

3.2 PROJETO PLANIMÉTRICO

Em relação ao traçado planimétrico o dique Araçá foi concebido adjacente ao Arroio Araçá. Buscou-se evitar o maior número possível de desapropriações e ficar o mais distante possível da linha de água, o que auxilia na estabilidade da estrutura. Tem início próximo à Rua José Carlos de Oliveira e término próximo a BR-448.

Próximo à estaca 1+900, distancia-se do Arroio Araçá em curva planimétrica em direção à BR-448.

3.3 PROJETO ALTIMÉTRICO

O projeto altimétrico do dique Araçá foi definido em função dos estudos que foi preconizado pelo extinto DNOS na década de 1960, como parte de um escopo de maior abrangência, objetivando a proteção contra cheias da área denominada Mato Grande e específico para a estação de bombeamento EB-5. O referido trabalho tem por título “Estudo de Viabilidade Técnico-econômica das Obras de Defesa de Porto Alegre, Canoas e São Leopoldo, contra Inundações”.

Uma descrição detalhada do Sistema de Proteção Contra Cheias na Cidade de Canoas pode ser encontrada em Canoas (2004). Na retomada e atualização dos estudos hidrológicos para a área em estudo, confirmam-se plenamente as projeções e previsões inicialmente concebidas no referido trabalho do DNOS, no que refere à necessidade do afastamento forçado por bombeamento dos volumes pluviais precipitados na área Mato Grande. O objetivo foi garantir a proteção do bairro Mato Grande contra a cota de inundação indicada.

A partir dos Estudos Hidrológicos do projeto do Pôlder Mato Grande, definiu-se as cotas altimétricas do topo do dique, as quais foram divididas em 3 níveis. A Tabela 1 apresenta as elevações propostas nos seguintes segmentos do Dique.

Tabela 1 - Elevações altimétricas do topo do dique.

Nível	Estaca Inicial	Estaca Final	Elevação
1	0+000	0+240	7,00
2	0+240	1+280	7,30
3	1+280	2+354	7,60

Fonte: Consultora (2019)

Assim, como mostra a Tabela 1 a elevação do dique tem início na cota 7,0 m, seguido de 7,3 e fechando o dique na cota 7,6 metros em referência ao Datum SAD 69.

3.4 SEÇÕES GEOMÉTRICAS TIPO

Para a execução do dique foram previstas seções geométricas distintas devido a algumas condicionantes, como: tipo de solo; espaço físico; estabilidade; entre outros. As justificativas técnicas que embasaram as seções tipo são apresentadas nos Estudos Geotécnicos. A Tabela 2 apresenta a localização das diferentes seções tipo.

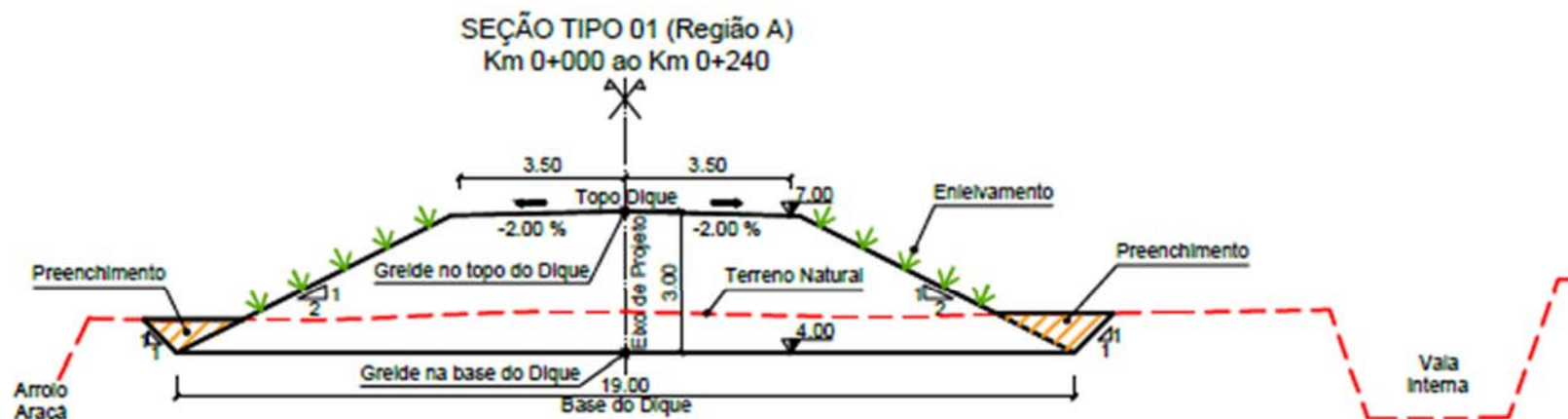
Tabela 2 - Localização das seções tipo.

Seção Tipo	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão
1	0+000	0+240	240 m
2	0+240	0+900	660 m
3	0+900	1+140	240 m
4	1+140	1+280	140 m
5	1+280	1+440	160 m
6	1+440	1+920	480 m
7	1+920	2+200	280 m
6	2+200	2+354	154 m

Fonte: Consultora (2019)

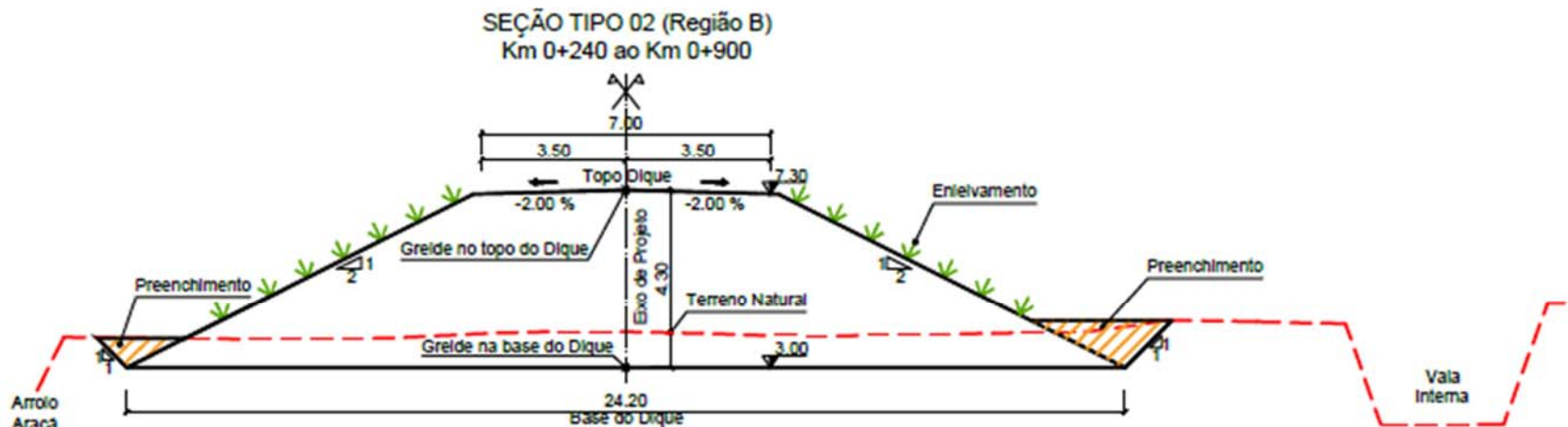
As Figuras de 2 a 7 apresentam as seções geométricas propostas.

Figura 2 - Seção Tipo 1



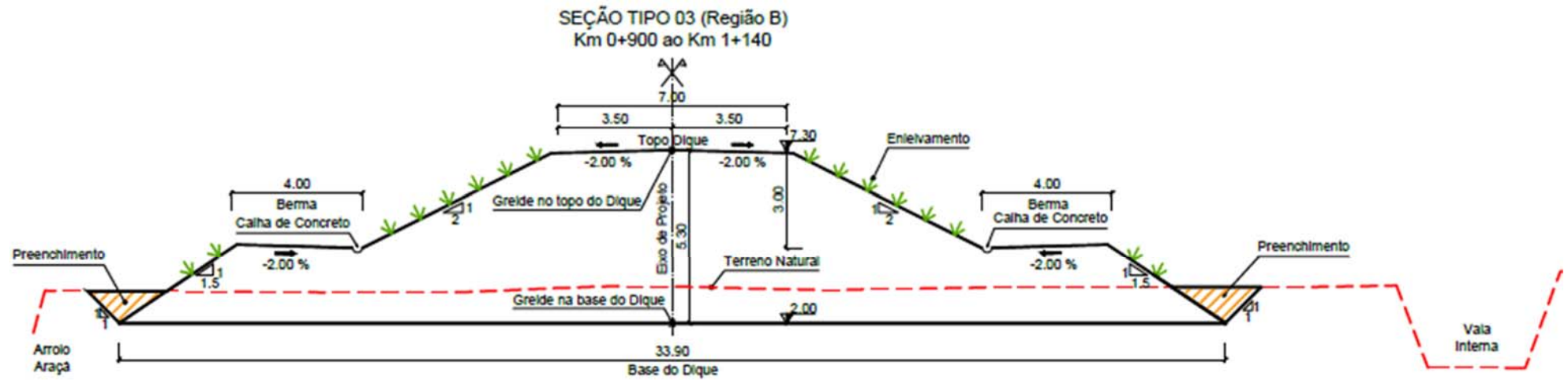
Fonte: Consultora (2019)

Figura 3 - Seção Tipo 2



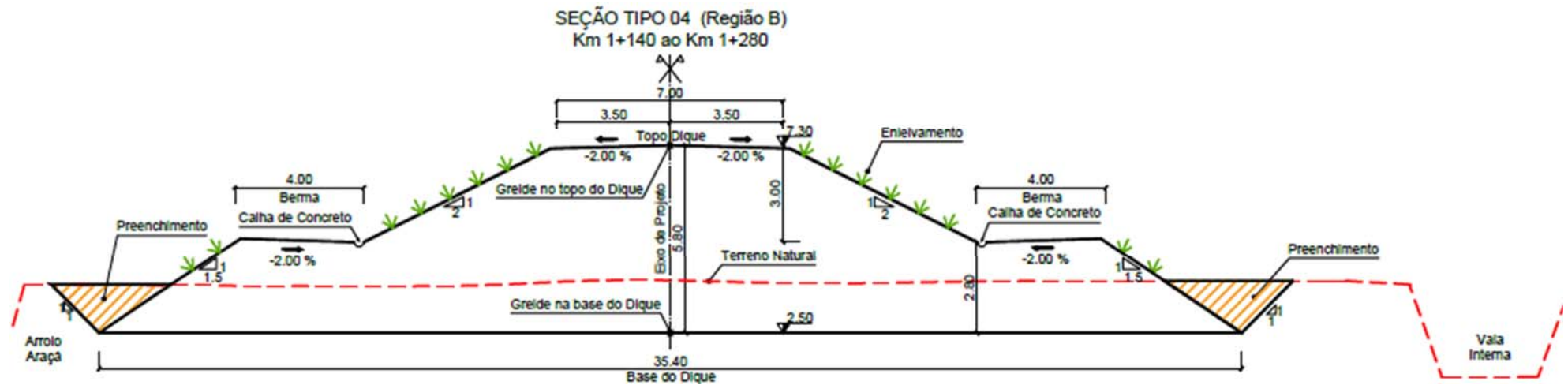
Fonte: Consultora (2019)

Figura 4 - Seção Tipo 3



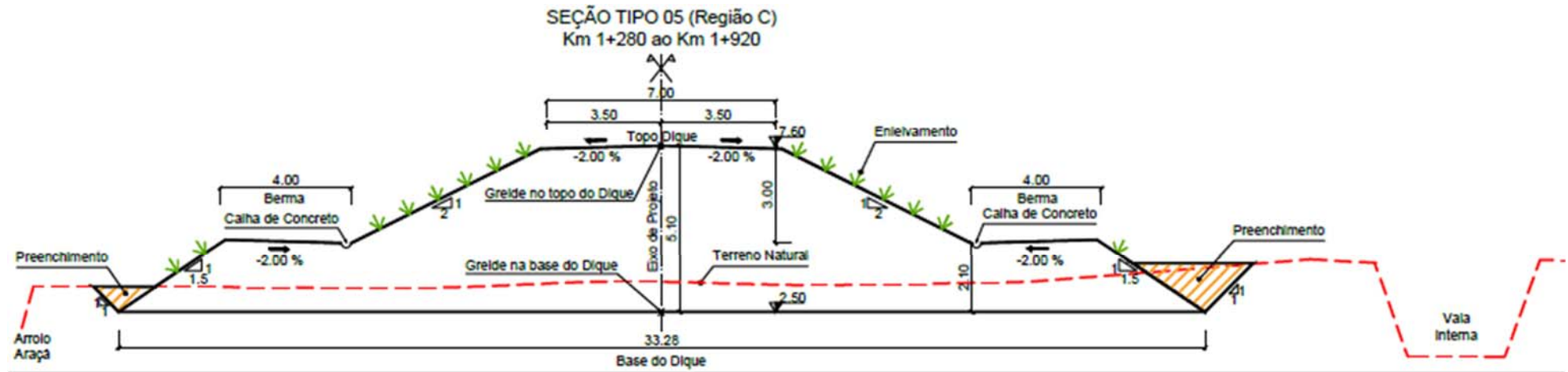
Fonte: Consultora (2019)

Figura 5 - Seção Tipo 4



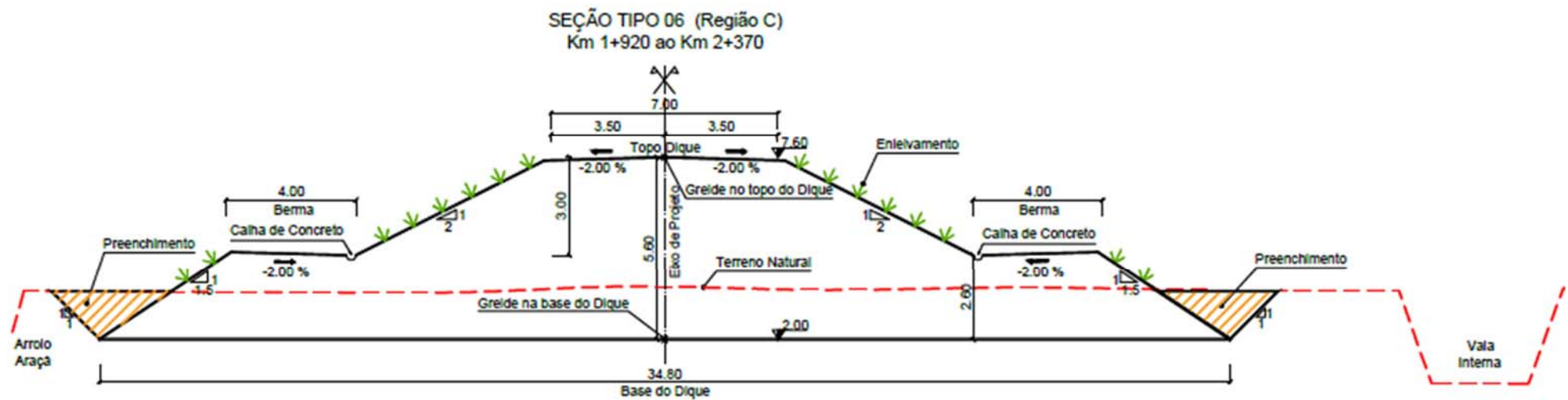
Fonte: Consultora (2019)

Figura 6 - Seção Tipo 5



Fonte: Consultora (2019)

Figura 7 - Seção Tipo 6



Fonte: Consultora (2019)

Da Figura 2 à Figura 7 apresentou-se os formatos geométricos que foram utilizados para a conformação adequado da plataforma de aterro. Com relação a geometria, a principal variação na forma foi a utilização de bermas de equilíbrio em determinadas regiões.

3.5 LOCAÇÃO DO EIXO DO DIQUE ARAÇÁ

Para a locação do dique em campo o eixo de projeto deverá ser materializado. A Tabela 3 apresenta as coordenadas x, y e z do estaqueamento do eixo a cada 20 metros. As coordenadas estão em formato UTM na projeção SIRGAS 2000.

Tabela 3 – Locação do eixo de projeto

Estaca	Y	X	Z
0+000.00	6.689.185,41	481.950,35	7,00
0+020.00	6.689.172,84	481.934,79	7,00
0+040.00	6.689.160,26	481.919,24	7,00
0+060.00	6.689.146,60	481.904,67	7,00
0+080.00	6.689.130,71	481.892,56	7,00
0+100.00	6.689.113,64	481.882,14	7,00
0+120.00	6.689.096,74	481.871,43	7,00
0+140.00	6.689.080,07	481.860,39	7,00
0+160.00	6.689.063,40	481.849,35	7,00
0+180.00	6.689.046,52	481.838,62	7,00
0+200.00	6.689.029,58	481.827,98	7,00
0+220.00	6.689.012,86	481.817,01	7,00
0+240.00	6.688.996,38	481.805,68	7,00
0+260.00	6.688.980,03	481.794,15	7,30
0+280.00	6.688.963,62	481.782,73	7,30
0+300.00	6.688.947,13	481.771,41	7,30
0+320.00	6.688.930,57	481.760,20	7,30
0+340.00	6.688.913,93	481.749,10	7,30
0+360.00	6.688.897,22	481.738,11	7,30
0+380.00	6.688.880,46	481.727,19	7,30
0+400.00	6.688.863,71	481.716,27	7,30
0+420.00	6.688.847,00	481.705,28	7,30
0+440.00	6.688.830,34	481.694,21	7,30
0+460.00	6.688.813,74	481.683,05	7,30
0+480.00	6.688.797,20	481.671,81	7,30
0+500.00	6.688.780,71	481.660,49	7,30
0+520.00	6.688.764,21	481.649,19	7,30
0+540.00	6.688.747,67	481.637,95	7,30
0+560.00	6.688.731,08	481.626,78	7,30
0+580.00	6.688.714,44	481.615,68	7,30

ENCOP ENGENHARIA LTDA

AV. CORONEL APARÍCIO BORGES, 965 SALA 202 E 302.

CEP 90680-570 - PORTO ALEGRE/RS

FONE/FAX: (51) 30284799 / 33525073 - E-MAIL:ENCOP@ENCOP.COM

Estaca	Y	X	Z
0+600.00	6.688.697,76	481.604,64	7,30
0+620.00	6.688.681,04	481.593,67	7,30
0+640.00	6.688.664,29	481.582,74	7,30
0+660.00	6.688.647,54	481.571,81	7,30
0+680.00	6.688.630,80	481.560,88	7,30
0+700.00	6.688.614,05	481.549,94	7,30
0+720.00	6.688.597,30	481.539,01	7,30
0+740.00	6.688.580,55	481.528,08	7,30
0+760.00	6.688.563,81	481.517,15	7,30
0+780.00	6.688.547,06	481.506,21	7,30
0+800.00	6.688.530,31	481.495,28	7,30
0+820.00	6.688.513,56	481.484,35	7,30
0+840.00	6.688.496,82	481.473,42	7,30
0+860.00	6.688.480,07	481.462,48	7,30
0+880.00	6.688.463,32	481.451,55	7,30
0+900.00	6.688.446,57	481.440,62	7,30
0+920.00	6.688.429,86	481.429,64	7,30
0+940.00	6.688.413,22	481.418,55	7,30
0+960.00	6.688.396,59	481.407,42	7,30
0+980.00	6.688.379,97	481.396,30	7,30
1+000.00	6.688.363,35	481.385,18	7,30
1+020.00	6.688.346,73	481.374,05	7,30
1+040.00	6.688.330,12	481.362,91	7,30
1+060.00	6.688.314,27	481.350,72	7,30
1+080.00	6.688.299,72	481.337,02	7,30
1+100.00	6.688.286,61	481.321,92	7,30
1+120.00	6.688.275,07	481.305,60	7,30
1+140.00	6.688.265,22	481.288,20	7,30
1+160.00	6.688.257,15	481.269,91	7,30
1+180.00	6.688.250,94	481.250,91	7,30
1+200.00	6.688.245,42	481.231,69	7,30
1+220.00	6.688.239,90	481.212,46	7,30
1+240.00	6.688.234,36	481.193,25	7,30
1+260.00	6.688.228,76	481.174,04	7,30
1+280.00	6.688.223,15	481.154,85	7,30
1+300.00	6.688.217,54	481.135,65	7,60
1+320.00	6.688.211,94	481.116,45	7,60
1+340.00	6.688.206,49	481.097,21	7,60
1+360.00	6.688.201,24	481.077,91	7,60
1+380.00	6.688.196,17	481.058,56	7,60
1+400.00	6.688.191,30	481.039,16	7,60
1+420.00	6.688.186,49	481.019,75	7,60
1+440.00	6.688.181,68	481.000,34	7,60
1+460.00	6.688.176,86	480.980,93	7,60

ENCOP ENGENHARIA LTDA

AV. CORONEL APARÍCIO BORGES, 965 SALA 202 E 302.

CEP 90680-570 - PORTO ALEGRE/RS

FONE/FAX: (51) 30284799 / 33525073 - E-MAIL:ENCOP@ENCOP.COM

Estaca	Y	X	Z
1+480.00	6.688.172,01	480.961,52	7,60
1+500.00	6.688.166,76	480.942,23	7,60
1+520.00	6.688.161,03	480.923,07	7,60
1+540.00	6.688.154,95	480.904,01	7,60
1+560.00	6.688.148,85	480.884,97	7,60
1+580.00	6.688.142,75	480.865,92	7,60
1+600.00	6.688.136,65	480.846,87	7,60
1+620.00	6.688.130,55	480.827,82	7,60
1+640.00	6.688.124,76	480.808,68	7,60
1+660.00	6.688.119,37	480.789,42	7,60
1+680.00	6.688.113,97	480.770,17	7,60
1+700.00	6.688.108,57	480.750,91	7,60
1+720.00	6.688.102,63	480.731,81	7,60
1+740.00	6.688.095,63	480.713,08	7,60
1+760.00	6.688.087,58	480.694,78	7,60
1+780.00	6.688.078,50	480.676,96	7,60
1+800.00	6.688.068,44	480.659,68	7,60
1+820.00	6.688.057,92	480.642,67	7,60
1+840.00	6.688.047,39	480.625,66	7,60
1+860.00	6.688.036,87	480.608,65	7,60
1+880.00	6.688.026,35	480.591,64	7,60
1+900.00	6.688.015,83	480.574,63	7,60
1+920.00	6.688.005,49	480.557,52	7,60
1+940.00	6.687.996,65	480.539,58	7,60
1+960.00	6.687.989,65	480.520,86	7,60
1+980.00	6.687.984,53	480.501,53	7,60
2+000.00	6.687.980,12	480.482,03	7,60
2+020.00	6.687.975,85	480.462,49	7,60
2+040.00	6.687.972,72	480.442,74	7,60
2+060.00	6.687.970,95	480.422,82	7,60
2+080.00	6.687.970,53	480.402,83	7,60
2+100.00	6.687.971,48	480.382,86	7,60
2+120.00	6.687.973,79	480.362,99	7,60
2+140.00	6.687.977,45	480.343,33	7,60
2+160.00	6.687.982,40	480.323,96	7,60
2+180.00	6.687.987,70	480.304,67	7,60
2+200.00	6.687.993,00	480.285,39	7,60
2+220.00	6.687.998,31	480.266,11	7,60
2+240.00	6.688.003,61	480.246,82	7,60
2+260.00	6.688.008,91	480.227,54	7,60
2+280.00	6.688.014,21	480.208,25	7,60
2+300.00	6.688.019,52	480.188,97	7,60
2+320.00	6.688.024,82	480.169,69	7,60
2+340.00	6.688.030,12	480.150,40	7,60

ENCOP ENGENHARIA LTDA

AV. CORONEL APARÍCIO BORGES, 965 SALA 202 E 302.

CEP 90680-570 - PORTO ALEGRE/RS

FONE/FAX: (51) 30284799 / 33525073 - E-MAIL:ENCOP@ENCOP.COM

Estaca	Y	X	Z
2+360.00	6.688.035,43	480.131,12	7,60

Fonte: Consultora (2019)

A partir da materialização do eixo de projeto, para a conformação da plataforma de terraplenagem, os demais pontos que compõem a geometria do dique deverão ser locados através das notas de serviço. As notas de serviço são apresentadas em anexo a este memorial.

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O projeto de terraplenagem foi concebido tendo como referência o levantamento topográfico realizado. O intuito foi quantificar toda a movimentação de terra necessária à conformação da plataforma de aterro do dique. Outro objetivo, como um dos principais, foi selecionar materiais de forma a garantir que a plataforma seja de propriedades estáveis, de bom poder de suporte e de baixo comportamento elástico.

O terreno natural apresenta características planas, porém com algumas variações de elevação, sendo assim, a proposta de aterramento dispõe-se a seguintes etapas construtivas:

- Remoção de resíduos sólidos urbanos (RSU);
- Escavação;
- Construção do aterramento;
- Serviços complementares.

As etapas acima descritas serão detalhadas para melhor entendimento.

4.2 MODELAGEM DIGITAL DO TERRENO (MDT)

Para a obtenção dos volumes geométricos do projeto de terraplenagem de forma mais precisa, foram utilizadas técnicas de modelagem digital do terreno, MDT, por meio do software AutoCad Civil 3D. Foram modeladas: a superfície do terreno natural; e a superfície final da plataforma.

A superfície do terreno natural foi composta pela triangulação dos pontos levantados pela topografia. A conexão destes pontos gerou uma rede triangulada irregular, onde as elevações foram interpoladas.

A superfície da plataforma final de terraplenagem foi obtida através dos estudos hidrológicos, que indicaram a altura da estrutura necessária à devida proteção contra a cota de inundação, e os estudos geotécnicos que indicaram as seções tipo necessárias para a estabilização da estrutura e contenção do Arroio Araçá.

4.3 DETALHAMENTO DA ESTAPAS CONSTRUTIVAS

Para maior esclarecimento e justificativa quanto ao projeto de terraplenagem, as etapas construtivas podem ser detalhadas da seguinte forma:

4.3.1 Remoção de resíduos sólidos urbanos (RSU)

4.3.1.1 Descrição

Foi constatado na região de implantação da estrutura, principalmente entre as estacas 1+940 e 2+350, presença significativa de resíduos sólidos urbanos (RSU). A região foi utilizada como depósito deste tipo de material de forma irregular, cabendo remoção total destes resíduos através de escavação mecanizada e transporte para bota-fora licenciado ao recebimento deste tipo de material, de forma a viabilizar a construção da estrutura de forma adequada.

Para fins de quantificação do volume geométrico de material a ser removido, considerou-se a área de intervenção e uma profundidade de 0,5 m. Esta profundidade foi indicada pela Prefeitura Municipal de Canoas que realizou sondagens expeditas de modo a obter a referida profundidade. A seguir é apresentada as imagens desta situação.