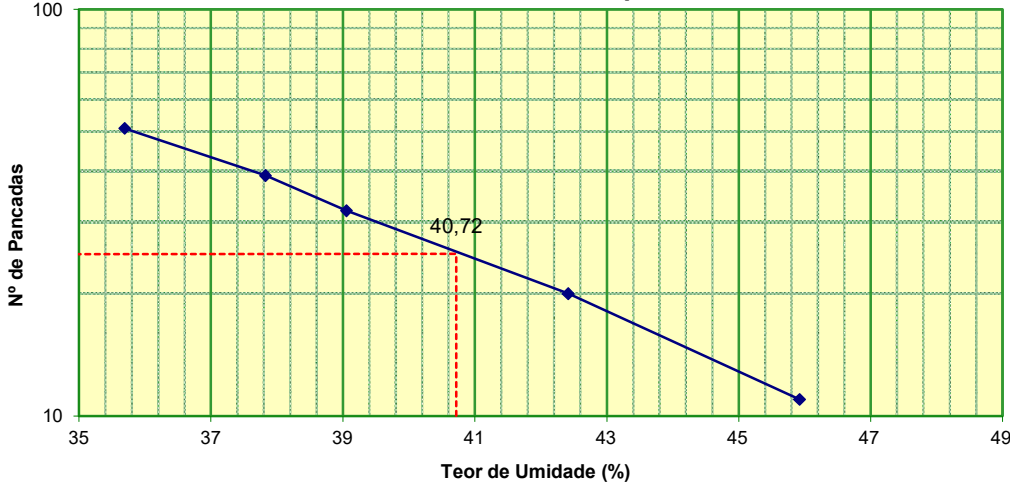
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					
Cápsula N°	2	12	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando	
(a)Solo Úmido + Tara	92,32	88,36 g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total	
(b)Solo Seco + Tara	92,00	88,11 g	2"	50,8	0,0	996,3	100,0	
(c)Tara da Cápsula	15,60	15,67 g	11/2"	38,1	0,0	996,3	100,0	
(d)Água (a-b)	0,32	0,25 g	1"	25,4	0,0	996,3	100,0	
(e)Solo Seco (b-c)	76,40	72,44 g	3/4"	19,1	0,0	996,3	100,0	
(f)Teor de Umidade (d/e*100)	0,4	0,3 %	3/8"	9,5	0,0	996,3	100,0	
Umidade Média (g)	0,4	%	4	4,8	0,0	996,3	100,0	
			10	2,0	16,1	980,1	98,4	
AMOSTRA TOTAL SECA : 996,3 (g)			PENEIRAMENTO FINO					
			Amostra úmida : 100,0		Amostra seca : 99,6			
a)Am. Total Umida		1000,0 g	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10		16,1 g		mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a (a-b)		983,9 g	10	2,0				
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1(c/1+h)		980,1 g	40	0,42	4,55	95,07	95,43	93,89
e)Amostra Total Seca (l (b+d)		996,3 g	200	0,075	28,00	71,62	71,89	70,73

ENSAIOS FÍSICOS

Cápsula n°	LIMITE DE LIQUIDEZ						LIMITE DE PLASTICIDADE					
	(g)	12	2	14	9	11	1	6	5	10	7	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	22,63	22,15	23,04	23,09	22,71	10,59	9,31	10,28	9,52	9,99	
Cápsula + Solo Seco	(g)	18,59	18,25	18,51	18,31	17,98	10,14	8,82	9,85	9,06	9,40	
Peso da Cápsula	(g)	7,27	7,94	6,91	7,04	7,68	8,65	7,18	8,31	7,47	7,31	
Peso da Água	(g)	4,04	3,90	4,53	4,78	4,73	0,45	0,49	0,43	0,46	0,59	
Peso do Solo seco	(g)	11,32	10,31	11,60	11,27	10,30	1,49	1,64	1,54	1,59	2,09	
Porcentagem de Água	(g)	35,7	37,8	39,1	42,4	45,9	30,2	29,9	27,9	28,9	28,2	
N° de Pancadas	-	51	39	32	20	11	N° de Pontos Aproveitados					
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d		EQUIVALENTE DE AREIA					
		35,7	55,7	0,7	1,7							

Gráfico do Limite de Liquidez



Proveta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
RES. DOS ENSAIOS		
Pedregulho	1,62	%
Areia Grossa	4,49	%
Areia Fina	23,16	%
Pass. N° 200	70,73	%
LL	40,72	
LP	29,03	
IP	11,69	
EA		
IG	8	
AASHO	A-7-6	
MATERIAL	Siltoso	
CÁLCULOS	VISTO	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA
OPERADOR				

CLEBER
MATIAS:03527435905
Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:05:41 -03'00'

ENC. LABORATÓRIO

FABIANO
MATIAS:0
09113399
81
Assinado de forma digital por
FABIANO
MATIAS:00911339
981
Dados: 2020.05.15
19:26:33 -03'00'

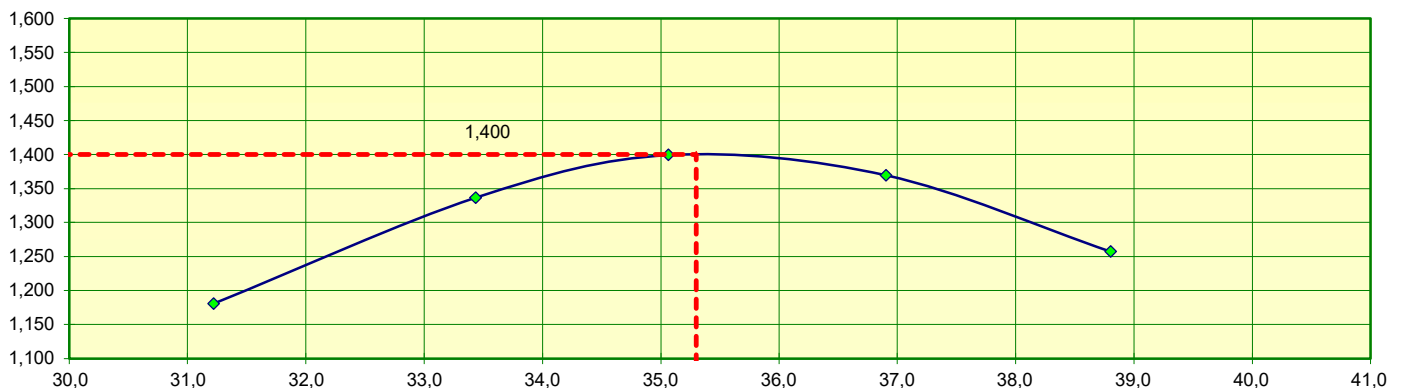
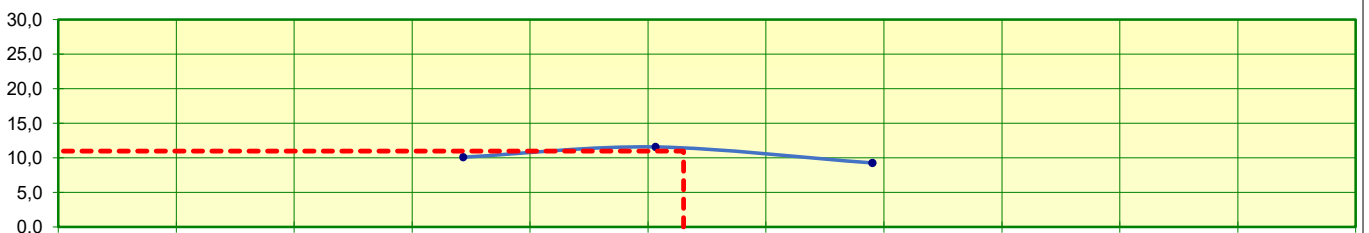
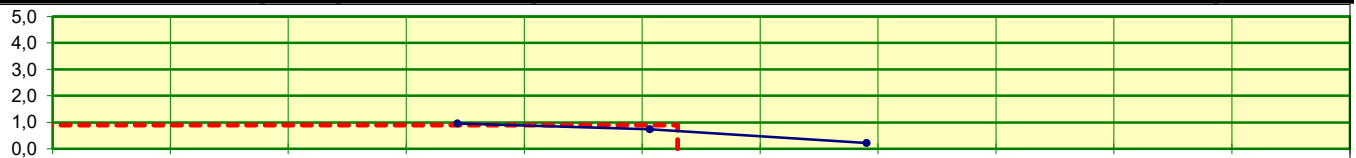
Obra: PIÊN-PR
Trecho: CAMPINA DOS MAIAS
Furo: 7
Prof: 0,20 A 1,60 MAT. SILTOSO
Material: SILTOSO

Data: 28/05/19

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA	CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA	Tipo de Compactação : NORMAL	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph =	Cilindro :	
Cápsula + Solo seco	g				☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA	Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água				Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$	Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,400
Solo seco				Ph = 6000,0	Umidade Ótima (%)	35,3
Umidade	%				C.B.R. (%)	11,0
Média					Expansão (%)	0,90

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				19	07	13	23	19	
Solo úmido + molde	g	a	-	7.255	8.055	8.055	7.900	7.655	
Peso do molde	g	b	-	4085	4355	4115	4025	4085	
Solo úmido	g	c	a - b	3.170	3.700	3.940	3.875	3.570	
Volume do molde	dm³	d	-	2046	2075	2085	2067	2046	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,549	1,783	1,890	1,875	1,745	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,181	1,336	1,399	1,369	1,257	
Cápsula	nº	g	-	1	2	3	4	5	
Solo úmido + cápsula	g	h	-	119,96	116,21	126,74	127,00	128,74	
Solo seco + cápsula	g	i	-	95,00	91,00	98,00	96,55	97,65	
Peso da cápsula	g	j	-	15,05	15,60	16,04	14,04	17,53	
Água	g	k	h - i	24,96	25,21	28,74	30,45	31,09	
Solo seco	g	l	i - j	79,95	75,40	81,96	82,51	80,12	
Umidade	%	m	k / l	31,2	33,4	35,1	36,9	38,8	
Porc.de água	%	n							



CLEBER
MATIAS:03527435905

Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:06:29 -03'00'

FABIANO
MATIAS:00911339981
911339981

Assinado de forma digital por
FABIANO
MATIAS:00911339981
Dados: 2020.05.18 19:26:52 -03'00'



Ensaio Completo de Solos - Índice de Suporte Califórnia

Rodovia : PIÊN-PR
Trecho : CAMPINA DOS MAIAS
Material : SILTOSO
Data: 28/05/19
Anel Dinamométrico Nº :

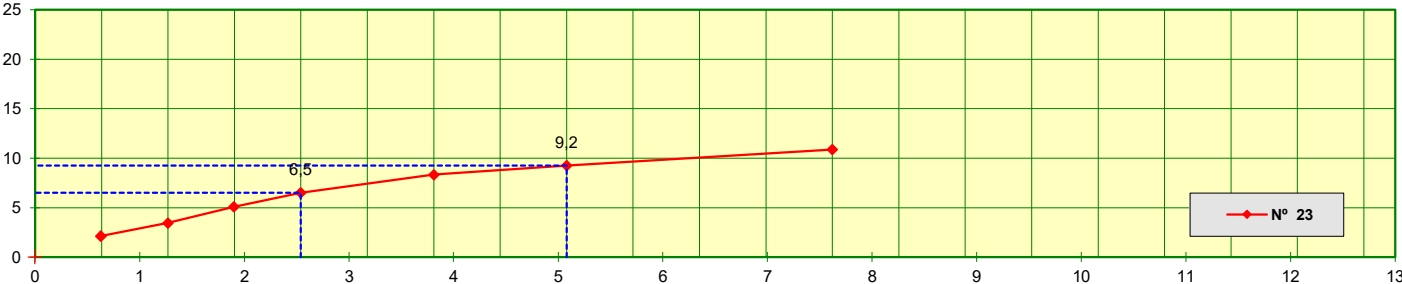
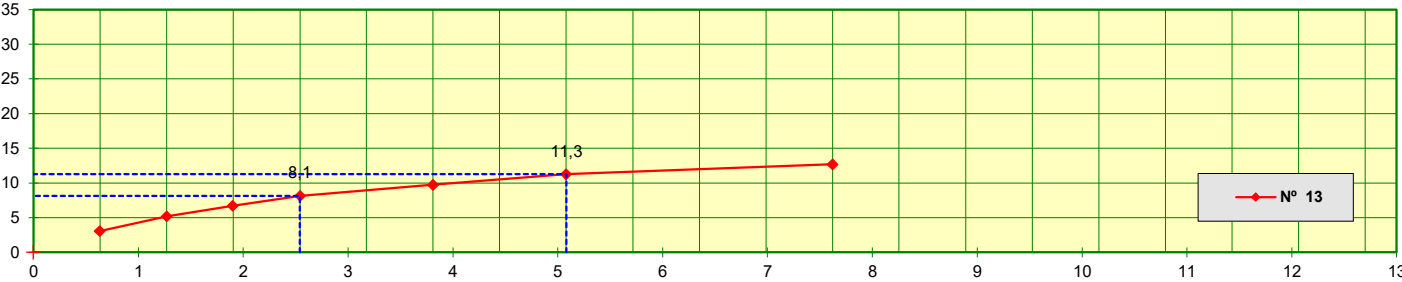
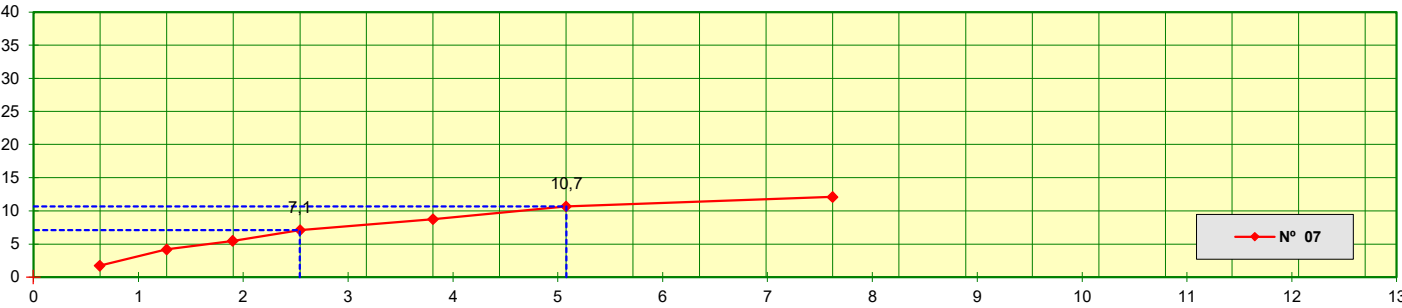
Área do Pistão :

Constante : 0,1016

Recipiente		Nº 07			Nº 13			Nº 23								
Altura do molde (cm)		11,5			11,5			11,5								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
28/05/2019		1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00						
29/05/2019		2,10	1,10	0,96	1,85	0,85	0,74	1,25	0,25	0,22						
30/05/2019		2,10	1,10	0,96	1,85	0,85	0,74	1,25	0,25	0,22						
31/05/2019		2,10	1,10	0,96	1,85	0,85	0,74	1,25	0,25	0,22						
15/01/2018		2,10	1,10	0,96	1,85	0,85	0,74	1,25	0,25	0,22						
Peso do molde e solo úmido após embebição (g)																
Peso da água absorvida (g)																

PENETRAÇÃO

T	Penetração			Pressão Padrão	Molde		Nº 07				Molde		Nº 13				Molde		Nº 23				Molde					
	Min.	mm	Pol.		L mm	Pressão ka/m² calc. corr.	ISC %				L mm	Pressão ka/m² calc. corr.	ISC %				L mm	Pressão ka/m² calc. corr.	ISC %				L mm	Pressão ka/m² calc. corr.	ISC %			
0,5		0,63	0,025	-	17	1,7					30	3,0					21	2,1										
1,0		1,27	0,050	-	41	4,2					51	5,2					34	3,5										
1,5		1,90	0,075	-	54	5,5					66	6,7					50	5,1										
2,0		2,54	0,100	70,31	70	7,1	7,1	10,1			80	8,1	8,1	11,6			64	6,5	6,5	9,2								
3,0		3,81	0,150	-	86	8,7					96	9,8					82	8,3										
4,0		5,08	0,200	105,46	105	10,7	10,7	10,1			111	11,3	11,3	10,7			91	9,2	9,2	8,8								
6,0		7,62	0,300	-	119	12,1					125	12,7					107	10,9										
8,0		10,16	0,400	-																								
10,0		12,70	0,500	-																								



CLEBER

MATIAS:03527435905

Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:07:21
+03'00'

FABIANO
MATIAS:00
911339981

Assinado de forma digital por FABIANO
MATIAS:0091133998
Dados: 2020.05.15
19:27:12 +03'00'

Obra : PIEN
Trecho : CAMPINA DOS MAIAS
Furo : 7
Data: 05/06/19

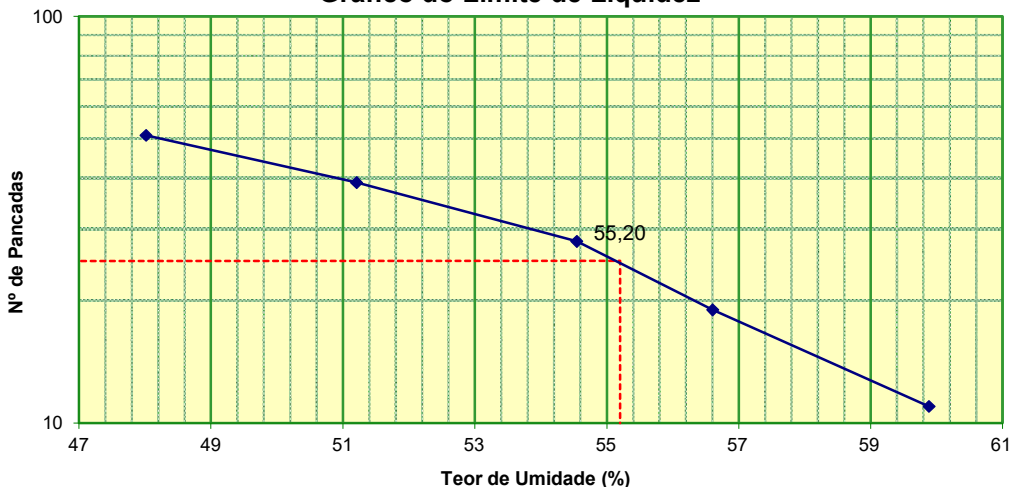
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA			PENEIRAMENTO GROSSO					
Cápsula N°	8	12	Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando	
(a)Solo Úmido + Tara	103,03	105,00 g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total	
(b)Solo Seco + Tara	102,62	104,15 g	2"	50,8	0,0	993,1	100,0	
(c)Tara da Cápsula	15,38	15,67 g	11/2"	38,1	0,0	993,1	100,0	
(d)Água (a-b)	0,41	0,85 g	1"	25,4	0,0	993,1	100,0	
(e)Solo Seco (b-c)	87,24	88,48 g	3/4"	19,1	0,0	993,1	100,0	
(f)Teor de Umidade (d/e*100)	0,5	1,0 %	3/8"	9,5	0,0	993,1	100,0	
Umidade Média (g)	0,7	%	4	4,8	10,0	983,1	99,0	
			10	2,0	24,9	968,3	97,5	
AMOSTRA TOTAL SECA : 993,1 (g)			PENEIRAMENTO FINO					
			Amostra úmida : 100,0		Amostra seca : 99,3			
a)Am. Total Úmida		1000,0 g	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b)Solo Seco Retido na Pen.10		34,9 g		mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a (a-b)		965,1 g	10	2,0				
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1(c/1+h)		958,3 g	40	0,42	3,58	95,71	96,39	93,98
e)Amostra Total Seca (l (b+d)		993,1 g	200	0,075	14,52	84,77	85,38	83,24

ENSaios Físicos

Cápsula n°	LIMITE DE LIQUIDEZ						LIMITE DE PLASTICIDADE					
	(g)	2	3	5	7	1	1	2	3	4	5	
Cápsula + Solo Úmido	(g)	19,87	20,14	21,74	21,89	22,24	7,00	6,93	7,11	7,19	6,62	
Cápsula + Solo Seco	(g)	16,00	16,11	17,00	16,62	17,15	6,15	6,06	6,20	6,28	5,85	
Peso da Cápsula	(g)	7,94	8,24	8,31	7,31	8,65	3,81	3,80	3,87	3,74	3,83	
Peso da Água	(g)	3,87	4,03	4,74	5,27	5,09	0,85	0,87	0,91	0,91	0,77	
Peso do Solo seco	(g)	8,06	7,87	8,69	9,31	8,50	2,34	2,26	2,33	2,54	2,02	
Porcentagem de Água	(g)	48,0	51,2	54,5	56,6	59,9	36,3	38,5	39,1	35,8	38,1	
N° de Pancadas	-	51	39	28	19	11	N° de Pontos Aproveitados					
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d		EQUIVALENTE DE AREIA					
		48,2	68,2	15,2	7,6							

Gráfico do Limite de Liquidez

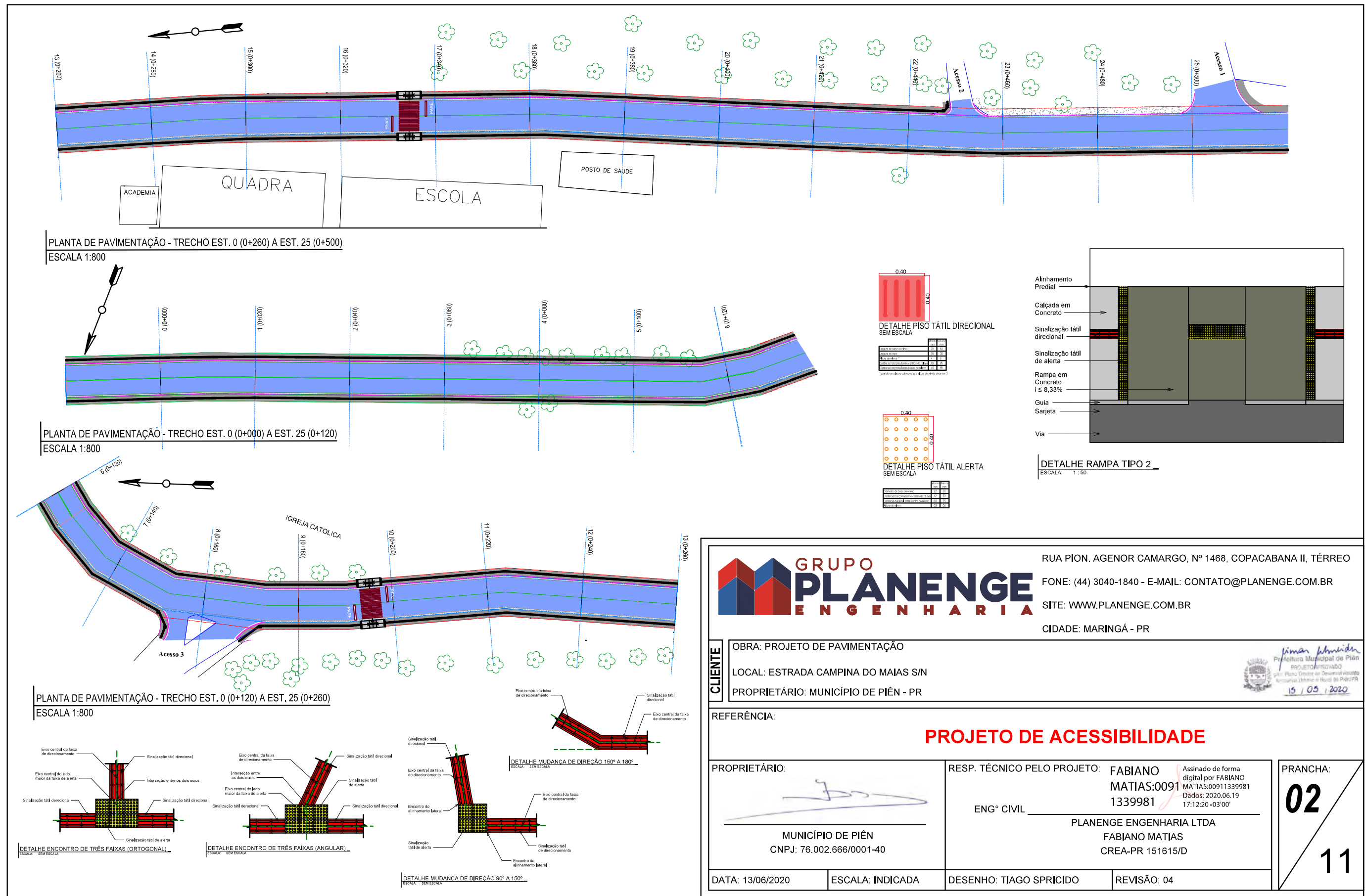


ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA
OPERADOR				

CLEBER
MATIAS:03527435905
Assinado de forma digital por
CLEBER MATIAS:03527435905
Dados: 2020.05.18 11:08:20 -03'00'

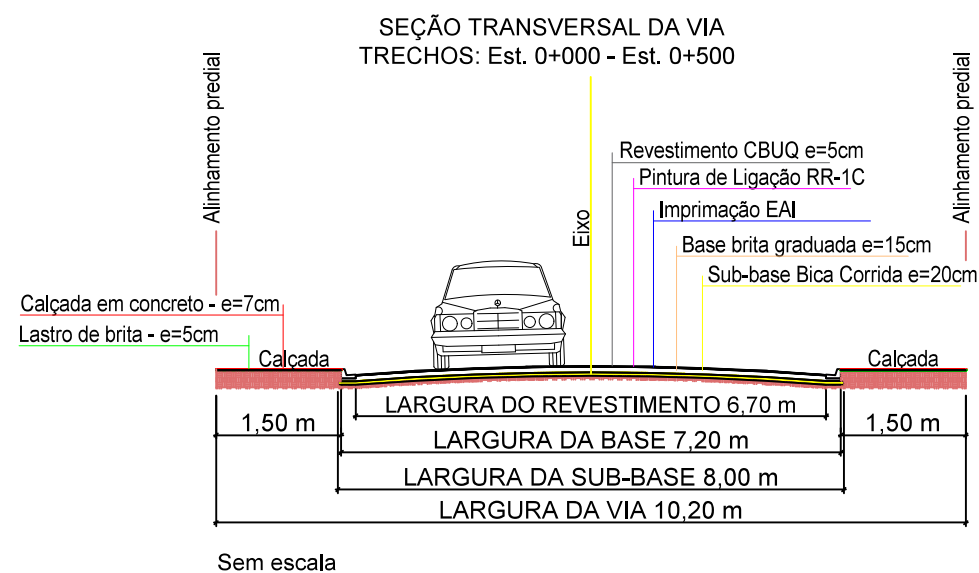
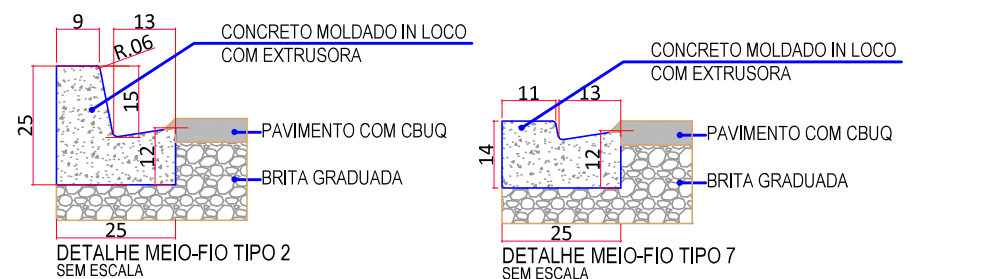
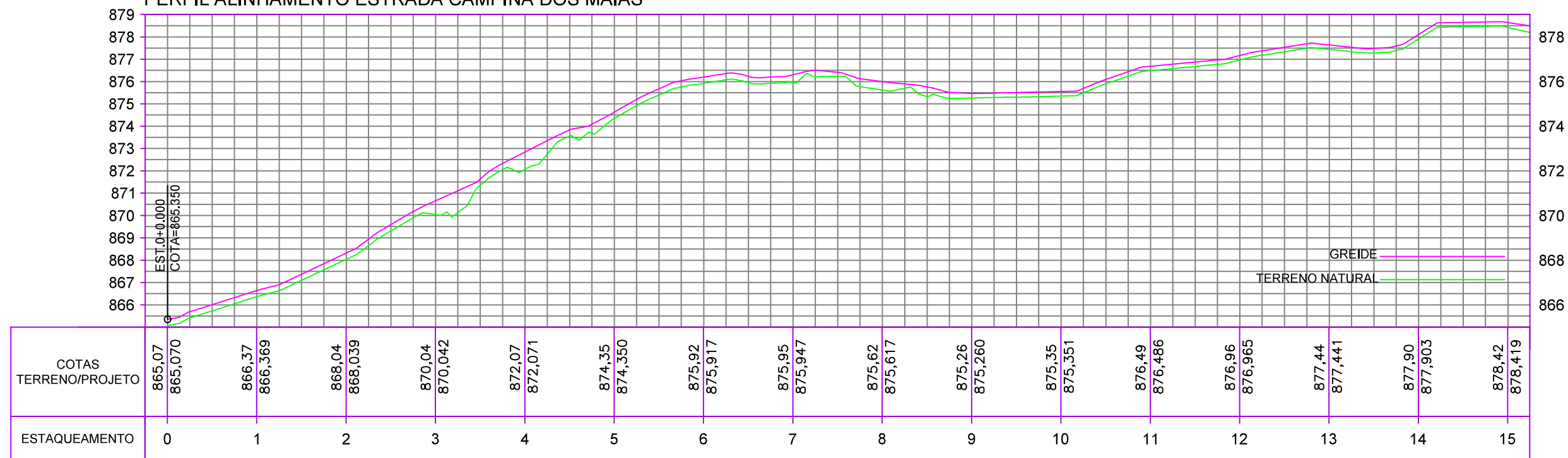
ENC. LABORATÓRIO

FABIANO
MATIAS:
0091133
9981
Assinado de forma digital por
FABIANO
MATIAS:00911339
981
Dados:
2020.05.15
19:27:30 -03'00'



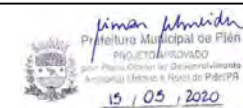
Assinado de forma digital por FABIANO MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19 17:12:20 -03'00'

PERFIL ALINHAMENTO ESTRADA CAMPINA DOS MAIAS



RUA PION. AGENOR CAMARGO, Nº 1468, COPACABANA II, TÉRREO
FONE: (44) 3040-1840 - E-MAIL: CONTATO@PLANENGE.COM.BR
SITE: WWW.PLANENGE.COM.BR
CIDADE: MARINGÁ - PR

OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LOCAL: ESTRADA CAMPINA DO MAIAS S/N
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE PIÊN - PR



REFERÊNCIA:

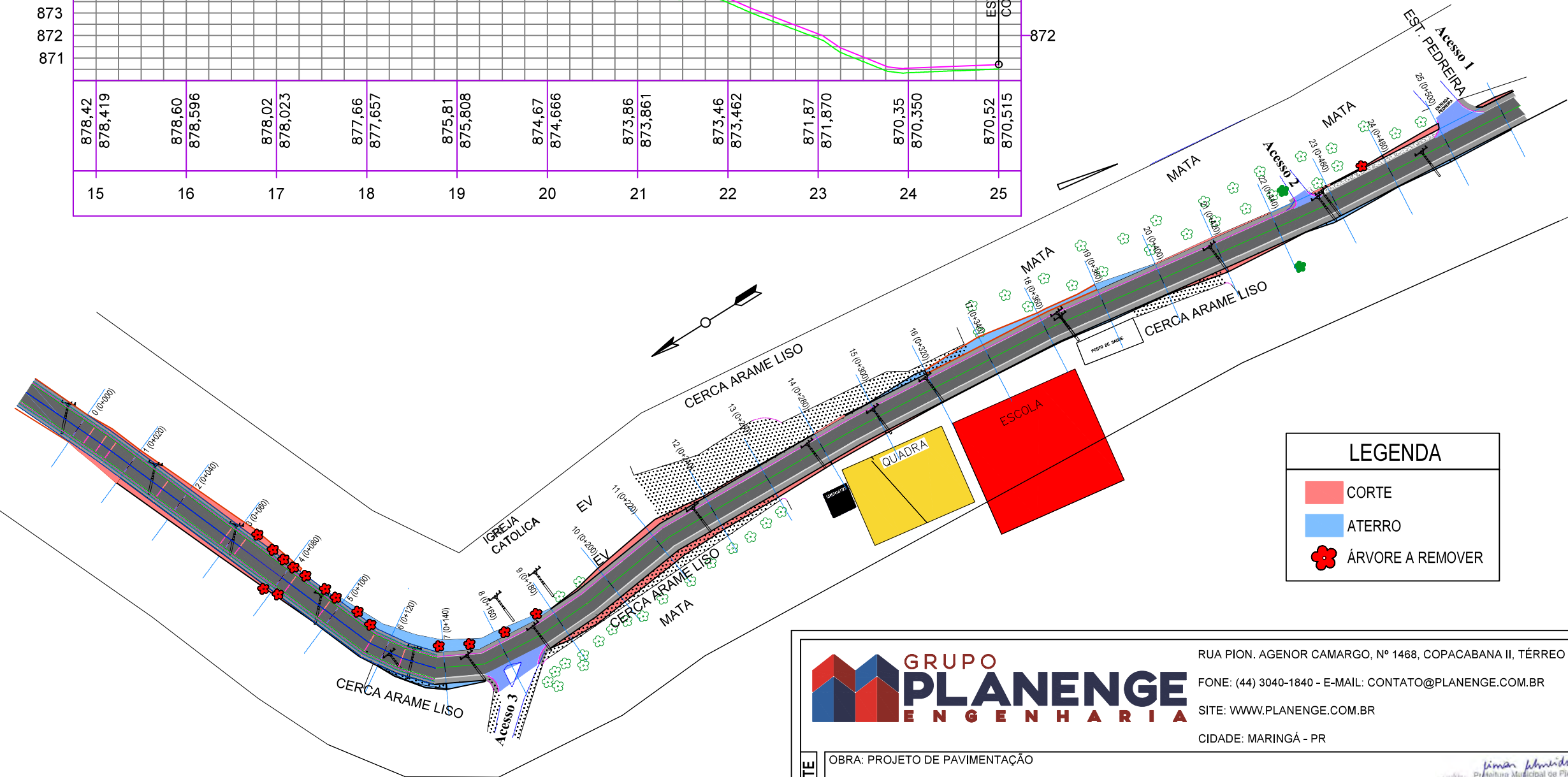
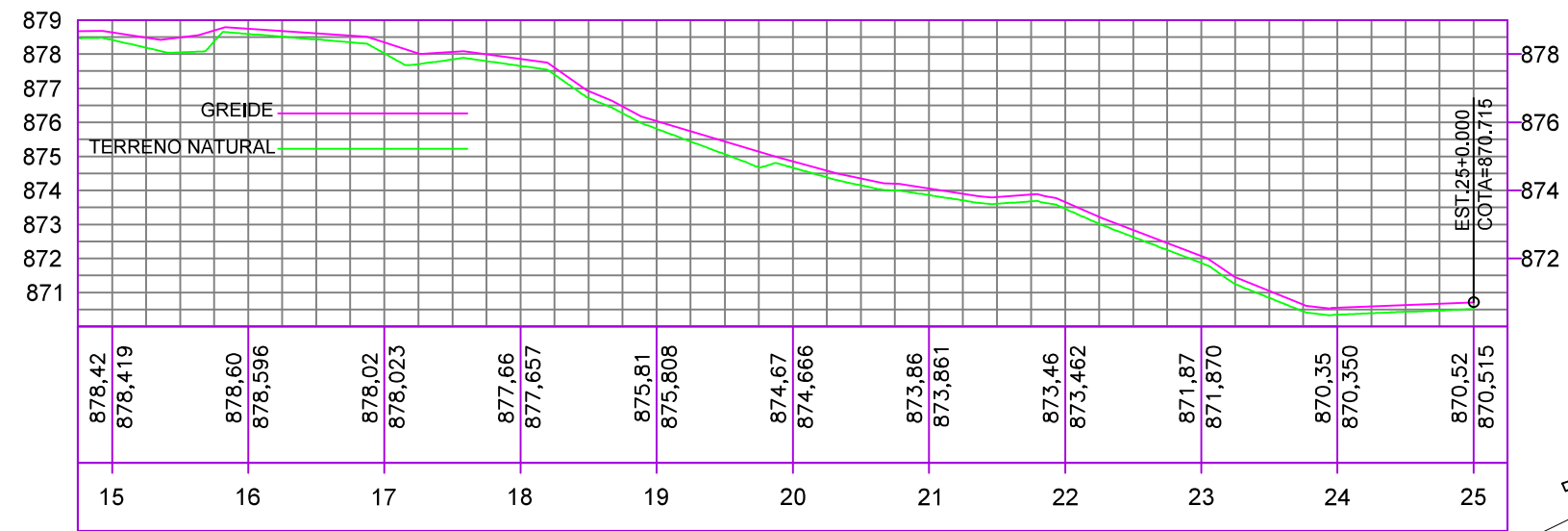
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40

RESP. TÉCNICO PELO PROJETO: **FABIANO MATIAS:00911339981**
Assinado de forma digital por FABIANO MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19 17:27:24 -03'00'
ENGº CIVIL
PLANENGE ENGENHARIA LTDA
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

PRANCHA:
03
11

DATA: 13/06/2020 ESCALA: INDICADA DESENHO: TIAGO SPRICIDO REVISÃO: 04



LEGENDA	
■	CORTE
■	ATERRO
✳	ÁRVORE A REMOVER

PLANTA DE TERRAPLANAGEM - TRECHO EST. 0 (0+000) ATÉ EST. 25 (0+500)
ESCALA 1:1400



RUA PION. AGENOR CAMARGO, Nº 1468, COPACABANA II, TÉRREO
FONE: (44) 3040-1840 - E-MAIL: CONTATO@PLANENGE.COM.BR
SITE: WWW.PLANENGE.COM.BR
CIDADE: MARINGÁ - PR

CLIENTE
OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LOCAL: ESTRADA CAMPINA DO MAIAS S/N
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE PIÊN - PR



REFERÊNCIA:
PROJETO DE TERRAPLENAGEM, CORTE / ATERRO

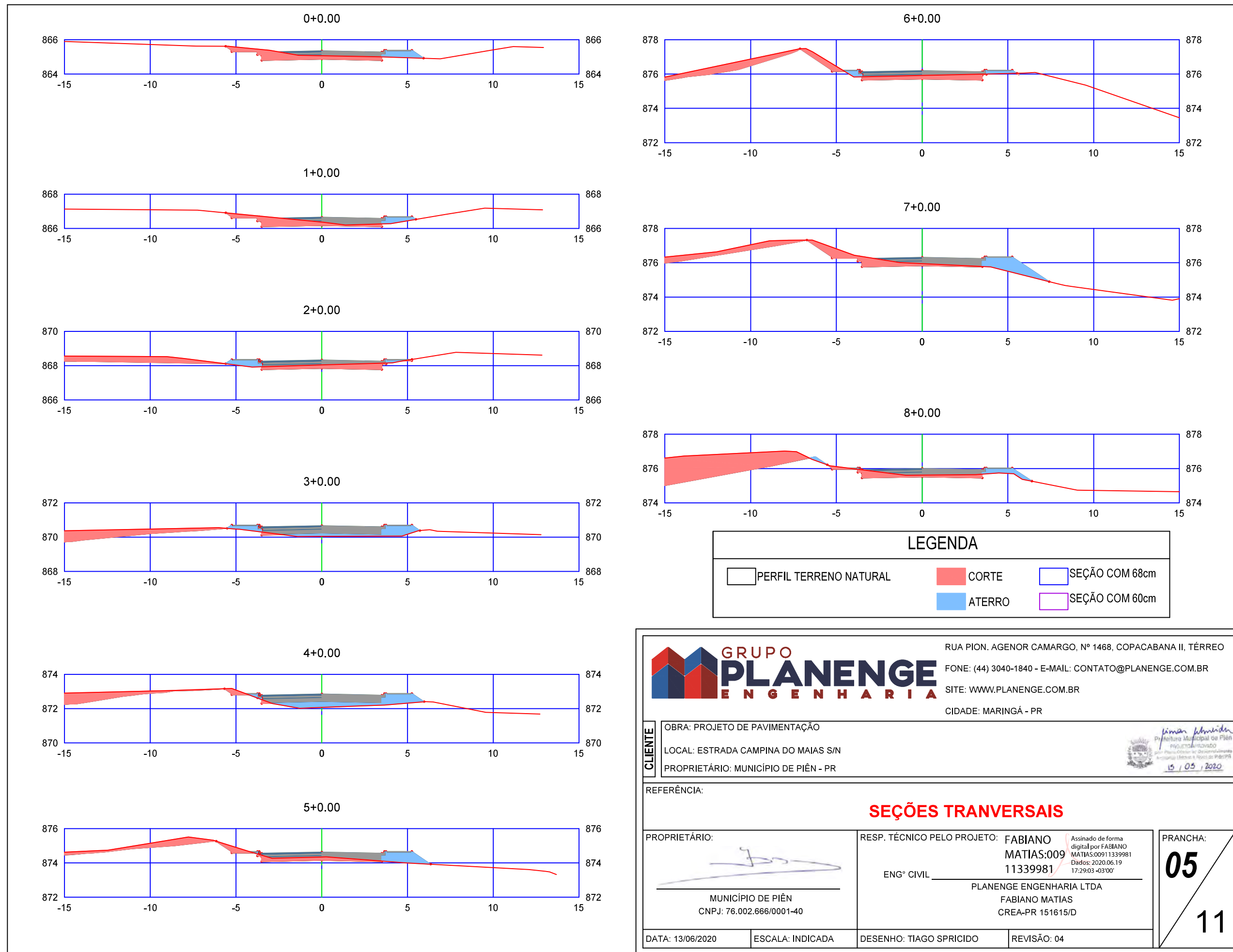
PROPRIETÁRIO:

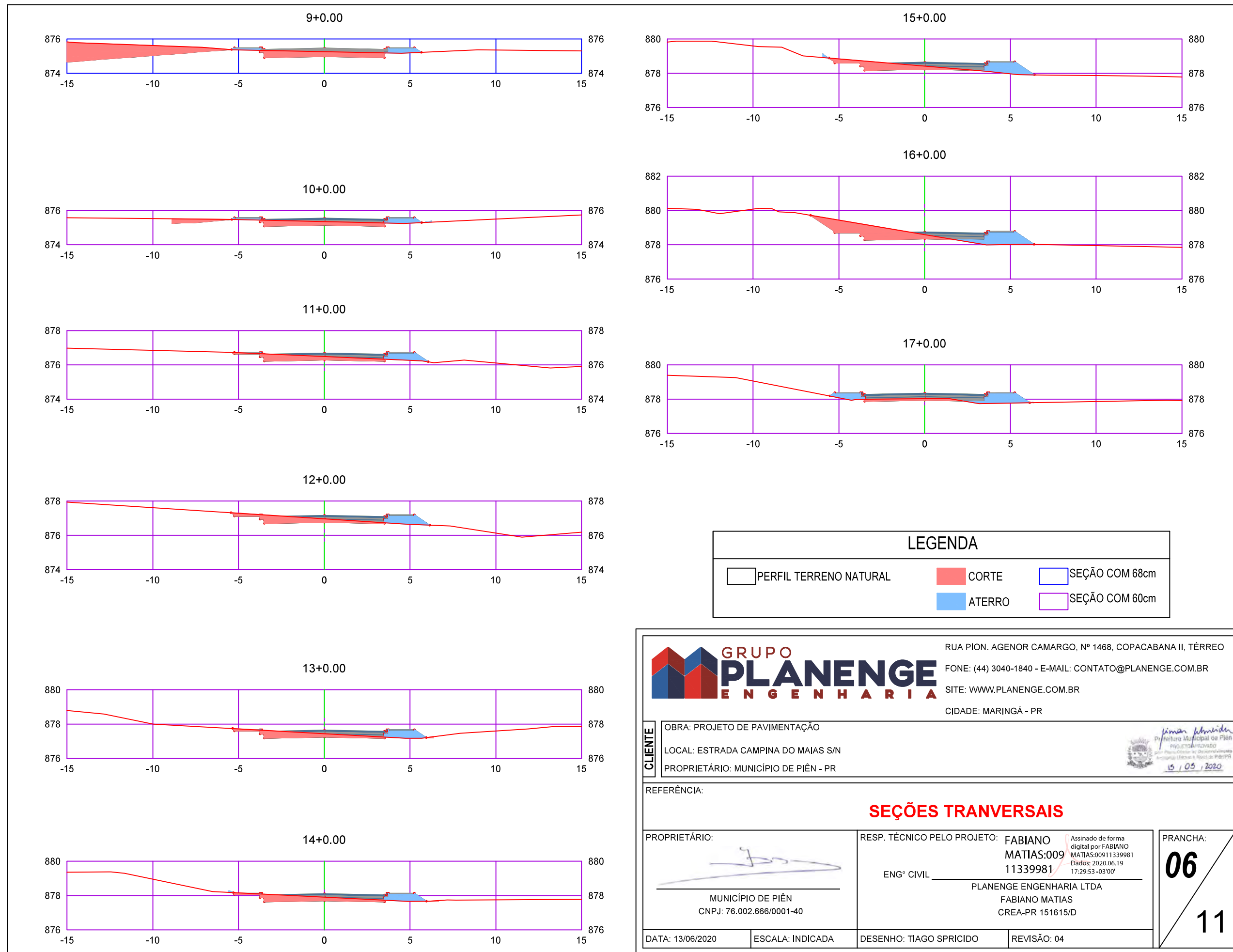
MUNICÍPIO DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40

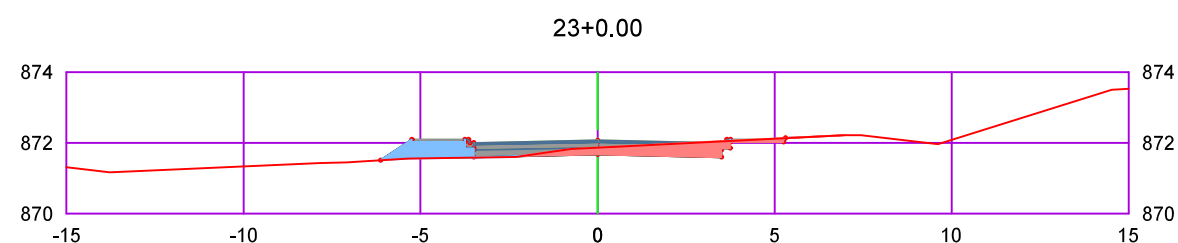
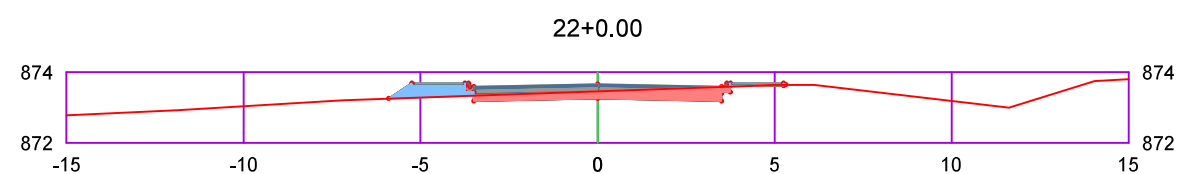
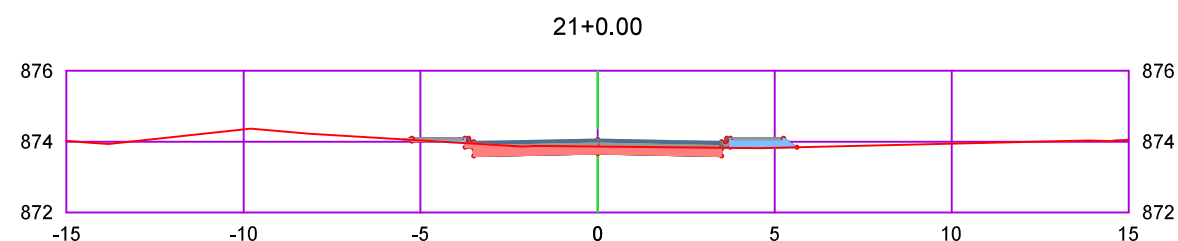
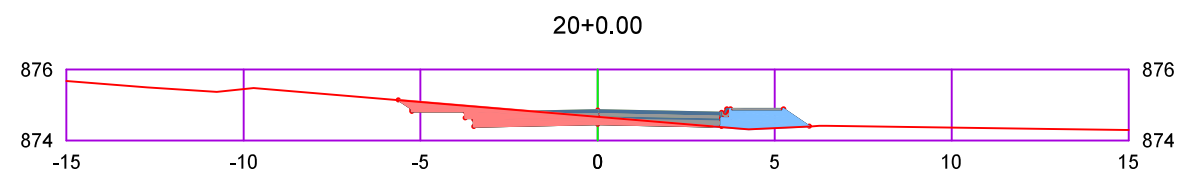
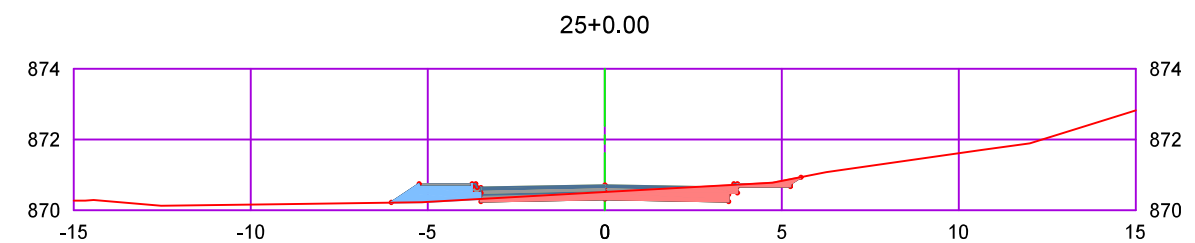
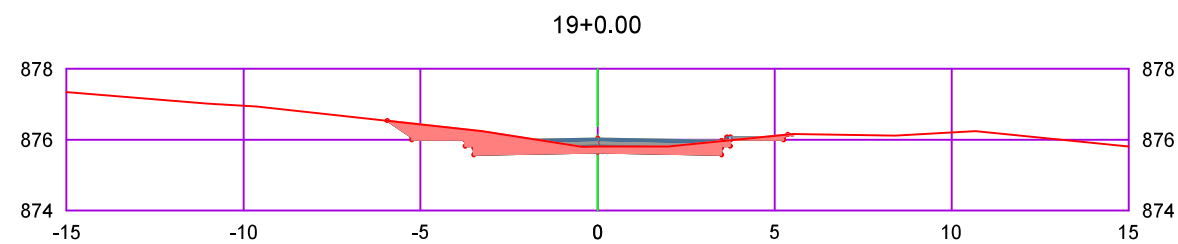
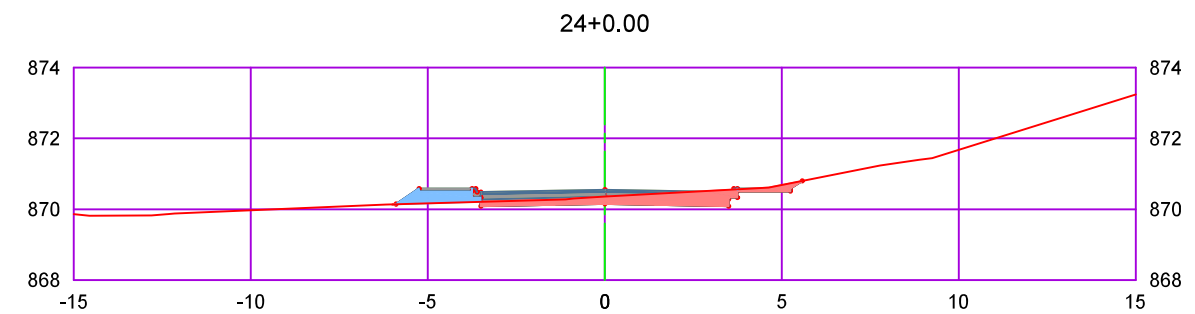
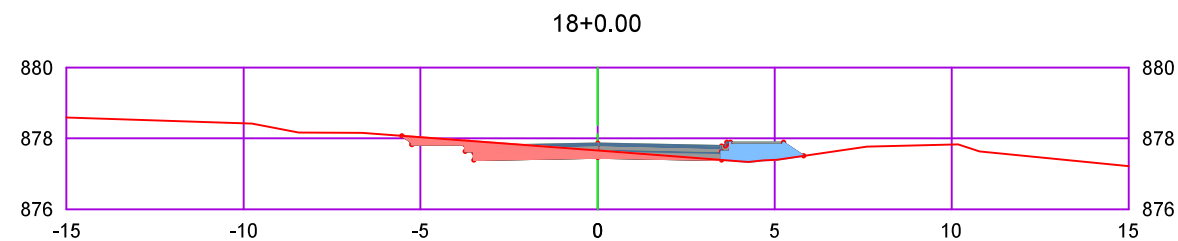
RESP. TÉCNICO PELO PROJETO: **FABIANO MATIAS:009 11339981**
Assinado de forma digital por FABIANO MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19 17:28:14 -03'00'
ENGº CIVIL
PLANENGE ENGENHARIA LTDA
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

PRANCHA:
04
11

DATA: 13/06/2020 ESCALA: INDICADA DESENHO: TIAGO SPRICIDO REVISÃO: 04







LEGENDA					
	PERFIL TERRENO NATURAL		CORTE		SEÇÃO COM 68cm
			ATERRO		SEÇÃO COM 60cm



RUA PION. AGENOR CAMARGO, Nº 1468, COPACABANA II, TÉRREO
FONE: (44) 3040-1840 - E-MAIL: CONTATO@PLANENGE.COM.BR
SITE: WWW.PLANENGE.COM.BR
CIDADE: MARINGÁ - PR

CLIENTE

OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LOCAL: ESTRADA CAMPINA DO MAIAS S/N
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE PIÊN - PR

Fabiano Matias
Prefeitura Municipal de Piên
PROPOSTA DE PROJETO
Assinado de forma digital por Fabiano Matias
Dados: 2020.06.19 17:30:40 -03'00'

REFERÊNCIA:

SEÇÕES TRANSVERSAIS

PROPRIETÁRIO:

[Signature]
MUNICÍPIO DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40

RESP. TÉCNICO PELO PROJETO:

FABIANO
MATIAS:009
11339981
Assinado de forma digital por FABIANO
MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19 17:30:40 -03'00'

ENG° CIVIL

PLANENGE ENGENHARIA LTDA
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

PRANCHA:

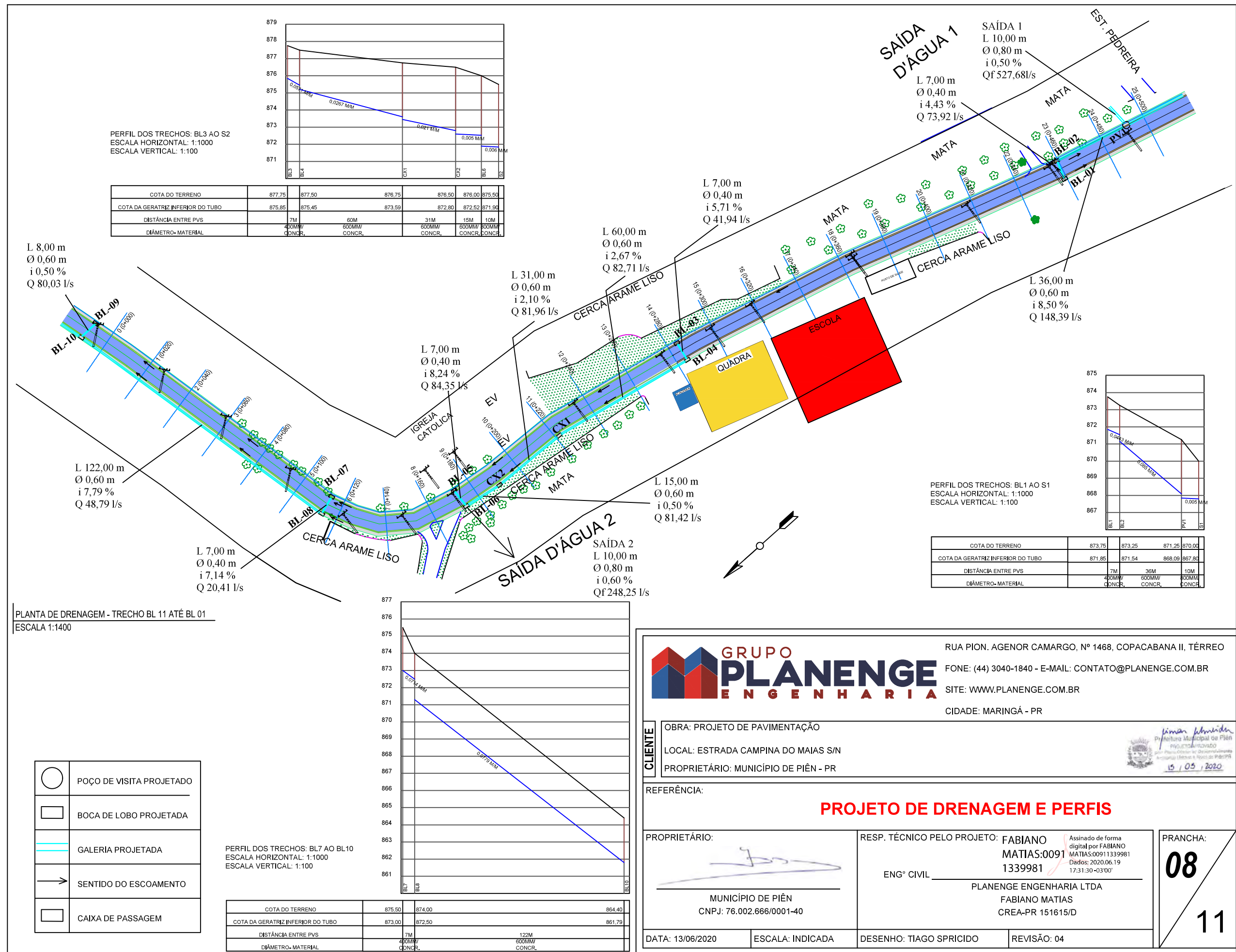
07
11

DATA: 13/06/2020

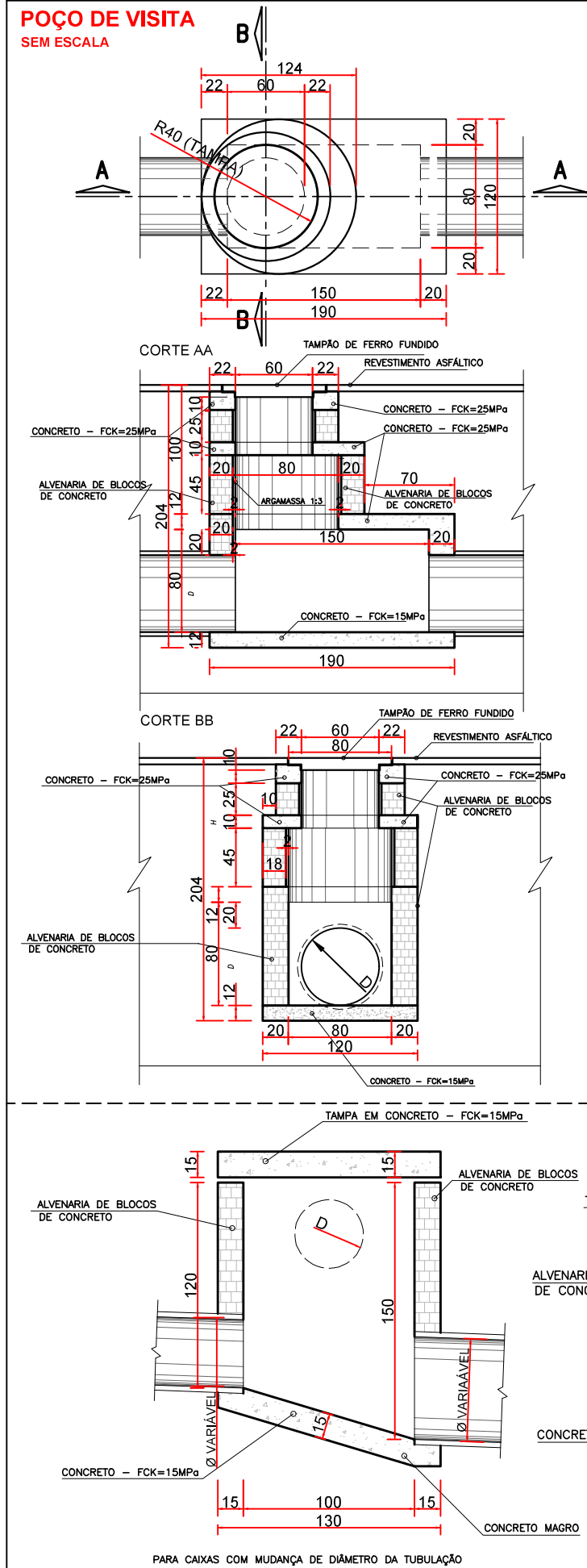
ESCALA: INDICADA

DESENHO: TIAGO SPRICIDO

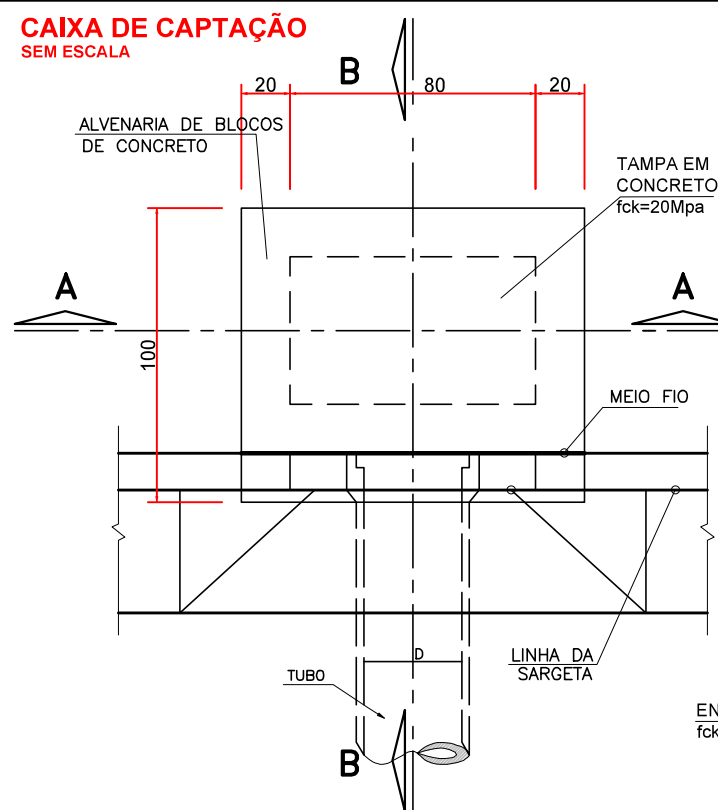
REVISÃO: 04



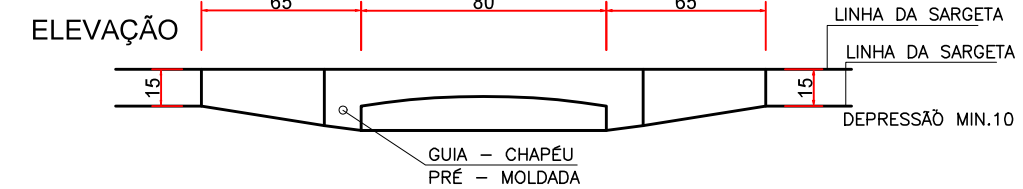
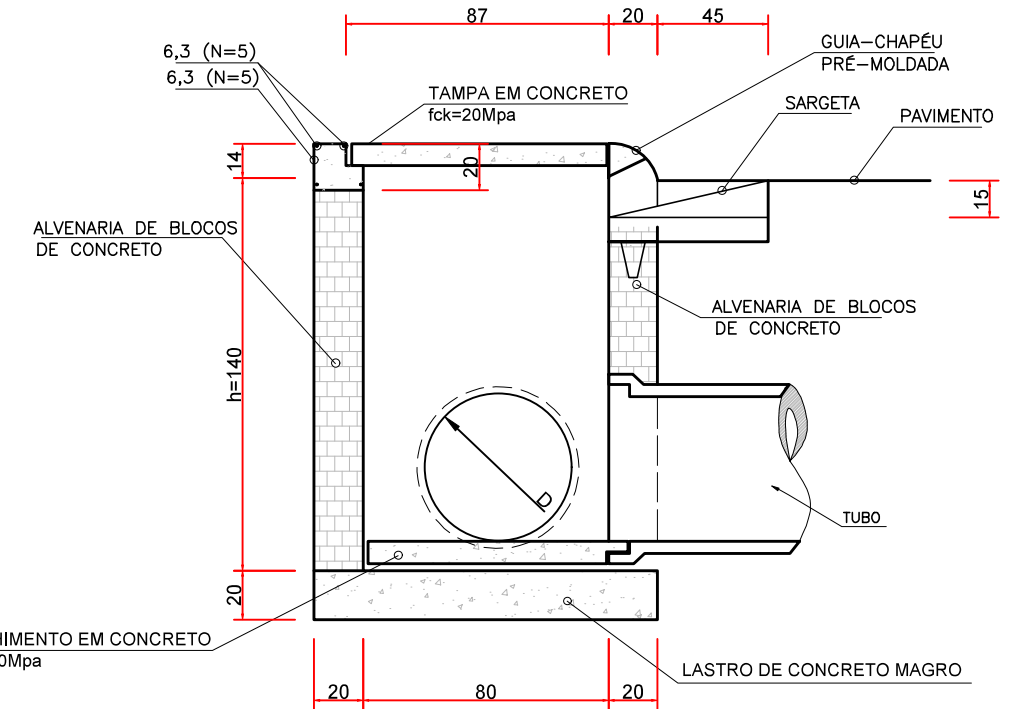
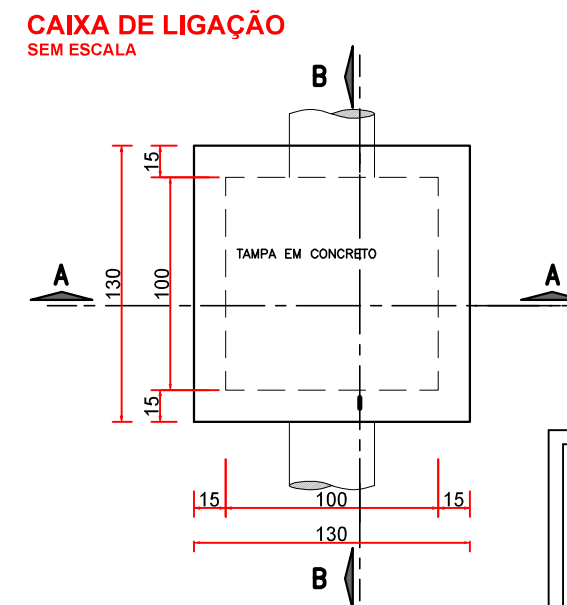
POÇO DE VISITA
SEM ESCALA



CAIXA DE CAPTAÇÃO
SEM ESCALA



CAIXA DE LIGAÇÃO
SEM ESCALA



RUA PION. AGENOR CAMARGO, Nº 1468, COPACABANA II, TÉRREO
FONE: (44) 3040-1840 - E-MAIL: CONTATO@PLANENGE.COM.BR
SITE: WWW.PLANENGE.COM.BR
CIDADE: MARINGÁ - PR

CLIENTE
OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LOCAL: ESTRADA CAMPINA DO MAIAS S/N
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE PIÊN - PR

REFERÊNCIA:

DETALHES DE DRENAGEM

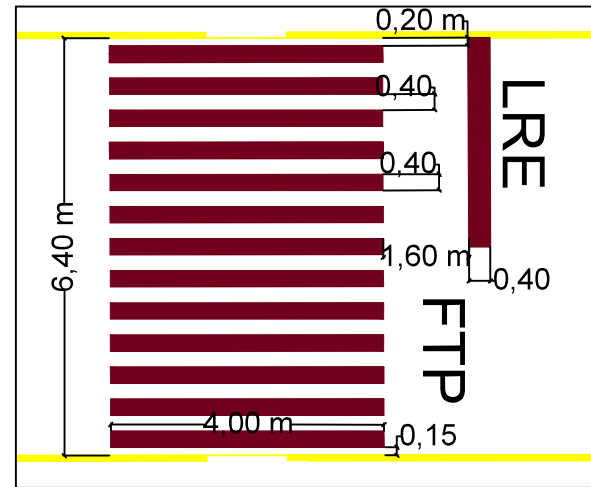
PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40

RESP. TÉCNICO PELO PROJETO: **FABIANO MATIAS:009 11339981**
Assinado de forma digital por FABIANO MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19 17:32:21 -03'00'
ENGº CIVIL
PLANENGE ENGENHARIA LTDA
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

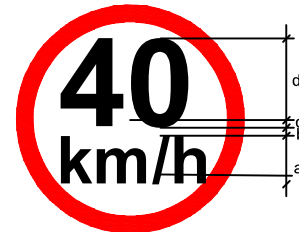
PRANCHA:
09
11

DATA: 13/06/2020 ESCALA: INDICADA DESENHO: TIAGO SPRICIDO REVISÃO: 04

FTP - Faixa de Travessia de Pedestres - Cor branca
LRE - Linha de Retenção - Cor branca



DETALHE GENÉRICO
Sem escala



R-1
Parada Obrigatória

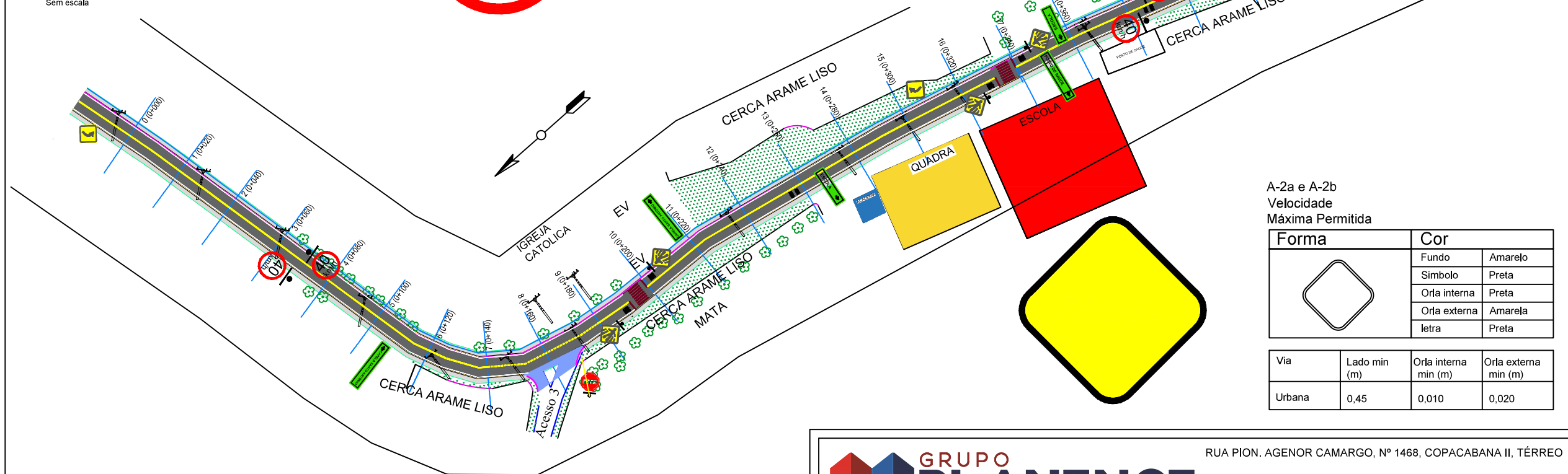
VIA	DIMENSÕES (mm)			
	Lado	Malha	a	
URBANA	250	12,50 x 12,50	72	
	350	17,50 x 17,50	101	
	400	20 x 20	115	
RURAL	350	17,50 x 17,50	101	
	400	20 x 20	115	
	480	24 x 24	138	

CORES:
Fundo: Vermelho Refletivo
Orla Interna: Branco Refletivo
Orla Externa: Vermelho Refletivo
Letras: Branco Refletivo
Verso: Preto Fosco
LETRAS:
Série D ou E, texto centralizado.

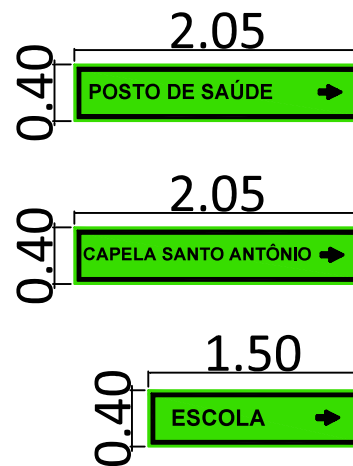
R-19
Velocidade
Máxima Permitida

VIA	DIMENSÕES (mm)						
	Sinal	Malha	a	b	c	d	
URBANA	F 400	20 x 20	35	30	60	100	
	F 500	25 x 25	44	38	75	125	
	F 750	37,50 x 37,50	66	56	113	188	
RURAL	F 500	25 x 25	44	38	75	125	
	F 750	37,50 x 37,50	66	56	113	188	
	F 1000	50 x 50	88	75	150	250	
	F 1200	60 x 60	106	90	180	300	

CORES:
Fundo: Branco
Orla: Vermelho
Letra: Preto
Algarismo: Preto
Símbolo: Preto
Verso: Preto Fosco
LETRAS E ALGARISMOS:
Série D ou E (M), centralizados



PLANTA DE SINALIZAÇÃO - TRECHO EST. 0 (0+000) ATÉ EST. 25 (0+500)
ESCALA 1:1400



Detalhe Genérico
Sinalização Horizontal



QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES				
PARE	04 unid.	04 unid.	FAIXA AMARELA	97,20m²
ESCOLA	02 unid.	01 unid.	LARGURA = 10cm	
DEVAGAR	02 unid.	07 unid.	FAIXA BRANCA	100,14m²
		06 unid.	LARGURA = 10cm	
			FAIXA TRAVESSIA DE PEDESTRES	
			COR: BRANCO	
			LARGURA = 40cm	
				30,40m²



RUA PION. AGENOR CAMARGO, Nº 1468, COPACABANA II, TÉRREO
FONE: (44) 3040-1840 - E-MAIL: CONTATO@PLANENGE.COM.BR
SITE: WWW.PLANENGE.COM.BR
CIDADE: MARINGÁ - PR

CLIENTE
OBRA: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
LOCAL: ESTRADA CAMPINA DO MAIAS S/N
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE PIÊN - PR

REFERÊNCIA:

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40

RESP. TÉCNICO PELO PROJETO: **FABIANO MATIAS:00911339981**
Assinado de forma digital por FABIANO MATIAS:00911339981
Dados: 2020.06.19 17:33:20 -03'00'
ENGº CIVIL
PLANENGE ENGENHARIA LTDA
FABIANO MATIAS
CREA-PR 151615/D

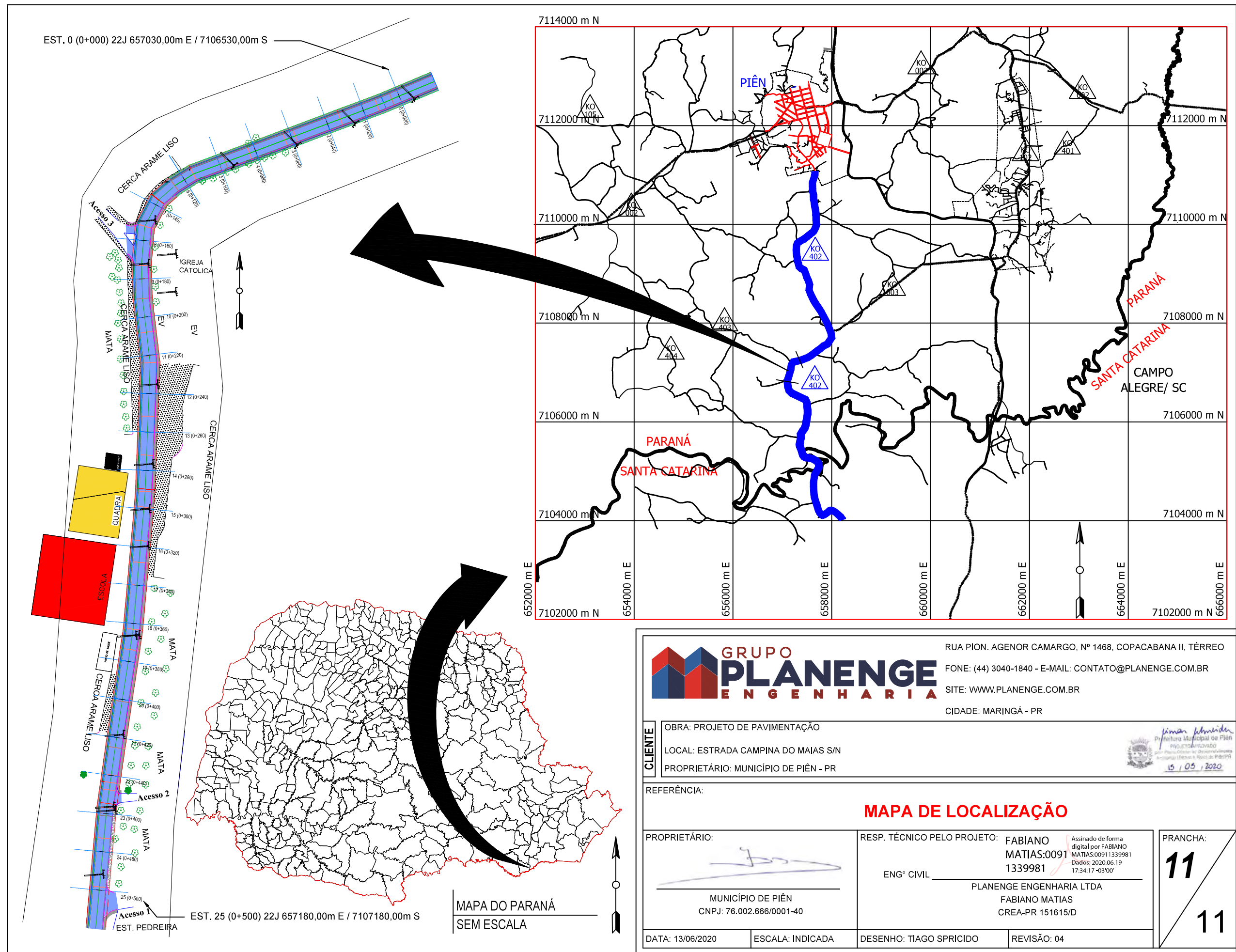
DATA: 13/06/2020

ESCALA: INDICADA

DESENHO: TIAGO SPRICIDO

REVISÃO: 04

PRANCHA:
10
11





1. Responsável Técnico
FABIANO MATIAS

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **PLANENGE ENGENHARIA LTDA - ME**

RNP: 1715108310

Carteira: **PR-151615/D**

Registro: **61420**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE PIÊN**

RUA AMAZONAS, 373

PREFEITURA MUNICIPAL CENTRO- PIEN/PR 83860-000

Contrato: ATA REGISTRO DE
PREÇO 089/2019

Celebrado em: 29/03/2019

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

CNPJ: 76.002.666/0001-40

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA CAMPINA DOS MAIAS, S/Nº

VILA RURAL - PIEN/PR 83860-000

Data de Início: 29/03/2019

Previsão de término: 29/03/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: **MUNICÍPIO DE PIÊN**

CNPJ: 76.002.666/0001-40

RUA DIADEMA, S/Nº

CENTRO - PIEN/PR 83860-000

Data de Início: 29/03/2019

Previsão de término: 29/03/2020

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: **MUNICÍPIO DE PIÊN**

CNPJ: 76.002.666/0001-40

4. Atividade Técnica

[Elaboração de orçamento] de infraestrutura para vias urbanas

Elaboração

[Dimensionamento, Projeto] de infraestrutura para vias urbanas

[Dimensionamento, Projeto] de pavimentação asfáltica para vias urbanas

[Projeto] de sinalização viária

[Projeto] de contenções em concreto armado

[Projeto] de obras de terra terraplenagem

[Projeto] de obras de terra corte

[Projeto] de obras de terra escavação

[Projeto] de obras de terra compactação

[Projeto] de obras de terra aterro

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis boca de lobo

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis canaleta

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis descida d'água

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis galeria

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis meio-fio

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis poço de visita para drenagem

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis sarjeta

[Projeto] de sistemas de drenagem para obras civis travessia

Execução

[Levantamento, Projeto] de levantamento topográfico planialtimétrico

[Levantamento, Projeto] de curvas de nível topográficas

[Ensaio, Laudo] de compactação de solos

[Ensaio, Laudo] de ensaio físico de solos

[Ensaio, Laudo] de estudos geotécnicos

Quantidade 2.767,00 Unidade KM

Quantidade 2.767,00 Unidade KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

2.767,00 KM

Quantidade 2.767,00 Unidade KM

2.767,00 KM

15,00 UNID

15,00 UNID

15,00 UNID

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

15 ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS E 15 ISC - ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

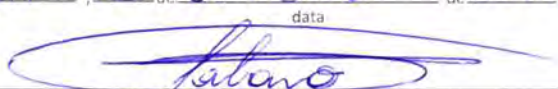
7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

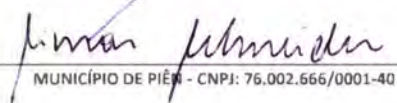
MARINHA, 25 de OUTUBRO de 2019

Local

data



FABIANO MATIAS - CPF: 009.113.399-81



MUNICÍPIO DE PIÊN - CNPJ: 76.002.666/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



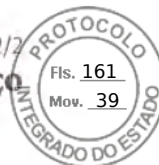
Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720195194083

Página 2/2



Valor da ART: R\$ 226,50

Registrada em : 24/10/2019

Valor Pago: R\$ 226,50

Nosso número: 2410101720195194083



1. Responsável Técnico

SIMON SCHNEIDER

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 2203274565

Carteira: RS-117954/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICÍPIO DE PIÊN**

CNPJ: 76.002.666/0001-40

RUA AMAZONAS, 373

PREFEITURA CENTRO - PIEN/PR 83860-000

Contrato: 01

Celebrado em: 20/05/2020

Valor: R\$ 6.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional: Órgão Público (Servidor/Empregado)

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA MUNICIPAL KO-402, SN

PX ESCOLA FREI DEMÉTRIO CAMPINA DOS MAIA - PIEN/PR 83860-000

Data de início: 20/07/2020

Previsão de término: 20/07/2021

Coordenadas Geográficas: -26,146781 x -49,428045

Finalidade: Infra-estrutura

Proprietário: **MUNICÍPIO DE PIÊN**

CNPJ: 76.002.666/0001-40

4. Atividade Técnica

Fiscalização

Quantidade

Unidade

[Fiscalização de obra] de pavimentação asfáltica para vias urbanas

3.350,00

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PAVIMENTAÇÃO DE TRECHO DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402 (500M/3.350M2), LIGAÇÃO PIÊN A CAMPINA DOS MAIA.

6. Declarações

Cláusula Compromissória: As partes decidem, livremente e de comum acordo, que qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307/96, de 23 de setembro de 1996 e Lei nº 13.129, de 26 de maio de 2015, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA/CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof, nº 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná, telefone 41 3350-6727, e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos.

Simon Schneider

Profissional

[Assinatura]

Contratante

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Piên

20

de Maio

de 2020

Local

data

Simon Schneider

SIMON SCHNEIDER - CPF: 021.904.219-50

MUNICÍPIO DE PIÊN - CNPJ: 76.002.666/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 20/05/2020

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720202098471





Prefeitura Municipal de Piên

Rua Amazonas nº 373 - Centro - Piên - Paraná - CEP 83.860-000

PLANILHA ORÇAMENTO BASE - VALORES MÁXIMOS

Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE TRECHO (500m) DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402, PIÊN-CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

CONVÊNIO COM SEIL/DER - PR

BDI: 26,33% - já incorporado aos preços unitários (ver composição do BDI)

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 141,67%(HORA)

Data Base: 15/10/2019

Fonte de referência: Planilhas DER/PR. Os valores unitários dos serviços foram fornecidos pela SEIL/PR (ORÇAMENTO 6839-2/2020), alterando os valores do projeto original.

ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	UNID	QTDE	TOTAL UNIT	TOTAL	(%)	R\$ unit mão de obra	Total mão de obra	R\$ unit material & equipamentos	Total material & equipamentos	FONTE REFERÊNCIA	CÓDIGO REFERÊNCIA
1 TERRAPLENAGEM					31.028,24	4,11%						
1.1	Compactação de aterros 100% PN (B)	m3	498,00	5,26	2.619,48	0,35%	0,53	261,95	4,73	2.357,53	DER-PR/SEIL	401100
1.2	Corte/limpeza, classificação, enleiramento, carga e transporte de árvores	m3	28,00	166,01	4.648,28	0,62%	16,60	464,83	149,41	4.183,45	DER-PR/SEIL	490900
1.3	Destocamento árvores diam. > 30cm	ud	16,00	40,55	648,80	0,09%	4,06	64,88	36,50	583,92	DER-PR/SEIL	400300
1.4	Esc. carga e transp. 1a. cat. 400-600m	m3	498,00	7,83	3.899,34	0,52%	0,78	389,93	7,05	3.509,41	DER-PR/SEIL	410600
1.5	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000m	m3	964,96	19,30	18.623,72	2,47%	1,93	1.862,37	17,37	16.761,35	DER-PR/SEIL	418000
1.6	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	964,96	0,61	588,62	0,08%	0,06	58,86	0,55	529,76	DER-PR/SEIL	404300
2 PAVIMENTAÇÃO					280.392,86	37,13%						
2.1	Bica corrida	m3	800,00	109,62	87.696,00	11,61%	10,96	8.769,60	98,66	78.926,40	DER-PR/SEIL	530200
2.2	Brita graduada 100% PI	m3	540,00	144,72	78.148,80	10,35%	14,47	7.814,88	130,25	70.333,92	DER-PR/SEIL	531000
2.3	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	402,00	241,53	97.095,06	12,86%	24,15	9.709,51	217,38	87.385,55	DER-PR/SEIL	570000
2.4	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão	m2	3.350,00	0,48	1.608,00	0,21%	0,05	160,80	0,43	1.447,20	DER-PR/SEIL	560100
2.5	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	3.350,00	0,30	1.005,00	0,13%	0,03	100,50	0,27	904,50	DER-PR/SEIL	561100
2.6	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m2	4.000,00	3,71	14.840,00	1,97%	0,37	1.484,00	3,34	13.356,00	DER-PR/SEIL	511200
3 LIGANTES BETUMINOSOS					102.987,25	13,64%						
3.1	Fornecimento de CAP-50/70	t	22,91	3.754,02	86.019,61	11,39%	375,40	8.601,96	3.378,62	77.417,65	DER-PR/SEIL	589000
3.2	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	4,02	3.102,70	12.472,85	1,65%	310,27	1.247,29	2.792,43	11.225,56	DER-PR/SEIL	589190
3.3	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	1,68	2.683,46	4.494,79	0,60%	268,35	449,48	2.415,11	4.045,31	DER-PR/SEIL	589420
4 DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES					211.866,93	28,06%						
4.1	Apiloamento manual	m3	182,72	52,31	9.558,08	1,27%	5,23	955,81	47,08	8.602,27	DER-PR/SEIL	601100
4.2	Corpo de BSTC 0,40m com berço	m	28,00	311,98	8.735,44	1,16%	31,20	873,54	280,78	7.861,90	DER-PR/SEIL	610500
4.3	Corpo de BSTC 0,60m sem berço	m	272,00	301,75	82.076,00	10,87%	30,18	8.207,60	271,58	73.868,40	DER-PR/SEIL	610600
4.4	Corpo de BSTC 0,80m com berço	m	20,00	661,77	13.235,40	1,75%	66,18	1.323,54	595,59	11.911,86	DER-PR/SEIL	610900
4.5	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m3	19,20	8,79	168,76	0,02%	0,88	16,88	7,91	151,88	DER-PR/SEIL	600300
4.6	Escoramento de vala/pontaleamento	m2	1.270,80	29,47	37.450,47	4,96%	2,95	3.745,05	26,52	33.705,42	DER-PR/SEIL	693140
4.7	Lastro de brita	m3	18,40	138,76	2.553,18	0,34%	13,88	255,32	124,88	2.297,86	DER-PR/SEIL	603900
4.8	Meio fio de concreto tipo 2 (executado c/ extrusora)	m	1.005,00	28,04	28.180,20	3,73%	2,80	2.818,02	25,24	25.362,18	DER-PR/SEIL	810200
4.9	Meio fio de concreto tipo 7 (executado c/ extrusora)	m	18,80	23,00	432,40	0,06%	2,30	43,24	20,70	389,16	DER-PR/SEIL	810700
4.10	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	78,31	33,14	2.595,19	0,34%	3,31	259,52	29,83	2.335,67	DER-PR/SEIL	601200
4.1 Caixa de Captação em alvenaria de blocos vazados de concreto - 1,00m x 1,20m, h=1,40m - 10ud												
4.1.1	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	223,20	14,81	3.305,59	0,44%	1,48	330,56	13,33	2.975,03	DER-PR/SEIL	603000
4.1.2	Alvenaria bloco concreto estrutural 19x19x39cm, e=19cm	m2	61,60	118,29	7.286,66	0,96%	11,83	728,67	106,46	6.557,99	DER-PR/SEIL	691060
4.1.3	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	11,00	515,06	5.665,66	0,75%	51,51	566,57	463,55	5.099,09	DER-PR/SEIL	605500
4.1.4	Formas de madeira compensada resinada	m2	30,90	98,52	3.044,26	0,40%	9,85	304,43	88,67	2.739,83	DER-PR/SEIL	602100
4.2 Caixa de Ligação e Passagem em alvenaria de blocos vazados de concreto - 1,30m x 1,30m, h=1,40m - 2ud												
4.2.1	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	52,74	14,81	781,07	0,10%	1,48	78,11	13,33	702,96	DER-PR/SEIL	603000
4.2.2	Alvenaria bloco concreto estrutural 19x19x39cm, e=19cm	m2	14,56	118,29	1.722,30	0,23%	11,83	172,23	106,46	1.550,07	DER-PR/SEIL	691060
4.2.3	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	2,60	515,06	1.339,15	0,18%	51,51	133,92	463,55	1.205,23	DER-PR/SEIL	605500
4.2.4	Formas de madeira compensada resinada	m2	7,30	98,52	719,19	0,10%	9,85	71,92	88,67	647,27	DER-PR/SEIL	602100
4.3 Poço de Visita - 1,20m x 1,90m, h=2,00m - 1ud												
4.3.1	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	21,19	14,81	313,82	0,04%	1,48	31,38	13,33	282,44	DER-PR/SEIL	603000
4.3.2	Alvenaria bloco concreto estrutural 19x19x39cm, e=19cm	m2	11,20	118,29	1.324,84	0,18%	11,83	132,48	106,46	1.192,36	DER-PR/SEIL	691060
4.3.3	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	1,57	515,06	808,64	0,11%	51,51	80,86	463,55	727,78	DER-PR/SEIL	605500
4.3.4	Formas de madeira compensada resinada	m2	0,82	98,52	80,78	0,01%	9,85	8,08	88,67	72,70	DER-PR/SEIL	602100
4.3.5	Fornec. e colocação de tampão de ferro fundido ø=0,60m Classe 50	ud	1,00	489,85	489,85	0,06%	48,99	48,99	440,87	440,87	DER-PR/SEIL	691101
5 SINALIZAÇÃO					16.972,44	2,25%						
5.1	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m2	260,12	29,96	7.793,19	1,03%	3,00	779,32	26,96	7.013,87	DER-PR/SEIL	822000
5.2	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	6,64	461,49	3.064,29	0,41%	46,15	306,43	415,34	2.757,86	DER-PR/SEIL	820000
5.3	Suporte metálico galv. fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro, h=3,00m	ud	24,00	254,79	6.114,96	0,81%	25,48	611,50	229,31	5.503,46	DER-PR/SEIL	821300
6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES					111.872,76	14,82%						

ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	UNID	QTDE	TOTAL UNIT	TOTAL	(%)	R\$ unit mão de obra	Total mão de obra	R\$ unit material & equipamentos	Total material & equipamentos	FONTE REFERÊNCIA	CÓDIGO REFERÊNCIA
6.1	Grama em mudas	m2	102,94	10,78	1.109,69	0,15%	1,08	110,97	9,70	998,72	DER-PR/SEIL	800200
6.1	Calçada de concreto - esp.7cm											
6.1.1	Concreto usinado Fck = 20 MPa, exclusive bombeamento	m3	105,00	424,94	44.618,70	5,91%	42,49	4.461,87	382,45	40.156,83	DER-PR/SEIL	696200
6.1.2	Lastro de brita	m3	75,00	138,76	10.407,00	1,38%	13,88	1.040,70	124,88	9.366,30	DER-PR/SEIL	603900
6.1.3	Regularização e compactação manual de passeios	m2	1.500,00	9,58	14.370,00	1,90%	0,96	1.437,00	8,62	12.933,00	DER-PR/SEIL	891070
6.2	Rampa PNE 4,70m x 1,50m - 28,20m²											
6.2.1	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	2,12	515,06	1.091,92	0,14%	51,51	109,19	463,55	982,73	DER-PR/SEIL	605500
6.2.2	Fornec. e assentamento de piso tátil de concreto alerta/direcional, 40x40cm, incolor	m2	412,00	84,75	34.917,00	4,62%	8,48	3.491,70	76,28	31.425,30	DER-PR/SEIL	899782
6.2.3	Lastro de brita	m3	2,82	138,76	391,30	0,05%	13,88	39,13	124,88	352,17	DER-PR/SEIL	603900
6.3	Viga de divisa											
6.3.1	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	183,40	14,81	2.716,15	0,36%	1,48	271,62	13,33	2.444,53	DER-PR/SEIL	603000
6.3.2	Aço CA-60 fornec. dobr. colocação	kq	13,20	15,95	210,54	0,03%	1,60	21,05	14,36	189,49	DER-PR/SEIL	603300
6.3.3	Concreto Fck = 30 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	1,27	560,13	711,36	0,09%	56,01	71,14	504,12	640,22	DER-PR/SEIL	605900
6.3.4	Formas de madeira compensada resinada	m2	13,04	98,52	1.284,70	0,17%	9,85	128,47	88,67	1.156,23	DER-PR/SEIL	602100
6.3.5	Lastro de brita	m3	0,32	138,76	44,40	0,01%	13,88	4,44	124,88	39,96	DER-PR/SEIL	603900
TOTAL DO ORÇAMENTO					755.120,48							

75.512,06

TOTAL MÃO DE OBRA

679.608,42

TOTAL MATERIAL & EQUIPAMENTOS

Piên, 17 de Julho de 2020

FABIANO MATIAS
ENGENHEIRO CIVIL
CREA PR 151615/D
ART 1720195194083

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁTILCA DE TRECHO (500m) DA ESTRADA MUNICIPAL KO-402, PIÊN-CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

CONVÊNIO COM SEIL/DER - PR

BDI: 26,33% - já incorporado aos preços unitários (ver composição do BDI)

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 141,67%(HORA)

Data Base: 15/10/2019

Fonte de referência: Planilhas DER/PR. Os valores unitários dos serviços foram fornecidos pela SEIL/PR, alterando os valores do projeto original.

ITEM	DESCRIÇÃO ETAPA	Medição 01		Medição 02		Medição 03		Medição 04		Medição 05		FINAL	
		FÍSICO (%)	FINANC (R\$)	FÍSICO (%)	FINANC (R\$)	FÍSICO (%)	FINANC (R\$)	FÍSICO (%)	FINANC (R\$)	FÍSICO (%)	FINANC (R\$)	FÍSICO (%)	FINANC (R\$)
1	TERRAPLENAGEM	0%	-	70%	21.719,77	30%	9.308,47	0%	-	0%	-	100%	31.028,24
2	PAVIMENTAÇÃO	0%	-	0%	-	60%	168.235,72	40%	112.157,14	0%	-	100%	280.392,86
3	LIGANTES BETUMINOSOS	0%	-	0%	-	80%	82.389,80	20%	20.597,45	0%	-	100%	102.987,25
4	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	40%	84.746,77	40%	84.746,77	20%	42.373,39	0%	-	0%	-	100%	211.866,93
5	SINALIZAÇÃO	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	100%	16.972,44	100%	16.972,44
6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	100%	111.872,76	100%	111.872,76
TOTAL POR MEDIÇÃO		11,2%	84.746,77	14,1%	106.466,54	40,0%	302.307,37	17,6%	132.754,59	17,1%	128.845,20	100%	755.120,48
TOTAL ACUMULADO POR MEDIÇÃO		11,2%	84.746,77	25,3%	191.213,31	65,4%	493.520,69	82,9%	626.275,28	100,0%	755.120,48		

Piên, 17 de Julho de 2020

FABIANO MATIAS
ENGENHEIRO CIVIL
CREA PR 151615/D
ART 1720195194083