CESAN
qualidade em saneamento



CONTRATO 0190/2022
OF Nº E-GPJ-016-001-2022

MUNICÍPIO DE DOMINGOS MARTINS

IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU

PROJETO GERAL

ARRANJO GERAL - LISTA DE QUANTIDADES

A-062-000-00-0-LM-0001

Interteche CONSULTORES S.A.

Julho / 2023

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
ARRANJO GERAL
LISTA DE QUANTIDADES

4	ATENDENDO COMENTÁRIOS	ACFS	MC	DEZ/23
3	ALTERAÇÃO DO CÓDIGO	JPA	RM	JUL/23
2	ATENDENDO COMENTÁRIOS	ACFS	RM	ABR/23
1	ATENDENDO COMENTÁRIOS	ACFS	RM	MAR/23
Nº	Descrição	Prep.	Aprov.	Data
REVISÕES				

Intertechne CONSULTORES S.A.

CESAN
qualidade em saneamento

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
PROJETO BÁSICO

Elaborado por	ACFS	Monica Carvalho Gerente do Projeto
Verificado por	RM	
Supervisor	RM	José F. Pinheiro Machado
Data	JAN/23	Resp. Técnico CREA PR 20532/D

CÓDIGO INTERTECHNE	Rev.
22AL-BI-4-GE-G00-00-G-00-RT-0004	4

CÓDIGO DO CLIENTE	Rev.
A-062-000-00-0-LM-0001	4

JOSE FRANCO PINHEIRO MACHADO:56752890978

Assinado de forma digital por JOSE FRANCO PINHEIRO MACHADO:56752890978
Dados: 2023.12.19 16:46:27 -03'00'

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
ARRANJO GERAL
LISTA DE QUANTIDADES

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 3
2. QUANTIDADES 3
2.1. VERTEDOURO E BACIA DE DISSIPAÇÃO 3
2.2. ENSECADEIRAS 6
2.3. BARRAGEM 8
2.4. TÚNEL E TOMADA DE DESVIO 10
2.5. TÚNEL E TOMADA DE ÁGUA DE ADUÇÃO 14
3. MEMÓRIAS DE CÁLCULO 17
3.1. TRATAMENTO DOS TALUDES 17
3.2. URBANIZAÇÃO 19
3.3. CONTINGÊNCIAS 20

BARRAGEM DOS IMIGRANTES DO RIO JUCU
ARRANJO GERAL
LISTA DE QUANTIDADES

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar as principais quantidades consideradas para a elaboração do Projeto Básico da Barragem dos Imigrantes. A lista completa de quantidades está apresentada no Anexo deste documento.

2. QUANTIDADES

As quantidades apresentadas abaixo têm como referência o Modelo Tridimensional do arranjo da Barragem dos Imigrantes (disponível no código 22AL-BI-4-GE-G00-00-G-00-TD-0001/A-062-000-00-0-XX-0213) e foram calculadas com auxílio do programa computacional AutoCAD 2022.

2.1. VERTEDOURO E BACIA DE DISSIPAÇÃO

A Tabela 2.1 abaixo apresenta todas as quantidades referentes ao Vertedouro. Em seguida, Figuras apresentando todas as quantidades vistas isoladamente no modelo 3D.

Tabela 2.1 – Resumo das quantidades referentes ao Vertedouro e à Bacia de Dissipação

Material	Qtde	Un
Escavacão Comum	150.090	m³
Escavação Em Rocha Sã A Céu Aberto	26.850	m³
Limpeza E Tratamento De Fundação	7.300	m²
Cimento	3.581	t
Concreto Sem Cimento	14.920	m³
Aço	1.834	t
Forma	10.300	m²
Concreto Projetado	744	m³
Ancoragem Passiva	11.600	m
Drenos Curtos Barbacã Rocha	133	m
Drenos Curtos Barbacã Solo	580	m
Enrocamento Compactado	14.250	m³

Figura 2.1 – Escavações do Vertedouro

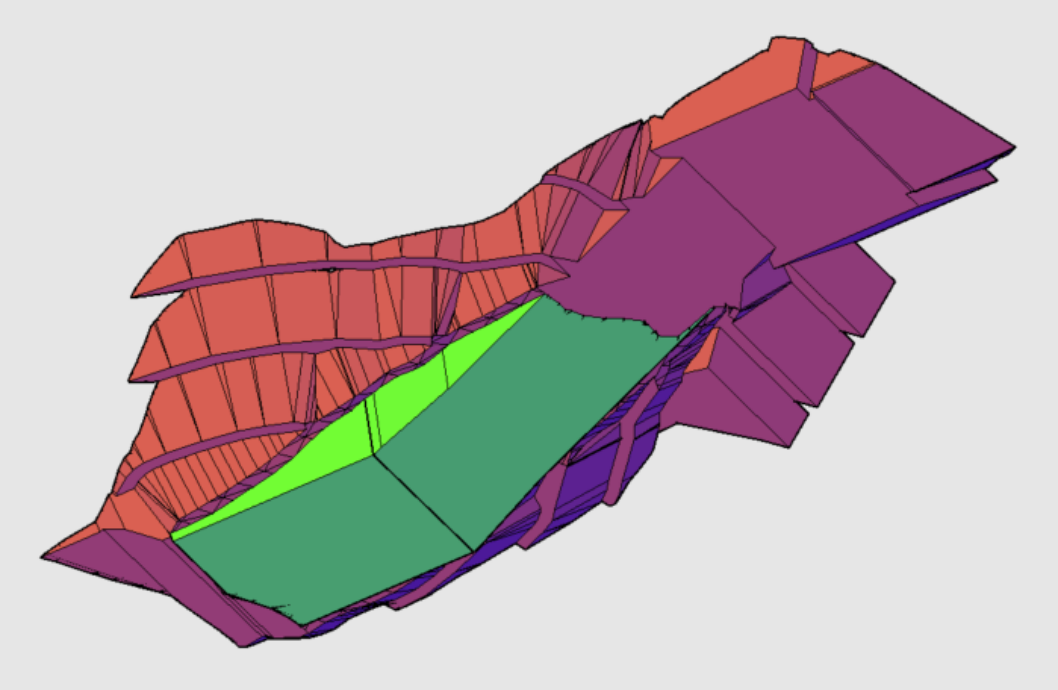


Figura 2.2 – Fundação e Taludes do Vertedouro

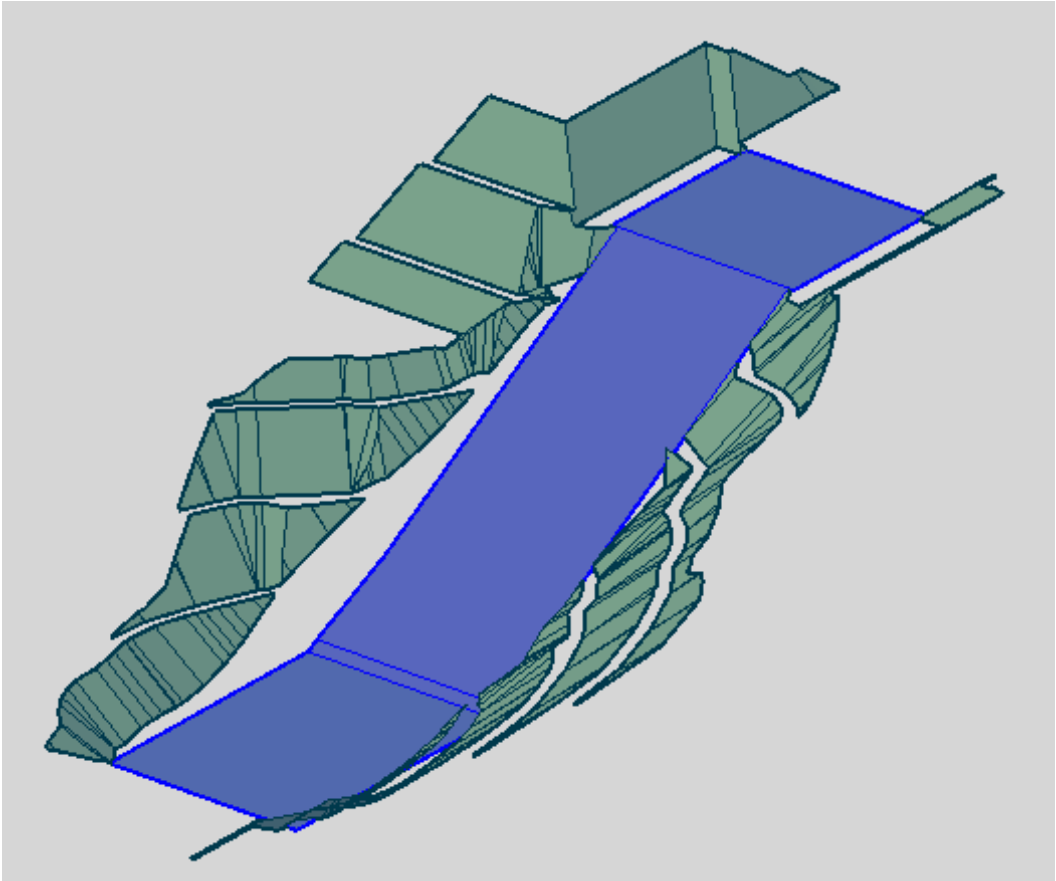


Figura 2.3 – Estrutura de concreto do Vertedouro

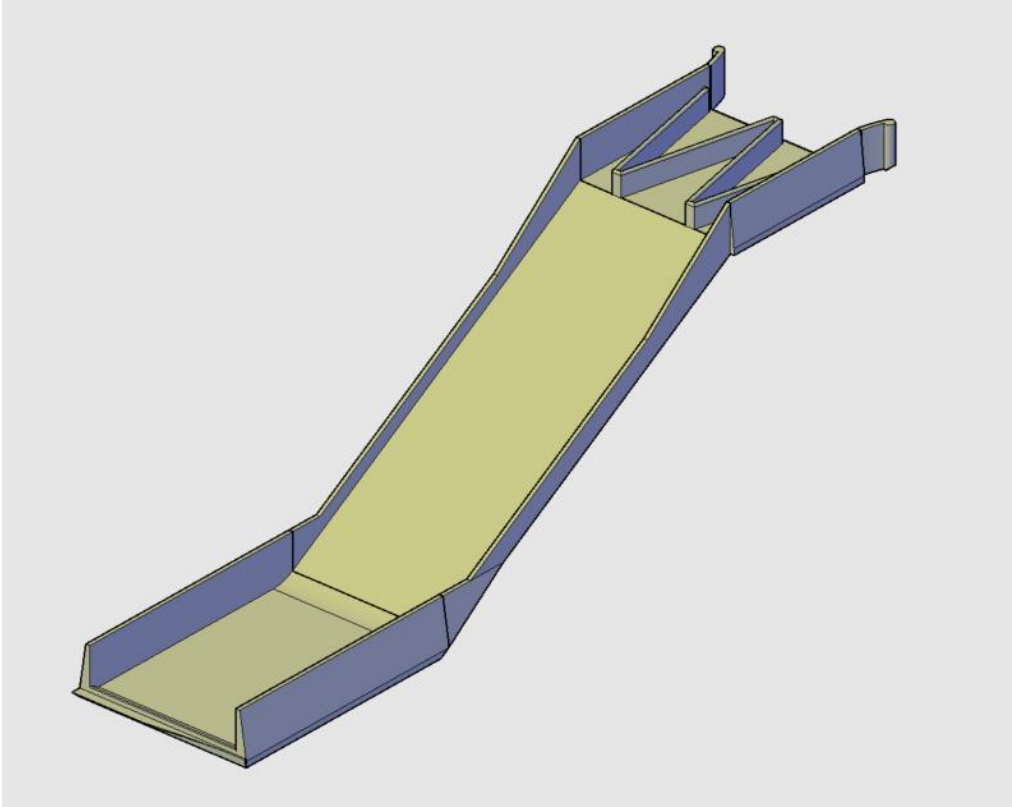
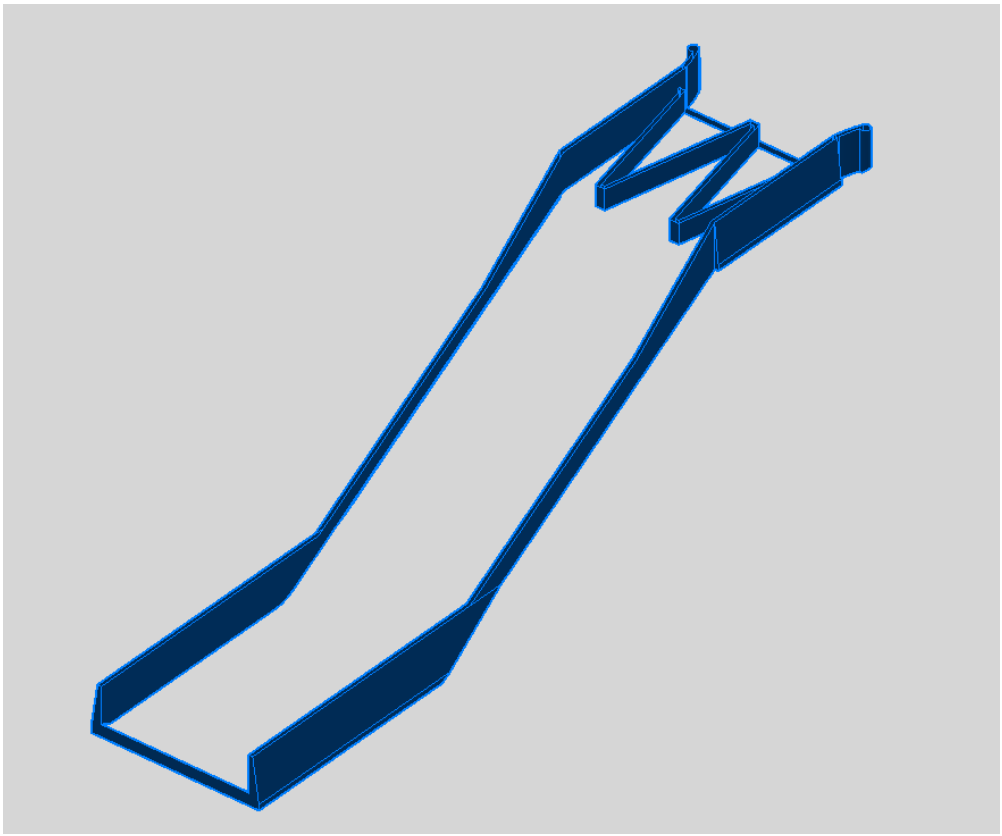


Figura 2.4 – Forma do Vertedouro



2.2. ENSECADEIRAS

Tabela 2.2 - Resumo das quantidades referentes às Ensecadeiras

Material	Qtde	Un
Aterro Em Solo Lançado	610	m³
Aterro Em Solo Compactado	14.880	m³
Transição Lançada - Proveniente Jazida	114	m³
Transição Compactada Única - Processada	2.900	m³
Enrocamento Lançado	1.640	m³
Enrocamento Compactado	66.540	m³

Figura 2.5 – Ensecadeira do desvio (montante) – 1ª fase

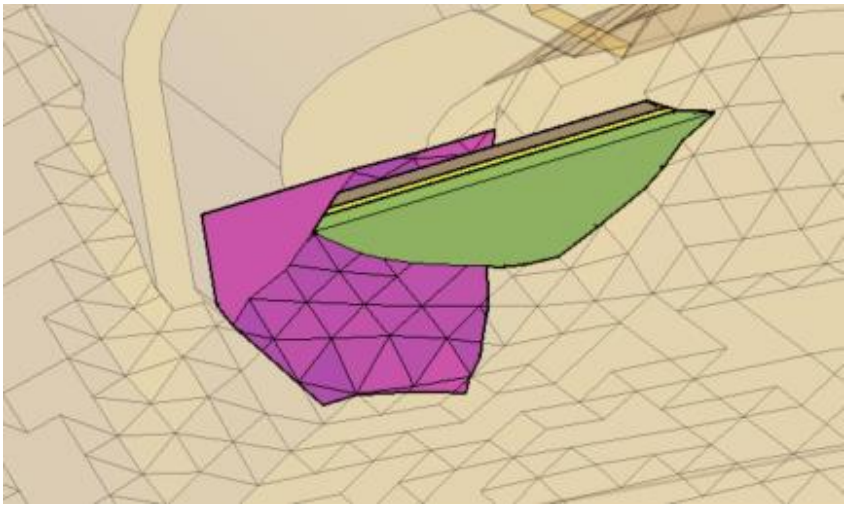


Figura 2.6 – Ensecadeira do desvio (jusante) – 1ª fase

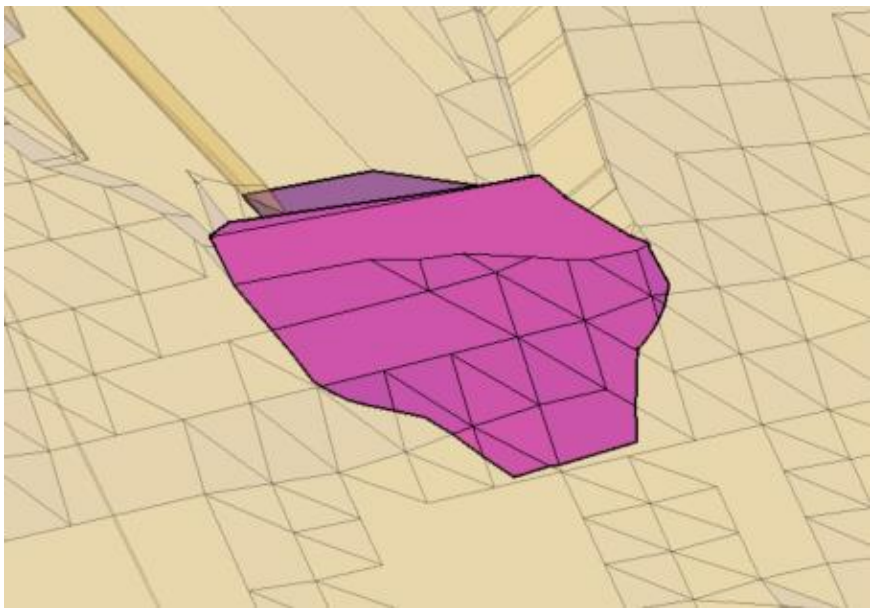


Figura 2.7 – Ensecadeira da barragem – 2ª fase

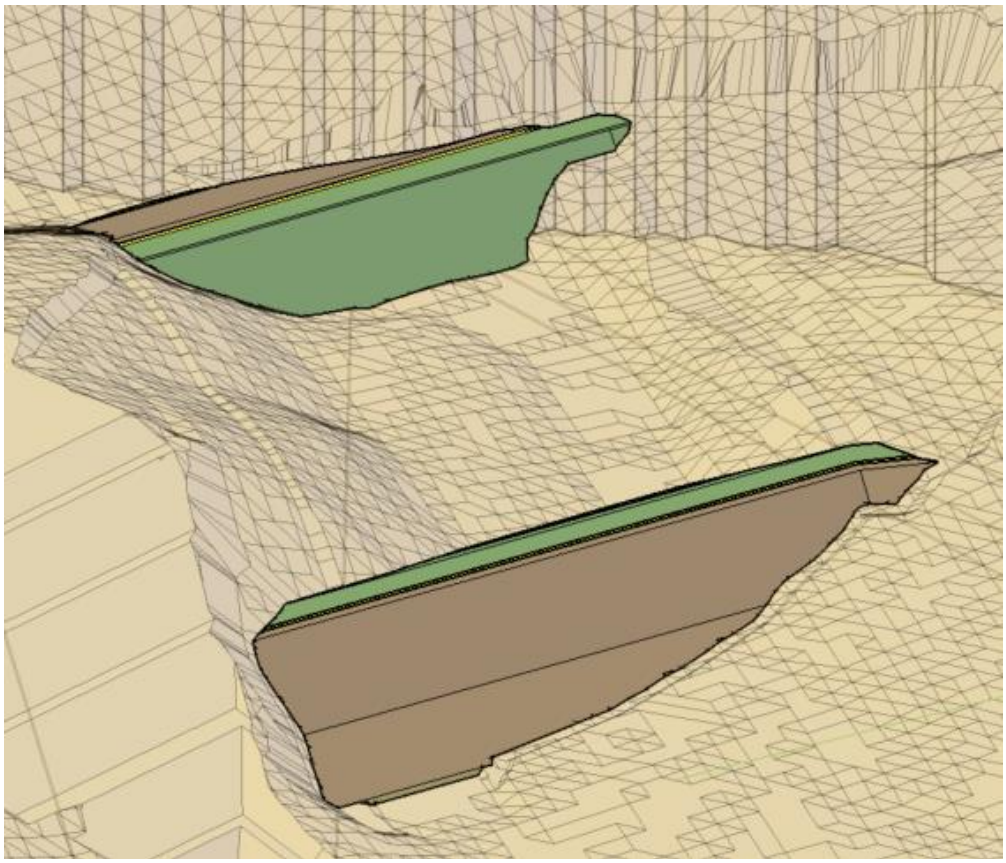


Figura 2.8 – Ensecadeira do vertedouro (jusante) – 2ª fase

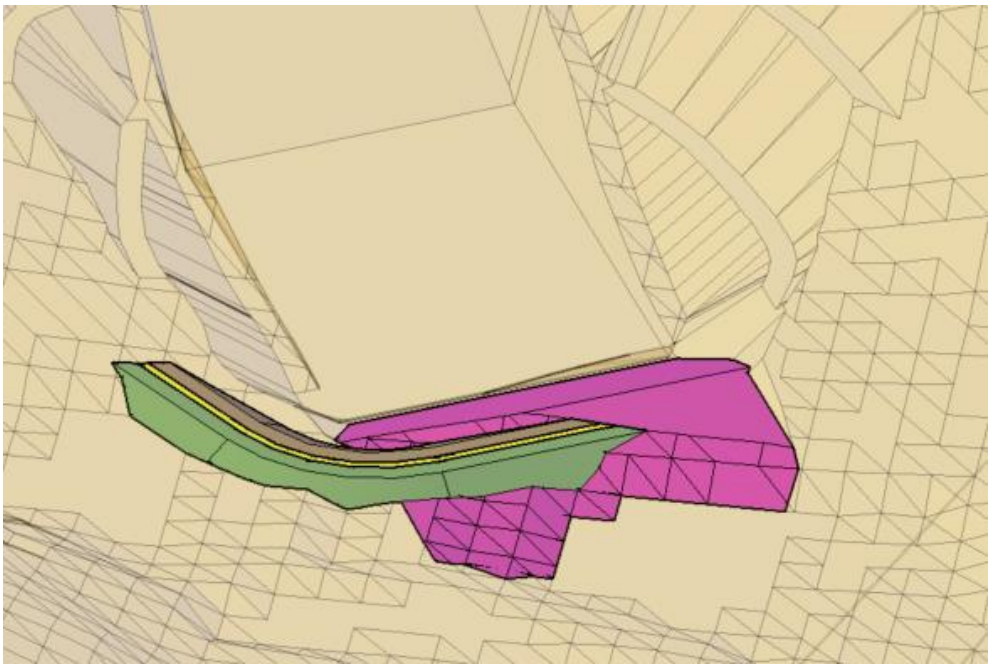
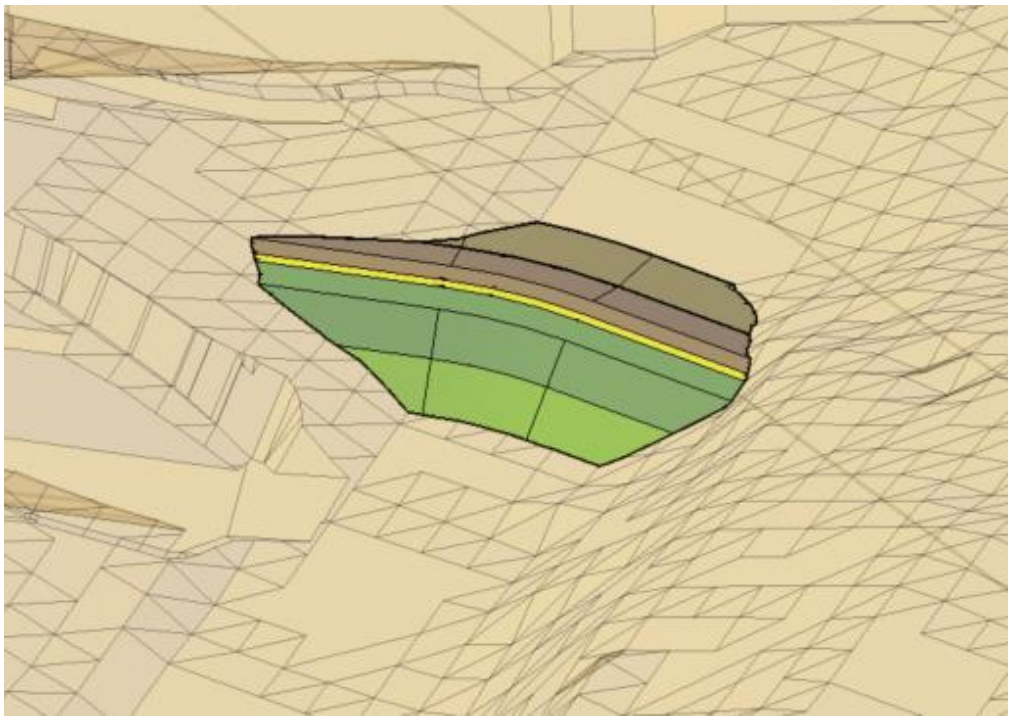


Figura 2.9 – Ensecadeira do tampão do desvio – 3ª fase



2.3. BARRAGEM

Tabela 2.3 - Resumo das quantidades referentes à Barragem

Material	Qtde	Un
Escavação Comum	86.210	m3
Escavação em Jazida	19.680	m3
Escavação em Área de Empréstimo	329.933	m3
Escavação em Pedreira	161.394	m3
Aterro Compactado (Barragem De Terra)	505.960	m3
Limpeza E Tratamento De Fundação	48.000	m2
Revestimento Da Crista (Transição Única)	1.864	m3
Transição Fina (T1)	200	m3
Transição Grossa (T2)	200	m3
Transição Única (Tu)	10.406	m3
Filtros (F1)	18.990	m3
Talude De Montante E Dreno De Pé- Rip-Rap	20.450	m3
Enrocamento (Espaldar)	69.410	m3
Talude De Jusante (Grama Barragem Terra)	22.000	m2
Cortina De Injeções	664	m
Revestimento Vegetal	4.400	m2
Concreto sem Cimento	99	m3
Cimento	23	T

TRATAMENTO DA ENCOSTA		
Transição Única (Tu)	10.720	m3
Enrocamento	21.440	m3

Figura 2.10 – Escavação comum da barragem

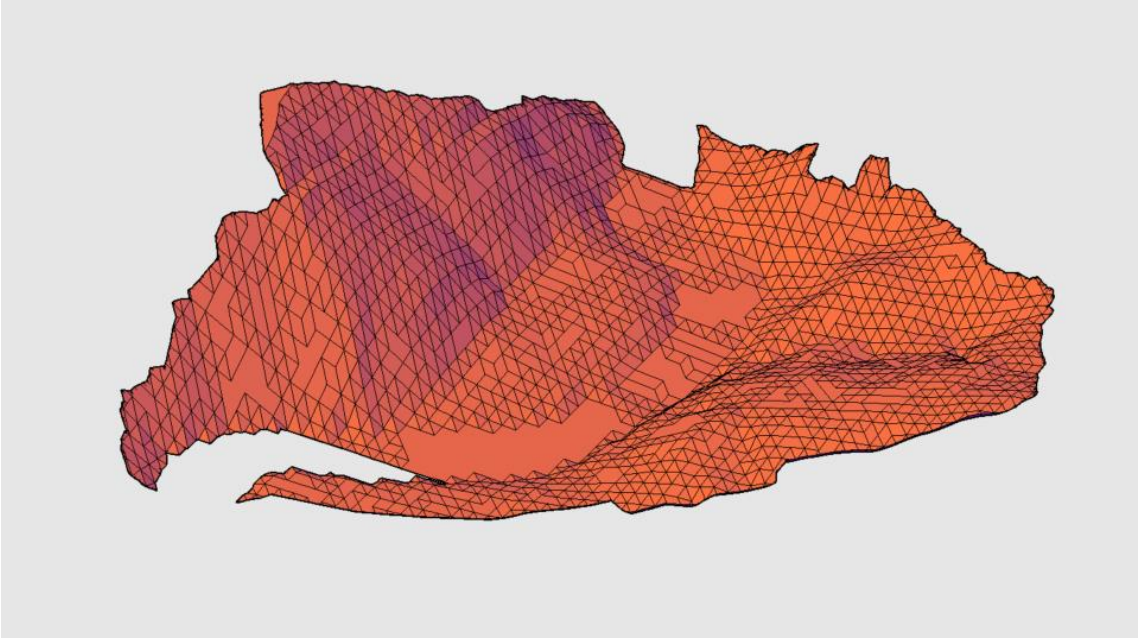


Figura 2.11 – Volume de aterro da barragem (margem direita)

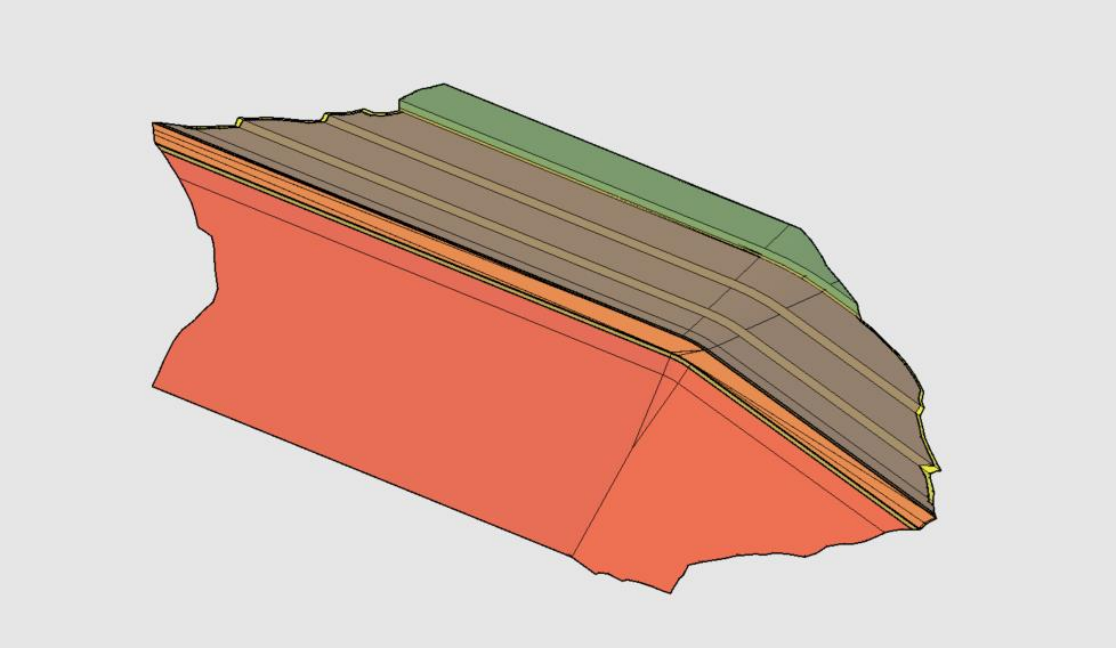
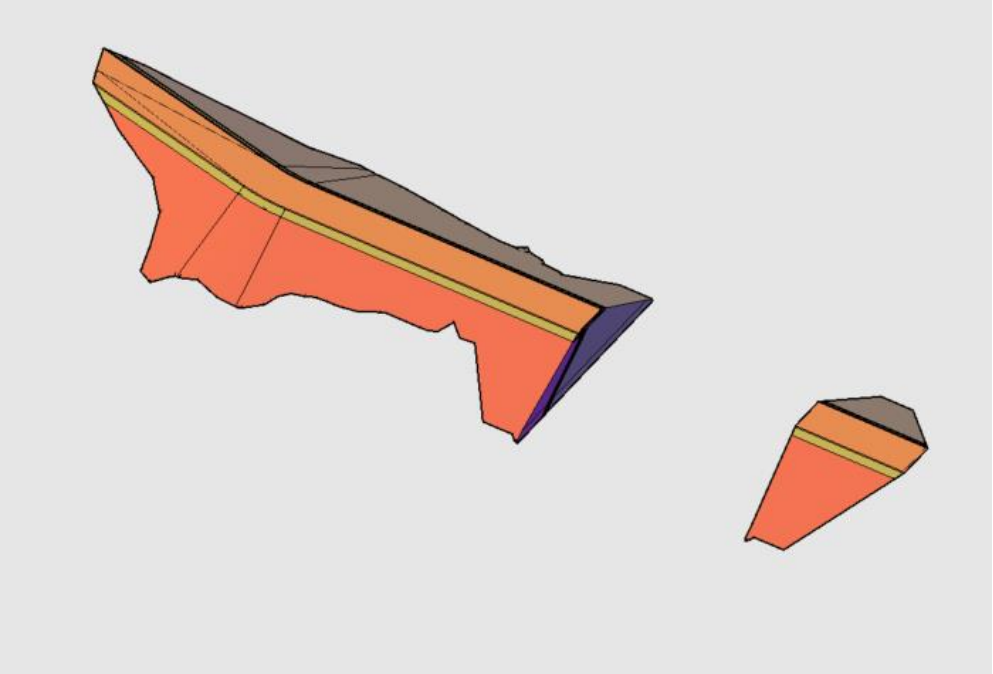


Figura 2.12 – Volume de aterro da barragem (margem esquerda)



2.4. TÚNEL E TOMADA DE DESVIO

Tabela 2.4 - Resumo das quantidades referentes ao Túnel e Tomada de Desvio

Material	Qtde	Un
Torre de Tomada de Desvio		
Escavação Comum	126.390	m³
Escavação Em Rocha Sa A Céu Aberto	8.840	m³
Limpeza E Tratamento De Fundação	200	m²
Cimento	1.104	t
Concreto Sem Cimento	4.599	m³
Aço	360	t
Forma	5.210	m²
Escoramento	190	m²
Concreto Projetado	439	m³
Ancoragem Passiva	7.312	m
Drenos Curtos Barbacãs - Rocha	152	m
Drenos Curtos Barbacãs - Solo	320	m
Túnel de Desvio		
Escavação Em Rocha Subterrânea	4.600	m³
Escavação Em Solo Subterrâneo	2.300	m³
Cimento	214	t
Concreto Sem Cimento	890	m³

Forma	890	m²
Aço	55	t
Concreto Projetado	431	m³
Enfilagem Mecânica	4.464	m
Cambota Treliçada	229	kg
Ponte de Acesso		
Cimento	309	t
Concreto Sem Cimento	560	m³
Forma	1.960	m²
Aço	99	t

Figura 2.13 – Escavações do túnel e tomada de desvio

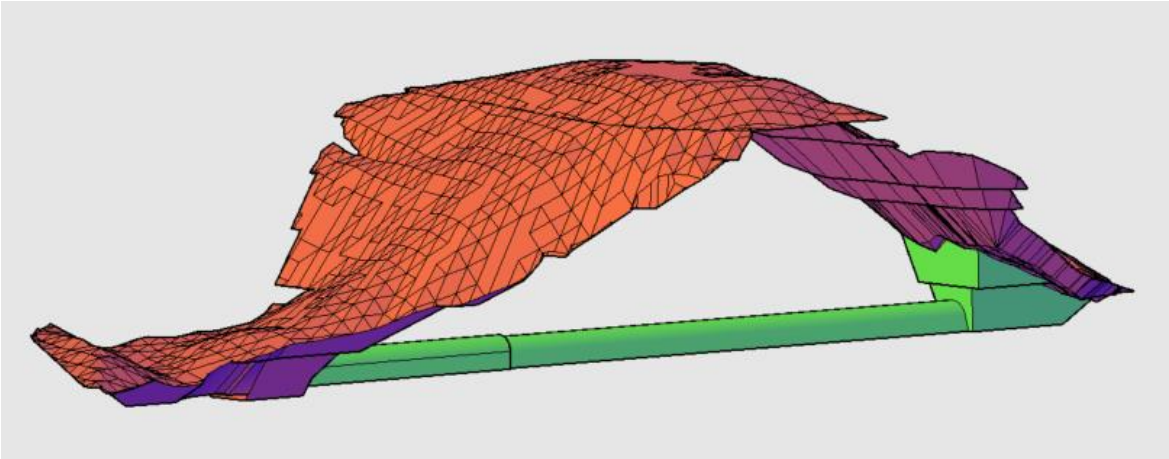


Figura 2.14 – Fundação e Taludes do túnel e tomada de desvio



Figura 2.15 – Volume de escavação subterrânea da tomada de desvio

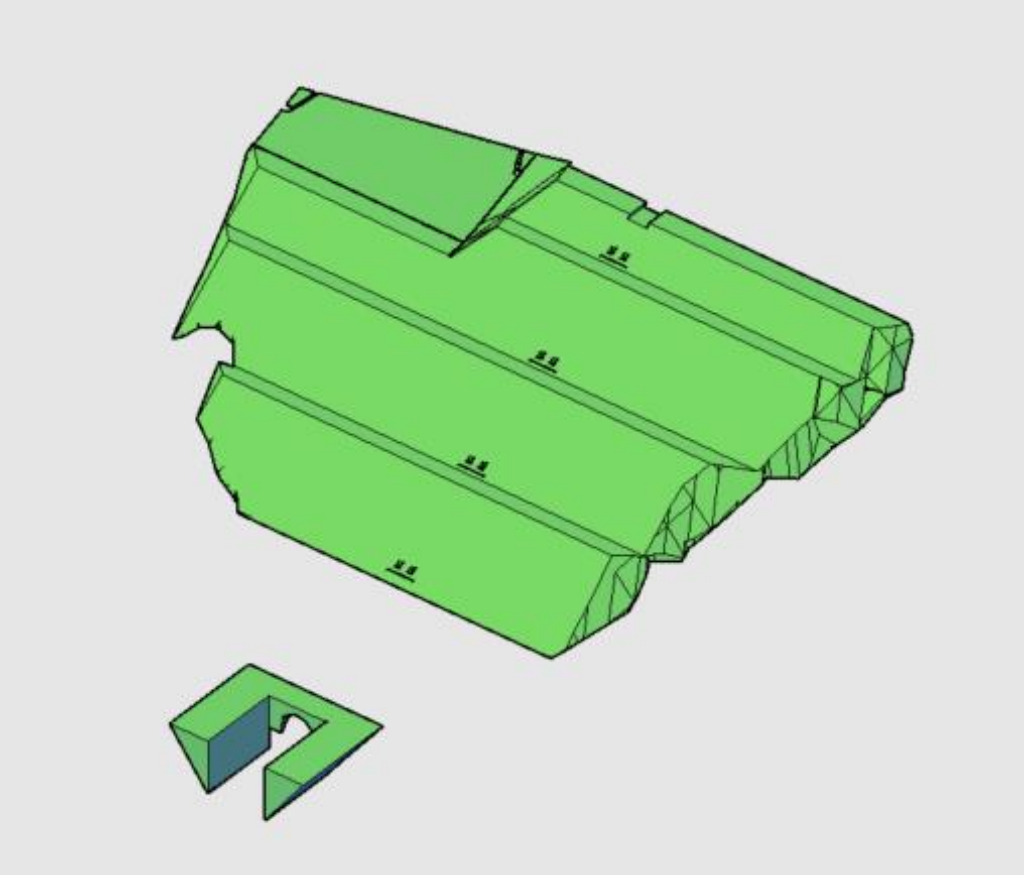


Figura 2.16 – Volume de concreto do túnel e tomada de desvio

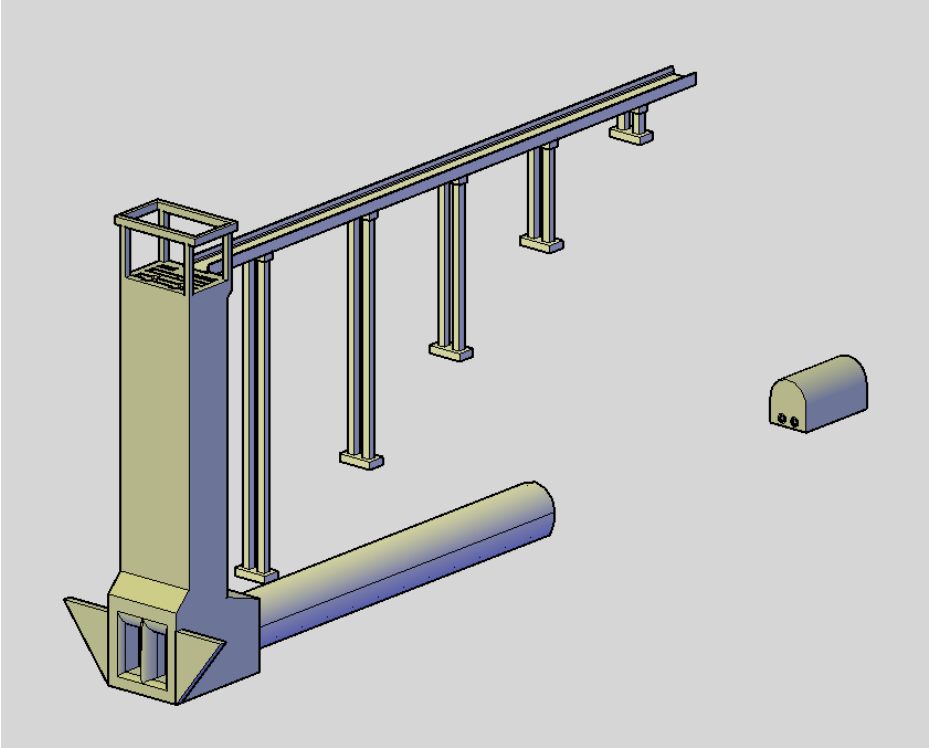
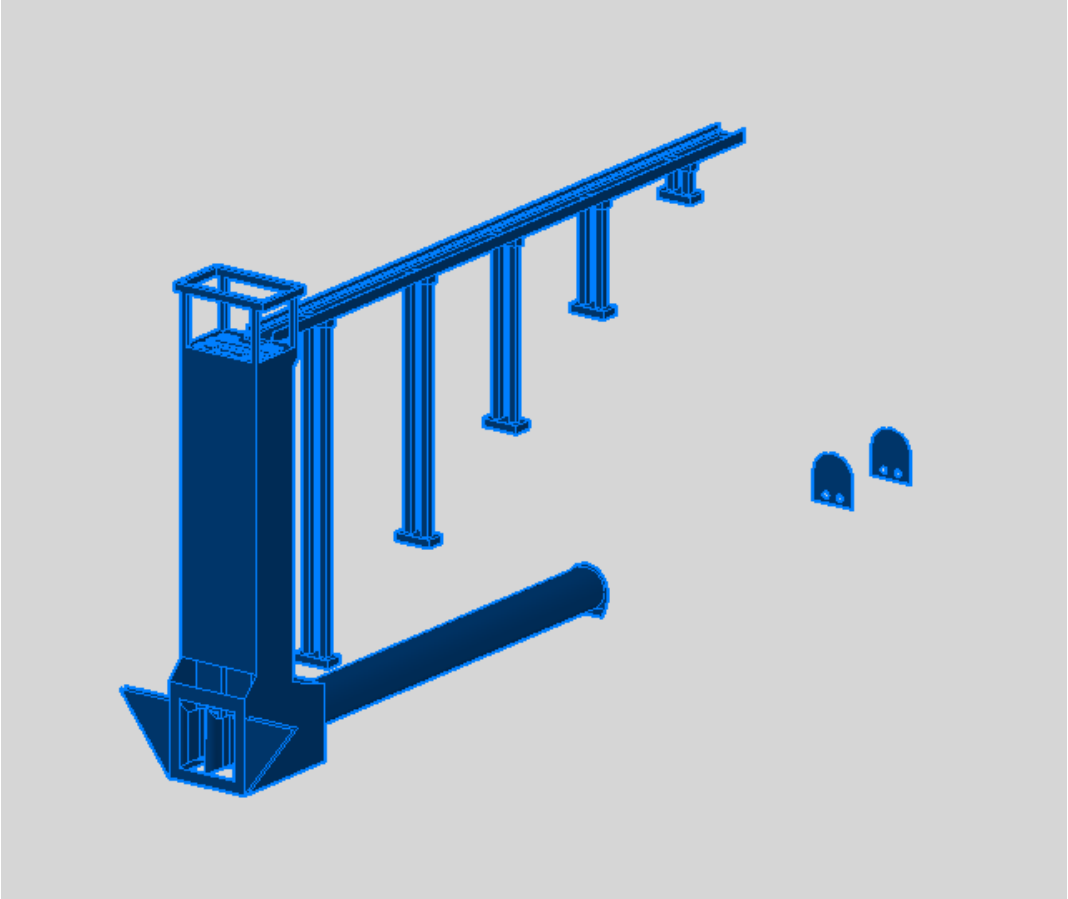


Figura 2.17 – Forma do túnel e tomada de desvio



2.5. TÚNEL E TOMADA DE ÁGUA DE ADUÇÃO

Tabela 2.5 - Resumo das quantidades referentes ao Túnel e à Tomada de Água de Adução

Material	Qtde	Un
Tomada De Água		
Escavação Comum	4.290	m3
Limpeza E Tratamento De Fundação	100	m2
Cimento	249	t
Concreto Sem Cimento	1.039	m3
Aço	93	t
Forma	1.720	m2
Escoramento	100	m2
Concreto Projetado	133	m3
Tela Metálica	2.926	m2
Ancoragem Passiva	6.568	m
Drenos Curtos Barbacãs - Rocha	109	m

Túnel de Adução		
Escavação Em Rocha Subterrânea	910	m3
Escavação Em Solo Subterrâneo	510	m3
Cimento	45	t
Concreto Sem Cimento	190	m3
Concreto Projetado	103	m3
Forma	1.170	m2
Tela Metálica	1.238	m2
Cambota Treliçada	832	m
Ancoragem Passiva	712	m
Ponte de Acesso		
Escavação Comum	3.210	m3
Aço	9	t
Concreto Sem Cimento	61	m3
Cimento	14	t
Forma	190	m2
Revestimento Vegetal	750	m2

Figura 2.18 – Escavações da Tomada d'água

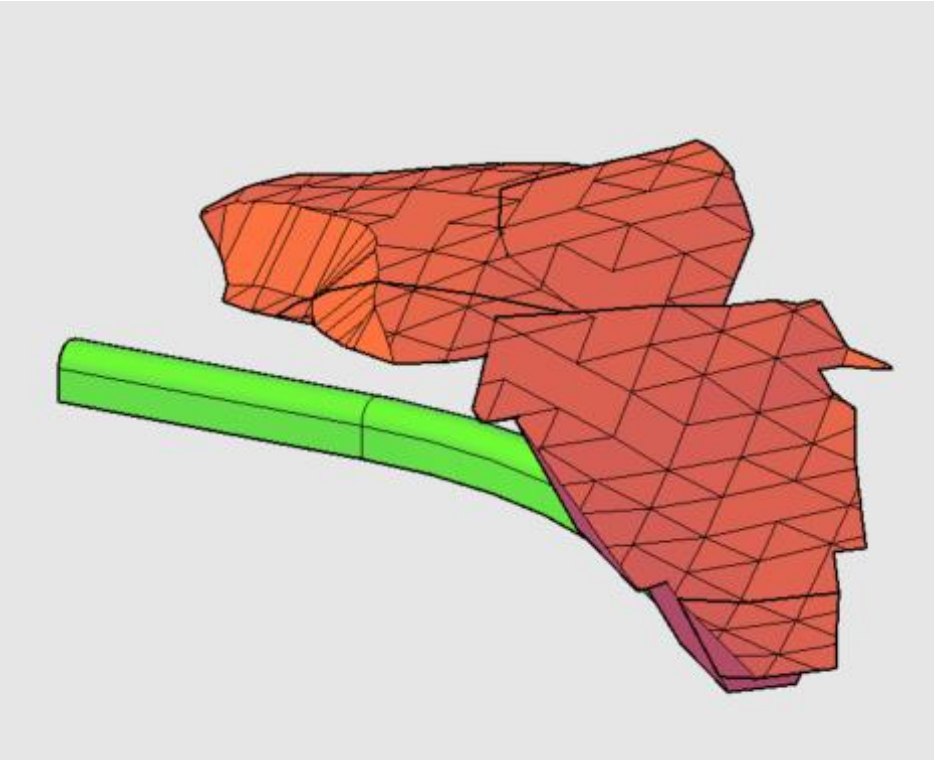


Figura 2.19 – Fundação e Taludes da Tomada d'água

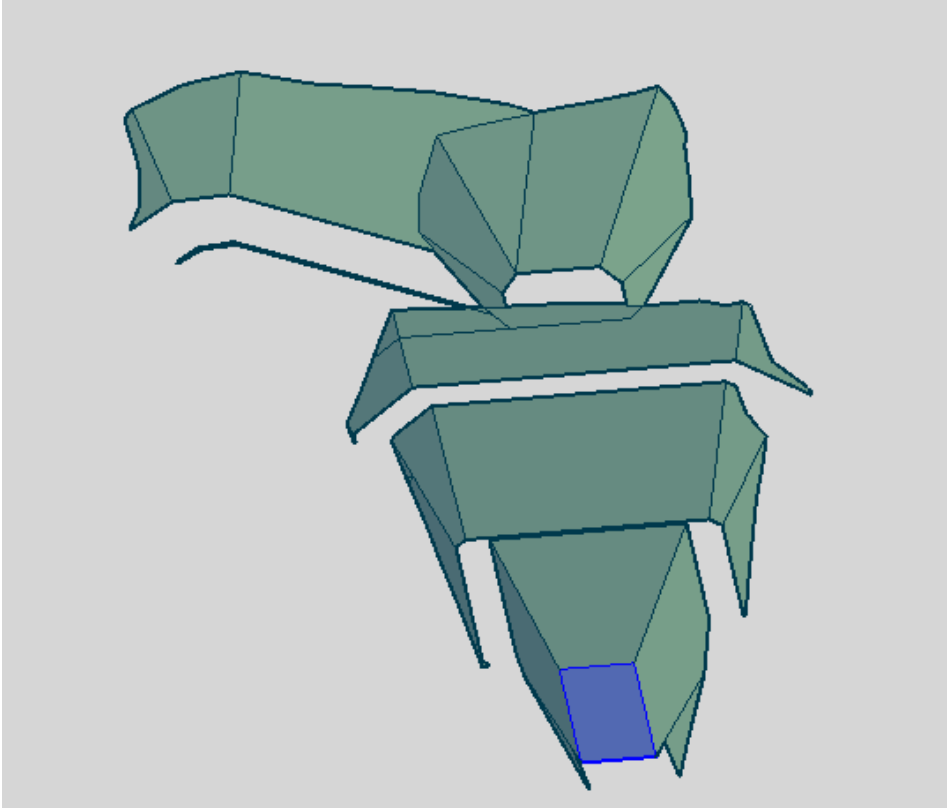


Figura 2.20 – Estrutura de concreto da Tomada d'água

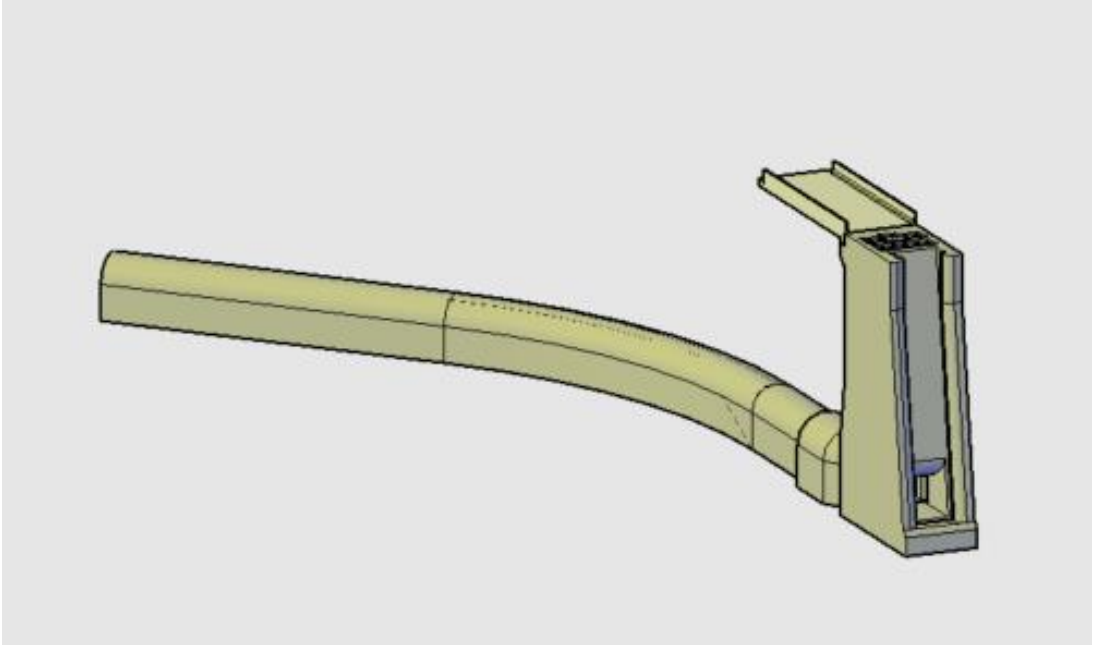
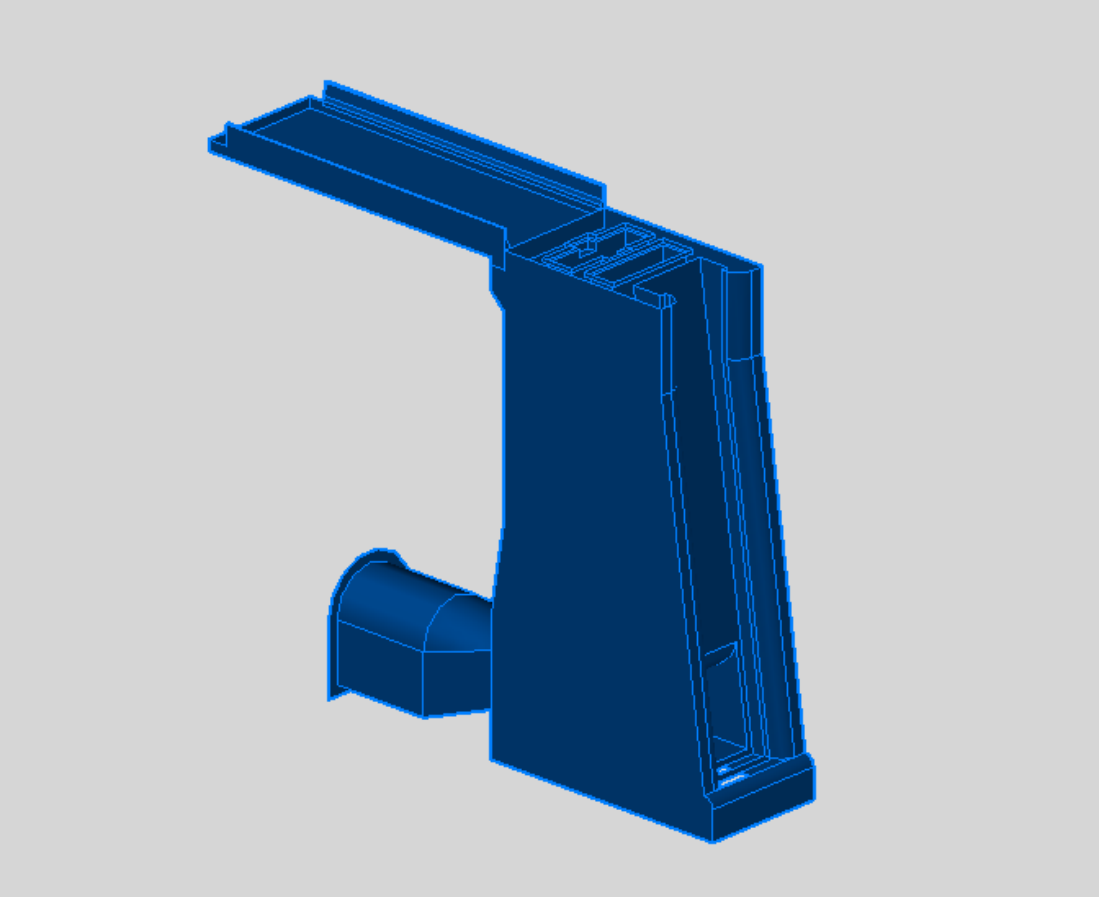


Figura 2.21 – Forma da Tomada d'água



2.6. PONTE DE ACESSO PROVISÓRIA

O empreendimento prevê uma ponte provisória de madeira que garante um acesso construtivo antes do desvio do rio. A extensão estimada é da ordem de 60m, coincidindo com o comprimento da crista da ensecadeira de jusante, e a largura prevista é de 5m, considerando a passagem de equipamentos construtivos.

3. MEMÓRIAS DE CÁLCULO

3.1. TRATAMENTO DOS TALUDES

A Tabela 3.1 é referente aos tratamentos dos taludes a céu aberto listados no Anexo, e a Tabela 3.2 apresenta os tratamentos para os taludes em rocha.

A Figura 3.1 e a Figura 3.2 seguem as tabelas e referem-se aos tratamentos previstos para os túneis de desvio e da tomada d'água.

Os tratamentos do túnel de tomada d'água são referentes a um comprimento de 100m de túnel.

Tabela 3.1 – Tratamentos dos Taludes em Solo por estrutura

Talude Solo

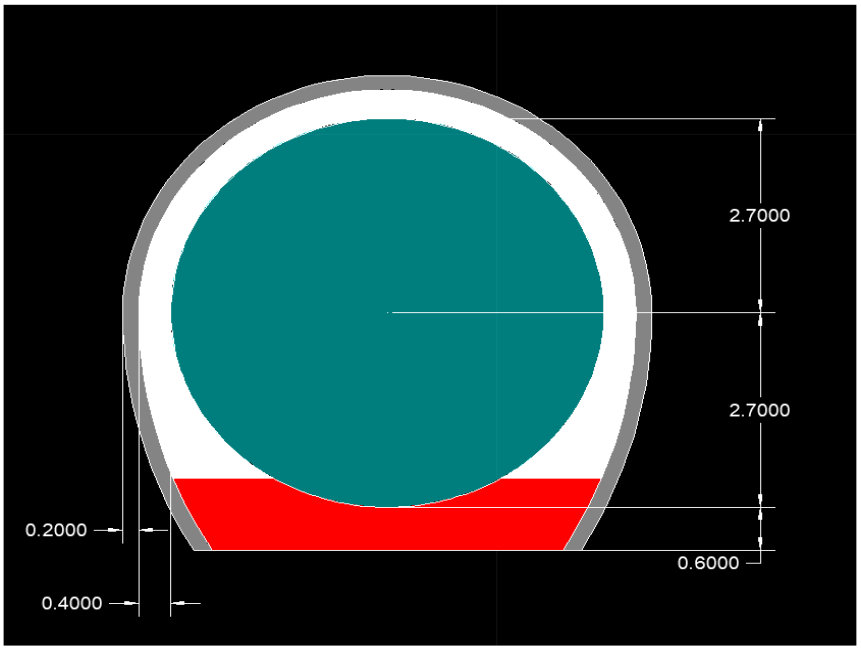
Taludes	Inclinação	Área (m²)	Cobertura Vegetal (m²)	Concreto Proj. (m³)	Tela (m²)	Ancoragens (m)	Barbacãs
Barragem	1V:1,2H	4.400	4.400	-	-	-	-
Desvio - Montante	1V:1,5H*	11.700	-	-	-	-	-
Desvio - Jusante	1V:1,2H	4.800	-	384	-	6.400	320
Vertedouro	1V:1,2H	8.700	-	696	-	11.600	580
Tomada d'água	1V:0,5H	1.330	-	133	1.330	6.568	109
Tomada d'água - Acesso	1V:1,2H	750	750	-	-	-	-
TOTAL			**5.150**	**1.213**	**1.330**	**24.568**	**1.009**

Tabela 3.2 - Tratamentos dos Taludes em Rocha por estrutura

Talude Rocha Sã							
Taludes	**Inclinação**	**Área (m²)**	**Cobertura Vegetal (m²)**	**Concreto Proj. (m³)**	**Tela (m²)**	**Ancoragens (m)**	**Barbacãs**
Vertedouro	1V:0,25H	1.500	-	48	-	800	133
Desvio - Jusante	1V:0,25H	1.710	-	55	-	912	152
TOTAL			**-**	**103**	**-**	**1.712**	**285**

Figura 3.1 – Tratamentos para o Túnel de Desvio

SEÇÃO ADOTADA



NA mont	120	
Cota m túnel	72,5	
Pext media	47,5	
Pmaj	71,25	1,5

D interno	5,40	
D externo	6,20	
D adotado	6,00	

Fck	20	MPa
Fck	2000	tf/m2
Fminor	1.333	1,5

esp nec	0,16	m
espessura adot	0,4	m

Quantidades seção		
	Área hidráulica	22,9022 m2
	Concreto projetado	3,3952 m2
	CCV paredes e teto	6,5727 m2
	Taxa paredes e teto	40 kg/m³
	CCV invertido	4,1259
	Taxa invertida	120 kg/m3

Quantidades por metro de túnel	
Escavação subterrânea	36,996 m3/m
Concreto projetado	3,3952 m3/m
Concreto CCV 20MPa	10,6986 m3/m
Aço CA-50	758,016 kg/m
Cambotas	17,2 m/anel

Figura 3.2 – Tratamentos para o Túnel da Tomada de Água

Túnel da Tomada de Água	100	m			
		Área Tratada	Conc. Proj. (m)	Ancoragens (L=3,0 m)	
Maciço classe I	30%	30%	0,08	1	a cada m
Maciço classe II	20%	40%	0,08	2	a cada m
Maciço classe III	20%	70%	0,08	3	a cada m
Maciço classes IV e V	30%	100%	0,15	4	a cada m
Perímetro Abóbada	6,80				
Perímetro Parede	6,00				

Concreto Projetado			Quant. Ancoragens	Comp. Ancoragens
Maciço classe I	6,22		11,4 un.	34 m
Maciço classe II	5,53		20,3 un.	61 m
Maciço classe III	18,21		53,3 un.	160 m
Maciço classes IV e V	73,15		152,4 un.	457 m
Total:	**103,10**	**m³**	**Total**	**712** **m**

Tela Metálica		
Maciço classe III	179	
Maciço classes IV e V	384	
Total:	**563**	**m²**

Cambota Metálica Treliçada	Ext. (m)	Espaç.. (m)	Quantid. (m)	Comp. Total (m)
Maciço classes IV e V	30	1	65	**832**

3.2. URBANIZAÇÃO

Para a urbanização do empreendimento foram previstos oito serviços diferentes, discretizados abaixo:

- **Execução de pavimento em piso intertravado**: foi prevista uma área pavimentada de aproximadamente 7m x 10m no acesso ao empreendimento;

- **Assentamento de guia meio-fio** e **execução de sarjeta**: estima-se 500m de via no acesso a empreendimento, totalizando 1000m de cada serviço;
- **Caixa para ralo com grelha** e **tubos de concreto para redes coletoras**: para a drenagem das áreas urbanas, são previstas 15 caixas para ralo com grelha, que serão conectadas nos tubos de concreto para redes coletoras (percurso de 50m, aproximadamente);
- **Cerca de alambrado e portão**: ao estimar o contorno do empreendimento que levaria mourões em alambrado, estimou-se 1220,57 m. Nesse contorno, foi previsto um portão de acesso;
- **Execução de pavimento asfáltico**: foi prevista uma área de 3850 m² de pavimento asfáltico com espessura de 5 cm nos acessos permanentes do empreendimento;
- **Plantio de grama**: estima-se uma área de 14m x 14m, aproximadamente, onde será plantada grama para completar a urbanização do empreendimento.

3.3. CONTINGÊNCIAS

As contingências adotadas estão relacionadas com as incertezas associadas às estimativas de quantidades, considerando que nem todas as obras e sistemas estão detalhados a nível construtivo no presente estudo, assim como variações esperadas para os preços unitários onde as especificidades do local não são retratadas nos preços obtidos de índices como o SICRO e o SINAPI.

Nos itens onde não se consideram contingências (itens 1, 2, 13, 17, 18 e 19 do orçamento), não se esperam variações significativas dos valores orçados de modo que não se justifica a adoção de um adicional ao custo do orçamento.

Os itens 14, 15, 16 e 20 do orçamento contam com cotações a mercado e se esperam pequenas variações de custo de modo que as contingências são adotadas como apenas 3% do valor total orçado para cada item.

Os itens 4 a 12 do orçamento correspondem às estruturas definitivas principais do empreendimento e ao Canteiro de Obras, para os quais se estima um percentual de 5% do custo total orçado como contingência.

Com relação ao canteiro, cada fornecedor pode utilizar metodologias construtivas distintas, que impactam em tamanho de equipe de apoio e administração, de modo que o tamanho e componentes do canteiro podem variar consideravelmente de fornecedor para fornecedor.

Com relação às estruturas principais, a saber barragem, sistema de desvio, vertedouro, descarga de fundo e tomada para outros usos, as contingências estão relacionadas principalmente aos riscos inerentes ao projeto e que deverão ser considerados pelos licitantes em uma oferta para fornecimento das obras civis, e eventualmente pagos pelo cliente final no caso de que a divisão contratual de risco assim definir. Entre os principais riscos a serem considerados dentro do referido contingenciamento pode-se citar:

- Risco de Construção (eventos imprevistos que aumentem custos ou os prazos de construção);

- Risco Geológico (escorregamentos ou processos correlatos, ou mesmo aumento de volumes de escavação ou de volumes relacionados com as estruturas)

- Risco Geotécnico (acréscimos associados ao aumento do conhecimento dos materiais naturais de construção – solos e transições – bem como aumento de tratamentos geotécnicos de suporte em virtude de condições geológico-geotécnicas não previstas)

- Riscos ligados ao Patrimônio Histórico, Artístico e Cultural (custos e atraso associados a descobertas arqueológicas ou outras interferências)

Especificamente o item 3 do orçamento (ensecadeiras), foi considerado um percentual de 10% em função da pouca informação batimétrica disponível o que impacta diretamente a estimativa do volume dos aterros uma vez que boa parte das ensecadeiras estão abaixo do nível de água normal no leito do rio.