

RODOVIA PR-180 (SEGMENTO MUNICIPAL)

TRECHO: RIO SANTA ROSA – ENTR. PR 566

IMPLANTAÇÃO DE TRINCHEIRA E INTERSEÇÃO CRUZAMENTO

PR 180(SEGMENTO MUNICIPAL) – RUA MARILIA

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

VOLUME 01: RELATÓRIO DO PROJETO

DEZEMBRO 2017

ÍNDICE

ÍNDICE

1- Apresentação	4
2- Mapas de situação	6
3- Estudos	
3.1 - Estudos Topográficos	9
3.2 - Estudos Hidrológicos	10 - 31
3.3 – Estudos Geotécnicos	32 - 36
4- Projetos	
4.1-Projeto Geométrico	38
4.2-Projeto de Terraplenagem	39
4.3-Projeto de Pavimentação	40
4.4-Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente	41
4.5-Projeto de Sinalização	42
4.6-Obras complementares	43
4.7-Desapropriação	44
4.8-Ambiental	45 - 46
5- Quantitativo	48 - 49
6- Plano de Trabalho da Obra	50 - 52
7- Especificações Técnicas	54
8- Especificações de serviços	55

1 - APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente volume, intitulado Volume 01: Relatório do Projeto, trata do Projeto de Engenharia para implantação de Trincheira e Interseção em desnível no cruzamento da Rua Marília com a PR 180(Segmento Municipal), e Bairros lindeiros à Rodovia PR-180, no município de Francisco Beltrão.

Este projeto consiste na implantação de trincheira e interseção em desnível com rótula fechada para melhorar o fluxo de veículos e pedestres aos bairros lindeiros, parques industriais e demais empresas instaladas ao longo da rodovia, proporcionando maior segurança, aos usuários, com extensão aproximada de 540,00m.

Os seguintes volumes compõem o relatório do Projeto Básico de Engenharia.

Volume 01: Relatório do projeto

Volume 02: Projeto Básico

O Projeto Básico de Engenharia aqui apresentado foi elaborado em cumprimento às disposições contidas nos Escopos Básico para Projetos Rodoviários, desenvolvido pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná – DER/PR, em parceria com o Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR e apresenta os seguintes itens de estudos e projetos relativos às ruas laterais e interseções: estudos topográficos, estudos hidrológicos e estudos geotécnicos, projeto geométrico, projeto de terraplenagem, projeto de pavimentação, projeto de drenagem e obras de artes, projeto de dispositivos complementares e projeto de sinalização.

2-MAPA DE SITUAÇÃO

Mapa de situação:



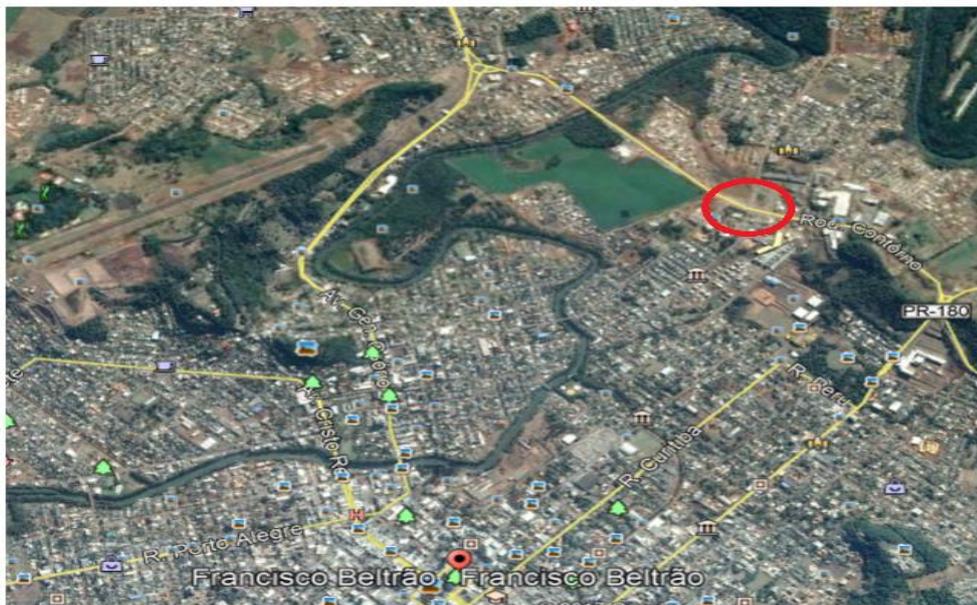
FRANCISCO BELTRÃO

Croqui de localização do trecho:

Rodovia: PR-180 (Contorno Trecho Municipal)

Trecho: RIO SANTA ROSA – ENTR. PR 566

Trecho das obras: Cruzamento Rua Marília x Contorno



3.1. Estudos Topográficos

Os estudos topográficos realizados na PR-180 e Rua Marília, Trecho Rio Santa Rosa ao Entr. PR 566, teve por finalidade obter dados para a base que permitiu a elaboração do Projeto de Engenharia.

O estudo utilizou como referência a PR-180, em Francisco Beltrão, onde o crescimento urbano, instalação parques industriais empresas de grande porte, e bairros lindeiros ocupam toda a extensão em estudo, além do fluxo local intenso juntando com a rodovia torna o trânsito bastante conflitante, com o levantamento cadastral das situações foi possível desenvolver estudos em planta, para apresentar proposta para atender a demanda existente.

3.1.1. Metodologia

A metodologia aplicada no estudo topográfico das ruas e interseções para as etapas de serviço foram.

Implantação de poligonal materializada por marcos intervisíveis.

Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa do terreno em estudo.

Levantamento planialtimétrico de alinhamento predial a alinhamento predial das seções transversais.

Levantamento cadastral de todas as travessias urbanas e obras de artes.

Para a execução dos levantamentos foi utilizado Estação total Leica TC-407.

3.1.2 Apresentação do Estudo

No volume 2-Projeto de Execução são apresentados os seguintes itens.

Planta e perfil na escala 1: 1000 na horizontal e 1: 100 na vertical.

Seções transversais terraplenagem escala 1: 100.

3.2 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.2.1 Introdução

Os Estudos Hidrológicos foram desenvolvidos com a finalidade de estabelecer a caracterização climática, geomorfológica e pluviométrica da área de interesse, bem como os elementos necessários ao dimensionamento das obras do sistema de drenagem proposto.

3.2.2 Pluviometria

Nesta etapa foram desenvolvidos os estudos para o estabelecimento do regime pluviométrico da região de projeto, traduzido pelos histogramas de precipitações e dias de chuva e pelas curvas de intensidade e altura de precipitação x duração x **freqüência**.

A metodologia adotada preconiza a seguinte seqüência de atividades:

- Coleta de dados pluviométricos;
- Caracterização climática geomorfológica;
- Estabelecimento do regime pluviométrico.

3.2.3 Coleta de Dados Pluviométricos

A partir do Inventário das Estações Pluviométricas, compilado pela ANA – Agência Nacional das Águas, foi selecionada, pela sua posição em relação ao trecho em estudo e pela disponibilidade de dados, a estação pluviométrica *Francisco Beltrão*, no município de Francisco Beltrão, coordenadas geográficas 26°05'00"S e 53°04'00"W, código de identificação 02653012, de responsabilidade da SUDERHSA – Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, período de observação: 1974 a 2006. Os anos de 1999 e 2001 foram retirados por conterem muitas falhas, o que poderia comprometer os cálculos estatísticos.

3.2.4 Caracterização Climática e Geomorfológica

A região onde se situa o segmento em estudo faz parte do Terceiro Planalto ou Planalto de Trapp do Paraná, desenvolvendo-se sobre rochas ígneas mesozóicas.

Em função desta situação geológica, a heterogeneidade de materiais que existe, provém dos diferentes estágios de decomposição do basalto, resultante de seqüência dos sucessivos derrames e das variações verticais de cada derrame. Assim, a possibilidade de encontrar ocorrências de materiais granulares “in natura” inexistente.

Os cursos d’água que drenam a área em estudo compõem a bacia do Rio Iguazu no curso final.

As características climáticas, segundo classificação de Wladimir Köppen, se enquadram como sendo Cfa, caracterizado por clima sempre úmido, pluvial quente temperado. A temperatura média anual situa-se entre 18-20°C, com média das máximas de 24,4°C e média das mínimas de 16,8°C.

3.2.5 Estabelecimento do Regime Pluviométrico

O regime pluviométrico regional é definido pelos histogramas de precipitações e dias de chuva e pelas curvas de intensidade e altura de precipitação x duração x freqüência.

Nos histogramas das estações pluviométricas, são apresentados os dados referentes às médias, mínimas e máximas precipitações e dias de chuvas mensais anuais.

Analisando-se os histogramas, o regime pluviométrico da região resume-se conforme apresentado na seqüência.

ESTAÇÃO	FONTE	MÉDIA ANUAL DE PRECIPITAÇÃO	MÉDIA ANUAL DE DIAS DE CHUVA
FRANCISCO BELTRÃO	SUDERHSA	2.034,05 mm	132 dias

Dos histogramas observa-se que o trimestre mais chuvoso é o outubro-novembro-dezembro e o trimestre mais seco é junho-julho-agosto.

As curvas de intensidade e altura de precipitação x duração x freqüência, foram obtidas analisando-se as precipitações pluviométricas da estação situada na região do projeto, conforme relacionada anteriormente, de modo a estabelecer a precipitação com duração correspondente a 1 dia e tempo de recorrência de 10 anos.

A seqüência para a determinação das curvas do regime pluviométrico foi:

- Seleção da maior altura de chuva registrada em cada ano das séries históricas disponíveis, resultando uma série das máximas diárias anuais;
- Cálculo da altura máxima diária para a duração de 1 dia e tempo de recorrência de 10 anos;
- Determinação das alturas de precipitação para os diversos tempo de duração e recorrência;
- Traçado das curvas altura de precipitação x duração e intensidade de precipitação x duração para os diferentes tempo de recorrência;

a) Séries das Máximas Diárias Anuais

Pela relação da maior altura de precipitação registrada em cada ano das séries históricas disponíveis, obteve-se, para a estação pluviométrica selecionada, a série das máximas diárias anuais, apresentadas no quadro “Cálculos Estatísticos”.

b) Cálculo da Altura Máxima Diária

A definição da altura máxima diária de precipitação com duração de 1 dia e tempo de recorrência de 10 anos, foi obtida pela determinação da freqüência das máximas anuais observadas nas séries históricas disponibilizadas.

De acordo com a metodologia preconizada no “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do DNER”, a precipitação de 1 dia de duração com 10 anos de recorrência foi transformada em precipitação correspondente a 24 horas, multiplicando-se o seu valor por um coeficiente igual a 1,13.

Os cálculos efetuados encontram-se apresentados na seqüência, no quadro “Cálculos Estatísticos”.

CÁLCULOS ESTATÍSTICOS

Ano	SEQ.	P (mm)	Nº ordem (n)	P - ordenada (mm)	P-Pm	(P-Pm) ²	F=n/(m+1)%	Tr=1/F	Variável Reduzida (Y)	Y-Yn	(Y-Yn) ²
1974	30	67,0	1	183,6	70,5	4.964,3	3,1	32,0	3,450	2,913	8,484
1975	14	113,2	2	172,4	59,3	3.511,5	6,3	16,0	2,740	2,203	4,855
1976	23	90,4	3	163,8	50,7	2.566,2	9,4	10,7	2,318	1,781	3,173
1977	24	90,4	4	156,2	43,1	1.854,0	12,5	8,0	2,013	1,476	2,179
1978	27	84,5	5	146,8	33,7	1.132,9	15,6	6,4	1,773	1,235	1,526
1979	8	133,2	6	140,2	27,1	732,1	18,8	5,3	1,572	1,035	1,071
1980	5	146,8	7	139,6	26,5	700,0	21,9	4,6	1,399	0,862	0,743
1981	19	102,6	8	133,2	20,1	402,3	25,0	4,0	1,246	0,709	0,502
1982	7	139,6	9	128,0	14,9	220,8	28,1	3,6	1,108	0,571	0,326
1983	4	156,2	10	122,0	8,9	78,5	31,3	3,2	0,982	0,445	0,198
1984	11	117,2	11	117,2	4,1	16,5	34,4	2,9	0,865	0,327	0,107
1985	31	65,8	12	117,0	3,9	14,9	37,5	2,7	0,755	0,218	0,047
1986	25	89,8	13	114,4	1,3	1,6	40,6	2,5	0,651	0,114	0,013
1987	9	128,0	14	113,2	0,1	0,0	43,8	2,3	0,553	0,016	0,000
1988	28	82,8	15	112,0	-1,1	1,3	46,9	2,1	0,458	-0,079	0,006
1989	18	106,0	16	109,0	-4,1	17,2	50,0	2,0	0,367	-0,171	0,029
1990	6	140,2	17	107,0	-6,1	37,7	53,1	1,9	0,277	-0,260	0,067
1991	1	183,6	18	106,0	-7,1	51,0	56,3	1,8	0,190	-0,347	0,120
1992	15	112,0	19	102,6	-10,5	111,1	59,4	1,7	0,104	-0,433	0,187
1993	26	87,0	20	101,0	-12,1	147,4	62,5	1,6	0,019	-0,518	0,268
1994	12	117,0	21	96,5	-16,6	277,0	65,6	1,5	-0,066	-0,603	0,363
1995	22	91,0	22	91,0	-22,1	490,3	68,8	1,5	-0,151	-0,688	0,474
1996	10	122,0	23	90,4	-22,7	517,2	71,9	1,4	-0,238	-0,775	0,601
1997	2	172,4	24	90,4	-22,7	517,2	75,0	1,3	-0,327	-0,864	0,746
1998	3	163,8	25	89,8	-23,3	544,8	78,1	1,3	-0,419	-0,956	0,913
2000	29	77,0	26	87,0	-26,1	683,4	81,3	1,2	-0,515	-1,052	1,107
2002	21	96,5	27	84,5	-28,6	820,4	84,4	1,2	-0,619	-1,156	1,336
2003	13	114,4	28	82,8	-30,3	920,6	87,5	1,1	-0,732	-1,269	1,611
2004	16	109,0	29	77,0	-36,1	1.306,2	90,6	1,1	-0,862	-1,399	1,957
2005	17	107,0	30	67,0	-46,1	2.129,1	93,8	1,1	-1,020	-1,557	2,424
2006	20	101,0	31	65,8	-47,3	2.241,3	96,9	1,0	-1,243	-1,780	3,169

Tempo de Recorrência (Tr)	Y	K	P (mm)
5 anos	1,500	0,863	139,036
10 anos	2,250	1,535	159,199
15 anos	2,674	1,910	170,451
20 anos	2,970	2,180	178,553
25 anos	3,199	2,385	184,704
50 anos	3,902	3,015	203,607
100 anos	4,600	3,641	222,390
1.000 anos	-	-	285,580
10.000 anos	-	-	348,770

n =	31,00
Pmed =	113,14
Desv. Pad =	30,00
Yn =	0,54
Sn =	1,12

P _{1dia,10anos} =	159,20	P _{24horasProj10anos} =	179,90
P _{média1dia,10anos} =	159,20	K (DNER)=	1,29
P _{referência1dia,10anos} =	139,00	C=	0,52

c) Curva Altura/Intensidade de Precipitação x Duração x Freqüência

Conforme o mapa do Anexo "A" do "Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do DNER", o posto mais próximo da região de estudo e que apresenta características climáticas semelhantes é o posto de Ponta Grossa, com precipitação de 24 horas de duração e 10 anos de recorrência igual a:

$P_{24\text{horas},10\text{anos}}^{\text{Ponta Grossa/Referência}} = 139,00\text{mm}$

Precipitação relativa = 0,77

Este valor, quando comparado com a Precipitação Relativa obtida para 24 horas de duração e 10 anos de recorrência para o segmento rodoviário estudado:

$P_{24\text{horas},10\text{anos}}^{\text{Ponta Grossa/Referência}} = 179,90$

Precipitação relativa = 1,29

Resulta no seguinte coeficiente de correção para transporte dos dados dos valores da constante K:

$$C = 1,29 - 0,77 = 0,52$$

A partir destes valores, os valores de K são determinados para a situação de projeto, conforme ilustrado no quadro abaixo:

VALORES DE "K"			
Posto de referência:		60 - Ponta Grossa	
TR:		10 anos	
$P_{24\text{horas}}^{\text{projeto}}$:		179,90	
$P_{\text{referência}}$:		139,00	
P_{relativa} :		1,29	
Correção:		0,52	
DURAÇÃO		VALORES "K"	
Minutos	Horas	Referência	Projeto
		(Anexo D)	
5	0,08	0,74	1,26
7	0,12	0,74	1,26
10	0,17	0,82	1,34
15	0,25	0,82	1,34
30	0,50	0,82	1,34
60	1,00	0,78	1,30
120	2,00	0,78	1,30
240	4,00	0,78	1,30
360	6,00	0,78	1,30
720	12,00	0,78	1,30
1440	24,00	0,77	1,29
2880	48,00	0,77	1,29
5760	96,00	0,76	1,28
8640	144,00	0,75	1,27

Para definição das curvas, fez-se necessário o cálculo dos elementos constantes no quadro de precipitações. Estes elementos são as alturas e as intensidades de precipitação para os diversos tempos de duração e recorrência. O quadro foi montado com o auxílio de parâmetros retirados do “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do DNER”. Os parâmetros foram obtidos do gráfico do Anexo “B” e das tabelas do Anexo “C” deste manual.

Na seqüência, são apresentados os quadros contendo as famílias de curvas altura/intensidade de precipitação x duração x freqüência. Apresentam-se também os histogramas.

TABELA PRECIPITAÇÃO/RECORRÊNCIA/DURAÇÃO/INTENSIDADE

T (anos)		10	1			5			10			15			25			50			100		
PRECIPITAÇÕES		K = PR	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)	PR - (ANEXO C) mm	ALTURA (mm)	INTENSIDADE (mm/h)
TEMPO DE DURAÇÃO (horas)	0,08	1,26	12,0	15,2	189,6	14,2	18,0	224,4	15,3	19,3	241,8	15,9	20,1	251,3	16,8	21,2	265,5	18,2	23,0	287,6	19,7	24,9	311,3
	0,12	1,26	15,3	19,3	161,2	19,9	25,2	209,6	21,7	27,4	228,6	22,9	29,0	241,3	24,3	30,7	256,0	26,6	33,6	280,2	28,7	36,3	302,4
	0,17	1,34	17,9	24,1	141,5	23,5	31,6	185,8	25,9	34,8	204,8	27,1	36,4	214,3	28,8	38,7	227,7	31,6	42,5	249,9	34,2	46,0	270,4
	0,25	1,34	21,9	29,4	117,8	29,0	39,0	155,9	32,2	43,3	173,1	33,8	45,4	181,7	36,1	48,5	194,1	39,7	53,4	213,5	43,1	57,9	231,7
	0,50	1,34	29,4	39,5	79,0	40,0	53,8	107,5	44,7	60,1	120,2	47,2	63,4	126,9	50,9	68,4	136,8	56,7	76,2	152,4	62,3	83,7	167,5
	1,00	1,30	37,4	48,8	48,8	52,4	68,3	68,3	59,4	77,5	77,5	63,2	82,4	82,4	68,7	89,6	89,6	77,5	101,1	101,1	86,2	112,4	112,4
	2,00	1,30	46,0	60,0	30,0	65,4	85,3	42,6	74,7	97,4	48,7	79,6	103,8	51,9	87,0	113,5	56,7	99,0	129,1	64,6	110,9	144,6	72,3
	4,00	1,30	55,0	71,7	17,9	78,4	102,3	25,6	91,1	118,8	29,7	98,0	127,8	32,0	108,0	140,9	35,2	122,3	159,5	39,9	137,8	179,7	44,9
	6,00	1,30	60,7	79,2	13,2	87,7	114,4	19,1	100,8	131,5	21,9	107,8	140,6	23,4	118,3	154,3	25,7	135,4	176,6	29,4	152,7	199,2	33,2
	12,00	1,30	71,5	93,3	7,8	103,3	134,7	11,2	118,7	154,8	12,9	127,0	165,6	13,8	139,3	181,7	15,1	159,5	208,0	17,3	179,8	234,5	19,5
	24,00	1,29	84,7	109,6	4,6	121,4	157,1	6,5	139,0	179,9	7,5	148,4	192,1	8,0	161,0	208,4	8,7	182,0	235,5	9,8	206,0	266,6	11,1
	48,00	1,29	102,7	132,9	2,8	146,2	189,2	3,9	167,0	216,1	4,5	178,1	230,5	4,8	194,5	251,7	5,2	221,2	286,3	6,0	247,9	320,8	6,7

GRÁFICO DE PRECIPITAÇÃO / RECORRÊNCIA / DURAÇÃO - ESTAÇÃO FRANCISCO BELTRÃO

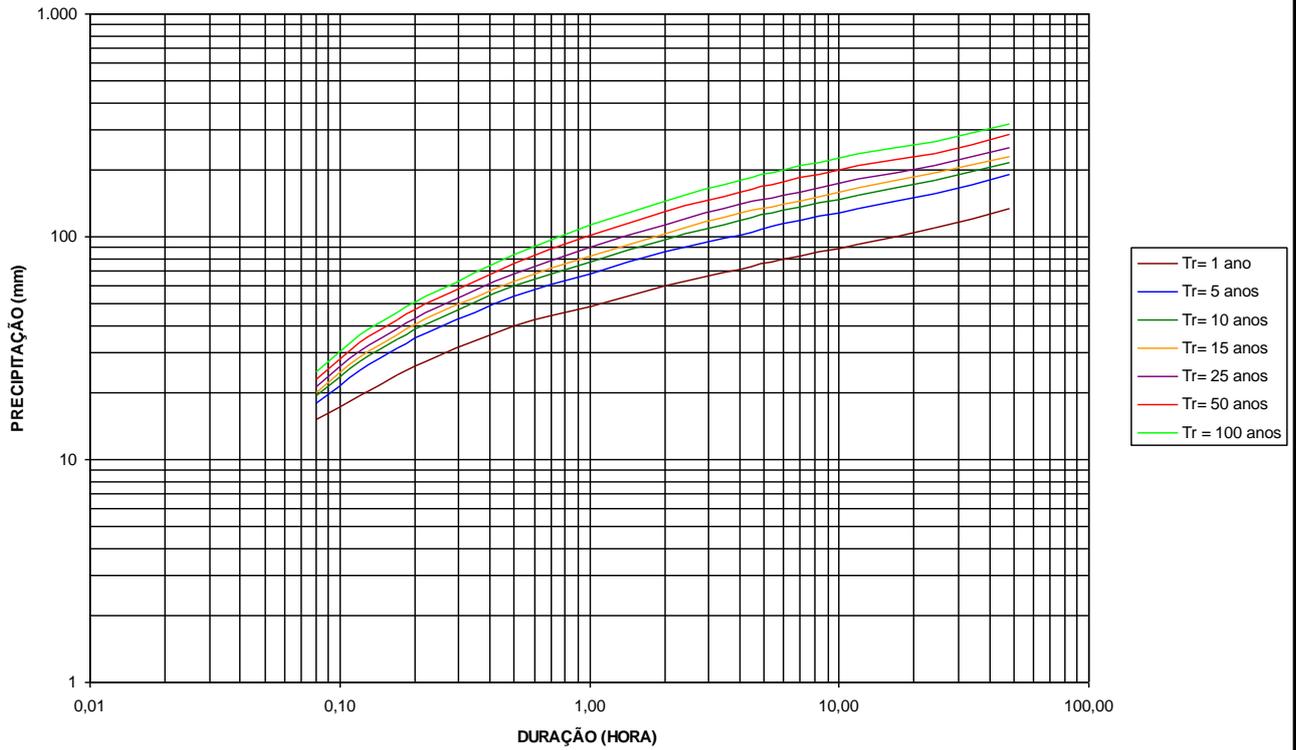
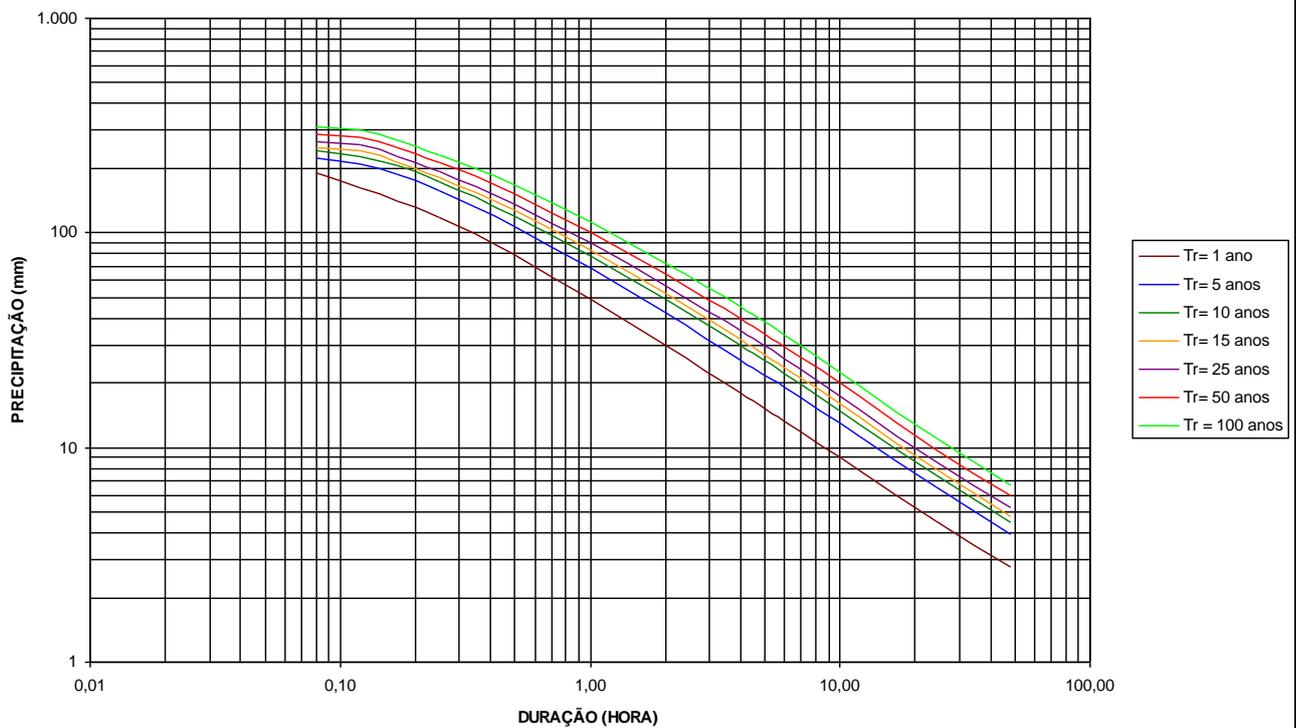


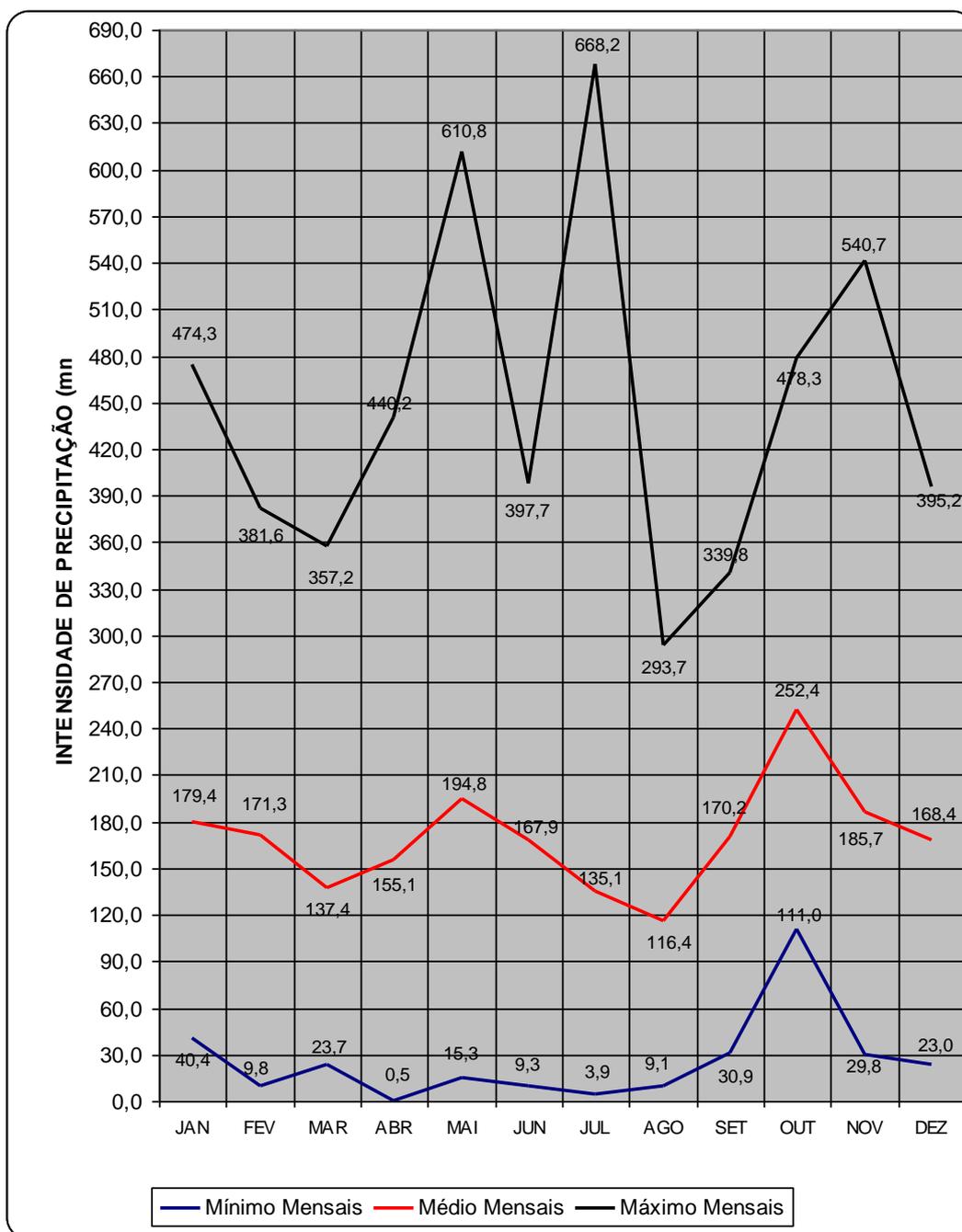
GRÁFICO DE INTENSIDADE / RECORRÊNCIA / DURAÇÃO - ESTAÇÃO FRANCISCO BELTRÃO



INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO

Posto: Francisco Beltrão

Período de Observação: 1974-2006



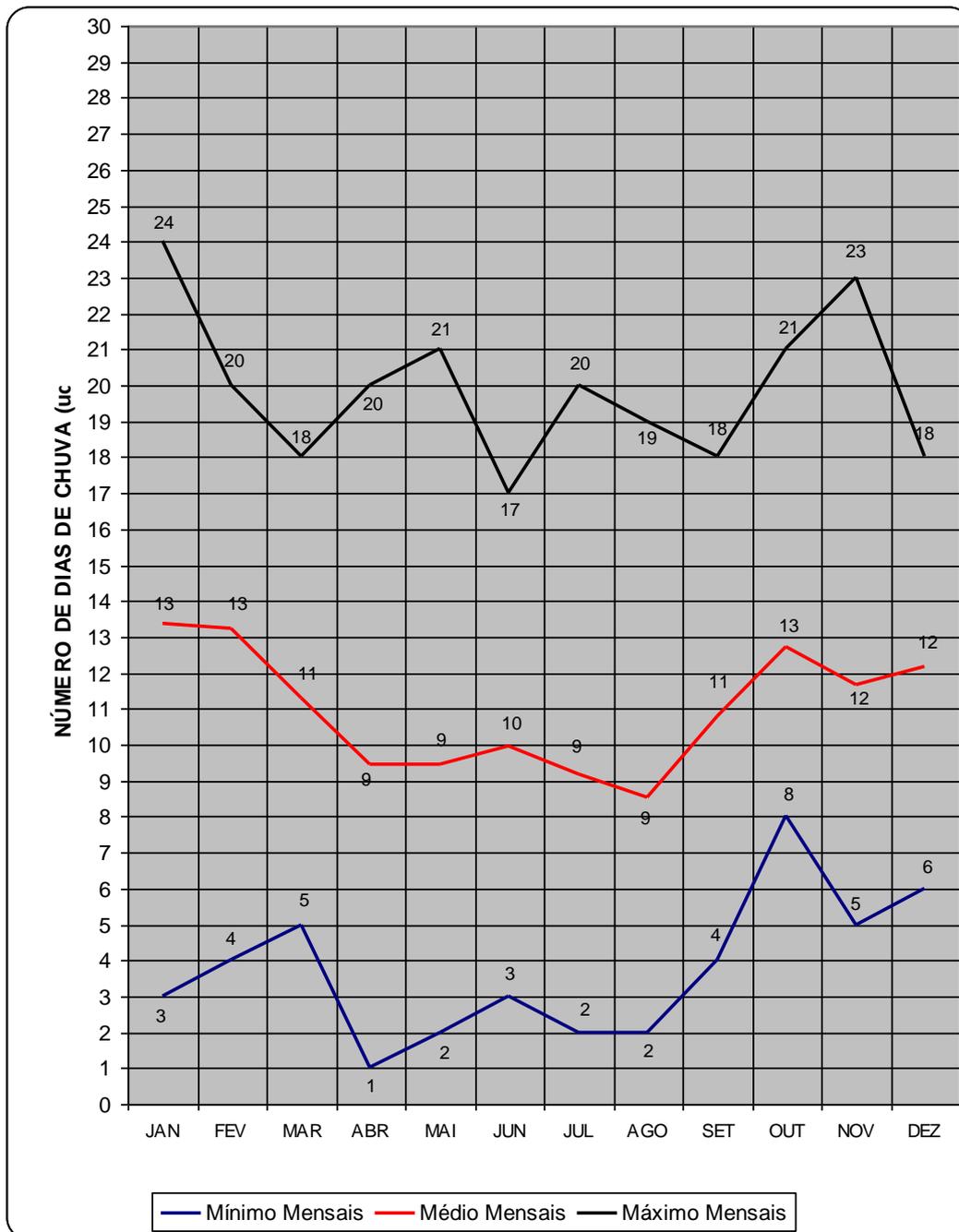
Fonte: SUDERHSA

Média Anual: 2.034,05mm

NÚMERO DE DIAS DE CHUVA

Posto: Francisco Beltrão

Período de Observação: 1974-2006



Fonte: SUDERHSA

Média Anual: 132 dias

3.3 Fluviometria (Descargas de Bacias)

Esta etapa dos trabalhos é dedicada aos resultados do escoamento superficial das águas, sejam elas perenes ou intermitentes, procurando avaliar as vazões necessárias ao dimensionamento hidráulico das obras novas ou a verificação das obras existentes com suspeita de insuficiência hidráulica.

A metodologia adotada recomenda a seguinte seqüência de atividades:

- Coleta e análise de dados existentes;
- Identificação das bacias de contribuição;
- Inspeção de campo;
- Definição dos aspectos fisiográficos das bacias hidrográficas;
- Definição dos parâmetros básicos de cálculo;
- Determinação das vazões de dimensionamento.

3.3.1 Coleta e Análise de Dados Existentes

Os dados coletados, de interesse para o desenvolvimento do estudo, foram agrupados, pela sua natureza, em:

- Topográficos;
- Fisiográficos.

a) Dados Topográficos

Basearam-se nas cartas topográficas da região, na escala 1: 50.000, elaboradas pelo Ministério do Exército.

b) Dados Fisiográficos

Os dados fisiográficos da área em estudo foram obtidos pela consulta aos seguintes documentos:

- Geografia Física do Estado do Paraná – Reinhard Maack;
- Levantamentos topográficos.

3.3.2 Identificação das Bacias de Contribuição

Foram estudadas as bacias hidrográficas necessárias para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem.

Para a definição das bacias e de seus índices de forma, área, comprimento do talvegue principal e desnível, foram utilizadas as cartas topográficas

3.3.3 Inspeções de Campo

Identificadas as bacias e de posse dos dados envolvendo a pedologia, a cobertura vegetal e a utilização do solo, efetuaram-se inspeções de campo com o intuito de detalhar os aspectos fisiográficos de cada uma das bacias de contribuição, bem como dos cursos d'água cruzados pelo traçado.

3.3.4 Aspectos Fisiográficos Regionais e da Bacia Hidrográfica

De posse dos dados existentes, complementados pelas observações de campo, buscou-se definir características envolvendo o relevo, a cobertura vegetal, a pedologia e a utilização do solo, essenciais à caracterização do deflúvio e traduzidas nas exposições a seguir.

a) Relevo

O relevo característico das bacias ora analisados pode ser classificado como ondulado.

b) Cobertura Vegetal

A vegetação da parte oeste do terceiro planalto e de seus vales fluviais, desenvolvidas sobre os férteis solos de terra roxa, provenientes da decomposição das lavas básicas da camada de Trapp, pertencem ao tipo floresta subcaducifolia tropical ou mata pluvial subtropical de Maack. A constituição diversa, a imponência e a gradativa transição para o caráter subtropical relacionam-se à altitude.

A fisionomia e composição desta mata variam conforme sua localização, destacando-se nestes solos as palmeiras e guatambu. Existiam ainda, e que hoje foram devastadas, a peroba, o cedro, a canela, etc.

c) Pedologia

Para os basaltos da Formação Serra Geral predominam os latossolos avermelhados, argilosos, maduros e bem drenados. O horizonte A, praticamente inexistente, salvo quando é protegido pela vegetação. O horizonte B é espesso, argiloso e bem desenvolvido. No horizonte C, aparece o basalto alterado, evidenciado por uma massa cinzenta a amarela a acastanhada, podendo conter preservadas as diáclases, que facilitam a infiltração das águas pluviais.

3.3.5 Definição dos Parâmetros Básicos de Cálculo

Os parâmetros básicos necessários ao cálculo das vazões para o dimensionamento hidráulico das obras de arte correntes e especiais, e dos dispositivos de drenagem superficial, a serem definidos na seqüência, compreendem:

- Tempo de Recorrência;
- Coeficientes de Deflúvio;
- Tempo de Concentração.

a) Tempo de Recorrência

De acordo com as especificações gerais para elaboração dos estudos hidrológicos, os tempos de recorrência adotados, por tipo de obra, são:

- Drenagem do Pavimento T = 1 ano;
- Drenagem Superficial T = 10 anos;
- Bueiros Tubulares T = 15 anos;
- Bueiros Celulares T = 25 anos;
- Obras de Arte Especiais T = 100 anos.

b) Coeficientes de Deflúvio

A definição dos coeficientes de escoamento superficial foi dividida em duas etapas a saber:

- Coeficiente “C”, aplicável quando da utilização do Método Racional;
- CN, Número da curva definidora do complexo solo-vegetação, utilizado no método do Hidrograma Unitário.
- **b.1) Coeficientes “C” e “CN”**

Adotado em função das características fisiográficas das bacias de contribuição em análise, define a parcela do volume precipitado que se transforma em escoamento superficial.

Os coeficientes “C” e “CN” adotados foram:

Condições de Superfície	C	CN
-------------------------	---	----

Pista de rolamento	0,90	70
Acostamentos	0,80	70
Taludes gramados	0,70	60
Sarjetas de concreto	0,90	70
Áreas gramadas	0,40	60
Perímetro urbano	0,60	60
Áreas externas	0,30	50

As características do solo e da cobertura vegetal, das bacias em estudo, recomendaram que dentre as curvas dos complexos hidrológicos solo-vegetação, do “U.S. Soil Conservation Service”, a que melhor se enquadra no segmento em estudo é CN = 50.

c) Tempo de Concentração

Para o cálculo do tempo de concentração das bacias de contribuição, utilizou-se da fórmula recomendada pelo DNOS:

$$T_c = \frac{10.A^{0,3}.L^{0,2}}{K.i^{0,4}}$$

Onde:

Tc = tempo de concentração (min);

A = área da bacia de contribuição (ha);

L = comprimento do talvegue principal (m);

K = coeficiente tabulado em função das características fisiográficas da bacia;

i = declividade do talvegue principal (%).

3.3.6. Determinação das Vazões de Projeto

As vazões necessárias ao dimensionamento hidráulico das diferentes estruturas que compõem o sistema de drenagem podem segundo o fim a que se destinam, ser classificadas em:

- Vazões para Obras de Arte Correntes e Especiais;
- Vazões para Obras de Drenagem Superficial;
- Vazões para Obras de Drenagem Profunda.

3.4. Vazão para Obras de Arte Correntes e Especiais

Neste item foram verificados os comportamentos hidráulicos das obras projetadas à implantar, sendo que a verificação hidráulica e as soluções dos problemas serão apresentados no Projeto de Drenagem.

A seguir são apresentadas as metodologias para o cálculo das vazões de projeto.

a) Bacias com áreas $\leq 5 \text{ km}^2$

As vazões necessárias ao dimensionamento hidráulico dos bueiros com bacia de área de contribuição $< 5 \text{ km}^2$ serão calculadas através da aplicação do Método Racional, que é largamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas. Os princípios básicos desta metodologia são:

- Considera-se a duração da precipitação intensa de projeto igual ao tempo de concentração. Ao considerar esta igualdade admite-se que a bacia é suficientemente pequena para que esta situação ocorra, pois a duração é inversamente proporcional à intensidade. Em bacias pequenas, as condições mais críticas ocorrem devido a precipitações convectivas que possuem pequena duração e grande intensidade;

- Adota um coeficiente único de perdas, denominado C, estimado com base nas características da bacia;
- não avalia o volume da cheia e a distribuição temporal das vazões.

A equação do método racional é a seguinte:

$$Q = \frac{C.I.A}{3,6 \times 10^6}$$

Onde:

Q = vazão de contribuição (m³/s);

C = coeficiente de escoamento;

I = intensidade de precipitação (mm/hora);

A = área da bacia de contribuição (m²).

b) Bacias com áreas > 5 km²

O método selecionado foi o do Hidrograma Unitário Triangular, desenvolvido, em 1957, pelo “U.S. Soil Conservation Service”, aplicável à obtenção das relações precipitação/deflúvio, em bacias hidrográficas com área de até 2500 km².

A aplicação desse método envolve as seguintes operações:

- Identificação das características físicas da bacia;
- Determinação do tempo de concentração e tempo unitário;
- Cálculo do tempo de pico;
- Cálculo do tempo de descida;
- Avaliação da descarga de ponta;
- Cálculo de precipitação efetiva;
- Avaliação da vazão de dimensionamento.

- **a.1) Identificação das Características Físicas da Bacia**

Das cartas topográficas, na escala 1: 50.000, foram levantadas as características físicas das bacias hidrográficas.

a.2) Tempo de Concentração e Tempo Unitário

Os tempos de concentração e unitário foram obtidos pela aplicação das fórmulas do DNOS (vista anteriormente) e:

$$Ht = \frac{Tc}{5}$$

Onde:

Tc= tempo de concentração, em horas;

Ht = tempo unitário.

a.3) Tempo de Pico

O valor do tempo de pico, que traduz, em horas, o tempo necessário para que a precipitação conduza à vazão de pico, é obtido pela fórmula:

$$tp = \frac{Ht}{2} + 0,6.Tc$$

a.4) Tempo Base e Tempo de Descida

Os tempos de base e descida do hidrograma são definidos pelas expressões:

$$tb = 2,67 \cdot tp \text{ e}$$

$$tr = 1,67 \cdot tp$$

a.5) Descarga de Ponta

O valor da descarga de ponta, em m³/s, do hidrograma unitário triangular é fornecido pela fórmula:

$$Qp = \frac{2,08 \cdot A}{tp}$$

a.6) Precipitação Efetiva

As precipitações efetivas são calculadas pela expressão:

$$Pe = \frac{\left(P' - \frac{5080}{CN} + 50,8 \right)^2}{P' - \frac{20320}{CN} - 203,2}$$

Sendo o valor de P', precipitação corrigida, necessário para bacias com área superior a 25 km², fornecido pela expressão:

$$P' = P_0 \left(1 - 0,1 \cdot \log \frac{A}{25} \right)$$

Onde o Po é obtido diretamente das curvas altura x tempo de duração.

3.5. Vazão para Obras de Drenagem Superficial

As vazões necessárias ao dimensionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem superficial serão calculadas através da aplicação do Método Racional, citado anteriormente.

A vazão para o dimensionamento da sarjeta expressa em função do comprimento e da altura do corte, será definida pela expressão:

$$Q = \frac{(C_1 x l_1 + C_2 x l_2 + C_3 x l_3 + C_4 \cdot 0,75 \cdot H) \cdot L \cdot I}{3,6 \times 10^4}$$

Onde:

l_1 = semi-largura da pista (m);

l_2 = largura do acostamento (m);

l_3 = largura da sarjeta (m);

H = altura do talude (m);

L = comprimento crítico da sarjeta(m);

I = intensidade de precipitação (mm/h).

Para os meios-fios nas interseções, elimina-se na expressão anterior a largura l_3 e a altura H, resultando:

$$Q = \frac{(C_1 I_1 + C_2 I_2) \cdot L \cdot I}{3,6 \times 10^4}$$

3.6. Vazão para Obras de Drenagem Profunda

A determinação da quantidade de água a escoar para as camadas inferiores do pavimento e que influenciarão no dimensionamento dos drenos, será calculada através da aplicação do Método Racional, traduzido pela fórmula:

$$Q = C.I.1.L.2,40 \times 10^{-2}$$

Onde:

Q = quantidade de água a escoar (m³/dia);

C = taxa de infiltração, igual a 0,33;

I = intensidade de precipitação (mm/hora);

1 = largura da faixa de contribuição (m);

L = comprimento crítico (posição das saídas) (m).

3.7. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Aspectos Geomórficos Regionais

Do ponto de vista geomórfico, o trecho considerado, abrange terrenos pertencentes ao 3º Planalto de Guarapuava, conforme designação proposta por Maack em 1968.

Regionalmente trata-se de uma paisagem com predomínio de formas de relevo planas e suavemente onduladas, tendendo para relevos tabuliformes, consequência direta da horizontalidade das litologias subjacentes.

As ondulações mais acentuadas e as quebras de relevo mais abruptas, estão vinculadas a direções estruturais (falhas, fraturas, diferentes competências das camadas rochosas e, de maneira sintomática, a capacidade de erosão linear dos coletores hidrográficos intervenientes ao trecho). As encostas são suaves e ricas em cobertura de solos maduros.

Vegetação e Ações Antrópicas

A cobertura vegetal primitiva era a da Mata Pluvial Tropical das regiões interiores.

Essa vegetação por ocasião da ocupação regional foi maciça e indiscriminadamente devastada. Cedendo lugar as culturas cíclicas (soja e trigo) ou mesmo pastagens, restando muito pouco do que foi uma cerrada cobertura vegetal.

Apenas ao longo de alguns cursos d'água, observa-se remanescentes da antiga mata.

Esse desmatamento desregrado e predatório foi imensamente prejudicial para o ecossistema regional, provocando a lixiviação e o empobrecimento dos solos.

Geologia e Pedologia

Para que se entenda o comportamento espacial das formações geológicas, a coluna estratigráfica da região pode ser exposta como segue:

IDADE: RECENTE JURÁSSICO/CRETÁCEO

FORMAÇÃO: ALUVIÕES E COLÚVIOS; DEPÓSITOS PALUDAIIS RECENTES, GRUPO SÃO BENTO, FORMAÇÃO SERRA GERAL.

LITOLOGIA: PEDREGULHOS E ARGILAS NÃO CONSOLIDADAS; DEPÓSITOS ORGÂNICOS RESTRITOS, DERRAMES DE LAVAS BÁSICAS-PREDOMINANDO BASALTOS.

Formação Serra Geral

Uma sucessão de derrames de lavas de natureza basáltica constitui a porção basal da coluna geológica regional, formando uma sequência horizontalizada de camadas, com suave mergulho para o quadrante SW que aflora raramente.

A cobertura de solos normalmente é espessa e, somente em locais muito dissecados pela rede hidrográfica é que a rocha está a descoberto.

Sob o ângulo petrográfico, os basaltos apresentam variedades estruturais bastante diversas, indo desde basaltos amigdaloides até basaltos porfiríticos. Fenômenos secundários de desvitrificação e silicificação são também bastante comuns.

Os do tipo normal e porfiríticos, são de coloração escura e granulação fina, enquanto que os amigdaloides ostentam aspectos bem menos uniformes, predominando os tons rosa ou avermelhados com inúmeras cavidades preenchidas por quartzo, calcita, calcedônia, etc.

O caráter poroso dessas rochas aliado à presença de minerais secundários de fácil decomposição além da presença de vidro vulcânico, faz com que o comportamento dessas duas litologias apresente aspectos de alteração nitidamente distintos.

Enquanto os basaltos normais constituem rochas bastante resistentes ao intemperismo formando lajes ou patamares, os basaltos amigdaloides, mais facilmente alteráveis só afloram quando protegidos por capas de rochas sobrepostos e constituindo normalmente escarpas.

O tipo de solo dominante em toda a extensão o trecho em superfície é a argila vermelha, bastante homogênea, madura em seu grau de alteração, normalmente apresentam bons valores de suporte podendo ser usado como material nobre para compor camadas finais de terraplenagem e ou camadas inferiores de pavimento.

Solo

O solo da região é classificado como latossolo roxo, terra roxa estruturada (LR d6; TR) e apresenta solos profundos, com boa capacidade de retenção de água, aeração e permeabilidade.

Segundo a classificação pedológica os solos pertencem a dois principais grupos:

Latossolo Roxo Eutrófico (relevo ondulado a plano);
Terra Roxa Estruturada Eutrófica (relevo ondulado).

Caracterização de subtrechos Geologicamente Homogêneos

Geologicamente o trecho pode ser tratado com uma única unidade geotécnica, com subleito constituído por argilas vermelhas maduras, enquadradas no grupo A-7-5 de classificação HRB com valores de CBR em torno de 12,00% e valores de expansão em torno de 0,2%. Não foram localizados locais de ocorrências de solos de baixa resistência ou expansivos ou ainda litossolos que necessitem estudos e atenção especial.

As condições de drenagem interna são de regulares a boa.

Materiais de construção Viária

Foram realizadas inspeções de campo e também a nível regional procurando-se cadastrar todas as ocorrências de materiais passíveis de utilização nas obras de implantação do trecho, levando em consideração aspectos como distâncias de transportes minimizadas, qualidade dos materiais e capacidade de produção e fornecimento, o resultado de tal pesquisa foi considerado satisfatório tanto do ponto de vista econômico como de qualidade dos mesmos, sendo que as fontes de materiais indicados são todas ocorrências em exploração comercial, largamente utilizadas em obras rodoviárias na região, ficando a cargo do licitante optar pelo fornecedor que mais lhe convir desde que atenda as especificações do DER/PR.

4-PROJETOS

4.1-PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi desenvolvido, tendo por base critérios técnicos preconizados pelas Características Técnicas Básicas para Rodovias Estaduais do DER/PR, e Manual de Projetos de Interseções, adequados aos elementos fornecidos pelos estudos e demais projetos.

Para as ruas laterais de acesso a interseção, foram previstas faixas de rolamentos com larguras variáveis, permitindo que se trafegue mesmo que por algum motivo exista outro veículo paralisado, o mesmo critério foi adotado para as interseções, a declividade transversal adotada foi de 3%. Os trechos variáveis faixas de aceleração, desaceleração e tapers foi adotado comprimento variáveis de acordo com a necessidade de cada segmento.

No projeto geométrico consta o greide de terraplenagem, com cotas calculadas de 20 em 20m, com rampas indicadas e elementos das curvas verticais, para cálculo de estacas intermediárias utilizar base de dados dos PIVs.

No volume 2 – Projeto básico, é apresentado o projeto geométrico planta e perfil da interseção e as seções tipo adotadas.

4.2-PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem quantificou os volumes de escavação e compactação que deverão ser executados para adequar o terreno a geometria projetada. Além dos cálculos de volumes, definiu-se a origem e destino dos materiais, com isso definimos as distâncias de transporte, permitindo a quantificação dos volumes de escavação, carga e transporte.

A largura da plataforma de terraplenagem é variável como mostra a planta baixa. A inclinação dos taludes para corte em solo foi fixada em 1V:1H e para aterros a inclinação foi fixada em 1V:1.5H.

Além dos volumes de escavação e compactação foram calculadas as quantidades de limpeza e desmatamento.

A compactação dos aterros será feita em duas etapas, variando o grau de compactação, corpo do aterro a 95% do PM, e a camada final a 100% do PM.

Seções transversais de terraplenagem estão constadas no volume 2-Projeto Básico.

4.3-PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Nos projetos de pavimentação das ruas laterais e interseções foram empregadas as mesmas metodologias empregadas na pista da rodovia existente.

Para o dimensionamento do pavimento foram adotadas as mesmas camadas do pavimento da pista da PR 180, devido ao trânsito das cargas pesadas passarem a circular quase que na sua totalidade pelas ruas laterais que servirão para dar acesso às empresas instaladas nas suas imediações. A estrutura proposta é assim composta:

Regularização e compactação do subleito a 100% do PN.

Sub-base de macadame seco britado, esp = 20cm

Base brita graduada a 100% do PI, esp = 15cm

Pintura de ligação com emulsão RR.

Imprimação impermeabilizante com CM.

C.A.U.Q. com CAP-50-70 esp =5 cm

Os materiais constituintes das diversas camadas do pavimento devem obedecer às especificações constantes nas normas do DER/PR ou DNIT.

4.4-PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES

O presente projeto foi desenvolvido com base em informações fornecidas pelo estudo hidrológico e projeto geométrico, para apresentar soluções de captação e lançamento em local adequado das águas que possam vir a atingir as interseções e ruas laterais.

As obras de Artes Correntes foram dimensionadas em função de volumes de chuva estimados.

Efetuada os procedimentos acima descritos foram definidos os dispositivos e os serviços necessários à execução dos componentes do sistema de drenagem necessária.

Todos os dispositivos indicados são constantes do álbum de projetos tipo do DER/PR.

4.5-PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização apresentado segue as recomendações do Manual Brasileiro de sinalização de Trânsito, Conselho Nacional de Trânsito (Contran), todas as especificações constam da prancha de sinalização no volume 2.

Na sinalização horizontal foram previstas, além da faixa de sinalização, a colocação de tachões refletivos bidirecionais para melhor canalização do tráfego nas interseções propostas no projeto.

Todos os dispositivos indicados são constantes do álbum de projetos tipo do DER/PR.

4.6-PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

No tocante a Obras Complementares, são previstos os serviços de implantação de meios-fios nos canteiros das interseções e ao longo do canteiro entre a rodovia e as ruas laterais a serem implantadas.

Foi previsto a execução de enleivamento nos canteiros das interseções e ao longo dos canteiros entre a rodovia e as ruas laterais a ser implantadas.

4.7-PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

A obra a principio não necessita de desapropriação, pois à implantação das ruas laterais e interseções se dará em ruas já implantadas pela Prefeitura Municipal em segmento de leito natural.

Caso surja algum processo de desapropriação a Prefeitura Municipal será a mediadora do assunto.

4.8-PROJETO AMBIENTAL

O Projeto Ambiental estabelecerá atividades de planejamento da obra rodoviária, implantando com maior segurança as medidas administrativas operacionais a serem desenvolvidas em todas as fases do Projeto de Engenharia.

Este procedimento terá como objetivo complementar às atividades de prevenção, minimização e recuperação dos impactos negativos das áreas alteradas, bem como verificar o atendimento às especificações e recomendações ambientais preconizadas dentro do Projeto Ambiental.

Objetivos

Definir as atividades que irão prevenir, controlar e recuperar os danos ambientais e, também, que poderão potencializar os benefícios a serem gerados pela implantação e operação das interseções e ruas laterais.

Planejar a implementação das atividades, através da proposição dos Programas Ambientais.

Programas Ambientais

-Gerenciamento Ambiental

-redução do desconforto e riscos de acidentes na fase de obras

1. Instalação e Operação do Canteiro de Obras;

2. Controle de Ruídos, Gases e Material Particulado;

3. Higiene de Prédios, Tratamento de Efluentes, Abastecimento d'água e Resíduos Sólidos;

4. Segurança do Trabalho

- Recuperação do Passivo Ambiental

Não haverá passivo ambiental previsto na obra

- Paisagismo

Execução de enleivamento nos canteiros previstos em toda a extensão da obra.

- Reassentamento

Não existem edificações dentro dos limites de ocupação da faixa de domínio.

Considerações finais

Analisados os passivos ambientais existentes e tendo em conta o pequeno vulto das obras de terraplenagem e drenagem a serem executados, o projeto ambiental, devera ater-se aos possíveis impactos quando da execução das obras propostas, para tanto é necessário, que na fase de execução da obra a mesma seja acompanhada e gerenciada ambientalmente, de forma que nenhuma obra seja considerada concluída, antes de finalizados os serviços ambientais satisfatoriamente.

5.0-QUADRO DE QUANTIDADES

5-QUADRO DE QUANTIDADES

GRUPO 1 - TERRAPLENAGEM

Código	Serviço	Unidade	Quantidade	Especificações
40000	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m2	15.158,950	ES-T 01/05 DER/PR
40095	Compactação de aterros 95% PN (A)	m3	6.291,500	ES-T 06/05 DER/PR
40100	Compactação de aterros 100% PN (A)	m3	948,000	ES-T 06/05 DER/PR
41040	Esc. carga e transp. 1a. cat. 200-400m	m3	11.313,900	ES-T 02/05 DER/PR
42200	Esc. carga e transp. 2a. cat. 1600-2000m	m3	3.771,300	ES-T 02/05 DER/PR
42201	Esc. carga e transp. 3a. cat. 1600-2000m	m3	3.771,300	ES-T 02/05 DER/PR

GRUPO 2 - PAVIMENTAÇÃO

51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	13.143,140	ES-P 01/05 DER/PR
53100	Brita graduada 100% PI	m3	2.006,645	ES-P 05/05 DER/PR
53135	Macadame seco britado preenchido c/bica corrida	m3	2.628,628	ES-P 03/05 DER/PR
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	12.205,140	ES-P 17/05 DER/PR
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	12.205,140	ES-P 17/05 DER/PR
57000	C.B.U.Q. exclusive fornecimento do CAP	t	1.525,640	ES-P 21/05 DER/PR
51200	Demolição de pavimento	m3	560,000	ES-P 27/05 DER/PR

GRUPO 3 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES

Código	Serviço	Unidade	Quantidade	Especificações
60300	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	49,000	ES-OA 03/05 DER/PR
60110	Apiloamento manual	m3	35,000	ES-D 09/05 DER/PR
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m3	465,370	ES-D 09/05 DER/PR
60040	Escavação de bueiros em 2a. cat.	m3	155,123	ES-D 09/05 DER/PR
60050	Escavação de bueiros em 3a. cat.	m3	155,123	ES-D 09/05 DER/PR
60060	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	168,000	ES-D 09/05 DER/PR
60070	Escavação valas de drenagem 2a. cat.	m3	56,000	ES-D 09/05 DER/PR
60080	Escavação valas de drenagem 3a. cat.	m3	56,000	ES-D 09/05 DER/PR
60510	Concreto Fck = 9 MPa	m3	15,200	ES-OA 02/05 DER/PR
61070	Corpo de BSTC 0,60m com berço	m	115,000	ES-D 09/05 DER/PR
61090	Corpo de BSTC 0,80m com berço	m	67,000	ES-D 09/05 DER/PR
61080	Corpo de BSTC 0,80m sem berço	m	43,000	ES-D 09/05 DER/PR
64180	Dreno profundo em solo - tipo 6A(GNT)	m	607,000	ES-D 06/05 DER/PR

QUADRO DE QUANTIDADES

GRUPO 3 - DRENAGEM E OBRAS DE ARTES CORRENTES

Código	Serviço	Unidade	Quantidade	Especificações
65010	Sarjeta triangular concreto - tipo 2	m	607,000	ES-D 01/05 DER/PR
62010	Boca de BSTC 0,60m	ud	1,000	ES-D 05/05 DER/PR

60200	Formas de madeira comum	m2	142,100	ES-OA 05/05 DER/PR
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	399,520	ES-D 09/05 DER/PR
GRUPO	13 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
80000	Enleivamento	m2	2.768,110	ES-OC 15/05 DER/PR
81090	Meio fio de concreto tipo 9A (executado c/ extrusora)	m	225,200	ES-OC 13/05 DER/PR
84400	Remanejamento postes linha transmissão	ud	15,000	Especificação Complementar
GRUPO	14 - SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	9,000	ES-OC 09/05 DER/PR
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	23,000	ES-OC 09/05 DER/PR
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	586,000	ES-OC 03/05 DER/PR
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	520,000	ES-OC 07/05 DER/PR
87150	Pórtico simples 11,00 a 15,00m p/placa até 24m2(exclusive placa)	ud	2,000	ES-OC 10/05 DER/PR
87300	Tachão refletivo bidirecional	ud	200,000	ES-OC 08/05 DER/PR
GRUPO	134 - LIGANTES BETUMINOSOS			
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	14,650	NBR-8585, NBR-581, NBR-609, NBR-8589 e NBR-8297
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	86,960	D2171, MB-517, D1754, X016, MB167, D36, X018, MB107, D92, D2042, D70 e X215
58941	Fornecimento de emulsão RR-1C (CT)	t	6,100	NBR-8585, NBR-581, NBR-609, NBR-8589 e NBR-8297

6.0-PLANO DE TRABALHO DA OBRA

A seguir são apresentadas informações para elaboração do Plano de Execução das obras de implantação da interseção e ruas laterais a PR 180 no Município de Francisco Beltrão, Trecho: Rio Santa Rosa – Entr PR 566 (P/Itapejara D’oeste). São fornecidas informações quanto ao apoio logístico para execução da obra e aspectos climáticos, administrativos, técnicos e de segurança relevantes ao planejamento da obra.

A cidade de Francisco Beltrão, localizada na região sudoeste do Estado do Paraná, faz parte da Associação dos Municípios do Sudoeste do Paraná. Considerando o porte da obra foram indicadas ocorrências comerciais, para o fornecimento de materiais pétreos britados e de areia, bem como as misturas usinadas serão provenientes da pedreira, materiais betuminosos provenientes da Repar localizada em Araucária, pedreiras e areal indicados são comerciais. Foi previsto que o canteiro de obras da empreiteira venha a ser locado o mais próximo ao início da obra.

O clima da região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Koppen, ou seja, clima temperado úmido, a menor concentração de chuvas ocorrem de abril a outubro, sendo indicada a melhor época para execução da terraplenagem.

A obtenção da Licença de Instalações junto ao IAP deverá ter os procedimentos realizados em tempo hábil para não atrapalhar o bom andamento da obra.

Licenciamento Ambiental

É de responsabilidade exclusiva do empreiteiro a obtenção das autorizações ambientais, junto ao órgão responsável, para a realização das atividades ou serviços.

- Aproveitamento de jazidas, quando não utilizadas pedreiras comerciais;
- instalação de acampamentos;
- usina de asfalto;

- planta da britagem;
- bota foras, dos produtos resultantes de fresagem e demolição do pavimento.

No caso do empreiteiro adquirir os insumos, junto a fornecedores comerciais, deve apresentar ao DER/PR toda documentação que comprove a regularidade de todas as instalações bem como sua licença de operação emitida pelo órgão competente.

Trafego durante a execução da obra

A empresa responsável pela execução da obra devera prover os usuários da rodovia com caminhos alternativos quando houver interrupção no transito da rodovia.

Instalações

Quando do inicio dos serviços de construção da obra, todas as instalações de apoio deverão estar prontas, no mínimo os Escritórios, Oficinas e Almojarifado.

Diretrizes Básicas

Deverão ser seguidas de modo a obter o bom andamento e acabamento dos serviços, qualquer que sejam:

Obras projetadas devem ser atacadas de acordo com o cronograma físico a ser aprovado, disposto de forma a evitar a concentração de obras no mesmo trecho de forma a minimizar as interferências junto ao fluxo de veículos.

Garantir sempre o escoamento lateral das águas para os bordos.

Dedicar atenção especial á sinalização diurna e noturna durante a execução das obras.

Utilizar na sinalização vertical cones, placas próprias, barreiras e, se necessário, sinalizador com bandeira.

No período noturno utilizar-se de iluminação artificial, para proporcionar maior segurança aos usuários do trecho em obras.

Organização e prazos

Prazo Previsto:

O prazo total a ser considerado será o fixado no Edital. Estima-se para o segmento (Lote Único) o prazo de 210 dias para a execução das obras.

A seguir apresenta-se o cronograma físico

CRONOGRAMA FÍSICO							
SERVIÇOS	30	60	90	120	150	180	210
TERRAPLENAGEM							
DRENAGEM E OAC							
PAVIMENTAÇÃO							
SINALIZAÇÃO							
OBRAS COMPLEMENTARES							

Relação do Pessoal Técnico

A seguir é apresentada a relação de pessoal técnico mínimo necessário, para à execução da obra:

Engenheiro Supervisor	1
Engenheiro Residente	1
Encarregado Geral	1
Encarregado de Terraplenagem	1
Encarregado de Drenagem e O.A.C.	1
Encarregado de Pavimentação	2
Encarregado de Usina	1
Condutor de Topografia	1
Laboratorista Chefe	2
Chefe de Escritório	1
Mecânico Chefe	1

RELAÇÃO MÍNIMA DE EQUIPAMENTOS

Discriminação	Unidade	Quantidade
Acabara para CBUQ	ud	01
Betoneira 580L (Gasolina)	ud	01
Caminhão basculante com capacidade igual ou superior a 9m ³	ud	04
Caminhão carroceira 1418/48 14t ud. 01	ud	01
Caminhão espargidor de asfalto 6.000l (Imprimação com CM-30)	ud	01
Caminhão espargidor de asfalto 6.000l (Pintura de Ligação com emulsão)	ud	01
Caminhão tanque com barra distribuidora de água (10.000l)	ud	01
Carregadeira frontal de pneus 924-G ou similar	ud	01
Compressor de ar (reboque 200pcm)	ud	01
Distribuidor de agregado autopropelido	ud	01
Equipamento para hidrossemeadura	ud	01
Escavadeira Hidráulica potência mínima 100 HP	ud	01
Grade de discos (40 discos)	ud	01
Laboratório comp. de solos e asfalto, inclusive sonda rotativa p/ pav.	ud	01
Máquina de pintura de faixas autopropelido	ud	01
Motoniveladora 140-H média com escarificador	ud	01
Rolo compact. de pneus autopropelido com dispos. de pressão variáv.	ud	01
Rolo compact. estático tipo tandem	ud	01
Rolo compact. liso vibratório autopropelido	ud	01
Rolo pé de carneiro autopropelido VAP-70	ud	01
Trator agrícola 297/4 ou similar	ud	01
Vibrador de imersão para concreto	ud	01

7.0-ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Terraplenagem

Cortes	DER/PR ES-T 02/05
Aterros	DER/PR ES-T 06/05

Pavimentação

Regularização do Subleito	DER/PR ES-P 01/05
Brita Graduada	DER/PR ES-P 05/05
Imprimação e Impermeabilização	DER/PR ES-P 17/05
Pintura de Ligação	DER/PR ES-P 17/05
CBUQ c/CAP 50/70	DER/PR ES-P 21/05

Drenagem e Obras de Arte Corrente

Escavação de Bueiros	DER/PR ES-D 09/05
Corpo de BSTC	DER/PR ES-D 09/05
Boca de BSTC	DER/PR ES-D 05/05

Obras Complementares

Enleivamento	DER/PR ES-OC 15/05
Abrigo em parada de ônibus	DER/PR ES-OC 17/05
Meio fio de concreto	DER/PR ES-OC 13/05

Sinalização

Placas e suporte de madeira	DER/PR ES-OC 10/05
Faixa de sinalização Horizontal	DER/PR ES-OC 02/05
Tacha/tachão refletivo	DER/PR ES-OC 06/06