GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

COMEC

Laudo de avaliação estrutural de pavimento através de ensaios de Viga Benkelman ou FWD abrangendo todo o trecho da obra de requalificação da Avenida das Américas e elaboração do projeto de restauro do pavimento para garantir a execução do projeto de pavimentação previsto.

LOTE 1 – CORREDOR MARECHAL FLORIANO

Volume 01 – Relatório do Projeto

Local:	Período:	Empresa:
Curitiba	09/10/2019 à 03/11/2019	UNIDEC

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 2
2. LEVANTAMENTOS DE CAMPO 3
2.1. DEMARCAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE ENSAIOS 3
2.2. LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO COM VIGA BENKELMAN 3
2.3. INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO 8
3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 11
3.1. DADOS EXTRAÍDOS DO PROJETO EXECUTIVO AO ANO DE 2011 11
3.1.1. Poços de Inspeção do Pavimento Existente: 11
3.1.2. Número "N" (2013 a 2022) e Segmentos Homogêneos das Pistas Existentes: 13
3.1.3. Pavimentos Novos (2013-2022): 14
3.1.4. Reparos Profundos 14
3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA E CÁLCULO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS DO LEVANTAMENTO DE OUTUBRO DE 2019 15
3.3. DEFINIÇÃO DOS SEGMENTOS HOMOGÊNEOS – DIAGNÓSTICOS 15
3.3.1. Segmentos Homogêneos e Parâmetros de Diagnóstico 15
3.4. PROJETO DE RESTAURAÇÃO 22
3.4.1. Projeto de Restauração de Pavimento: Dimensionamento DNER-PRO 269/94 24
4. QUANTIDADES E ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS 31
4.1. DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES 31
4.2. QUADRO RESUMO 33
4.3. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS 39
ANEXO 1 - PLANTAS 40
ANEXO 2 - PLANILHAS DO LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO 55
ANEXO 3 - PLANILHAS DO INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO 59
ANEXO 4 - MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES 92
ANEXO 5 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) 95

1. APRESENTAÇÃO

Em atendimento ao Convite e Contrato nº 04/2019/COMEC, este relatório apresenta os resultados dos serviços técnicos de avaliação do pavimento e o projeto de restauração do pavimento das obras inacabadas da Avenida das Américas – Corredor Marechal Floriano Peixoto.
Os serviços técnicos compreendem:

- Avaliação estrutural do pavimento nas ruas laterais e central mediante levantamento deflectométrico com Viga Benkelman;
- Inventário do estado da superfície do pavimento;
- Projeto de restauração do pavimento, contemplando a complementação das camadas de pavimento não executadas por motivo de interrupção das obras, bem como a correção das patologias visualmente detectadas.

O relatório do projeto é apresentado em meio digital, constituído de memoriais técnicos, plantas e orçamento dos serviços e obras recomendadas para restabelecer o mesmo desempenho estrutural previsto no projeto original, de 2.012, cujas obras ficaram inconclusas por um período aproximado de cinco anos.

2. LEVANTAMENTOS DE CAMPO

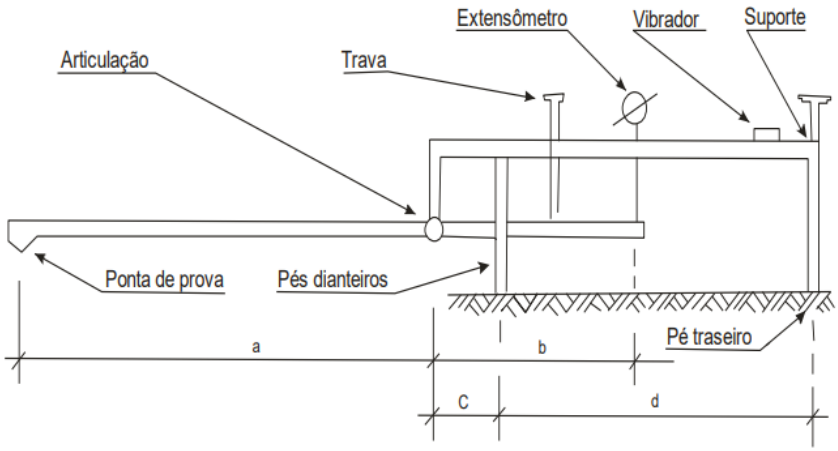
O Projeto de Avaliação e de Restauração dos Pavimentos baseou-se nos dados do Projeto Executivo de 2011 e nos levantamentos de campo realizados em outubro de 2019. De maneira a propiciar diagnóstico e prognósticos eficazes com o objetivo de projetarem-se as melhores soluções de engenharia, realizaram-se a alocação e/ou demarcação de estações de ensaio ao longo das Pistas Leste (Sentido: Curitiba – São José dos Pinhais), Central e Oeste (Sentido: São José – Curitiba), onde foram executados levantamentos deflectométricos com Viga Benkelman e Inventários do Estado da Superfície dos Pavimentos existentes nas pistas mencionadas e são apresentados na sequência:

2.1. DEMARCAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE ENSAIOS

As demarcações das estações de ensaios foram realizadas a cada 100,0 m, sendo realizadas somente na pista lenta do tráfego nas Pistas Leste e Oeste da Avenida das Américas e na Avenida Rocha Pombo, enquanto na Pista Central foram realizadas demarcações alternadas a cada 100,0 m.

2.2. LEVANTAMENTO DEFLECTOMÉTRICO COM VIGA BENKELMAN

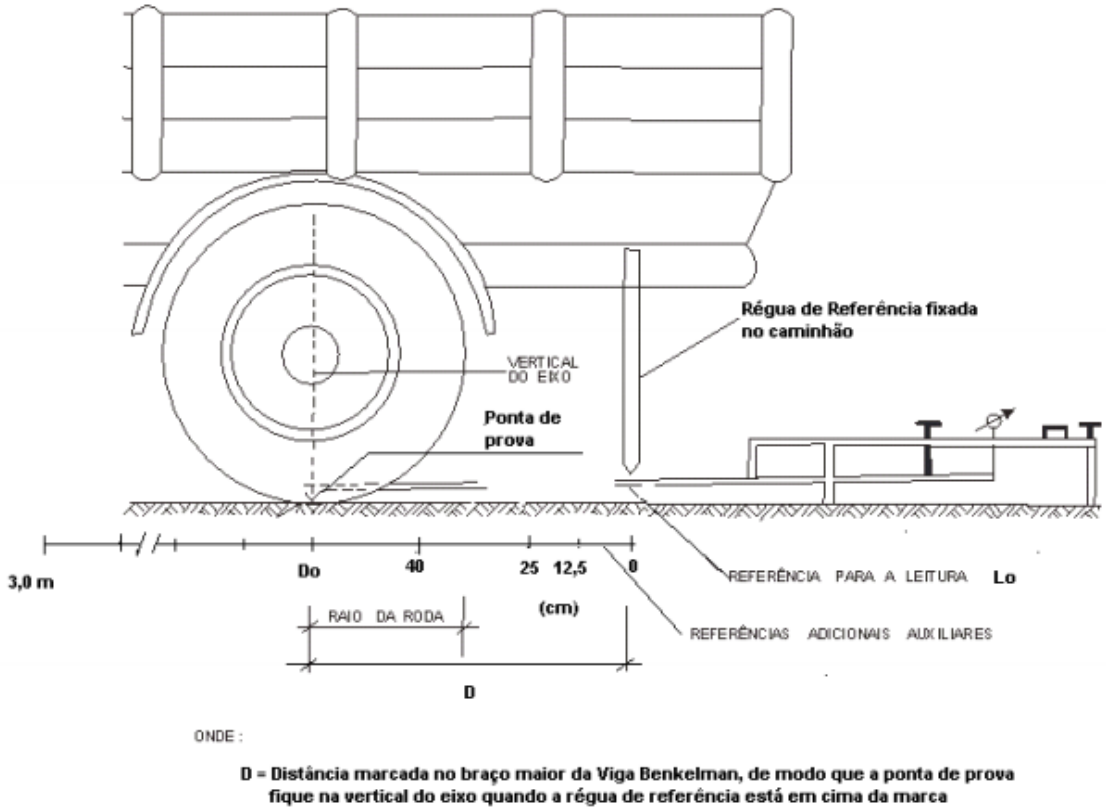
O estudo foi realizado através da determinação das deflexões do pavimento pela Viga Benkelman, visando ao conhecimento da capacidade estrutural do pavimento. Todo o processo foi realizado de acordo com a metodologia apresentada pela norma DNIT ME 133/2010.
Esta norma estabelece os procedimentos metodológicos para delinear a linha de influência longitudinal da bacia de deformação elástica do pavimento por meio da Viga Benkelman. Descreve a aparelhagem e os procedimentos para execução do ensaio. Quanto aos resultados, fornece as deflexões correspondentes aos diversos deslocamentos e o desenho da bacia de deformação.



ⓐ - Distância entre a articulação e a ponta de prova
ⓑ - Distância entre o extensômetro e a articulação
ⓒ - Distância entre a articulação e os pés dianteiros
ⓓ - Distância entre os pés dianteiros e o pé traseiro

Nota: A distância "a" deve ser ≥ 244 cm.

FIGURA 1 – ESQUEMA DA VIGA BENKELMAN



ONDE :

D = Distância marcada no braço maior da Viga Benkelman, de modo que a ponta de prova fique na vertical do eixo quando a régua de referência está em cima da marca

FIGURA 2 – ESQUEMA DO SISTEMA DE REFERÊNCIA NA VIGA E NO CAMINHÃO

Os cálculos foram realizados de acordo com as equações a seguir:

$$Do = (Lo - Lf)\ a/b$$
$$Dn = (Ln - Lf)\ a/b$$

Onde:

Do: Deflexão em centésimos de milímetros no ponto de prova inicial;

Dn: Deflexão nos pontos correspondentes aos diversos deslocamentos do veículo;

Lo: Leitura inicial, em centésimos de milímetros;

Ln: Leituras correspondentes aos diversos deslocamentos do veículo;

Lf: Leitura final;

a/b: Relação entre as dimensões dos braços da Viga Benkelman, no caso igual a 2,01.

A seguir, é calculado o raio de curvatura da bacia de deformação no ponto de prova, através da equação:

$$Rc = \frac{6250}{2\ a/b\ (L_0 - L_{25})}$$

Onde:

Rc: Raio de curvatura;

L_{25}: Leitura a 25 cm do ponto de prova.

As tabelas 1 a 4 apresentadas a seguir mostram os locais onde foram realizados os Levantamentos Deflectométricos com Viga Benkelman, observando-se que em negrito são as Bacias completas e as demais são Leituras Simples (D0 e D25).

Ponto	Estaca	(m)
PL-1	5 + 0	100
PL-2	10 + 0	200
PL-3	15 + 0	300
PL-4	20 + 0	400
PL-5	25 + 0	500
PL-6	30 + 0	600
PL-7	35 + 0	700
PL-8	40 + 0	800
PL-9	45 + 0	900
PL-10	50 + 0	1000
PL-11	55 + 0	1100
PL-12	60 + 0	1200
PL-13	65 + 0	1300
PL-14	70 + 0	1400
PL-15	75 + 0	1500

Ponto	Estaca	(m)
PL-16	80 + 0	1600
PL-17	85 + 0	1700
PL-18	90 + 0	1800
PL-19	95 + 0	1900
PL-20	100 + 0	2000
PL-21	105 + 0	2100
PL-22	110 + 0	2200
PL-23	112 + 0	2250

TABELA 1 - ENSAIO VIGA BENKELMAN: PISTA LESTE

Ponto	Estaca	(m)
PO-1	108 + 0	2160
PO-2	103 + 0	2060
PO-3	98 + 0	1960
PO-4	93 + 0	1860
PO-5	88 + 0	1760
PO-6	83 + 0	1660
PO-7	78 + 0	1560
PO-8	73 + 0	1460
PO-9	68 + 0	1360
PO-10	63 + 0	1260
PO-11	58 + 0	1160
PO-12	53 + 0	1060
PO-13	48 + 0	960
PO-14	43 + 0	860
PO-15	38 + 0	760
PO-16	33 + 0	660
PO-17	28 + 0	560
PO-18	23 + 0	460
PO-19	18 + 0	360
PO-20	13 + 0	260
PO-21	8 + 0	160
PO-22	3 + 0	60

TABELA 2 - ENSAIO VIGA BENKELMAN: PISTA OESTE

Ponto	Estaca	Pista	(m)
PC-1	3 + 5	LE	65
PC-2	6 + 0	LD	120
PC-3	11 + 0	LE	220
PC-4	16 + 0	LD	320
PC-5	21 + 0	LE	420
PC-6	26 + 0	LD	520
PC-7	31 + 0	LE	620
PC-8	36 + 0	LD	720
PC-9	41 + 0	LE	820
PC-10	46 + 0	LD	920
PC-11	51 + 0	LE	1020
PC-12	56 + 0	LD	1120
PC-13	61 + 0	LE	1220

TABELA 3 - ENSAIO VIGA BENKELMAN: PISTA CENTRAL

Ponto	Estaca	Pista	(m)
PR-1	222 + 0	LD	440
PR-2	217 + 0	LE	340
PR-3	215 + 0	LD	300
PR-4	210 + 0	LE	200
PR-5	205 + 0	LD	100
PR-6	200 + 0	LE	0

TABELA 4 - ENSAIO VIGA BENKELMAN: AVENIDA ROCHA POMBO

A determinação das deflexões do pavimento pela Viga Benkelman tem por objetivo conhecer a atual capacidade estrutural do pavimento. Todo o processo foi realizado de acordo com o método de ensaio (ME) apresentado pela norma DNER ME: 024/94 – Pavimento – determinação das deflexões pela Viga Benkelman e com a NORMA DNIT 133/2010 – ME: Pavimentação asfáltica – Delineamento da linha de influência longitudinal da bacia de deformação por intermédio da Viga Benkelman – Método de ensaio. As leituras das seções referentes aos Levantamentos Deflectométricos realizados com Viga Benkelman (Leitura Simples e Bacia Completa) estão apresentadas nos anexos deste relatório e na Figura 3 o Relatório fotográfico do procedimento.



FIGURA 3 - DEFLEXÕES COM VIGA BENKELMAN: RUA ROCHA POMBO

2.3. INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

O estudo foi realizado através da avaliação da condição de superfície de subtrecho homogêneo de pavimentos flexíveis. Todo o processo foi realizado de acordo com a metodologia apresentada pela norma DNIT PRO 007/2003.

Esta norma define o procedimento a ser executado no levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrechos homogêneos de rodovias de pavimentos flexíveis e semi-rígidos para a

gerência de pavimentos e estudos e projetos. Descreve a aparelhagem necessária e a maneira pela qual o levantamento deverá ser realizado.

Para o levantamento da condição de superfície dos pavimentos, deve ser utilizada uma treliça de alumínio, padronizada, tendo 1,20m de comprimento na base, dotada de régua móvel instalada em seu ponto médio e que permite medir, em milímetros, as flechas da trilha de roda.

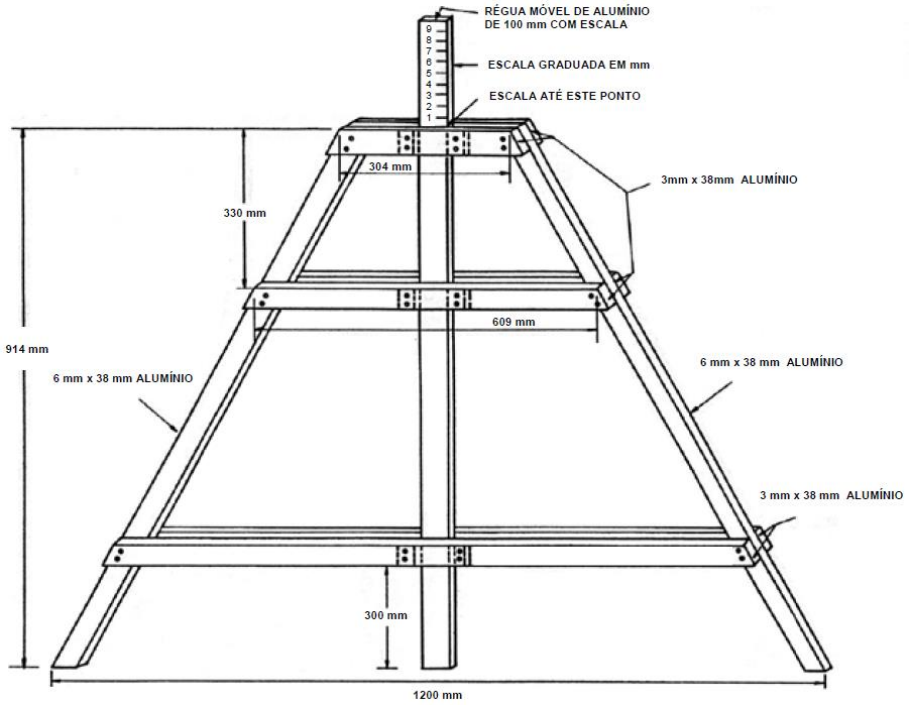


FIGURA 4 – TRELIÇA PARA MEDIÇÃO DAS FLECHAS DA TRILHA DE RODA

Os segmentos homogêneos são segmentos de 100 metros de comprimento para levantamento das condições de superfície do pavimento.

A superfície de avaliação é a superfície delimitada pelas bordas da faixa de tráfego e por duas seções transversais, situadas, respectivamente a 3,00m antes e 3,00m após a estação considerada.

As medidas das flechas e o inventário dos defeitos na superfície do pavimento estão apresentados nos anexos deste relatório.

As tabelas 10 a 13 apresentadas a seguir apresentam os locais onde foram realizados o Inventário do Estado de Superfície do Pavimento, ou seja, dos defeitos da superfície do revestimento.

LOCAL	PISTA	INTERVALO DE ESTACAS DO SEGMENTO
Avenida das Américas	PL-3	14+17,00 à 15+3,00
Avenida das Américas	PL-6	29+17,00 à 30+3,00
Avenida das Américas	PL-4 + 50,00m	22+7,00 à 22+13,00
Avenida das Américas	PL-5 + 10,00m	25+7,00 à 25+13,00
Avenida das Américas	PL-8	39+17,00 à 40+3,00
Avenida das Américas	PL-9	44+17,00 à 45+3,00
Avenida das Américas	PL-10	49+17,00 à 50+3,00
Avenida das Américas	PL-12	59+17,00 à 60+3,00

LOCAL	PISTA	INTERVALO DE ESTACAS DO SEGMENTO
Avenida das Américas	PL-16	79+17,00 à 80+3,00
Avenida das Américas	PL-17	84+17,00 à 85+3,00
Avenida das Américas	PL-18	89+17,00 à 90+3,00
Avenida das Américas	PL-19	94+17,00 à 95+3,00
Avenida das Américas	PL-20	99+17,00 à 100+3,00
Avenida das Américas	PL-21	104+17,00 à 105+3,00
Avenida das Américas	PL-22	109+17,00 à 110+3,00

TABELA 5 - INVENTÁRIO DO ESTADO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO: PISTA LESTE

LOCAL	PISTA	INTERVALO DE ESTACAS DO SEGMENTO
Avenida das Américas	PO-3	97+17,00 à 98+3,00
Avenida das Américas	PO-6	82+17,00 à 83+3,00
Avenida das Américas	PO-12	52+17,00 à 53+3,00
Avenida das Américas	PO-15	37+17,00 à 38+3,00
Avenida das Américas	PO-18	22+17,00 à 23+3,00
Avenida das Américas	PO-21	7+17,00 à 8+3,00

TABELA 6 - INVENTÁRIO DO ESTADO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO: PISTA OESTE

LOCAL	PISTA	INTERVALO DE ESTACAS DO SEGMENTO
Avenida das Américas	PC-3	10+17,00 à 11+3,00
Avenida das Américas	PC-6	25+17,00 à 26+3,00
Avenida das Américas	PC-8	35+17,00 à 36+3,00
Avenida das Américas	PC-9	38+17,00 à 39+3,00
Avenida das Américas	PC-11	50+17,00 à 51+3,00
Avenida das Américas	PC-12	55+17,00 à 56+3,00

TABELA 7 - INVENTÁRIO DO ESTADO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO: PISTA CENTRAL

LOCAL	PISTA	INTERVALO DE ESTACAS DO SEGMENTO
Avenida Rocha Pombo	PR-1	221+17,00 à 222+3,00
Avenida Rocha Pombo	PR-2	216+17,00 à 217+3,00
Avenida Rocha Pombo	PR-3	214+17,00 à 215+3,00
Avenida Rocha Pombo	PR-4	209+17,00 à 210+3,00
Avenida Rocha Pombo	PR-5	204+17,00 à 205+3,00
Avenida Rocha Pombo	PR-6	200-3,00 à 200+3,00

TABELA 8 - INVENTÁRIO DO ESTADO DE SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO: AV. ROCHA POMBO

3. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Restauração de Pavimento foi realizado com base na análise do Projeto Executivo de 2011 e nos levantamentos de campo de outubro de 2019 provenientes do cálculo das deflexões características e de projeto dos pavimentos, da análise do inventário do estado da superfície dos pavimentos, da definição dos segmentos homogêneos e da aplicação da Norma Rodoviária DNER-PRO 269/94 (Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV).
A seguir apresentam-se as premissas consideradas no Projeto de Restauração dos Pavimentos.

3.1. DADOS EXTRAÍDOS DO PROJETO EXECUTIVO AO ANO DE 2011

De modo a obter êxito nas soluções do Projeto de Restauração, foram consideradas as seguintes informações provenientes do Projeto Executivo.

3.1.1. Poços de Inspeção do Pavimento Existente:

BOLETIM DE SONDAGEM
SONDAGEM A TRADO

UNIDEC

SERVIÇO: Estudo geotécnico — **DIÂMETRO DO TRADO:** 7" — **SONDADOR:** Cleyton Leocádio de Lara
CLIENTE: COMEC — **FOLHA:** 10 / 10
LOCALIZAÇÃO: Avenida Rocha Pombo — **DATA:** 29 / 05 / 2011

ESTACA	FURO	POSIÇÃO	SEÇÃO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
				INÍCIO	FINAL				
215	ST - 106	4,00 mts pista L.E	Plano	0,00	0,10	0,10	CBUQ - Concreto Betuminoso Usinado a Quente		
				0,10	0,25	0,15	Brita graduada média		
				0,25	1,96	1,71	Argila siltosa marrom úmida	⊗	
218+14	ST - 107	4,00 mts pista L.E	Plano	0,00	0,65	0,65	Argila variegada (aterro-caliça)		
				0,65	2,08	1,43	Argila siltosa marrom úmida	⊗	
222	ST - 108	4,00 mts pista L.D	Plano	0,00	0,15	0,15	Camada vegetal		
				0,15	0,35	0,20	Argila arenosa marrom		
				0,35	2,03	1,68	Silte argiloso cinza úmido	⊗	
224+06	ST - 109	3,50 mts pista L.E	Plano	0,00	0,15	0,15	Camada vegetal		
				0,15	0,45	0,30	Argila variegada com pedregulho (aterro)		
				0,45	0,70	0,25	Saibro fino amarelo		
				0,70	2,09	1,39	Argila siltosa marrom	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

TABELA 9 – POÇOS DE INSPEÇÃO PAVIMENTO EXISTENTE

BOLETIM DE SONDAGEM

SONDAGEM A TRADO

UNIDEC

SERVIÇO: Estudo geotécnico **DIÂMETRO DO TRADO: 7"** **SONDADOR:** Cleyton Leocádio de Lara
CLIENTE: COMEC **FOLHA:** 01 / 02
LOCALIZAÇÃO: Avenida das Américas **DATA:** 31 / 05 / 2011

ESTACA	FURO	POSIÇÃO	SEÇÃO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
				INÍCIO	FINAL				
32+06	PI - 01	Pista norte L.D	Plano	0,00	0,07	0,07	CBUQ com brita 3/4		
				0,07	0,12	0,05	Binder com brita Tipo 1		
				0,12	0,25	0,13	Brita graduada simples com brita Tipo 2		
				0,25	0,67	0,42	Saibro médio amarelo		
				0,67	0,98	0,31	Rachão com pó de pedra (9")		
				0,98	2,09	1,11	Argila plástica cinza	⊗	
87	PI - 02	Pista norte L.D	Plano	0,00	0,08	0,08	CBUQ com brita 3/4		
				0,08	0,15	0,07	Binder com brita Tipo 1		
				0,15	0,45	0,30	Brita graduada simples com brita Tipo 2		
				0,45	1,97	1,52	Silte variegado úmido	⊗	
127+10	PI - 04	Pista sul L.E	Plano	0,00	0,08	0,08	Binder com brita 3/4		
				0,08	0,21	0,13	Paralelepípedo		
				0,21	0,33	0,12	Pedrisco com pó de pedra		
				0,33	0,46	0,13	Paralelepípedo		
				0,46	0,58	0,12	Pedrisco com pó de pedra		
				0,58	0,72	0,14	Saibro médio amarelo		
				0,72	2,09	1,37	Argila siltosa preta úmida	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

TABELA 10 - POÇOS DE INSPEÇÃO PAVIMENTO EXISTENTE

BOLETIM DE SONDAGEM

SONDAGEM A TRADO

UNIDEC

SERVIÇO: Estudo geotécnico **DIÂMETRO DO TRADO: 7"** **SONDADOR:** Cleyton Leocádio de Lara
CLIENTE: COMEC **FOLHA:** 02 / 02
LOCALIZAÇÃO: Avenida Rocha Pombo **DATA:** 31 / 05 / 2011

ESTACA	FURO	POSIÇÃO	SEÇÃO	CAMADA		ESPESSURA (m)	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	ENSAIOS	N.A (m)
				INÍCIO	FINAL				
210+04	PI - 03	Pista norte L.D	Plano	0,00	0,17	0,17	CBUQ com brita 3/4		
				0,17	0,25	0,08	Binder com brita Tipo 1		
				0,25	0,42	0,17	Rachão com pó de pedra (7")		
				0,42	2,01	1,59	Argila siltosa marrom úmida	⊗	

LEGENDA: ○ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA ⊗ CARACTERIZAÇÃO COMPLETA, COMPACTAÇÃO, CBR, EXPANSÃO

OBSERVAÇÃO:

TABELA 11 - POÇOS DE INSPEÇÃO PAVIMENTO EXISTENTE

3.1.2. Número "N" (2013 a 2022) e Segmentos Homogêneos das Pistas Existentes:

Local	Segmentos Homogêneos					"N" projeto (USACE)
	N°	Início		Fim		
		Estaca	+	Estaca	+	
Av. das Américas Pista Esquerda	1 (exclusivo ônibus)	0,0	0,0	60,0	0,0	1,10E+07
	2	60,0	0,0	86,0	0,0	2,20E+07
Av. das Américas Pista Direita	1	0,0	0,0	25,0	0,0	2,80E+07
	2	25,0	0,0	86,0	0,0	2,50E+07
	3	86,0	0,0	115,0	0,0	1,10E+07
Av. Rocha Pombo	1	200,0	0,0	221,0	0,0	1,20E+07

TABELA 12 - NÚMERO "N" (2013-2022) E SH

3.1.3. Pavimentos Novos (2013-2022):

Via	Segmento					Revestimento em CAUQ (Borracha + Binder Conv.)	Base de Brita Graduada	Sub-base de Brita 4-A	Reforço ou Substituição do Subleito com Moledo
	Nº	Início		Fim		Esp. (cm)	Esp. (cm)	Esp. (cm)	Esp. (cm)
		Est.	+	Est.	+				
Av. das Américas	1	0	0,0	16	0,0	10,0	15	18	100
	2	16	0,0	40	0,0	10,0	15	18	20
	3	40	0,0	56	0,0	10,0	15	18	100
	4	56	0,0	86	0,0	10,0	15	18	20
	5	86	0,0	94	0,0	10,0	15	18	20
	6	94	0,0	98	0,0	10,0	15	18	100
	7	98	0,0	115	0,0	10,0	15	18	20
Av. Rocha Pombo	1	202	0,0	205	0,0	10,0	15	18	20
	2	205	0,0	209	0,0	10,0	15	18	100
	3	209	0,0	221	0,0	10,0	15	18	20

TABELA 13 – SH E ESTRUTURAS DOS PAVIMENTOS NOVOS

3.1.4. Reparos Profundos

Via	Segmentos Homogêneos					Binder	Base de Brita Graduada	Sub-base de Brita 4-A	Reforço ou Substituição do Subleito com Moledo	Demolição de Pavimento
	Nº	Início		Fim		Esp. (cm)	Esp. (cm)	Esp. (cm)	Esp. (cm)	Esp. (cm)
		Est.	+	Est.	+					
Av. das Américas	2	17	0,0	19	0,0	5	15	18	20	58
		36	0,0	38	0,0	5	15	18	20	58
	4	64	17,0	67	0,0	5	15	18	20	58
Av. Rocha Pombo	2	208	0,0	209	0,0	5	15	18	100	138
	3	209	0,0	215	0,0	5	15	18	20	58

TABELA 14 – LOCALIZAÇÃO DOS REPAROS PROFUNDOS

3.2. ANÁLISE ESTATÍSTICA E CÁLCULO DAS DEFLEXÕES CARACTERÍSTICAS DO LEVANTAMENTO DE OUTUBRO DE 2019

Utilizou-se para a análise estatística e cálculo das deflexões características e de projeto os seguintes procedimentos de cálculo:

- Deflexão média Viga Benkelman: D = (Σ Di) / n
- Determina-se o desvio padrão (s) na n-1
- Do método adota-se z em função de n
- Elimina-se dados fora do intervalo de D ± z s
- A deflexão característica e dada por: Dc = D + s
- Corrige-se pelo fator de correção sazonal definido no método (Fs), de obtêm-se o valor da deflexão de projeto: Dp = Dc x Fs

3.3. DEFINIÇÃO DOS SEGMENTOS HOMOGÊNEOS – DIAGNÓSTICOS

Para a definição dos segmentos homogêneos buscou-se seguir os mesmos segmentos considerados no projeto realizado no ano de 2011. Evidentemente que houve readequações em funções das análises realizadas, bem como dos levantamentos realizados. Logo, a metodologia, os segmentos homogêneos e seus respectivos diagnósticos, são apresentados na sequência.

3.3.1. Segmentos Homogêneos e Parâmetros de Diagnóstico

Estudos realizados na Califórnia, a partir do ano de 1938, determinaram uma série de medidas de deslocamentos verticais em pavimentos, quando estes estavam sujeitos à ação de uma carga de rodas. Estes deslocamentos verticais foram denominados Deflexão.
Embora a execução de toda a bacia deflectométrica, no Brasil, o único parâmetro de bacia usado para análise estrutural é o Raio de Curvatura (RC), que não é suficiente para conhecer o comportamento das camadas do pavimento.
Há na literatura diferentes parâmetros de bacia que complementam o já consagrado RC adotado pelo DNER-PRO/11-79, que foram desenvolvidos de forma a obter uma melhor indicação das propriedades das camadas dos pavimentos, como: (i) os indicadores Structural Curvature Index (SCI), Base Damage Index (BDI), e o Base Curvature Index (BCI) da África do Sul (SAPEN, 2014), (ii) o Curvature Factor (CF) da AUSTROADS (2008), que podem ser observados na Figura 5 a seguir e que são costumeiramente estudados por diversos órgãos rodoviários internacionalmente.

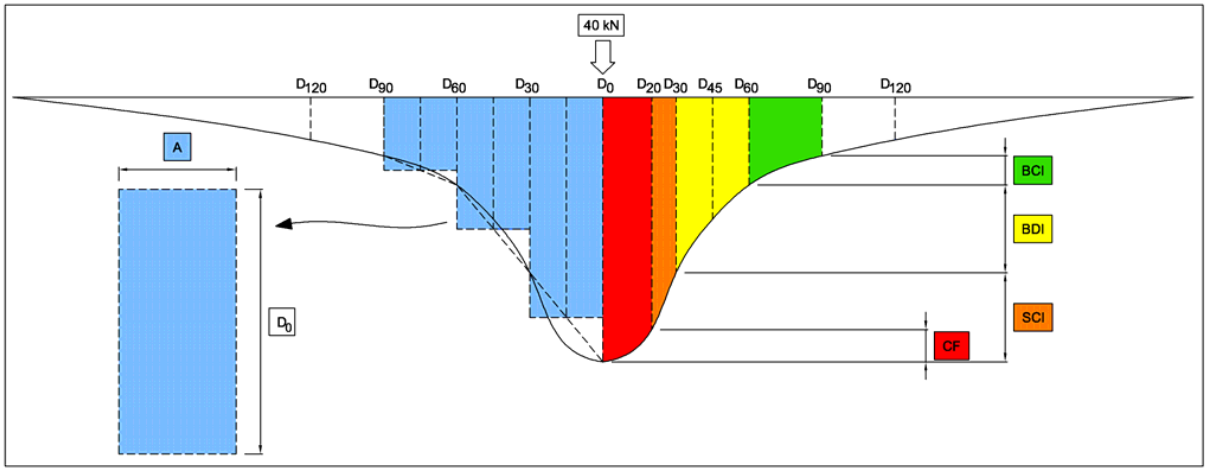


FIGURA 5 - PRINCIPAIS PARÂMETROS DE UMA BACIA DE DEFLEXÃO

Os principais parâmetros considerados para compor o diagnóstico de 2019, foram:

a) Deflexão de Projeto:

Para efeito de avaliação funcional se considerou os seguintes intervalos deflectométricos:
Baixa – deflexão de projeto ≤ 50 x 10^{-2} mm;
Média – deflexão de projeto > 50 e ≤ 70 x 10^{-2} mm;
Alta- deflexão de projeto > 70 e ≤ 100 x 10^{-2} mm; e
Elevada - deflexão característica > 100 x 10^{-2} mm.

b) Raio de Curvatura:

O parâmetro Raio de Curvatura (RC), no meio rodoviário brasileiro, é o mais difundido depois da deflexão máxima (D0), e de acordo com Pinto e Preussler (2002), o RC é um indicativo do arqueamento da deformada na sua porção mais crítica, em geral considerada a 25 cm do centro de carga.
Pinto e Preussler (2002) apresentam que um valor de raio de curvatura baixo é um indicativo de um severo arqueamento da deformada, denotando uma condição estrutural crítica. A norma DNER PRO-11/79 (1979) tem como definição o valor de raio de curvatura maior ou menor que 100, um indicativo da qualidade estrutural do pavimento, ou seja, valores abaixo de 100 indicam uma condição regular à má do pavimento.

c) Capacidade Estrutural (SNP):

Número estrutural do pavimento, determinado pelas Equação apresentada a seguir.
$SNP = 3{,}2.Do^{-0{,}63}$
Onde Do é a deflexão máxima em mm.
Classifica a resistência do pavimento em função do tipo de tráfego (baixo, médio e alto) e do número estrutural (SNP), conforme indicado na Tabela a seguir resultante do programa HDM-4.

NÍVEL DO TRÁFEGO		SNP		
		Baixo	Médio	Alto
CONCEITO	Ruim	1,50	2,00	2,50
	Regular	2,00	2,50	3,50
	Bom	2,50	3,50	5,00

TABELA 15 – NÚMERO ESTRUTURAL (SNP)

d) Índice de Curvatura da Superfície:

O parâmetro SCI, "Surface Curvature Index" que em português significa Índice da Curvatura da Superfície.
Este parâmetro é apresentado por diversos autores como sendo o parâmetro indicativo da resistência das camadas superiores do pavimento. Sendo assim, quanto menor for o valor de SCI menor será sua contribuição nas camadas superiores para a deflexão total D0.
O SCI descreve a área positiva da curvatura, ou seja, a área ao redor da aplicação da carga. Portanto, reflete a capacidade estrutural da camada asfáltica e da base.
Os valores de SCI superiores a 25 x10-2 mm estão geralmente associados a camadas superiores do pavimento pouco resistentes ou de pequenas espessuras e acentuado arqueamento da bacia. O parâmetro de deflexão SCI é entendido como o melhor representante da condição das camadas superiores, especialmente a do revestimento asfáltico.

e) Índice de Danos na Base:

O parâmetro BDI ("Base Damage Index"), também designado por Índice de Dano à Base, por isso é conhecido como o melhor indicador da condição da camada de base do pavimento.
O BDI descreve a zona de transição da bacia, entre a parte positiva da curvatura e a parte reversa, refletindo a capacidade estrutural da base e sub-base das camadas.
Os valores de BDI maiores que $40x10^{-2}$ mm estão associados a pavimentos pouco resistentes e deficientes.

f) Fator de Curvatura:

O Fator de Curvatura (FC), preconizado pela AUSTROADS, é definido como o melhor indicativo para prever a probabilidade de fissuração da camada de revestimento asfáltico de um pavimento flexível.

A seguir apresentam-se nas Tabelas 16 a 19 os Segmentos Homogêneos considerados na análise e no Projeto de Recuperação dos Pavimentos, com base nos parâmetros mencionados acima e seus respectivos diagnósticos.

SH	SH	INÍCIO			FIM			EXTENSÃO	Dp x (0,01) mm	RC (m)	SNP (Capacidade Estrututal		SCI (Índice de Curvatura da Superfície)		BDI (Índice de Danos na Base)		FC - Fator de Curvatura mm	
PISTA OESTE	1	0	+	0	30	+	0	600	50,22	156,25	2,9	REGULAR	41	Revestimento pouco resistente	17	Base resistente	0,26	Reforço no Revestimento
	2	30	+	0	34	+	0	80	58,58	347,22	4,1	BOM	21	Revestimento resistente	16	Base resistente	0,12	Reforço no Revestimento
	3	34	+	0	48	+	0	280	85,67	208,33	4,0	BOM	31	Revestimento pouco resistente	7	Base resistente	0,21	Reforço no Revestimento
	4	48	+	0	52	+	0	80	64,97	1.562,50	6,1	BOM	5	Revestimento resistente	10	Base resistente	0,03	Sem Reforço
	5	52	+	0	89	+	10	750	71,20	312,50	5,0	BOM	20	Revestimento resistente	9	Base resistente	0,16	Reforço no Revestimento
	6	89	+	10	103	+	0	270	74,34	1.562,50	5,7	BOM	4	Revestimento resistente	12	Base resistente	0,04	Sem Reforço
	7	105	+	10	107	+	14	44	128,61	3.125,00	6,1	BOM	2	Revestimento resistente	10	Base resistente	0,02	Sem Reforço

TABELA 16 – SEGMENTOS HOMOGÊNEOS - DIAGNÓSTICO: PISTA OESTE

SH	SH	INÍCIO			FIM			EXTENSÃO (m)	Dp x (0,01) mm	RC (m)	SNP (Capacidade Estrututal		SCI (Índice de Curvatura da Superfície)	BDI (Índice de Danos na Base)		FC - Fator de Curvatura mm	
PISTA LESTE	1	0	+	0	25	+	0	500	81,51	284,09	4,61	BOM	24,80	Revestimento resistente	14,80	Base resistente	0,15	Reforço no Revestimento
	2	25	+	0	49	+	0	480	71,85	240,38	4,24	BOM	28,80	Revestimento pouco resistente	17,20	Base resistente	0,19	Reforço no Revestimento
	3	49	+	0	66	+	0	340	67,31	156,25	3,87	BOM	42,80	Revestimento pouco resistente	14,80	Base resistente	0,26	Reforço no Revestimento
	4	66	+	0	78	+	0	240	88,27	115,74	3,37	REGULAR	57,60	Revestimento pouco resistente	18,00	Base resistente	0,36	Reforço no Revestimento
	5	78	+	0	87	+	0	180	61,39	312,50	5,08	BOM	22,40	Revestimento resistente	12,00	Base resistente	0,14	Reforço no Revestimento
	6	87	+	0	103	+	0	320	51,82	347,22	4,95	BOM	21,20	Revestimento resistente	17,60	Base resistente	0,11	Sem Reforço
	7	105	+	10	112	+	0,712	130,712	75,81	520,83	4,61	BOM	13,60	Revestimento resistente	17,20	Base resistente	0,09	Sem Reforço

TABELA 17 - SEGMENTOS HOMOGÊNEOS - DIAGNÓSTICO:: PISTA LESTE

SH	SH	INÍCIO			FIM			EXTENSÃO (m)	Dp x (0,01) mm	RC (m)	SNP (Capacidade Estrututal		SCI (Índice de Curvatura da Superfície)		BDI (Índice de Danos na Base)		FC - Fator de Curvatura mm	
PISTA CENTRAL	1	0	+	0	25	+	0	500	56,55	312,50	4,51	BOM	23,60	Revestimento resistente	16,80	Base resistente	0,16	Reforço no Revestimento
	2	25	+	0	49	+	0	480	61,29	625,00	4,83	BOM	12,00	Revestimento resistente	16,40	Base resistente	0,08	Sem Reforço
	3	49	+	0	52	+	5	65	54,41	625,00	4,70	BOM	22,60	Revestimento resistente	16,80	Base resistente	0,15	Reforço no Revestimento
	4	52	+	5	62	+	0	195	124,84	312,50	2,98	REGULAR	22,40	Revestimento resistente	26,40	Base resistente	0,16	Reforço no Revestimento

TABELA 18 - SEGMENTOS HOMOGÊNEOS - DIAGNÓSTICO:: PISTA CENTRAL

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	Dp x (0,01) mm	RC (m)	SNP (Capacidade Estrututal		SCI (Índice de Curvatura da Superfície)		BDI (Índice de Danos na Base)		FC - Fator de Curvatura mm	
ROCHA POMBO	1	200 + 0	202 + 10	50	42	1.562,50	5,53	BOM	4,40	Revestimento resistente	2,40	Base resistente	0,03	Sem Reforço
	2	202 + 10	215 + 0	250	88	781,25	4,83	BOM	8,40	Revestimento resistente	2,40	Base resistente	0,06	Sem Reforço
	3	217 + 0	222 + 3,323	103,323	180	312,50	2,85	REGULAR	24,00	Revestimento resistente	23,20	Base resistente	0,14	Reforço no Revestimento

TABELA 19 - SEGMENTOS HOMOGÊNEOS - DIAGNÓSTICO: AV. ROCHA POMBO

3.4. PROJETO DE RESTAURAÇÃO

Para a concretização do Projeto de Restauração, foi considerada a metodologia preconizada pelo DNER - PRO 269/94.
O Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – TECNAPAV intitulado Método da Resiliência, foi elaborado pelos engenheiros Salomão Pinto e Ernesto Preussler (1982).
É um procedimento mecanístico-empírico, baseado nos modelos de fadiga de misturas asfálticas, no comportamento resiliente de solos finos e materiais granulares e no cálculo de tensões e deformações considerando a teoria da elasticidade não linear.
Para o DNER-PRO 269/94, os seguintes dados foram utilizados:

- Número “N” USACE;
- Sondagens;
- Deflexões levantadas com a viga Benkelman;
- Granulometria com sedimentação DNER – ME 131/94.

A seguir é apresentada a sequência de cálculos:

a) Classificação dos solos:

Classificados em grupos de acordo com o CBR e percentagem de silte, conforme sintetizado na

CBR (%)	S (%)		
	≤ 35	35 a 65	> 65
≥ 10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

TABELA 20 – CLASSIFICAÇÃO QUANTO A RESILIÊNCIA

b) Espessura da camada granular - Hcg:

Parte integrante da estrutura constituída por solo arenoso, pedregulhoso, solo estabilizado, solo brita, brita graduada e macadames, com menos de 35% passando na peneira nº 200;

c) Espessura da camada betuminosa (Hcb):

Parte integrante da estrutura constituída por misturas asfáltica, de revestimento e/ou binder;
Projeto de restauração por segmento homogêneo.

d) Dimensionamento:

Estrutura de referência: he = betuminosa, hcg = granular, solo
Cálculo da espessura efetiva:

$$hef = 5{,}737 + \frac{807{,}96}{D_C} + 0{,}972.I_1 + 4{,}101.I_2$$

Para:

Caso 1 – Espessura da camada granular (Hcg) é menor ou igual a 45cm:

3ª camada Tipo I: I1 = 0 e I2 = 0;

3ª camada Tipo II: I1 = 1 e I2 = 0;

3ª camada Tipo III: I1 = 0 e I2 = 1;

Caso 2 – Espessura da camada granular (Hcg) é maior do que 45cm:

I1 = 0 e I2 = 1;

Caso 3 - O hef calculado deve estar compreendido no intervalo 0 ≤ hef ≤ he:

Se hef < 0, adotar hef;

Se hef > he, adotar hef = he, para he = espessura da camada betuminosa existente;

Caso 4 – adotar hef e camadas integradas CAUQ e PMF

Grau de trincamento maior que 50%,

FC2 + FC3 > 80% e FC3 > 30%;

- Cálculo da deflexão Máxima:

$$\log \overline{D} = 3{,}148 - 0{,}188.\log N_P$$

- Cálculo da espessura de reforço em concreto asfáltico:

$$HR = -19{,}015 + \frac{238{,}14}{\sqrt{\overline{D}}} - 1{,}357 hef + 1{,}016.I_1 + 3{,}893.I_2$$

Destaca-se que o Projeto de Restauração dos Pavimentos analisou cada Segmento Homogêneo (SH) individualmente, conforme detalhado na sequência:

3.4.1. Projeto de Restauração de Pavimento: Dimensionamento DNER-PRO 269/94

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO	Dpx (0,01) mm	Hcg (cm)	CBR	"N" USACE	Dadmx (0,01) mm	hcb (cm)	hef (cm)	HR (cm)
PISTA OESTE	1	0 + 0	30 + 0	600	50,22	>45	Tipo 2	1,03E+07	67,48	10	10,00	0,20
	2	30 + 0	34 + 0	80	58,58	>45	Tipo 2	9,01E+06	69,27	10	10,00	-0,10
	3	34 + 0	48 + 0	280	85,67	>45	Tipo 2	9,01E+06	69,27	10	7,79	2,30
	4	48 + 0	52 + 0	80	64,97	>45	Tipo 2	9,01E+06	69,27	10	10,00	-0,10
	5	52 + 0	89 + 10	750	71,20	>45	Tipo 2	9,01E+06	69,27	10	9,71	0,20
	6	89 + 10	103 + 0	270	74,34	>45	Tipo 2	9,01E+06	79,33	10	9,23	-0,70
	7	105 + 10	107 + 14	44	128,61	<=45	Tipo 2	4,38E+06	79,33	8	1,52	5,30

TABELA 21 - DIMENSIONAMENTO DNER-PRO 269/94: PISTA OESTE

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	Dpx (0,01) mm	Hcg (cm)	CBR	"N" USACE	Dadmx (0,01) mm	hcb (cm)	hef (cm)	HR (cm)
PISTA LESTE	1	0 + 0	25 + 0	500	81,51	>45	Tipo 2	2,12E+07	58,95	18	8,28	3,7
	2	25 + 0	49 + 0	480	71,85	>45	Tipo 2	1,85E+07	60,51	21	9,61	1,9
	3	49 + 0	66 + 0	340	67,31	>45	Tipo 2	1,85E+07	60,51	15	10,37	1,1
	4	66 + 0	78 + 0	240	88,27	>45	Tipo 2	1,85E+07	60,51	10	7,52	4,2
	5	78 + 0	87 + 0	180	61,39	<=45	Tipo 2	1,85E+07	60,51	21	8,40	1
	6	87 + 0	103 + 0	320	51,82	<=45	Tipo 2	8,99E+06	69,29	13	10,83	-3,2
	7	105 + 10	112 + 0,712	130,712	75,81	<=45	Tipo 2	8,99E+06	69,29	8	5,89	2,1

TABELA 22 - DIMENSIONAMENTO DNER-PRO 269/94: PISTA LESTE

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	Dpx (0,01) mm	Hcg (cm)	CBR	"N" USACE	Dadmx (0,01) mm	hcb (cm)	hef (cm)	HR (cm)
PISTA CENTRAL	1	0 + 0	25 + 0	500	56,55	>45	Tipo 2	5,46E+06	76,11	12	12,00	-3,30
	2	25 + 0	49 + 0	480	61,29	>45	Tipo 2	5,46E+06	76,11	15	11,55	-2,80
	3	49 + 0	52 + 5	65	54,41	>45	Tipo 2	5,46E+06	76,11	15	13,21	-4,60
	4	52 + 5	62 + 0	195	124,84	>45	Tipo 2	5,46E+06	76,11	15	4,84	4,50

TABELA 23 - DIMENSIONAMENTO DNER-PRO 269/94: PISTA CENTRAL

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	Dpx (0,01) mm	Hcg (cm)	CBR	"N" USACE	Dadmx (0,01) mm	hcb (cm)	hef (cm)	HR (cm)
ROCHA POMBO	1	200 + 0	202 + 10	50	42	<=45	Tipo 2	4,38E+06	79,32	23	14,47	-8,70
	2	202 + 10	215 + 0	250	88	<=45	Tipo 2	4,38E+06	79,32	23	4,42	2,20
	3	217 + 0	222 + 3,323	103,323	180	<=45	Tipo 2	4,38E+06	79,32	17	-	6,90

TABELA 24 - DIMENSIONAMENTO DNER-PRO 269/94: AV. ROCHA POMBO

Salienta-se que neste Projeto de Restauração o CAUQ (Borracha + Binder) utilizado no projeto de 2011 foi substituído por CAUQ POL.(Concreto Asfáltico Usinado a Quente Polimerizado).
O CAUQ Pol. é incorporado ao CAP, que transfere propriedades elásticas ao produto final, melhorando significativamente as características físicas e reológicas da mistura asfáltica.
O ligante modificado apresenta as seguintes vantagens:

- Redução da suscetibilidade térmica: misturas com ligante polimerizado são mais resistentes às variações de temperatura, quer dizer, o seu desempenho tanto em altas como em baixas temperaturas é melhor quando comparado com pavimentos construídos com outros ligantes;
- Aumento da flexibilidade, devido a maior concentração de polímeros;
- Melhora a adesividade aos agregados;
- Aumento da vida útil do pavimento;
- Maior resistência ao envelhecimento;
- Maior resistência à propagação de trincas e a formação de trilhas de roda;
- Proporciona melhor aderência pneu-pavimento; e
- Redução do ruído provocado pelo tráfego entre 65 a 85%.

Destaca-se ainda que o asfalto polímero é produzido a partir de reações químicas entre o polímero virgem, geralmente o SBS (Estireno-butadieno-Estireno) que é um material manufaturado e especificado pela indústria petroquímica, e o cimento asfáltico de petróleo (CAP), sob condições padronizadas de processo (temperatura e cisalhamento mecânico).

Uma vez incorporado ao asfalto, o produto final é homogêneo e apresenta uma única fase, isto é, visualmente não se observa o polímero disperso no asfalto. A partir da análise em laboratório, verifica-se a modificação das propriedades do CAP, principalmente: aumento de consistência (viscosidade e ponto de amolecimento) e da capacidade de recuperação elástica sob deformação, entre outras.

Durante o transporte, armazenamento e mistura do asfalto polímero com agregados pétreos, usualmente **são empregados os mesmos equipamentos e procedimentos executivos utilizados para o cimento asfáltico não modificado.**

No asfalto borracha é produzido a partir da mistura física entre o CAP e borracha moída de pneus inservíveis.

A borracha de pneumáticos utilizada é proveniente da reação química de vulcanização com enxofre e, apresenta em sua composição química além de borrachas de estireno-butadieno e natural, óleos extensores e cargas minerais. Devido a esta transformação físico-química, somente parte da borracha moída de pneumáticos inservíveis é incorporada a matriz asfáltica resultando em uma mistura bifásica onde visualmente são observados os grânulos de borracha dispersos no CAP. **O asfalto borracha necessita de agitação durante sua estocagem para manter sua homogeneidade e estabilidade.**

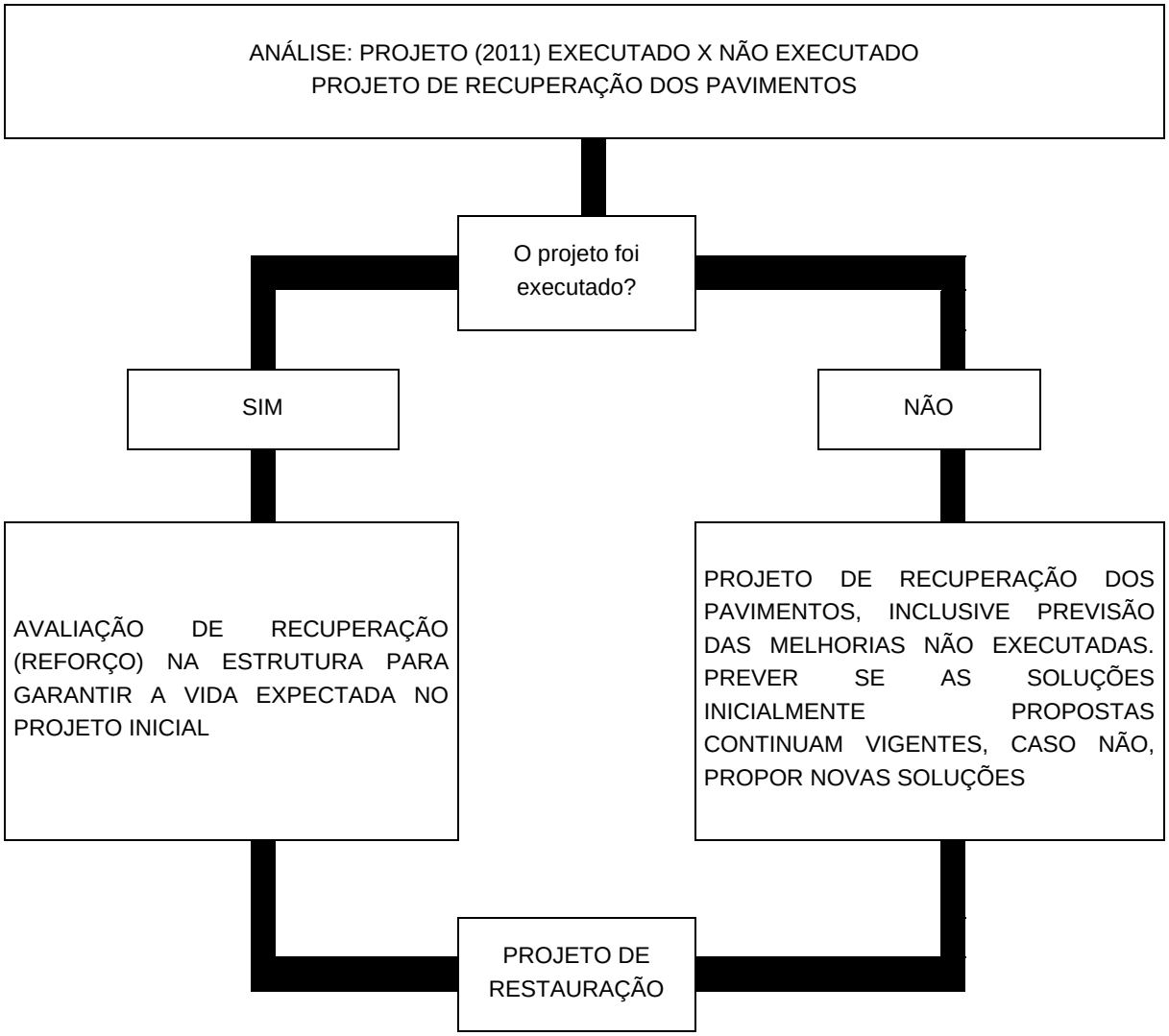
De uma maneira geral, para asfaltos modificados, recomenda-se:

- Tanques dedicados de armazenagem na obra dotados de agitadores e serpentinas de óleo térmico com maior capacidade de troca térmica
- Bombas de transferência de asfalto com maior capacidade

Asfaltos modificados requerem controles distintos conforme preconizam as especificações de materiais e de serviços destes produtos. Além disso sua aplicação exige maior gabarito técnico tanto nos equipamentos como no processo executivo.

No Brasil, o uso de asfaltos modificados por polímeros elastoméricos teve início a partir dos anos 90. Algumas raras experiências anteriores foram realizadas, porém pouco expressivas. **O polímero mais empregado na atualidade também é o SBS (estireno-butadieno-estireno)**, seguido do SBR (borracha estireno-butadieno), produzidos no Brasil especialmente para o mercado de pavimentação, respectivamente, a partir de 1997 e 1998 (Bernucci. 2002).

Após os diagnósticos e resultados provenientes do DNER-PRO 269/94 é necessário observar o seguinte fluxograma de atividades para a determinação das soluções a serem adotadas nos SH dos pavimentos das pistas em questão.



A seguir apresentam-se as sínteses das soluções propostas para a Recuperação dos Pavimentos das Pistas.

a) Pista Oeste

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
PISTA OESTE	1	0 + 0	30 + 0	600	MRF 8 mm
	2	30 + 0	34 + 0	80	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm
	3	34 + 0	48 + 0	280	MRF 16 mm
	4	48 + 0	52 + 0	80	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm
	5	52 + 0	89 + 10	750	MRF 8 mm
	6	89 + 10	103 + 0	270	MRF 8 mm
	SEGMENTO 103+0 ATÉ 105+10 INCLUSO NA AV. RUI BARBOSA				
	7	105 + 10	107 + 14	44	FC 7 cm + Rec. CAUQ Pol. 7 cm
	ACESSO À RUA JOAQUIM NABUCO				EXECUÇÃO DE REFORÇO 5 cm CBUQ - FRESAGENS PARA ENCAIXE

TABELA 25 – SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: PISTA OESTE

b) Pista Leste

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
PISTA LESTE	1	0 + 0	25 + 0	500	MRF 16 mm
	2	25 + 0	49 + 0	480	MRF 8 mm
	3	49 + 0	66 + 0	340	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm
	4	66 + 0	78 + 0	240	MRF 16 mm
	5	78 + 0	87 + 0	180	MRF 8 mm
	6	87 + 0	103 + 0	320	MRF 8 mm
	SEGMENTO 103+0 ATÉ 105+10 INCLUSO NA AV. RUI BARBOSA				
	7	105 + 10	112 + 0,712	130,712	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm
					MRF 8 mm
	ENTRE AS RUAS JOAQUIM NABUCO E DR. MANOEL RIBEIRO DE CAMPOS				
		81 + 0	86 + 0	100	FRESAGEM 5 cm
		87 + 0	103 + 0	320	DEMOLIÇÃO BASE P ENCAIXE PAV. NOVO (EST. 81 A EST. 86)
		73 + 0	73 + 0	0	FRESAGEM 5 cm - ENCAIXE REFORÇO
		73 + 0	81 + 0	160	EXECUÇÃO REFORÇO 5 cm
		81 + 0	82 + 0	20	EXECUÇÃO REFORÇO 6 cm
		86 + 0	87 + 0	20	EXECUÇÃO REFORÇO 5 cm
		81 + 0	86 + 0	100	EXECUÇÃO PAVIMENTO NOVO
	REPARO PROFUNDO - ENTRE AS ESTACAS 49 E 51				
	REPOSIÇÃO DE MEIO FIO - IMPLANTAÇÃO MEIO FIO				

TABELA 26 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: PISTA LESTE

c) Pista Central

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
PISTA CENTRAL	1	0 + 0	25 + 0	500	MRF 8 mm
	2	25 + 0	49 + 0	480	MRF 8 mm
	3	49 + 0	52 + 5	65	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm
	4	52 + 5	62 + 0	195	FC 9 cm + Rec. CAUQ Pol. 9 cm
	REPARO PROFUNDO - ENTRE AS ESTACAS 56 E 60				
	REPOSIÇÃO DE MEIO FIO				

TABELA 27 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: PISTA CENTRAL

d) Rua Cel. João José Massaneiro

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				EXECUÇÃO DE REFORÇO 6 cm CBUQ - FRESAGENS PARA ENCAIXE

TABELA 28 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO

e) Av. Rui Barbosa

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
AV. RUI BARBOSA	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				FC 7 cm + Rec. CAUQ Pol. 7 cm
					REPARO PROFUNDO
					MEIO FIO

TABELA 29 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: AV. RUI BARBOSA

f) Rua Tem. Djalma Dutra

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
RUA TEM. DJALMA DUTRA	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm
					MEIO FIO

TABELA 30 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: RUA TEM. DJALMA DUTRA

g) Rua Rocha Pombo

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
ROCHA POMBO	1	200 + 0	202 + 10	50	MRF 8 mm
	2	202 + 10	215 + 0	250	MRF 16 mm
	3	217 + 0	222 + 3,323	103,323	FC 8 cm + Rec. CAUQ Pol. 8 cm "Faixa Carregada"
					FC 4 cm + Rec. CAUQ Pol. 4 cm "Faixa Leve"
	REPARO PROFUNDO - ENTRE AS ESTACAS 219 E 220				
	REPOSIÇÃO DE MEIO FIO				

TABELA 31 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: RUA ROCHA POMBO

h) Rua Dr. Claudino dos Santos

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO
RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				EXECUÇÃO REFORÇO 5 cm CBUQ
					FRESAGEM PARA ENCAIXE
					MICRO 8 mm

TABELA 32 - SOLUÇÃO ADOTADA PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO: RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS

Salienta-se que os reparos profundos deverão ser executados anteriormente às soluções de restauração e que o detalhamento desses reparos e demais soluções encontram-se nas pranchas do projeto de pavimentação apresentados no ANEXO 1 deste relatório.

4. QUANTIDADES E ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

4.1. DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES

As soluções determinadas no projeto de restauração dos pavimentos foram quantificadas através da planta geométrica. A partir desta, pôde-se observar os locais de início e fim de cada solução, bem como, o principal, as áreas que sofrerão as intervenções.
A partir das áreas, extraídas do projeto geométrico, determinou-se as quantidades de materiais necessários para a execução das atividades nos pavimentos, a saber:

- Microrevestimento Asfáltico a Frio (MRF) e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão: serviço determinado e quantificado na unidade metro quadrado;
- Microrevestimento Asfáltico a Frio (MRF) e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão: serviço determinado e quantificado na unidade metro quadrado;
- Fresagem contínua a frio (FC): serviço determinado e quantificado na unidade metro cúbico, determinou-se o volume de fresagem através do produto da área que sofrerá a intervenção por uma espessura variável entre 4 e 9 cm;
- Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero: serviço determinado e quantificado na unidade metro quadrado;
- C.A.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto: serviço determinado e quantificado na unidade tonelada, determinou-se o quantitativo através do seguinte produto: área x espessura de CBUQ X 2,4. As espessuras são variáveis 4 a 10 cm;
- Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM: serviço determinado e quantificado na unidade metro quadrado nos locais com solução em reparo profundo e/ou execução de pavimento novo.
- Brita graduada 100% PM: serviço determinado e quantificado na unidade metro cúbico nos locais com solução em reparo profundo e/ou execução de pavimento novo, a espessura da camada é igual a 15 cm.
- Brita Corrida (Subbase Brita 4A): serviço determinado e quantificado na unidade metro cúbico nos locais com solução em reparo profundo e/ou execução de pavimento novo, a espessura da camada é igual a 18 cm.
- Reforço do Subleito com Moledo: serviço determinado e quantificado na unidade metro cúbico nos locais com solução em reparo profundo e/ou execução de pavimento novo, a espessura da camada é igual a 20 cm.
- Demolição mecânica de pavimento: serviço determinado e quantificado na unidade metro cúbico nos locais com solução em reparo profundo e/ou execução de pavimento novo, a espessura da camada é igual a 58 cm para os casos de reparos profundos e 63 cm para os casos de execução de pavimento novo.
- Regularização compac.subleito 100% PN (B): serviço determinado e quantificado na unidade metro quadrado nos locais com solução em reparo profundo e/ou execução de pavimento novo.

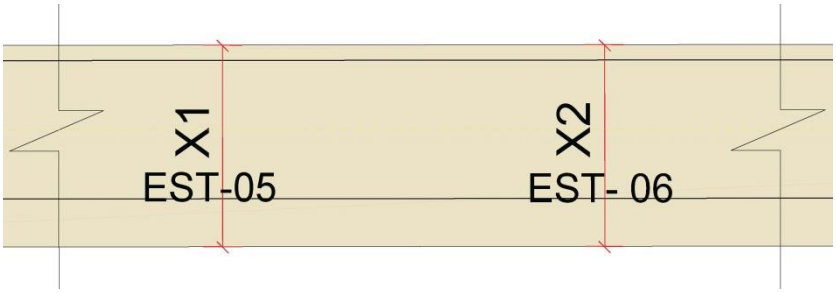
- Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado): serviço determinado e quantificado na unidade metro nos locais com solução em pavimento novo. Considerando que ocorra fraturas e/ou destruição dos meios-fios existentes no decorrer da execução da restauração dos pavimentos, considerou-se uma quantidade de meio-fio para eventuais substituições, o valor considerado foi igual a 10% da extensão de cada SH.

Os produtos asfálticos para a execução dos serviços são descritos:

- **Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero:** emulsão considerada para os serviços de microrevestimento (8 mm e 16 mm) bem como no serviço de pintura de ligação com emulsão polimerizada;
- **Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85):** emulsão considerada para os serviços de Concreto Betuminoso (Asfáltico) Usinado à Quente e;
- **Fornecimento de asfalto diluído CM-30:** emulsão considerada para os serviços de imprimação.

Para a determinação das quantidades dos serviços foram considerados seguintes procedimentos de cálculo:

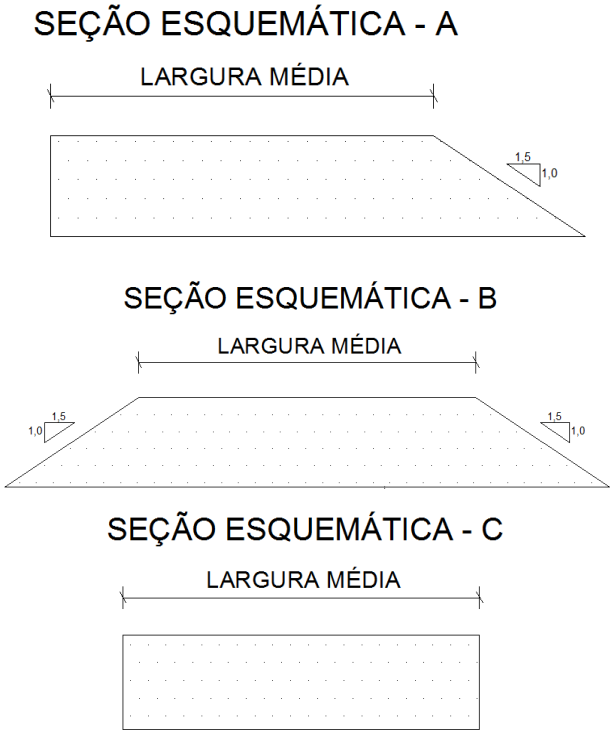
a) Início e fim dos ramos e/ou linha geral;
b) As áreas (em planta) obtidas através das larguras médias, a saber:



Onde:

$$largura\ média = \frac{X1 + X2}{2}$$

c) As espessuras de cada camada de pavimento, bem como os ângulos de repouso de cada camada e seção transversal (tipo A, B e C), a saber:



4.2. QUADRO RESUMO

A Restauração dos Pavimentos deverá ser executada, conforme supracitado, na Av. das Américas (Pista Leste, Pista Oeste e Pista Central), na Rua Rocha Pombo e nas ruas que interceptam perpendicularmente essas, sendo: Rua Cel. João José Massaneiro, Rua Ten. Djalma Dutra, Rua Dr. Claudino dos Santos e Av. Rui Barbosa.

As quantidades, individuais e totais, são apresentadas na sequência para cada Pista.

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **PISTA LESTE**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE PISTA LESTE	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	11.537,09	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	6.937,29	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	251,07	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	25.444,03	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	840,57	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	541,10	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	99,17	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	97,40	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	108,22	DER/PR ES-P 07/05

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE PISTA LESTE	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	349,97	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	541,10	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	52,69	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	49,59	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	0,65	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	439,07	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 33 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – PISTA LESTE

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **PISTA OESTE**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE PISTA OESTE	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	14.572,28	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	2.051,50	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	123,01	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	19.510,33	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	324,73	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	-	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	-	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	-	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	-	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	-	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	-	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	39,60	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	19,16	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	-	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	210,40	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 34 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – PISTA OESTE

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **PISTA CENTRAL**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE PISTA CENTRAL	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	6.833,00	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	138,84	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	10.021,99	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	351,61	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	153,31	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	23,00	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	27,60	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	30,66	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	88,92	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	153,31	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	16,58	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	20,74	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	0,18	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	124,00	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 35 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – PISTA CENTRAL

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **RUA ROCHA POMBO**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE ROCHA POMBO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	480,81	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	2.735,12	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	57,48	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	4.713,20	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	145,18	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	60,27	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	9,04	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	10,85	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	12,05	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	34,95	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	60,27	DER/PR ES-P 01/05

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE ROCHA POMBO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	11,36	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	8,57	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	0,07	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	40,33	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 36 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – RUA ROCHA POMBO

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	1,63	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	136,30	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	19,63	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	-	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	-	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	-	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	-	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	-	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	-	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	0,10	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	1,16	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	-	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	-	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 37 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **RUA TEN. DJALMA DUTRA**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE RUA TEN. DJALMA DUTRA	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	31,59	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	631,74	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	75,81	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	-	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	-	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	-	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	-	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	-	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	-	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	0,44	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	4,47	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	-	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	50,00	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 38 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – RUA TEN. DJALMA DUTRA

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	427,92	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	1,35	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	1.823,46	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	167,46	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	-	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	-	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	-	DER/PR ES-P 06/18

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	-	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	-	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	-	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	1,88	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	9,88	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	-	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	-	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 39 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS

Apresenta-se, a seguir, o quadro com as quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos na **AV. RUI BARBOSA**.

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE AV. RUI BARBOSA	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	-	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	195,00	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	5.642,54	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	476,54	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	71,24	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	10,69	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	12,82	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	14,25	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	41,32	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	71,24	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	3,95	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	28,12	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	0,09	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	100,00	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 40 – QUANTIDADES – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS – AV. RUI BARBOSA

Apresenta-se, a seguir, o quadro com a totalização das quantidades mínimas necessárias para a execução dos serviços de restauração dos pavimentos, **QUANTIDADES TOTAIS.**

CÓDIGO	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE TOTAL	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
562560	Microrevest.asf.a frio e= 8mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	33.851,10	DER/PR ES-P 30/17
562620	Microrevest.asf.a frio e=16mm(sem fibras), excl.fornec.emulsão	m²	11.723,91	DER/PR ES-P 30/17
505000	Fresagem contínua a frio	m³	799,96	DER/PR ES-P 31/05
561130	Pintura de ligação excl. fornec. emulsão c/polímero	m²	67.923,59	DER/PR ES-P 17/17
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. Asfalto	t	2.401,52	DER/PR ES-P 15/17
560400	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	825,93	DER/PR ES-P 17/17
531100	Brita graduada 100% PM	m³	141,89	DER/PR ES-P 05/18
530200	Brita Corrida (Subbase Brita 4A)	m³	148,67	DER/PR ES-P 06/18
-	Reforço do Subleito com Moledo	m³	165,19	DER/PR ES-P 07/05
512050	Demolição mecânica de pavimento	m³	515,17	DER/PR ES-P 27/05
511200	Regularização compac.subleito 100% PN (B)	m²	825,93	DER/PR ES-P 01/05
589430	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C-E com polímero	t	126,59	-
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	141,69	-
589100	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	0,99	-
810150	Meio fio de concreto tipo 2 (pré-moldado)	m	963,80	DER/PR ES-OC 17/18

TABELA 41 – QUANTIDADES TOTAIS – PROJETO DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTOS

4.3. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS

A seguir apresentam-se as especificações que foram determinantes na execução do projeto de pavimentos novos e de restauração:

- DER/PR ES-P 01/05 – REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO;
- DER/PR ES-P 05/18 – BRITA GRADUADA;
- DER/PR ES-P 06/18 – BRITA CORRIDA;
- DER/PR ES-P 07/05 – CAMADAS ESTABILIZADAS GRANULOMETRICAMENTE;
- DER/PR ES-P 13/05 – REPARO PRODUNDO;
- DER/PR ES-P 15/17 – CONCRETO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE COM ASFALTO POLÍMERO;
- DER/PR ES-P 17/17 – PINTURAS ASFÁLTICAS;
- DER/PR ES-P 27/05 – DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTOS;
- DER/PR ES-P 30/17 – MICRO REVESTIMENTO ASFÁLTICO USINADO À QUENTE COM EMULSÃO MODIFICADA POR POLÍMERO;
- DER/PR ES-P 31/05 – FRESAGEM À FRIO e;
- DER/PR ES-OC 17/18 – MEIOS-FIOS;

ANEXO 1 - PLANTAS

VIGA BENKELMAN

UNIDEC

Projeto: Projeto executivo Corredor Marechal Floriano
Local: Avenida das Américas - Pista Leste (Curitiba-Aeroporto)
Município: São José dos Pinhais
Segmento: Estaca 0 a 112+0,712

Data: 15/10/2019
Laboratorista: Manoel
Engº: Hallisson

Ponto	Estaca	(m)	Leitura do Extensômetro								
			Li	L1 (12,5)	L2 (25)	L3 (50)	L4 (75)	L5 (100)	L6 (125)	L7 (150)	LF (>10m)
1	5 + 0	100	500	-	490						458
2	10 + 0	200	500	-	487						461
3	15 + 0	300	500	500	500	500	500	500	500	500	500
4	20 + 0	400	500	-	491						486
5	25 + 0	500	500	-	493						487
6	30 + 0	600	500	496	487	480	475	474	474	474	468
7	35 + 0	700	500	-	496						480
8	40 + 0	800	500	-	495						476
9	45 + 0	900	500	498	480	473	470	468	467	467	463
10	50 + 0	1000	500	-	493						476
11	55 + 0	1100	500	-	492						468
12	60 + 0	1200	500	496	473	464	461	459	457	455	454
13	65 + 0	1300	500	-	495						483
14	70 + 0	1400	500	-	496						476
15	75 + 0	1500	500	498	490	484	482	481	480	479	476
16	80 + 0	1600	500	-	491						469
17	85 + 0	1700	500	-	497						481
18	90 + 0	1800	500	500	491	483	479	476	475	475	475
19	95 + 0	1900	500	-	494						474
20	100 + 0	2000	500	-	491						475
21	105 + 0	2100	500	498	494	490	481	477	475	474	472
22	110 + 0	2200	500	-	489						465
23	112 + 0	2250	500	-	496						493

COMEC

VIGA BENKELMAN

UNIDEC

Projeto: Projeto executivo Corredor Marechal Floriano
Local: Avenida das Américas - Pista Oeste (Aeroporto-Curitiba)
Município: São José dos Pinhais
Segmento: Estaca 0 a 108+7,633

UNI: 368
Data: 15/10/2019
Laboratorista: Manoel
Engº: Hallisson

Ponto	Estaca	(m)	Leitura do Extensômetro								
			Li	L1 (12,5)	L2 (25)	L3 (50)	L4 (75)	L5 (100)	L6 (125)	L7 (150)	LF (>10m)
1	108 + 0	2160	500	-	471						438
2	103 + 0	2060	500	-	492						459
3	98 + 0	1960	500	497	480	477	467	465	463	460	443
4	93 + 0	1860	500	-	492						466
5	88 + 0	1760	500	-	498						479
6	83 + 0	1660	500	498	491	483	480	477	475	474	466
7	78 + 0	1560	500	-	496						478
8	73 + 0	1460	500	-	494						469
9	68 + 0	1360	500	496	485	483	480	478	476	475	465
10	63 + 0	1260	500	-	492						468
11	58 + 0	1160	500	-	485						470
12	53 + 0	1060	500	-	498	496	490	489	486	482	483
13	48 + 0	960	500	-	497						492
14	43 + 0	860	500	-	482						457
15	38 + 0	760	500	500	500	500	500	500	500	500	500
16	33 + 0	660	500	-	497						470
17	28 + 0	560	500	-	498						478
18	23 + 0	460	500	500	500	500	500	500	500	500	498
19	18 + 0	360	500	-	498						490
20	13 + 0	260	500	-	490						474
21	8 + 0	160	500	500	500	500	490	485	484	483	482
22	3 + 0	60	500	-	488						480

COMEC

VIGA BENKELMAN

UNIDEC

Projeto: Projeto executivo Corredor Marechal Floriano
Local: Avenida das Américas - Pista Central (Curitiba-Aeroporto)
Município: São José dos Pinhais
Segmento: Estaca 0 a 61

UNI: 368
15/10/2019 01/10/2019
Laboratorista: Manoel
Engº: Hallisson

Ponto	Estaca	Pista	(m)	Leitura do Extensômetro								
				Li	L1 (12,5)	L2 (25)	L3 (50)	L4 (75)	L5 (100)	L6 (125)	L7 (150)	LF (>10m)
1	3 + 5	LE	65	500	-	500						500
2	6 + 0	LD	120	500	-	500						500
3	11 + 0	LE	220	500	-	490	481	479	476	473	471	471
4	16 + 0	LD	320	500	-	490						482
5	21 + 0	LE	420	500	-	492						474
6	26 + 0	LD	520	500	-	495	490	483	482	481	480	474
7	31 + 0	LE	620	500	-	495						470
8	36 + 0	LD	720	500	-	490						471
9	41 + 0	LE	820	500	-	495	488	483	480	479	474	470
10	46 + 0	LD	920	500	-	495						474
11	51 + 0	LE	1020	500	-	491						473
12	56 + 0	LD	1120	500	-	490	484	470	466	458	455	444
13	61 + 0	LE	1220	500	-	496						475

COMEC

VIGA BENKELMAN

UNIDEC

Projeto: Projeto executivo Corredor Marechal Floriano
Local: Avenida Rocha Pombo
Município: São José dos Pinhais
Segmento: Estaca 200 a 222+3,323

UNI: 368
15/10/2019 01/10/2019
Laboratorista: Manoel
Engº: Hallisson

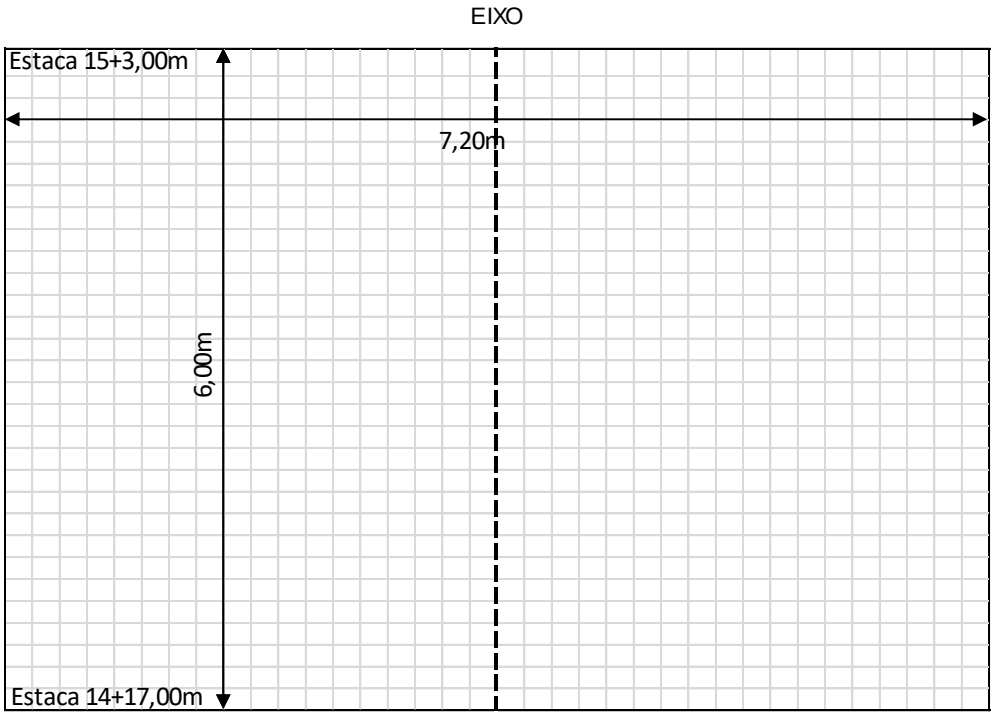
Ponto	Estaca	Pista	(m)	Leitura do Extensômetro								
				Li	L1 (12,5)	L2 (25)	L3 (50)	L4 (75)	L5 (100)	L6 (125)	L7 (150)	LF (>10m)
1	222 + 0	LD	440	500	-	460						407
2	217 + 0	LE	340	500	498	490	480	474	468	466	451	440
3	215 + 0	LD	300	500	-	487						442
4	210 + 0	LE	200	500	-	492						459
5	205 + 0	LD	100	500	498	496	495	494	488	483	478	474
6	200 + 0	LE	0	500	-	498						479

COMEC

ANEXO 3 - PLANILHAS DO INVENTÁRIO DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO

LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-3	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	14+17,00 à 15+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

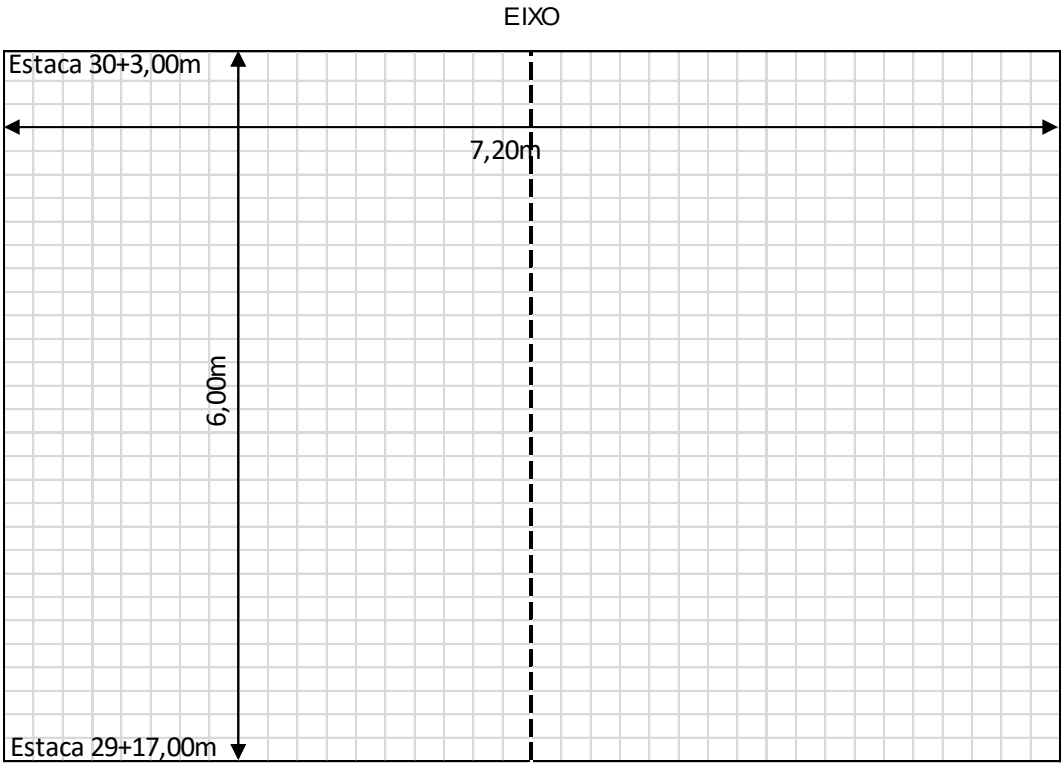
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (14+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (15+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-6	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	29+17,00 à 30+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

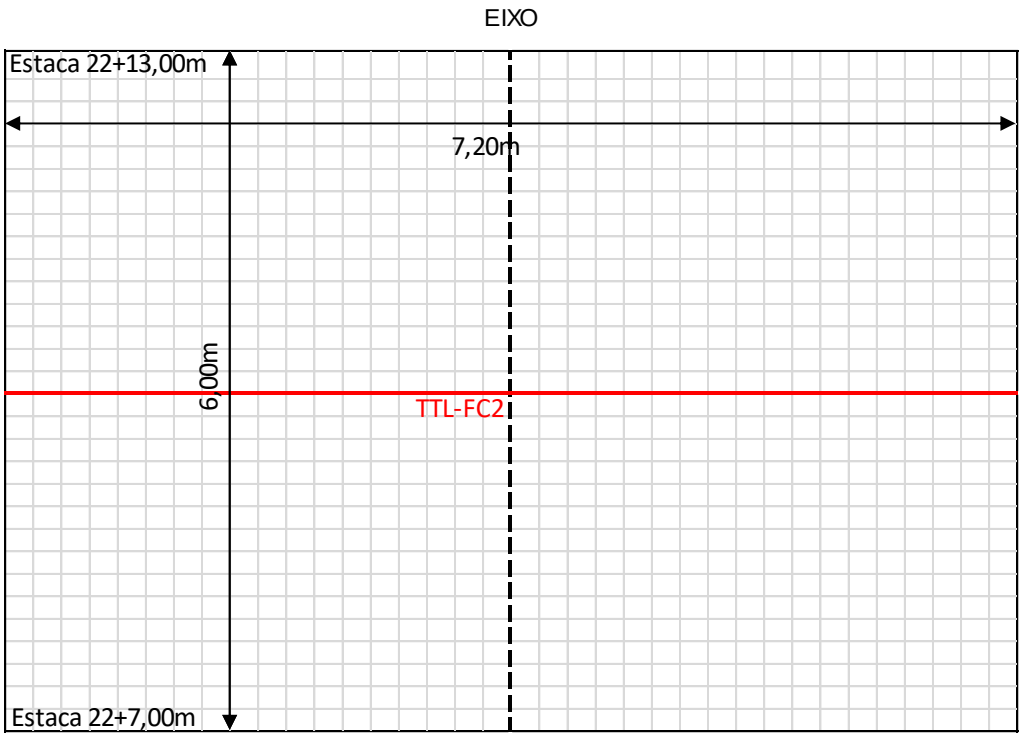
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (29+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (30+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-4 + 50,00m	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	22+7,00 à 22+13,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

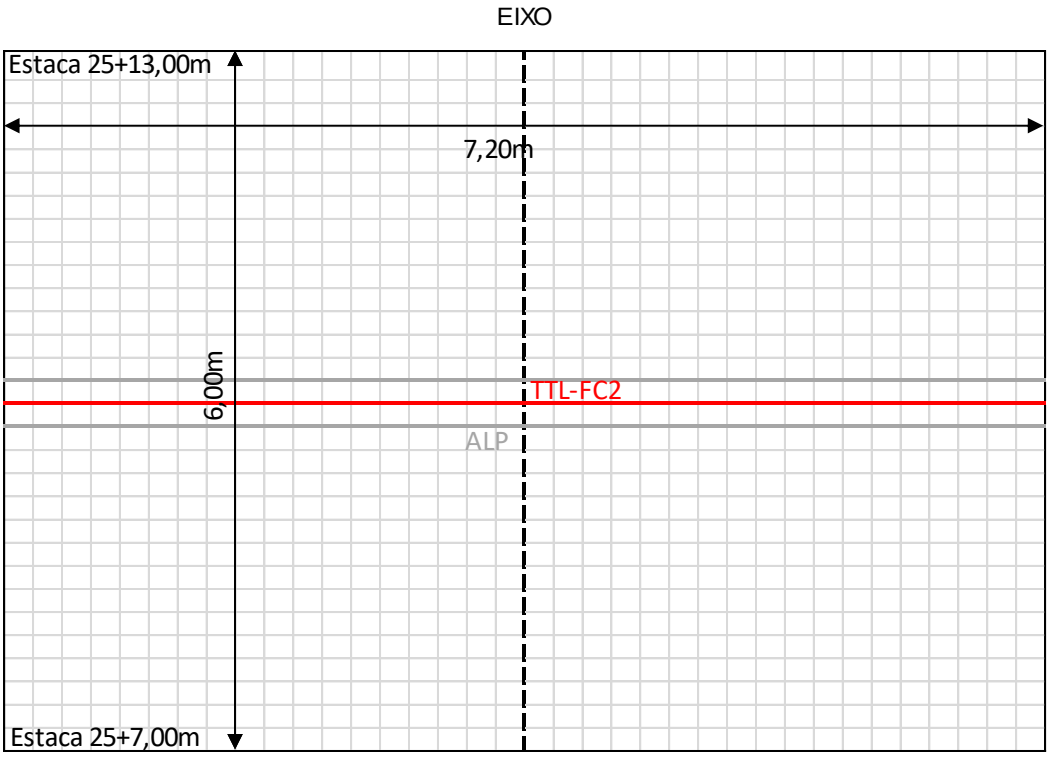
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (22+7,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (22+13,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-5 + 10,00m	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	25+7,00 à 25+13,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Afundamento devido à execução de travessia para rede de iluminação.

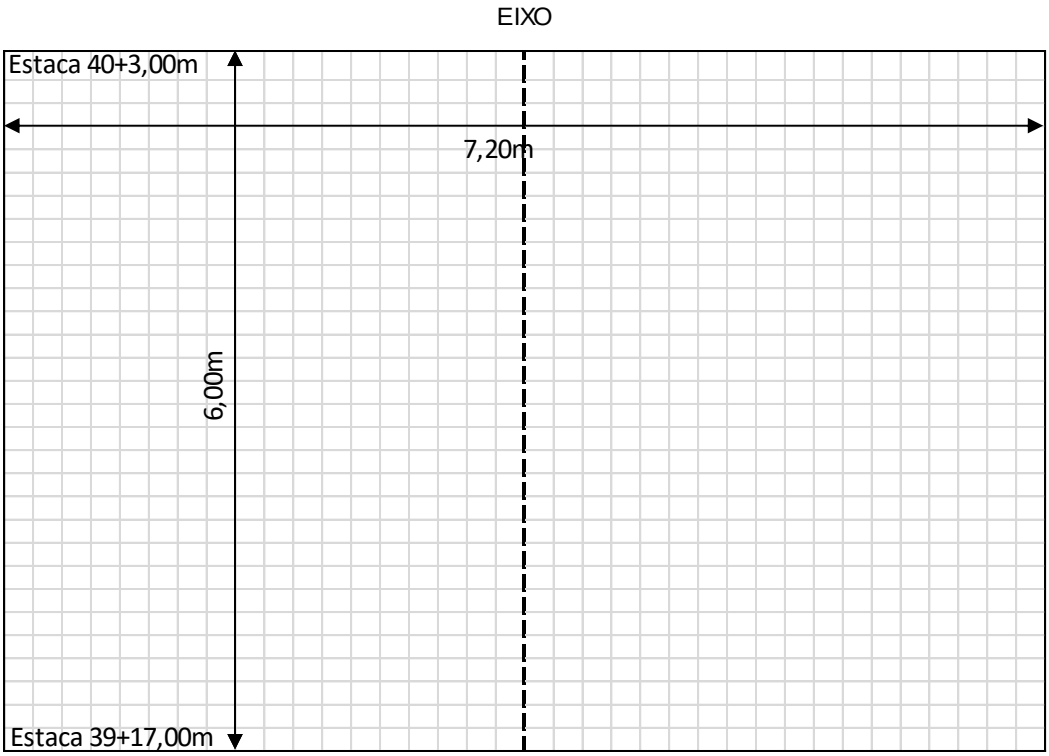
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (25+7,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (25+13,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-8	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	39+17,00 à 40+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

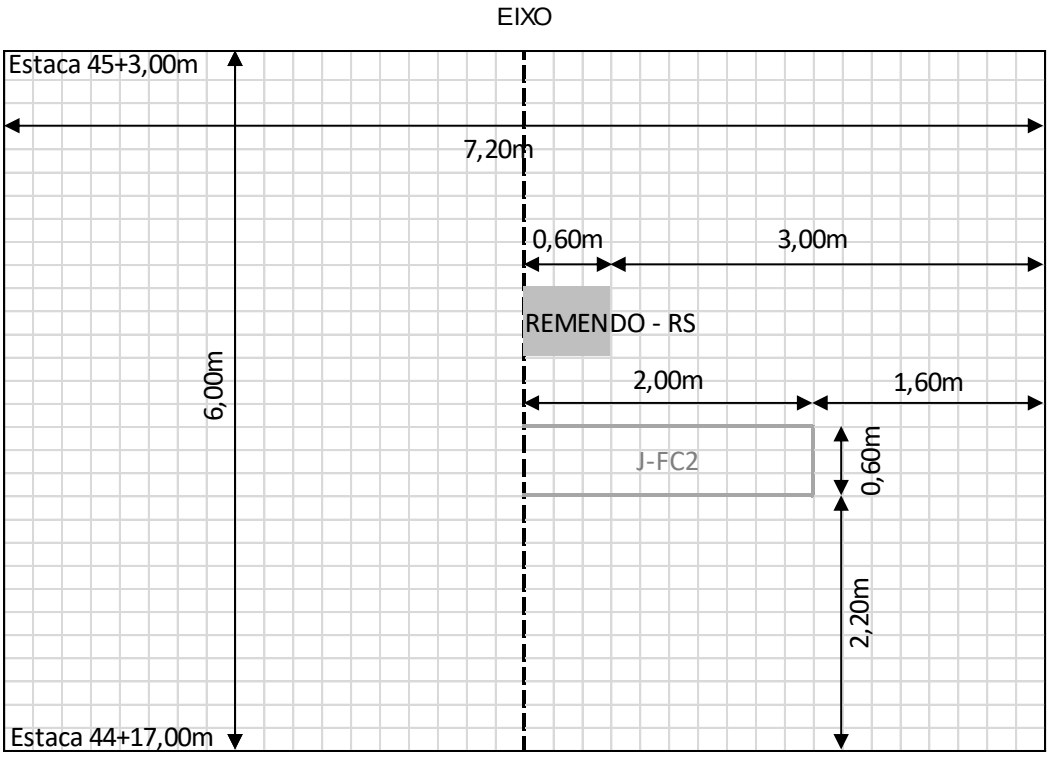
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (39+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (40+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-9	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	44+17,00 à 45+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

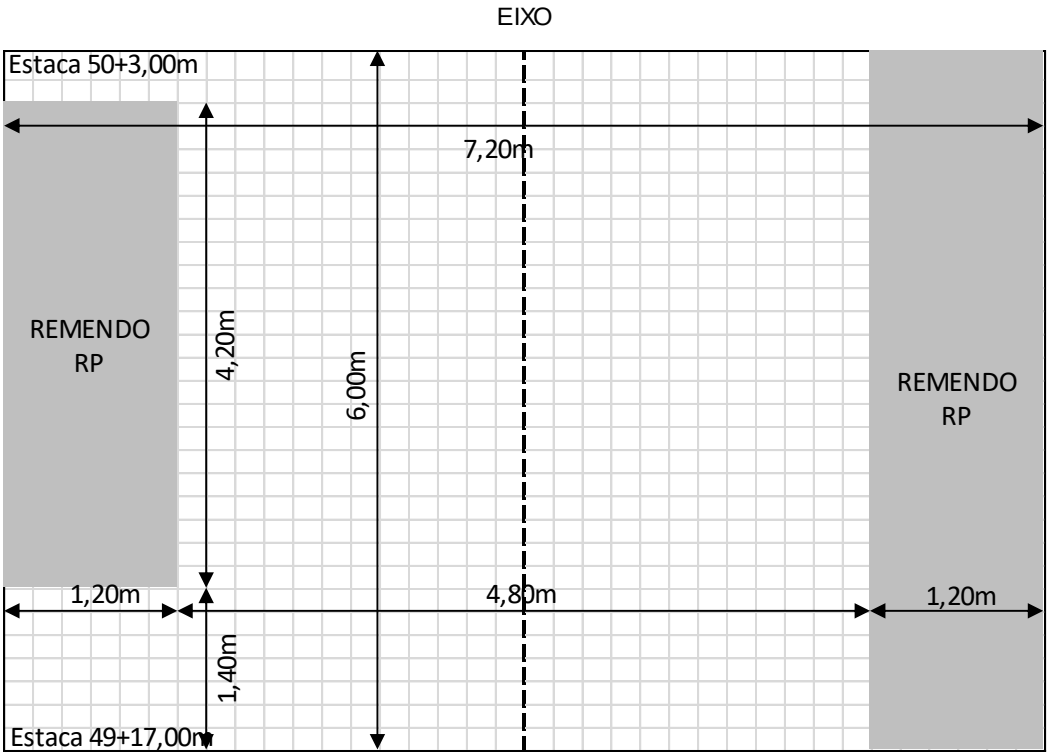
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (29+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (30+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-10	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	49+17,00 à 50+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Remendos profundos realizados devido à execução de travessia para rede subterrâneas.

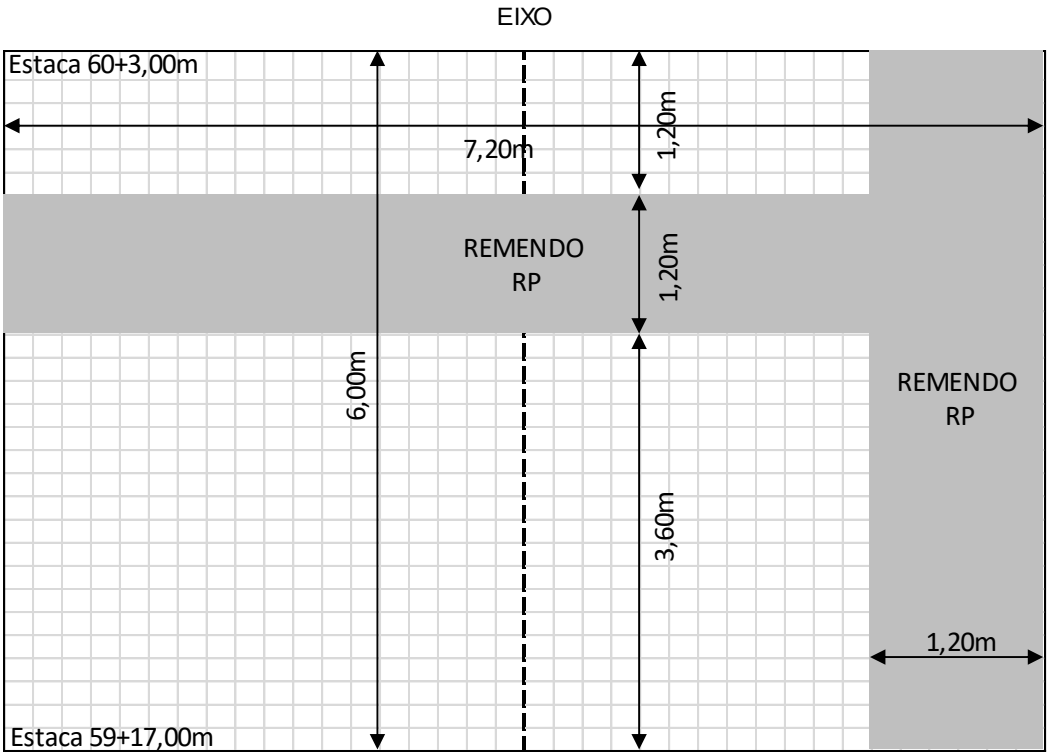
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (49+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (50+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-12	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	59+17,00 à 60+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Remendos profundos realizados devido à execução de travessia para rede subterrâneas.

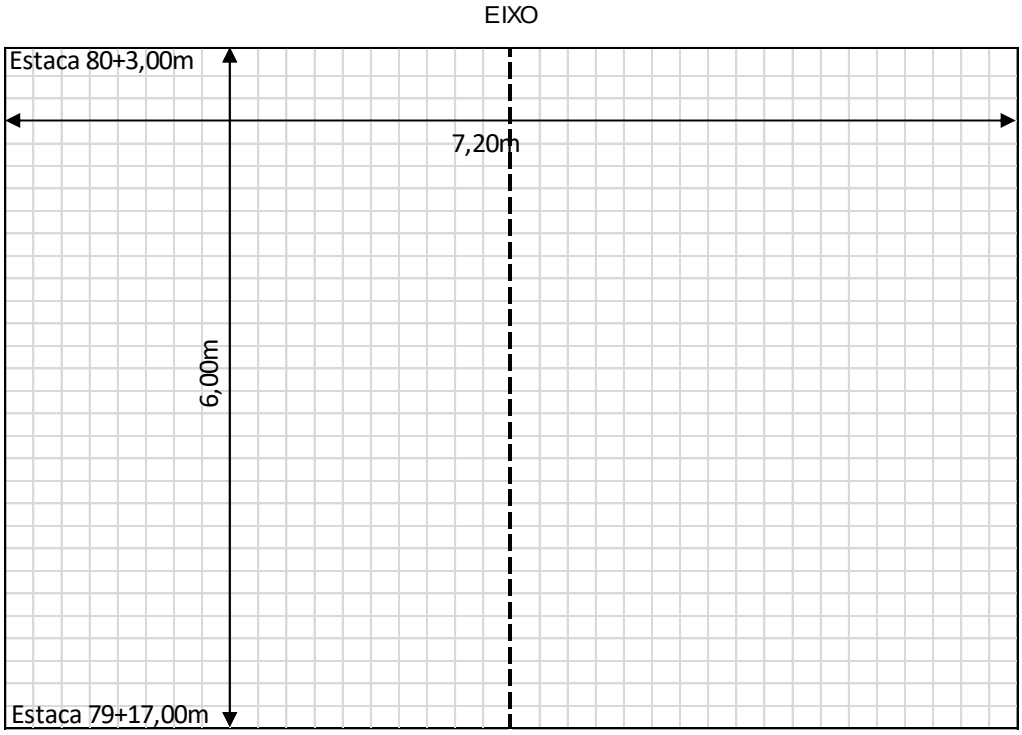
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (59+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (60+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-16	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	79+17,00 à 80+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Ausência da capa de rolamento. Notar que a continuação da pista esquerda é a quadra que ainda falta executar complementamente (desde a terraplenagem).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (79+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (80+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

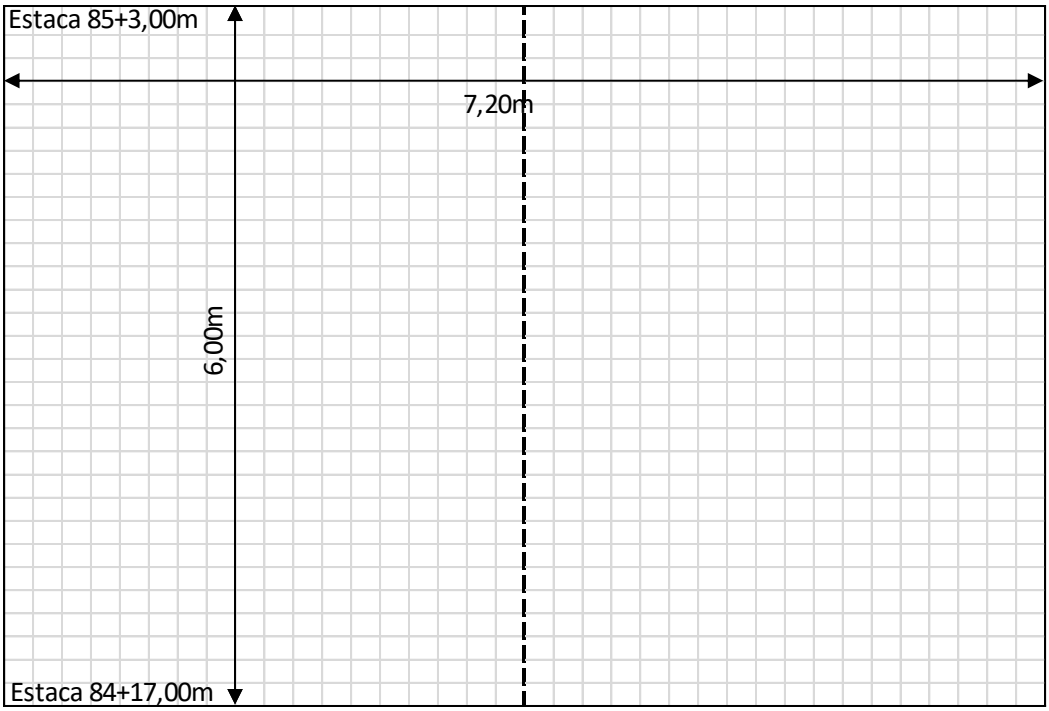




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-17	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	84+17,00 à 85+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

EIXO



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (84+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (85+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

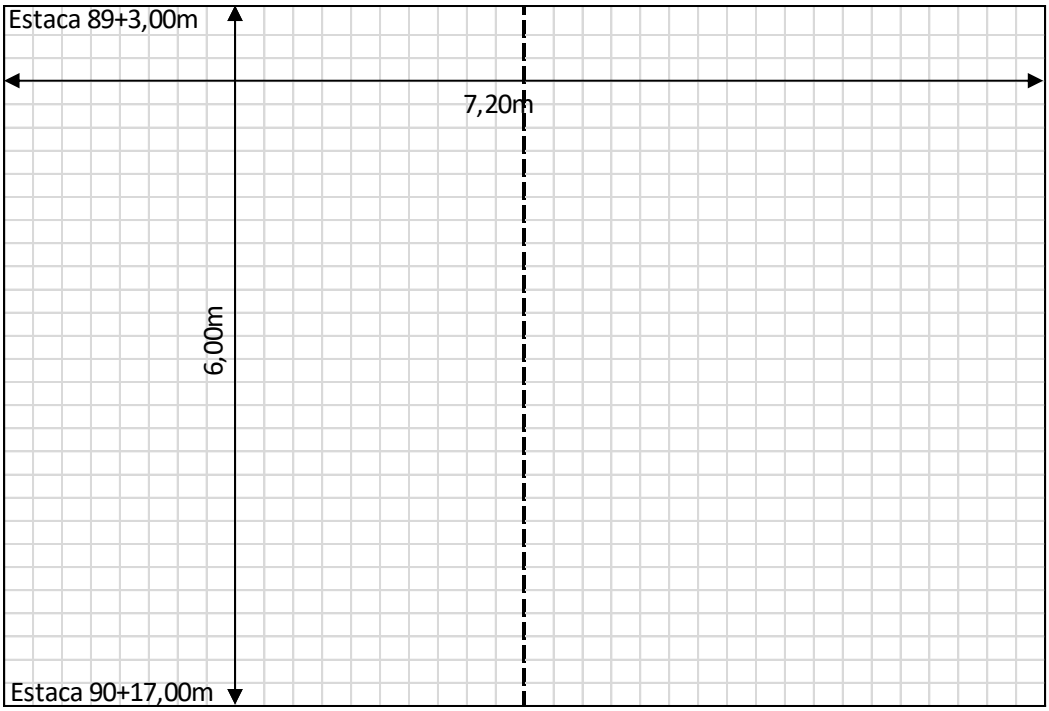




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-18	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	89+17,00 à 90+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

EIXO



Observações: Desgate (D).

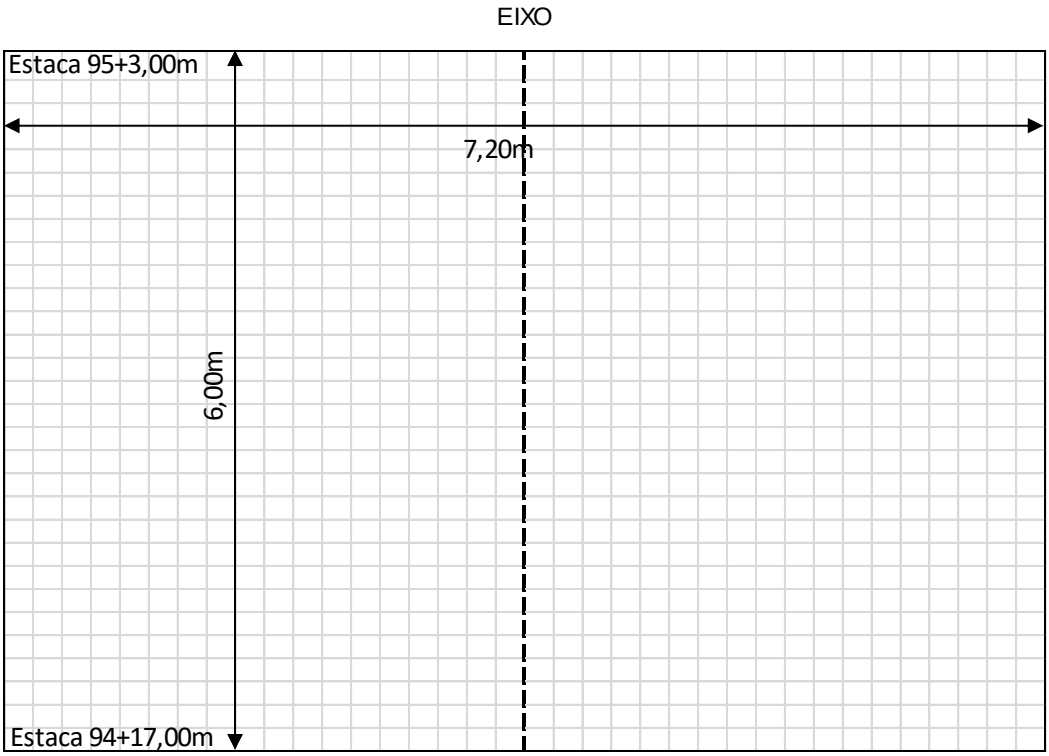
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (89+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (90+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-19	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	94+17,00 à 95+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

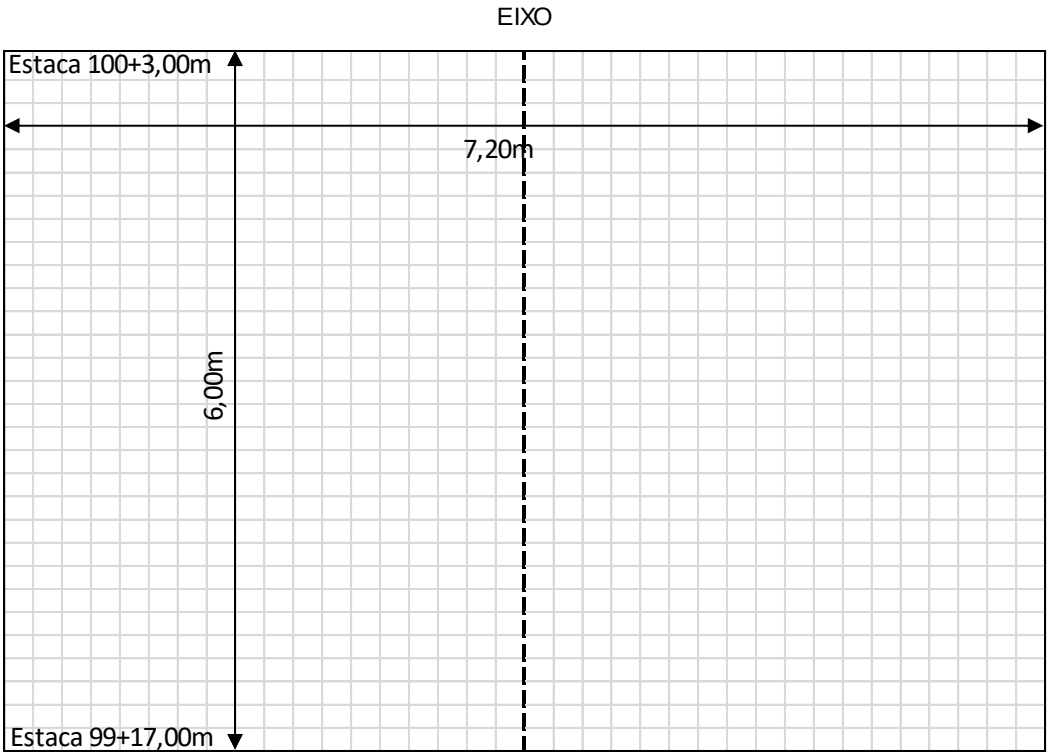
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (94+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (95+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-20	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	99+17,00 à 100+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (99+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (100+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

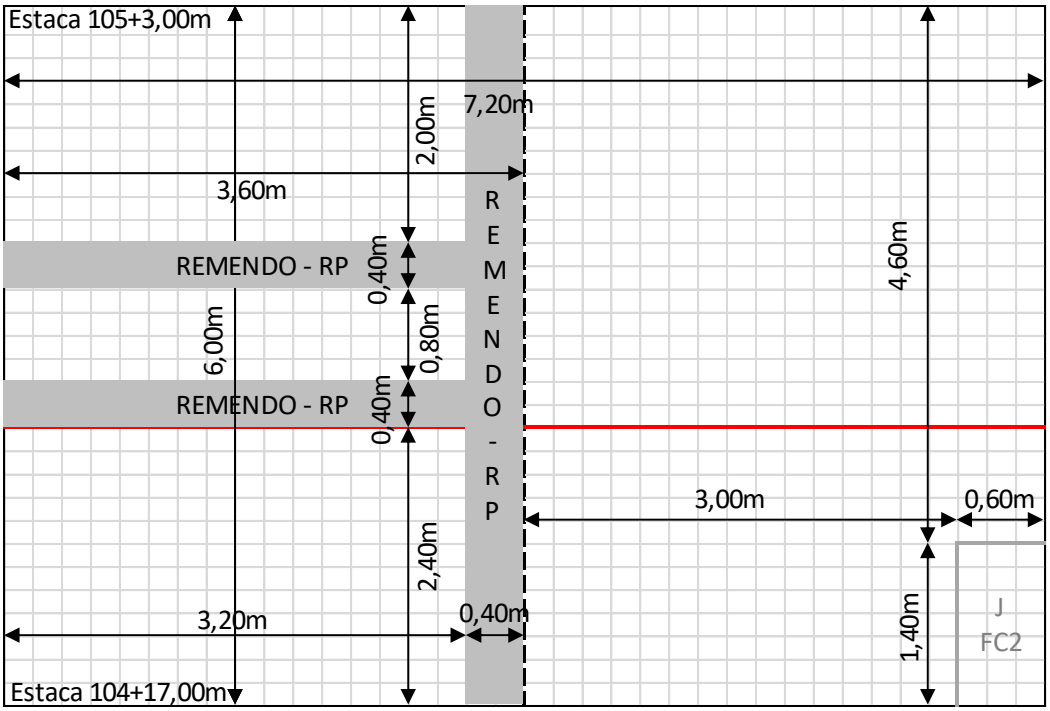




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-21	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	104+17,00 à 105+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

EIXO



Observações: Desgate (D). Remendos profundos realizados devido à execução de travessia para rede subterrâneas.

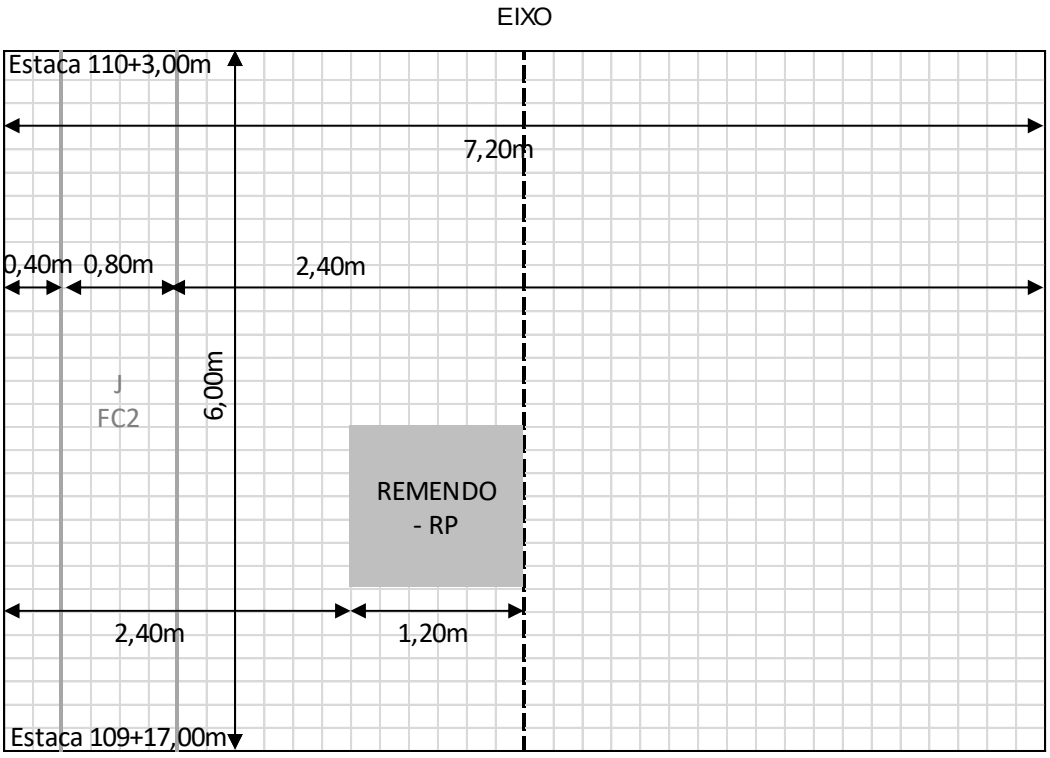
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (104+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (105+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PL-22	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	109+17,00 à 110+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

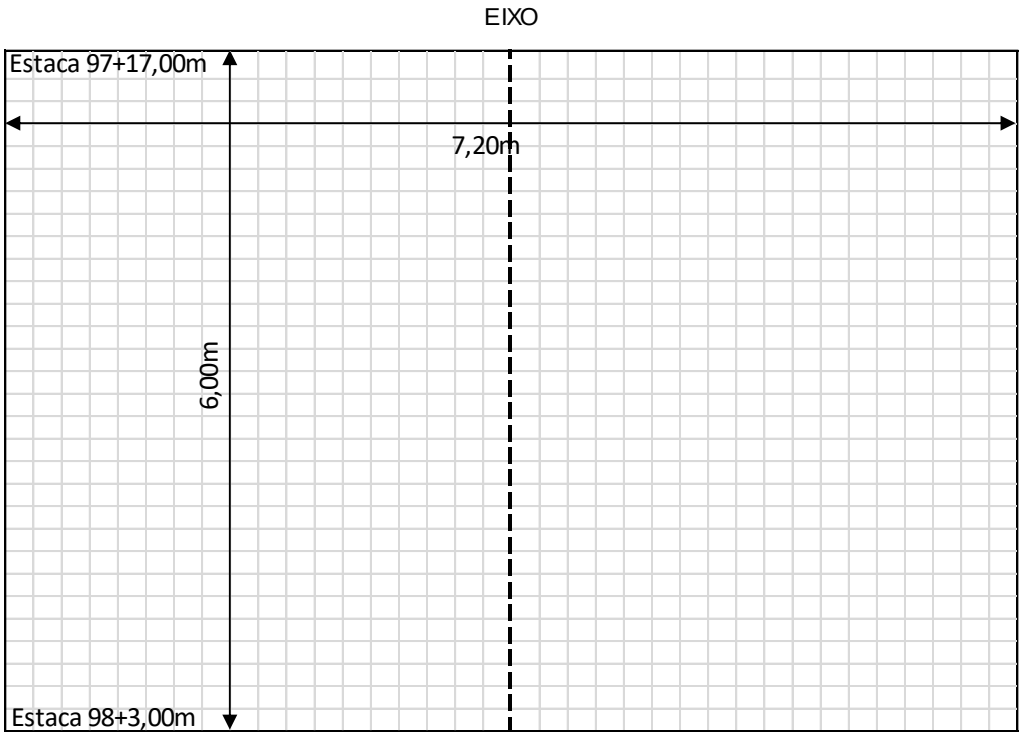
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (109+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (110+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PO-3	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	97+17,00 à 98+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

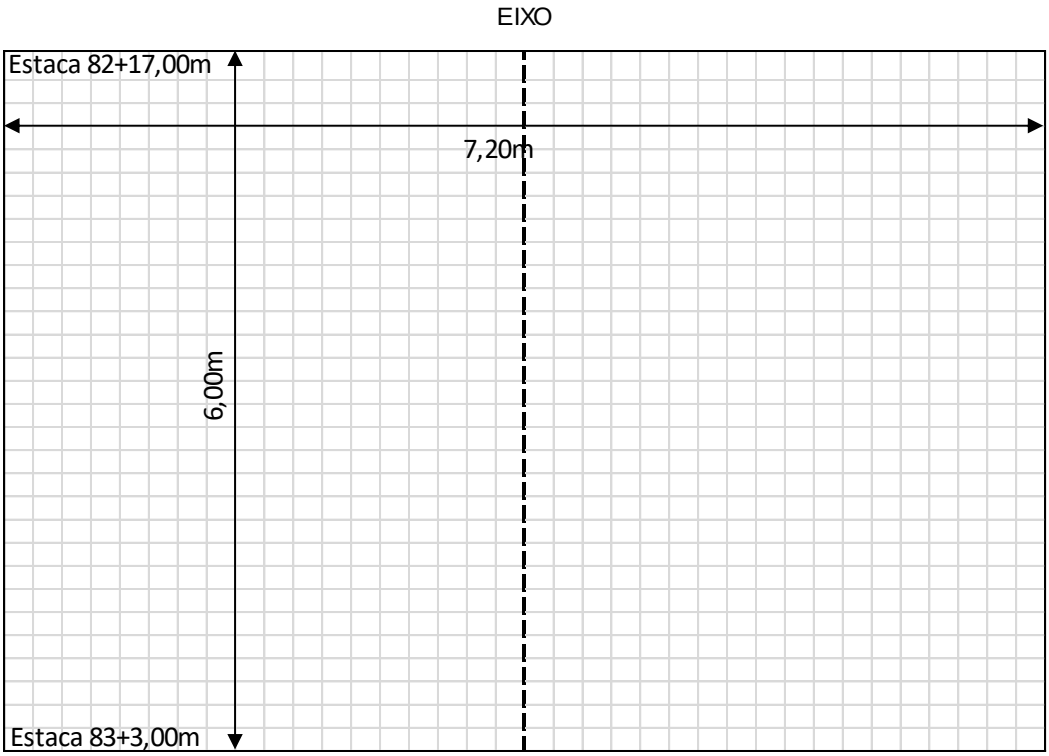
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (98+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (97+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

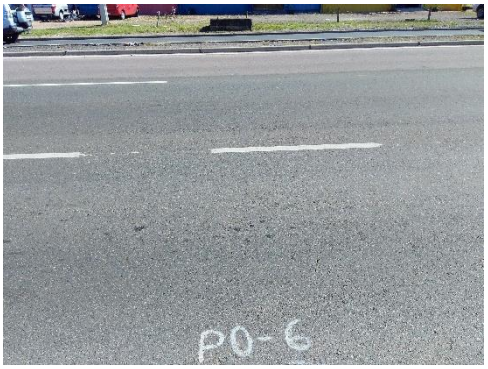
Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PO-6	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	82+17,00 à 83+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (83+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (82+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

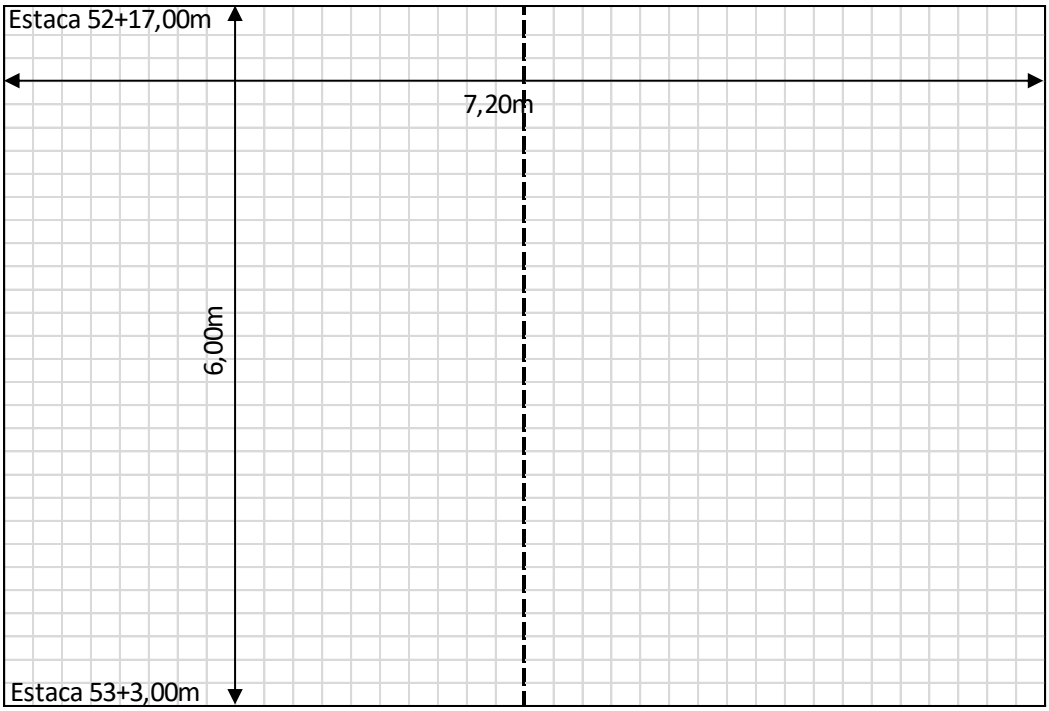




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PO-12	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	52+17,00 à 53+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

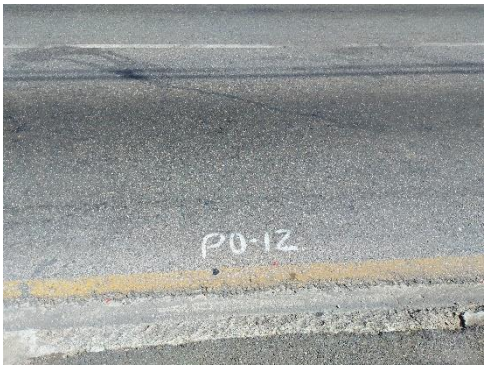
EIXO



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (53+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (52+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

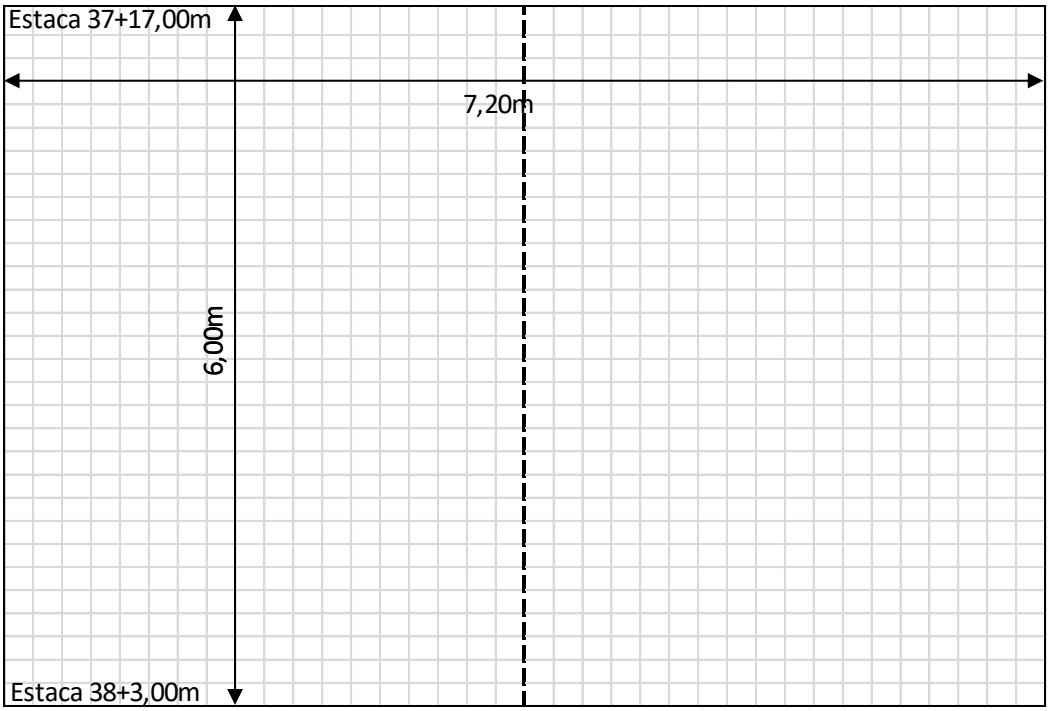




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PO-15	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	37+17,00 à 38+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

EIXO



Observações: Desgate (D).

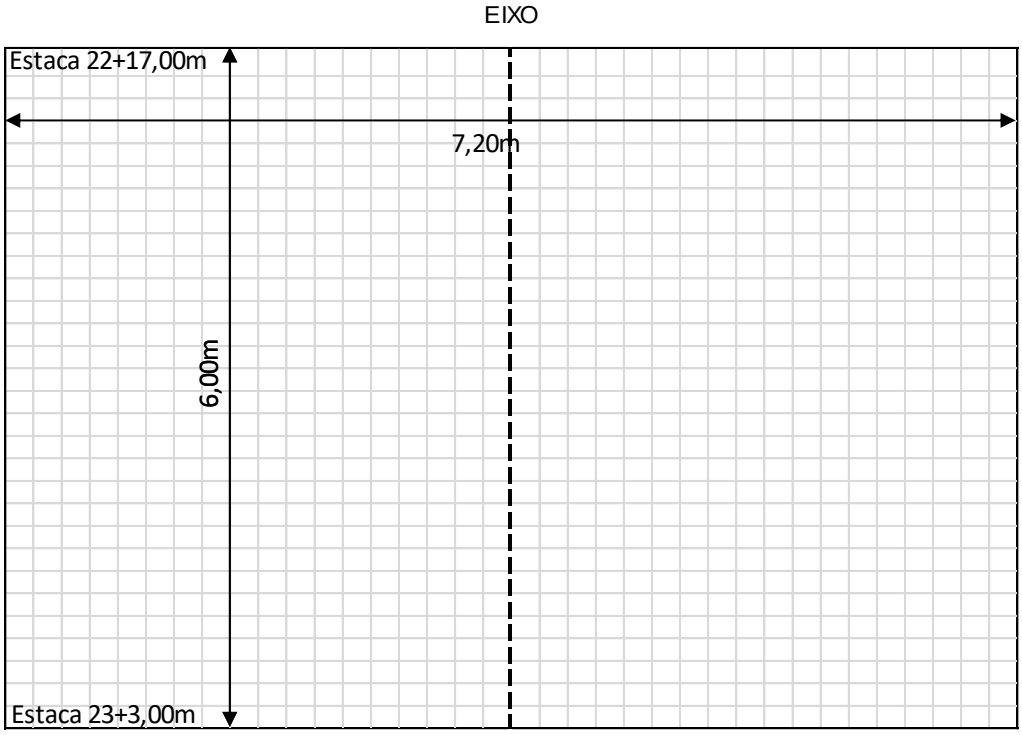
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (38+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (37+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PO-18	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	22+17,00 à 23+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

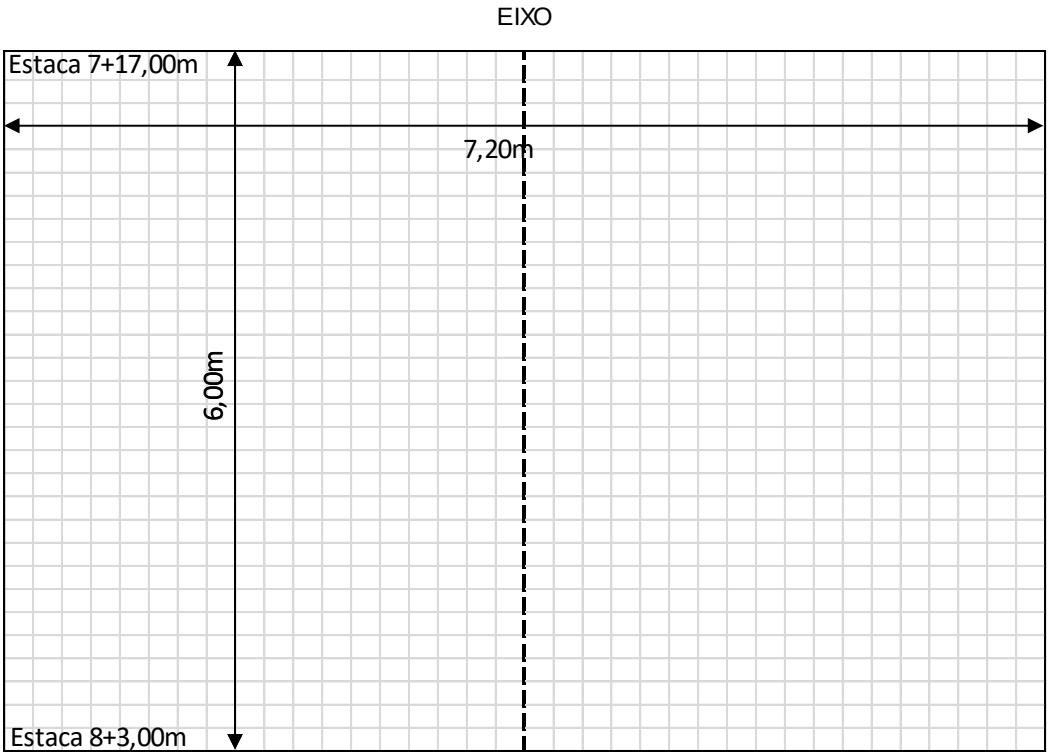
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (23+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (22+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PO-21	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	7+17,00 à 8+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

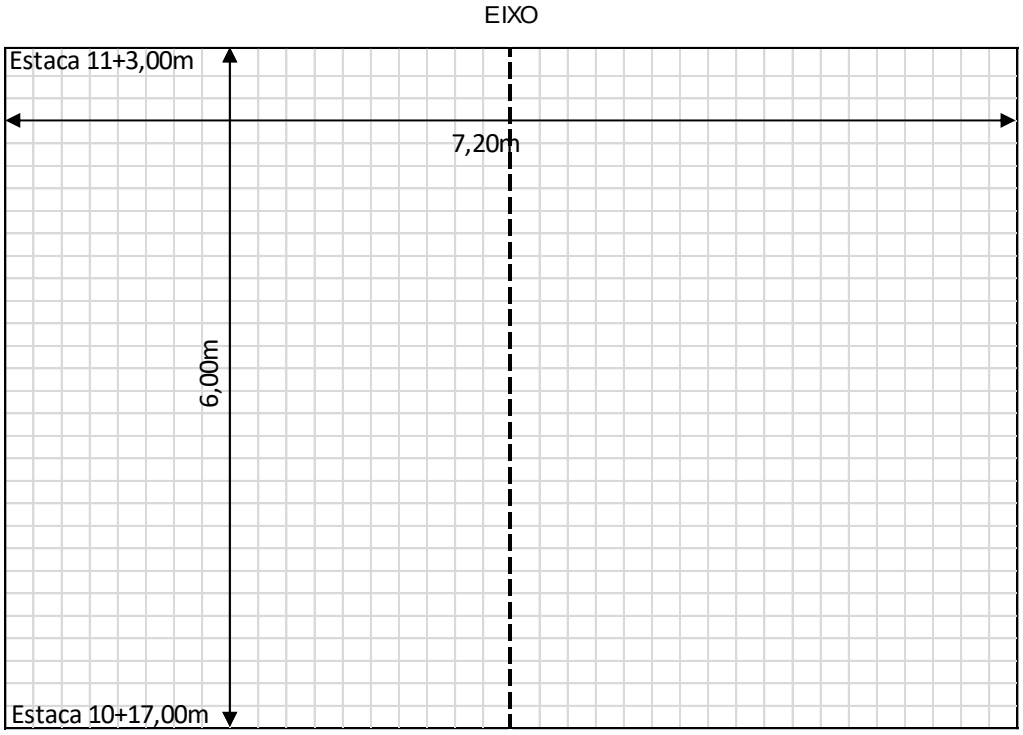
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (8+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (7+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PC-3	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	10+17,00 à 11+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

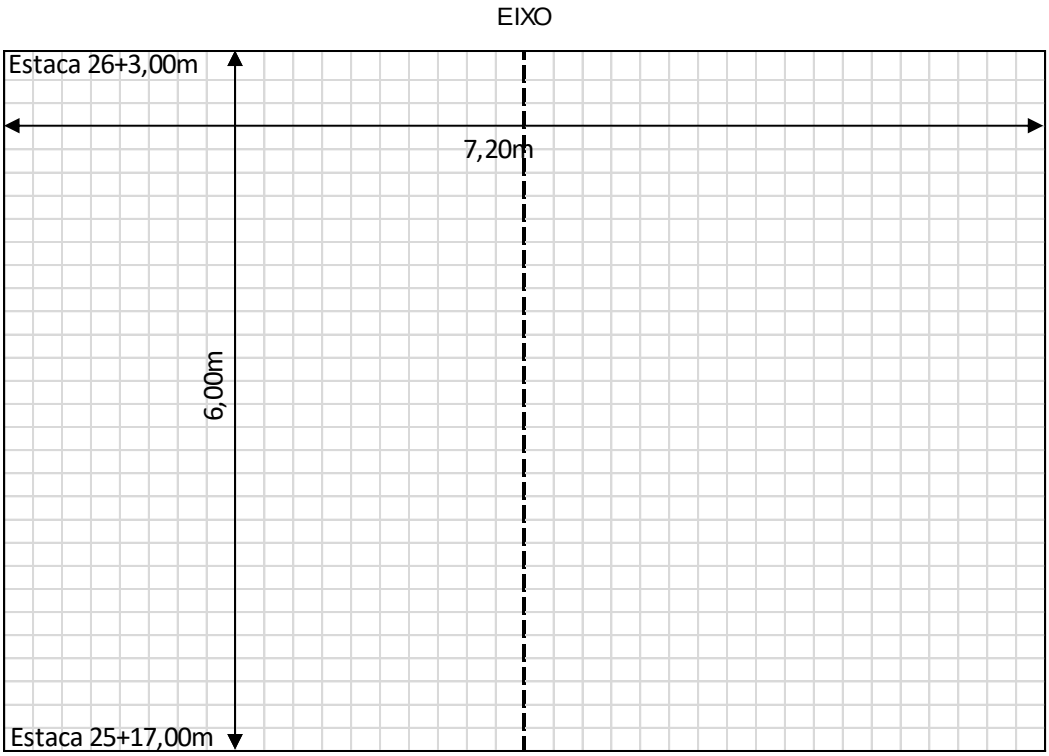
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (10+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (11+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PC-6	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	25+17,00 à 26+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Emendas de pavimento mal executadas.

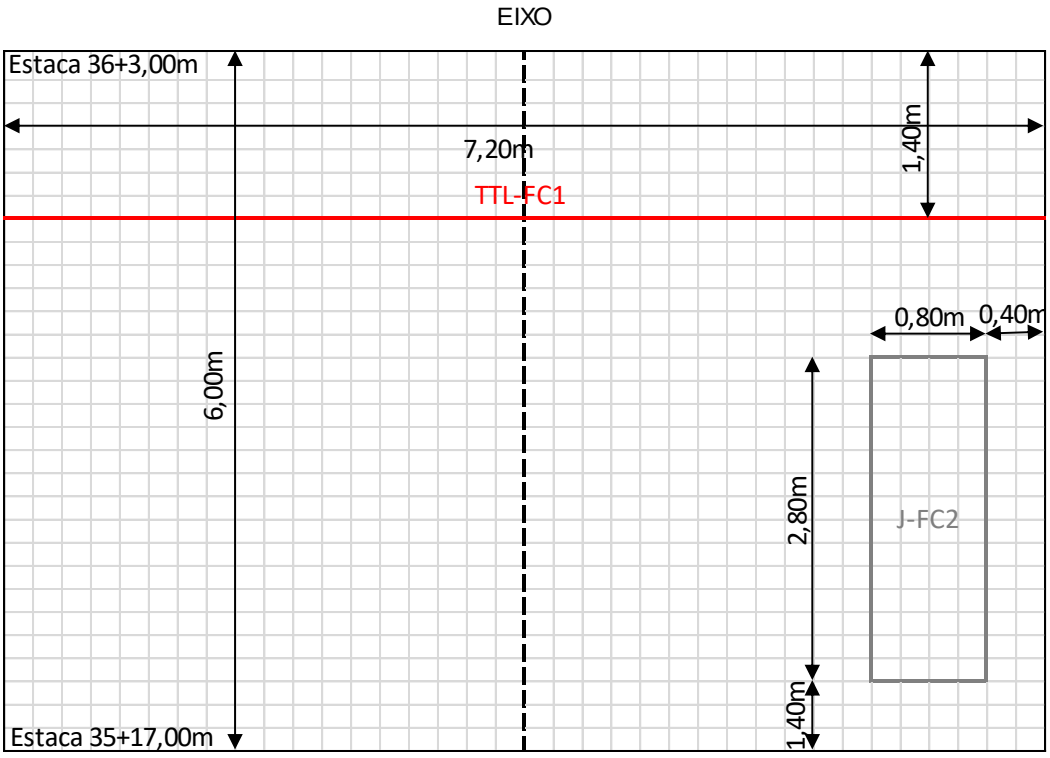
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (25+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (26+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PC-8	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	35+17,00 à 36+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Emendas de pavimento mal executadas.

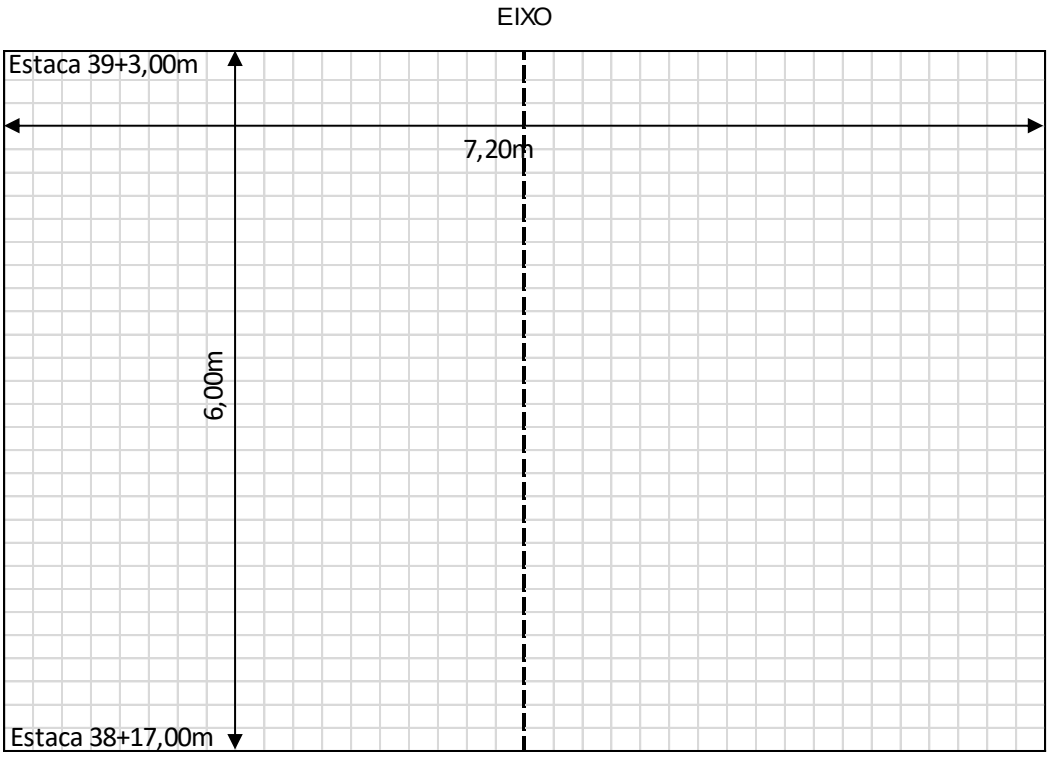
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (35+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (36+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PC-9	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	38+17,00 à 39+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Emendas de pavimento mal executadas.

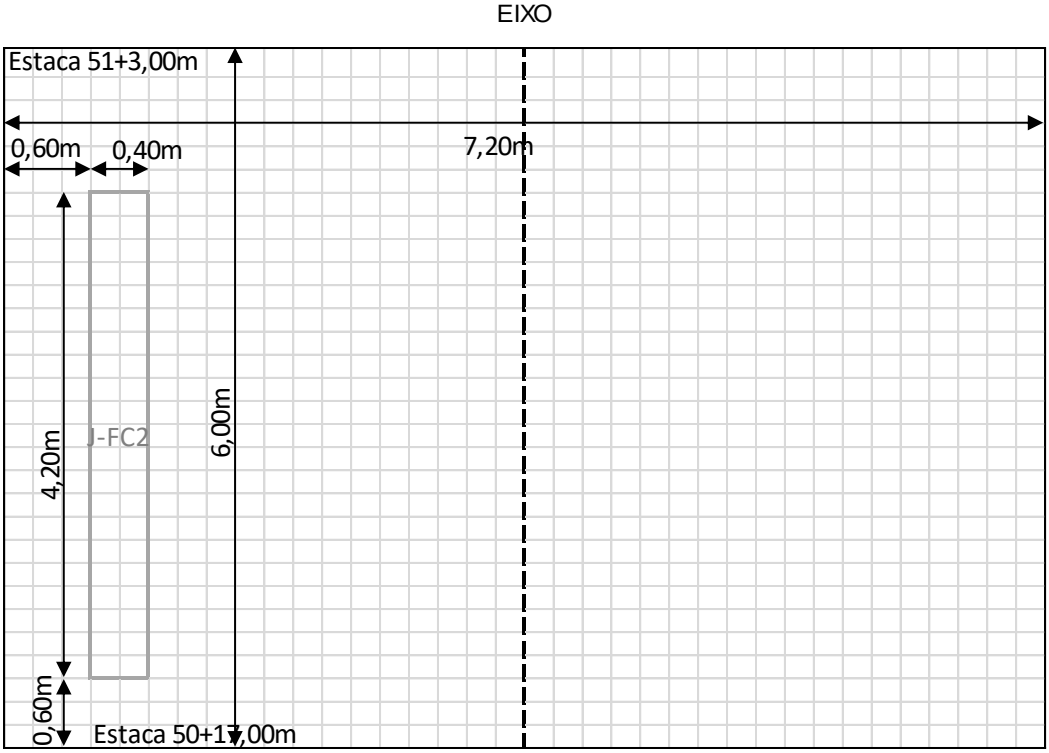
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (38+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (39+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PC-11	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	50+17,00 à 51+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Emendas de pavimento mal executadas.

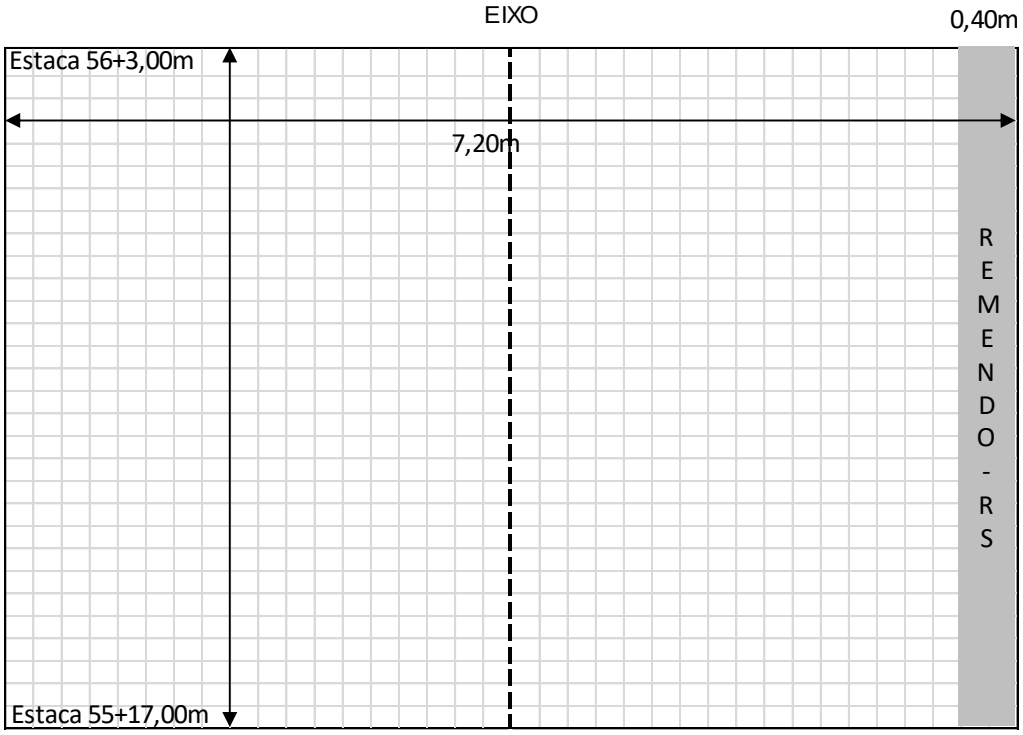
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (50+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (51+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida das Américas	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PC-12	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	55+17,00 à 56+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D). Emendas de pavimento mal executadas. Desnível devido à tampa do poço de visita. Remendo executado possívelmente devido à uma implantação de rede subterrânea.

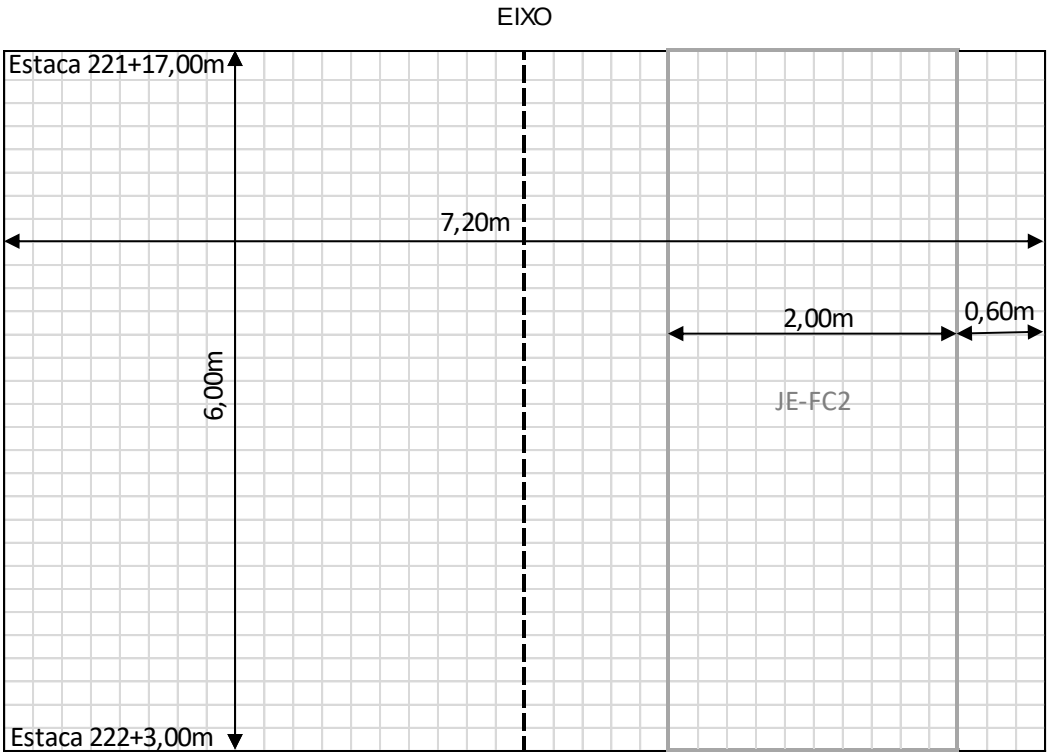
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (55+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (56+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida Rocha Pombo	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PR-1	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	221+17,00 à 222+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

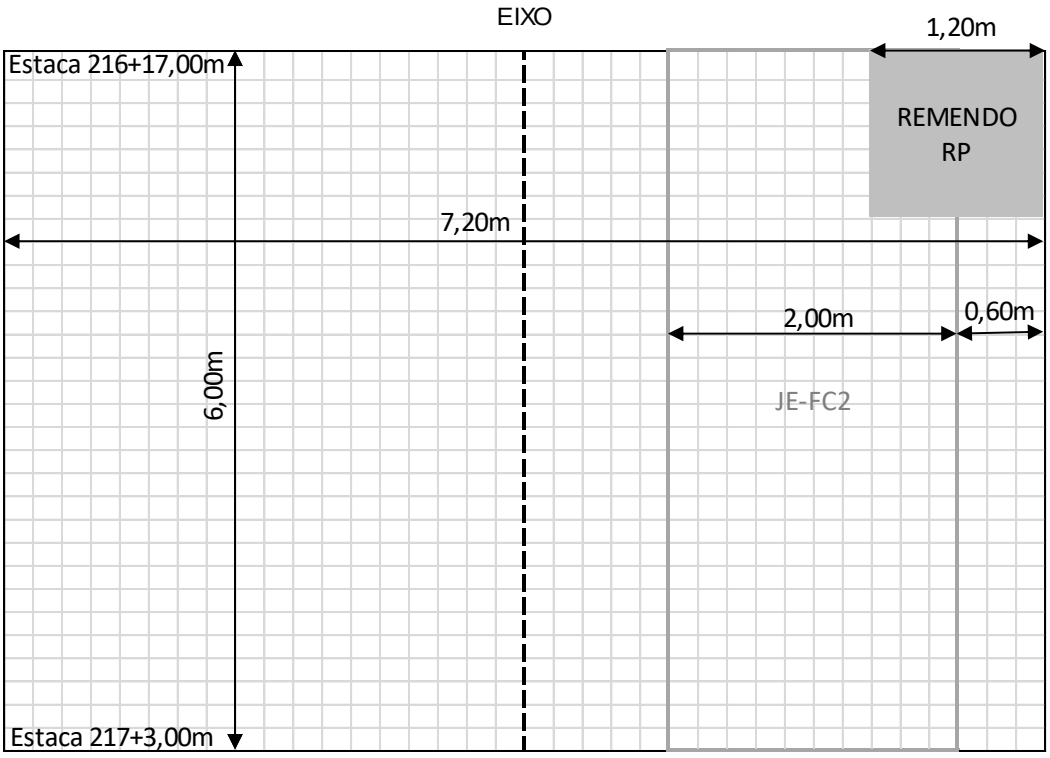
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (222+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (221+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida Rocha Pombo	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PR-2	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	216+17,00 à 217+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

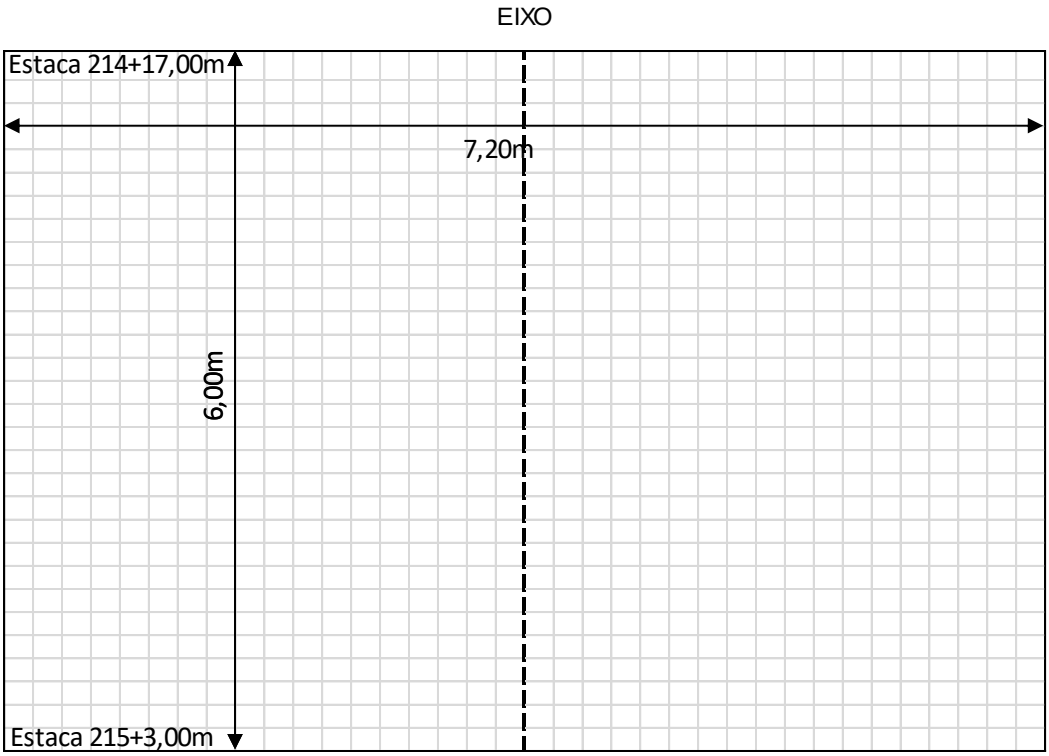
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (216+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (217+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida Rocha Pombo	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PR-3	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	214+17,00 à 215+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

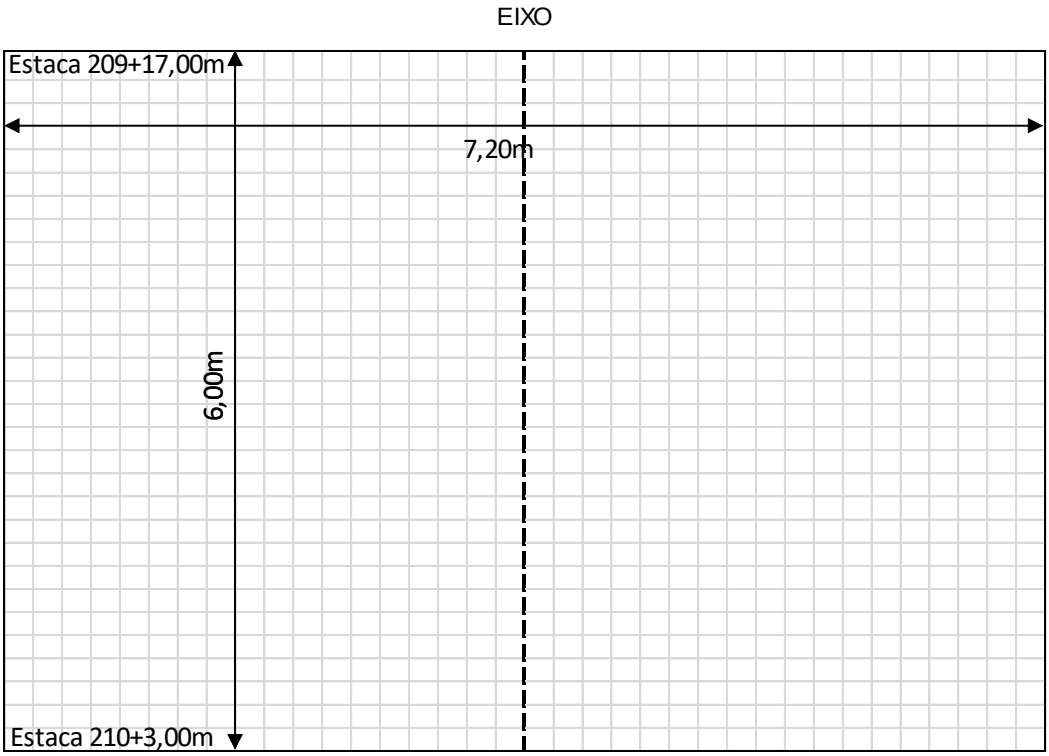
POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (215+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (214+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida Rocha Pombo	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PR-4	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	209+17,00 à 210+3,00	**Eng.º:**	Hallisson



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (210+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (209+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

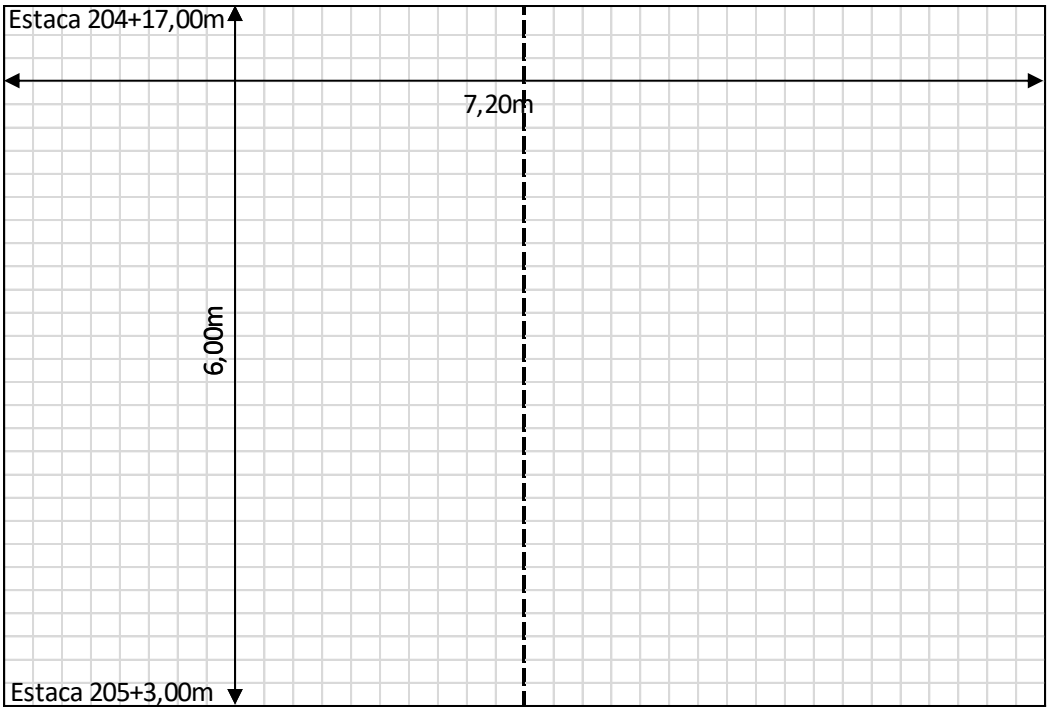




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida Rocha Pombo	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PR-5	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	204+17,00 à 205+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

EIXO



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (204+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (205+17,00)	0,00	0,00	0,00	0,00

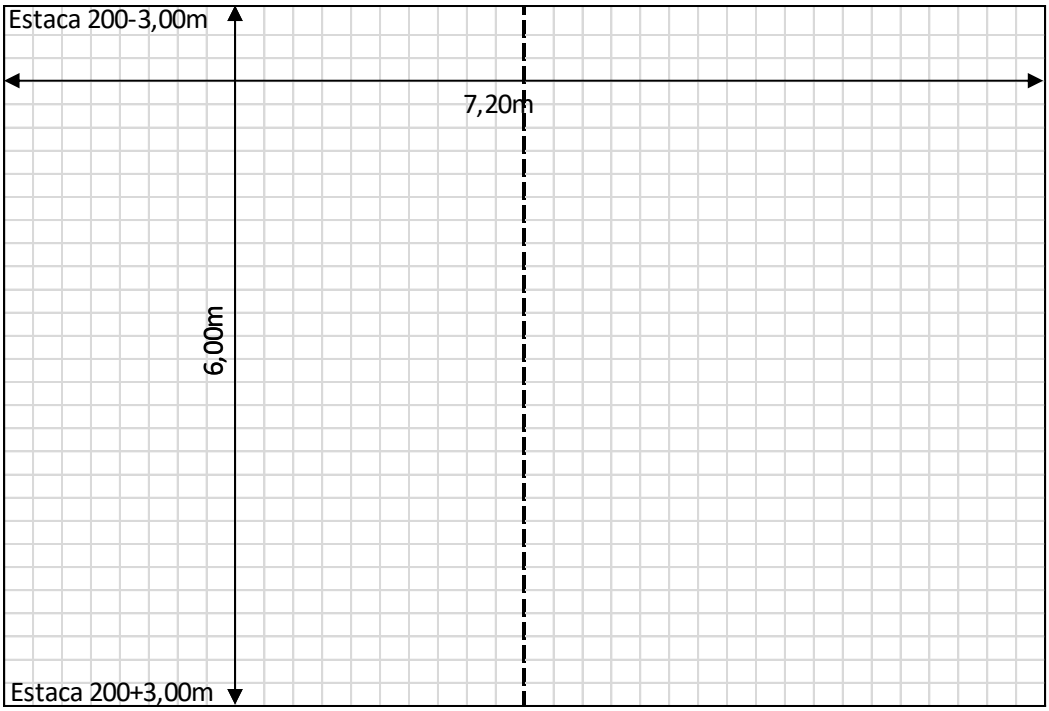




LEVANTAMENTO DE DEFEITOS

Projeto:	Projeto executivo Corredor Marechal Floriano	**UNI:**	368
Local:	Avenida Rocha Pombo	**Data:**	11/10/2019
Pista:	PR-6	**Laboratorista:**	Manoel
Segmento:	200-3,00 à 200+3,00	**Eng.º:**	Hallisson

EIXO



Observações: Desgate (D).

POSIÇÃO	FLECHA NAS TRILHAS (mm)			
	FAIXA AF		FAIXA FA	
	TRE	TRI	TRE	TRI
A (200+3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00
B (200-3,00)	0,00	0,00	0,00	0,00





ANEXO 4 - MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES

a) Memória de Cálculo Pavimentação: Pista Oeste

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
PISTA OESTE	1	0 + 0	30 + 0	600	MRF 8 mm	5.011,46
	2	30 + 0	34 + 0	80	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm	932,12
	3	34 + 0	48 + 0	280	MRF 16 mm	2.051,50
	4	48 + 0	52 + 0	80	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm	1.081,52
	5	52 + 0	89 + 10	750	MRF 8 mm	7.775,22
	6	89 + 10	103 + 0	270	MRF 8 mm	1.785,60
	SEGMENTO 103+0 ATÉ 105+10 INCLUSO NA AV. RUI BARBOSA					
	7	105 + 10	107 + 14	44	FC 7 cm + Rec. CAUQ Pol. 7 cm	300,82
	ACESSO À RUA JOAQUIM NABUCO				EXECUÇÃO DE REFORÇO 5 cm CBUQ - FRESAGENS PARA ENCAIXE	271,26

TABELA 42 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: PISTA OESTE

b) Memória de Cálculo Pavimentação: Pista Leste

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
PISTA LESTE	1	0 + 0	25 + 0	500	MRF 16 mm	5.194,43
	2	25 + 0	49 + 0	480	MRF 8 mm	4.630,27
	3	49 + 0	66 + 0	340	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm	3.693,20
	4	66 + 0	78 + 0	240	MRF 16 mm	1.742,86
	5	78 + 0	87 + 0	180	MRF 8 mm	2.298,54
	6	87 + 0	103 + 0	320	MRF 8 mm	3.093,87
	SEGMENTO 103+0 ATÉ 105+10 INCLUSO NA AV. RUI BARBOSA					
	7	105 + 10	112 + 0,712	130,712	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm	1.122,91
					MRF 8 mm	1.514,41
	ENTRE AS RUAS JOAQUIM NABUCO E DR. MANOEL RIBEIRO DE CAMPOS					
		81 + 0	86 + 0	100	FRESAGEM 5 cm	189,60
		87 + 0	103 + 0	320	DEMOLIÇÃO BASE P ENCAIXE PAV. NOVO (EST. 81 A EST. 86)	120,00
		73 + 0	73 + 0	0	FRESAGEM 5 cm - ENCAIXE REFORÇO	15,72
		73 + 0	81 + 0	160	EXECUÇÃO REFORÇO 5 cm	819,18
		81 + 0	82 + 0	20	EXECUÇÃO REFORÇO 6 cm	175,38
		86 + 0	87 + 0	20	EXECUÇÃO REFORÇO 5 cm	49,96
		81 + 0	86 + 0	100	EXECUÇÃO PAVIMENTO NOVO	362,60
	REPARO PROFUNDO - ENTRE AS ESTACAS 49 E 51					178,51
	REPOSIÇÃO DE MEIO FIO - IMPLANTAÇÃO MEIO FIO					339,07

TABELA 43 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: PISTA LESTE

c) Memória de Cálculo Pavimentação: Pista Central

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
PISTA CENTRAL	1	0 + 0	25 + 0	500	MRF 8 mm	3.473,17
	2	25 + 0	49 + 0	480	MRF 8 mm	3.359,83
	3	49 + 0	52 + 5	65	FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm	446,45
	4	52 + 5	62 + 0	195	FC 9 cm + Rec. CAUQ Pol. 9 cm	1.294,61
	REPARO PROFUNDO - ENTRE AS ESTACAS 56 E 60					153,31
	REPOSIÇÃO DE MEIO FIO					124,00

TABELA 44 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: PISTA CENTRAL

d) Memória de Cálculo Pavimentação: Rua Cel. João José Massaneiro

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				EXECUÇÃO DE REFORÇO 6 cm CBUQ - FRESAGENS PARA ENCAIXE	109,17

TABELA 45 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: RUA CEL. JOÃO JOSÉ MASSANEIRO

e) Memória de Cálculo Pavimentação: Av. Rui Barbosa

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
AV. RUI BARBOSA	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				FC 7 cm + Rec. CAUQ Pol. 7 cm	2.785,65
					REPARO PROFUNDO	71,24
					MEIO FIO	100,00

TABELA 46 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: AV. RUI BARBOSA

f) Memória de Cálculo Pavimentação: Rua Ten. Djalma Dutra

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
RUA TEM. DJALMA DUTRA	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				FC 5 cm + Rec. CAUQ Pol. 5 cm	631,74
					MEIO FIO	50,00

TABELA 47 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: RUA TEM. DJALMA DUTRA

g) Memória de Cálculo Pavimentação: Rua Rocha Pombo

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
ROCHA POMBO	1	200 + 0	202 + 10	50	MRF 8 mm	480,81
	2	202 + 10	215 + 0	250	MRF 16 mm	2.735,12
	3	217 + 0	222 + 3,323	103,323	FC 8 cm + Rec. CAUQ Pol. 8 cm "Faixa Carregada"	353,12
					FC 4 cm + Rec. CAUQ Pol. 4 cm "Faixa Leve"	730,76
	REPARO PROFUNDO - ENTRE AS ESTACAS 219 E 220					60,27
	REPOSIÇÃO DE MEIO FIO					40,33

TABELA 48 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: RUA ROCHA POMBO

h) Memória de Cálculo Pavimentação: Rua Dr. Claudino dos Santos

SH	SH	INÍCIO	FIM	EXTENSÃO (m)	SOLUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	ÁREA (m²)
RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS	(entre Av. Rocha Pombo e Av. das Américas)				EXECUÇÃO REFORÇO 5 cm CBUQ	1.395,54
					FRESAGEM PARA ENCAIXE	27,00
					MICRO 8 mm	427,92

TABELA 49 - MEMORIAL DE QUANTIDADES: RUA DR. CLAUDINO DOS SANTOS

ANEXO 5 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

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

Página 1/1
ART de Obra ou Serviço
1720195284384

1. Responsável Técnico

MARCIO ROBERTO FERNANDES

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: 2002005869
Carteira: RJ-18471/D
Registro: 9815

Empresa Contratada: **UNIDEC ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - COMEC** CNPJ: 07.820.337/0001-94

R JACY LOUREIRO DE CAMPOS, S/N

PALÁCIO DAS ARAUCÁRIAS - 1° ANDAR CENTRO CIVICO - CURITIBA/PR 80530-140

Contrato: CONTRATO 04/2019/COMEC Celebrado em: 09/10/2019

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV DAS AMERICAS, S/N

TRES MARIAS - SAO JOSE DOS PINHAIS/PR 83030-640

Data de início: 09/10/2019 **Previsão de término:** 03/11/2019

Finalidade: Infra-estrutura

4. Atividade Técnica

Direção de serviço técnico	Quantidade	Unidade
[Direção de serviço técnico] *de sistema de transporte urbano*	3,70	KM

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

5. Observações

LAUDO DE AVALIAÇAO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO DE REQUALIFICAÇAO DA AVENIDA DAS AMERICAS.

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, nº35, 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.

Profissional

Contratante

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local , de data de

MÁRCIO ROBERTO FERNANDES - CPF: 113.789.646-91

COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - COMEC - CNPJ: 07.820.337/0001-94

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

Valor da ART: R$ 226,50 **Registrada em : 29/10/2019** **Valor Pago: R$ 226,50** **Nosso número: 2410101720195284384**