



CONTRATO 073/16  
**DOMINGOS MARTINS**

## **BARRAGEM NO RIO JUCU BRAÇO NORTE**

**Relatório Final - Anteprojeto  
Memória de Cálculo das Quantidades**



A-062-000-00-0-MC-0001-0A

# **BARRAGEM NO RIO JUCU – BRAÇO NORTE**

## **ANTEPROJETO**

### **RELATÓRIO FINAL**

#### **MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS QUANTIDADES**

**A-062-000-00-0-MC-0001-0A**

**AGOSTO/2017**

0A	21/08/2017	EMIÇÃO INICIAL	RSC / PIG / FCM	ALM	JEM
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	ELAB.	VISTO	APROV.

<i>Item</i>	<i>Assunto</i>	<b>ÍNDICE</b>	<i>Página</i>
	<b>APRESENTAÇÃO</b>		<b>01</b>
<b>1.</b>	<b>FASE 1 – RESERVA HÍDRICA</b>		<b>02</b>
1.1.	VOLUMES DE ESCAVAÇÕES		02
1.2.	VOLUMES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO		03
1.3.	VOLUMES DAS OBRAS DE TERRA		06
1.4.	QUANTITATIVOS DOS TRATAMENTOS		11
<b>2.</b>	<b>APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (FASE 1 + GERAÇÃO)</b>		<b>15</b>
2.1.	VOLUMES DE ESCAVAÇÕES		15
2.2.	VOLUMES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO		16
2.3.	VOLUMES DAS OBRAS DE TERRA		18
2.4.	QUANTITATIVOS DOS TRATAMENTOS		18
	<b>ANEXOS</b>		
<b>I.</b>	<b>PLANILHA RESUMO DAS QUANTIDADES</b>		
<b>II.</b>	<b>DESENHOS DO PROJETO</b>		
<b>III.</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO DOS TRATAMENTOS</b>		
	<b>III.1 – FASE 1 – RESERVA HÍDRICA</b>		
	<b>III.2 – APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (FASE 1 + GERAÇÃO)</b>		
<b>IV.</b>	<b>ARQUIVO EM AUTOCAD – CIVIL 3D - ESCAVAÇÕES E ATERROS (anexo digital)</b>		
<b>V.</b>	<b>ARQUIVO EM AUTOCAD 3D – ESTRUTURAS DE CONCRETO (anexo digital)</b>		

## **APRESENTAÇÃO**

Neste documento é apresentada a Memória de Cálculo das Quantidades dos itens de serviço que compõem o OPE (Orçamento Padrão Eletrobrás) da Barragem do Rio Jucu – Braço Norte.

A Memória é separada em 2 capítulos. No primeiro estão incluídas apenas as memórias das obras que compõem a FASE 1 do empreendimento, que tem por objetivo a Reserva Hídrica. No capítulo seguinte, estão incluídas as memórias das quantidades para o Aproveitamento Múltiplo, que também conta com a implantação da PCH.

Destaca-se que foram emitidos 2 Relatórios Finais dos estudos desenvolvidos para estas 2 situações (Projeto Completo e apenas a Fase 1), a saber: documentos A-062-000-00-0-RT-0001 e A-062-000-00-0-RT-0008, respectivamente. No Volume 2 de cada um destes documentos são apresentados os Desenhos de Projeto citados ao longo do presente documento.

No Anexo I, a seguir, é apresentada a Planilha Resumo das Quantidades.

Do Anexo II consta a relação dos desenhos, que subsidiaram estes cálculos e que constam do “Volume 2 – Desenhos” dos Relatórios Finais acima citados. Por facilidade, os desenhos são reapresentados neste anexo.

No Anexo III estão apresentadas as Planilhas de Cálculo dos Tratamentos de Taludes e dos Túneis.

O arquivo em AutoCAD – Civil 3D utilizado para a determinação dos volumes de escavação e aterros está salvo no Anexo IV (digital).

No Anexo V (digital), foram incluídos os arquivos em AutoCAD 3D utilizados para a determinação dos volumes das estruturas de concreto.



## 1. FASE 1 – RESERVA HÍDRICA

Neste item são apresentados os cálculos dos volumes referentes ao Anteprojeto da Fase 1 da Barragem no Rio Jucu – Braço Norte, que se volta à Reserva Hídrica. Assim, não constam deste capítulo os cálculos dos volumes dos componentes do sistema de geração de energia, a menos daqueles que serão implantados na Fase 1, para garantir a implantação da PCH a qualquer tempo, mesmo após o enchimento do lago.

### 1.1. VOLUMES DE ESCAVAÇÕES

A seguir são apresentados os volumes de escavações para a implantação das Obras de Terra e de Concreto.

A geologia que balizou a divisão dos materiais de fundação encontra-se apresentada nos desenhos A-062-000-00-0-XX-0071, 0072, 0077 a 0082.

Os volumes de escavações a céu aberto para a implantação das Estruturas de Terra e de Concreto foram determinados a partir do programa computacional AutoCAD Civil 3D 2017 (ver arquivo no Anexo IV), utilizando-se como base cartográfica a topografia apresentada no documento A-062-000-00-0-XX-0005.

As escavações em solo foram projetadas com talude 1V:1H, com altura máxima de 10m e bermas de 3,00m; as escavações em rocha alterada tiveram talude 1V:0,5H e as em rocha sã talude 1V:0,1H e bermas a cada 10m com 0,5m de largura. As escavações em rocha alterada foram inferiores a 10m de altura, não demandando bermas.

Quanto aos volumes das escavações subterrâneas (túneis), foram calculados geometricamente, considerando a Área da seção da escavação x a Extensão do túnel, a saber:

- Túnel de Desvio : área de seção= 16,30m<sup>2</sup> / extensão = 189,00m;
- Túnel de Adução: área de seção = 16,30m<sup>2</sup> / extensão = 100,00m;

Na Tabela 1, a seguir, são apresentados os volumes de escavação por estruturas.

**Tabela 1: Volumes das Escavações**

Estrutura	Material		Volume (m <sup>3</sup> )
Canais de Montante e Jusante, Emboques do Túnel e Torre da Tomada de Desvio	comum (solo)		4.730
	rocha sã	a céu aberto	5.040
Túnel de Desvio	rocha sã	Subterrâneo	3.080
Ensecadeira Montante	comum (solo)		16.790

**Tabela 1: Volumes das Escavações (Continuação)**

Emsecadeira Jusante	comum (solo)	6.450
Barragem (escav. para implantação)	comum (solo)	61.880
Barragem (cut-off)	comum (solo)	24.000
Barragem (ver Nota 1)	comum (solo)	10.000
Vertedouro / Bacia de Dissipação / Canal de Restituição	Comum (Solo)	208.100
	Rocha Alterada	15.800
	Rocha Sã	36.000
Tomada d'Água / Adutoras / Canal de Adução	Comum (Solo)	7.140
	Rocha Alterada	1.370
	Rocha Sã	1.120
Túnel de Adução (L = 100 m)	Comum (Solo)	-
	Rocha Sã a Céu Aberto	-
	Rocha Sã Subterrâneo	1.500

Nota 1: escavação da fundação da barragem em um trecho localizado, conforme representação e Nota 2 do desenho A-062-000-00-0-XX-0088-0B.

Observa-se que, no valor da escavação em solo para implantação da barragem, foi adicionado 10% devido à incerteza quanto à profundidade da camada de SPT>30 golpes que servirá de fundação para a estrutura.

## 1.2. VOLUMES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

Os volumes de concreto foram calculados com auxílio do programa computacional AutoCAD 2016. Para algumas estruturas, a partir dos desenhos das estruturas foram gerados modelos 3D, cujos volumes são automaticamente gerados pelo programa. Em outros casos, foram extraídas do arquivo AutoCAD as áreas das seções de concreto e seus comprimentos, calculando-se os volumes manualmente.

No Anexo V (anexo digital), está salvo o arquivo utilizado.

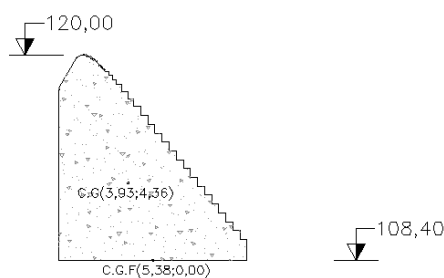
A seguir são apresentados os volumes das estruturas de concreto da Fase 1 – Reserva Hídrica:

### 1.2.1. Vertedouro

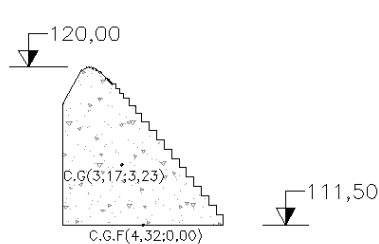
Volume total	=	4.585 + 1.809 + 636= 7030 m <sup>3</sup>
Volume concreto massa	=	5.030 m <sup>3</sup>
Volume soleira	=	2.000 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	=	140 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	=	5 kg/m <sup>3</sup>

O calculo do volume do Vertedouro foi definido a partir de suas áreas e comprimentos:

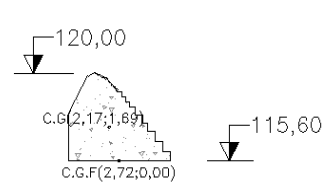
## BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE



$$\begin{aligned} A &= 76,42\text{m}^2 \\ L &= 60,00\text{m} \\ V &= 4.585\text{m}^3 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} A &= 45,23\text{m}^2 \\ L &= 40,00\text{m} \\ V &= 1.809\text{m}^3 \end{aligned}$$

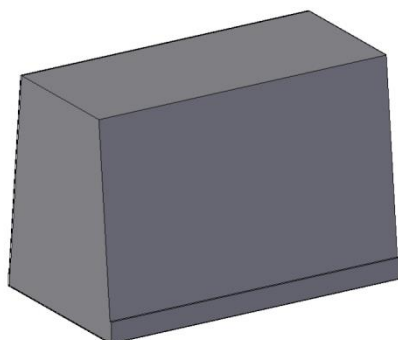


$$\begin{aligned} A &= 15,52\text{m}^2 \\ L &= 41,00\text{m} \\ V &= 636\text{m}^3 \end{aligned}$$

### 1.2.2. Muro de abraço

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 560 \text{ m}^3 \\ \text{Taxa de cimento} &= 140 \text{ m}^3 \\ \text{Taxa de armadura} &= 5 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

O calculo do volume do Muro foi definido automaticamente a partir do modelo 3D a seguir:



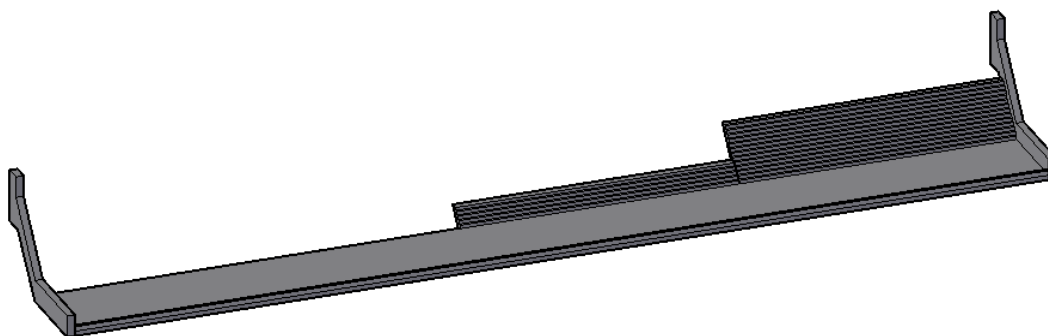
SOLIDS	
Mass:	543.1531
Volume:	543.1531

### 1.2.3. Bacia de Dissipação/ Parede

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= 1912 \text{ m}^3 \\ \text{Taxa de cimento} &= 340 \text{ m}^3 \\ \text{Taxa de armadura} &= 50 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

O calculo do volume do Muro foi definido automaticamente a partir do modelo 3D a seguir:

## BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE



SOLIDS	
Mass:	1911.4568
Volume:	1911.4568

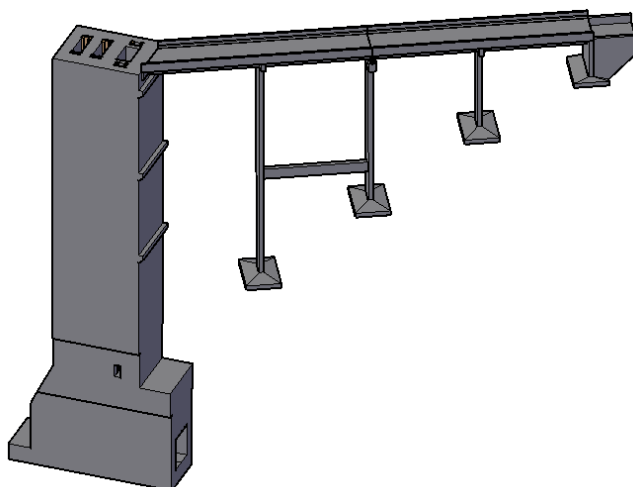
### 1.2.4. Desvio do Rio: Torre de Desvio / Captação/ Descarregador

Volume 1 estagio	=	3.760 m <sup>3</sup>
Volume 2 estagio	=	120 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	=	340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	=	40 kg/m <sup>3</sup>

### 1.2.5. Ponte de Acesso à Torre de Desvio

Volume	=	276 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	=	340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	=	100 kg/m <sup>3</sup>

O calculo do volume da Torre e da ponte de acesso foram definidos automaticamente a partir do modelo 3D a seguir:



SOLIDS	
Mass:	275.7244
Volume:	275.7244

SOLIDS	
Mass:	3872.1968
Volume:	3872.1968

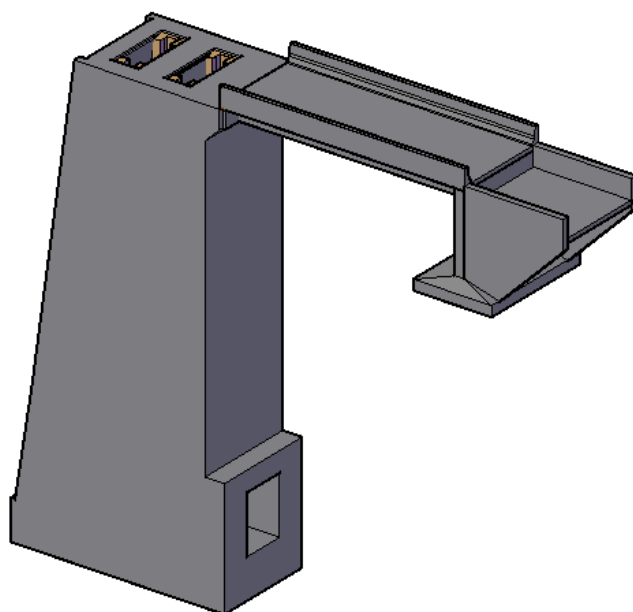
### 1.2.6. Tomada D'Água de Adução

Volume 1 estagio	= 730 m <sup>3</sup>
Volume 2 estagio	= 56 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	= 340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	= 40 kg/m <sup>3</sup>

### 1.2.7. Ponte de Acesso à Tomada D'Água de Adução

Volume	= 70 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	= 340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	= 100 m <sup>3</sup>

O calculo do volume da Tomada D'Água e da ponte de acesso foi definido automaticamente a partir do modelo 3D a seguir:



----- SOLIDS -----	
Mass:	69.9618
Volume:	69.9618
----- SOLIDS -----	
Mass:	55.4682
Volume:	55.4682
----- SOLIDS -----	
Mass:	729.9078
Volume:	729.9078

## 1.3. VOLUMES DAS OBRAS DE TERRA

Os volumes globais de aterro das Ensecadeiras e da Barragem foram determinados a partir do programa computacional AutoCAD Civil 3D 2017. A arquivo utilizado é apresentado no Anexo IV, a seguir.

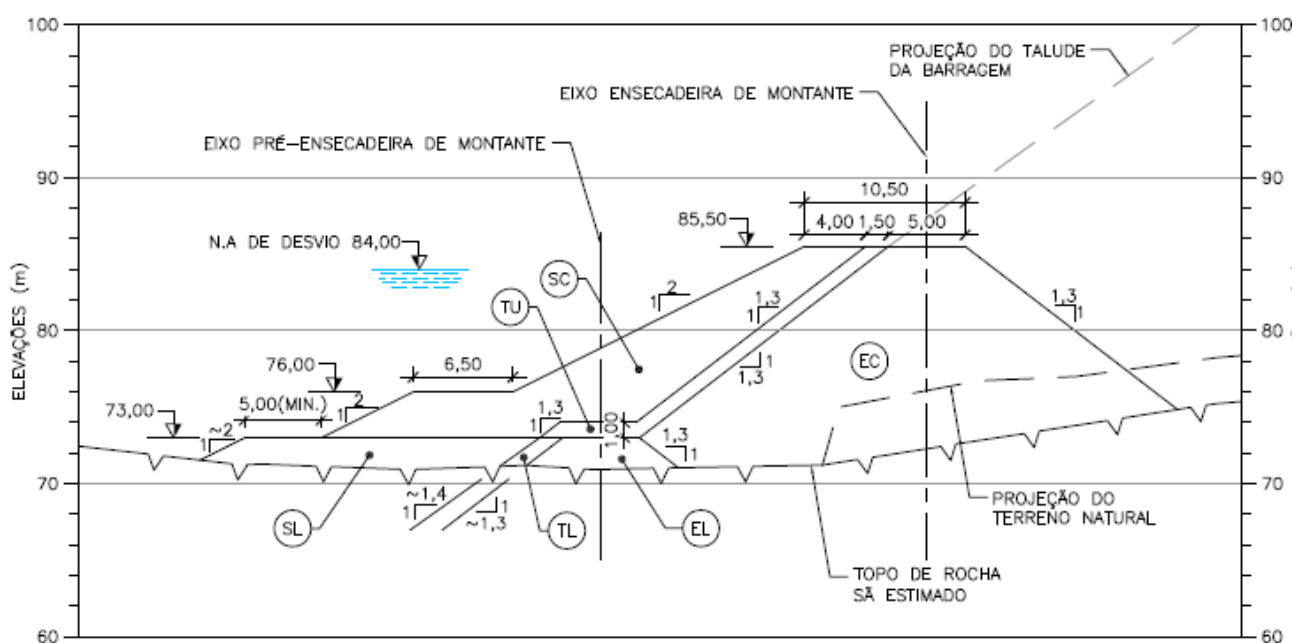
Para os cálculos dos volumes dos diferentes materiais que compõem os maciços de aterro foi adotado o critério de proporção de áreas, com base nas seções típicas das estruturas apresentadas nos desenhos A-062-000-00-0-XX-0085, 0089 e 0090, com exceção dos materiais do dreno de pé que, por se tratar de uma geometria continua em uma extensão de aproximadamente 330m, utilizou-se o cálculo geométrico de Área x Extensão.

## BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE

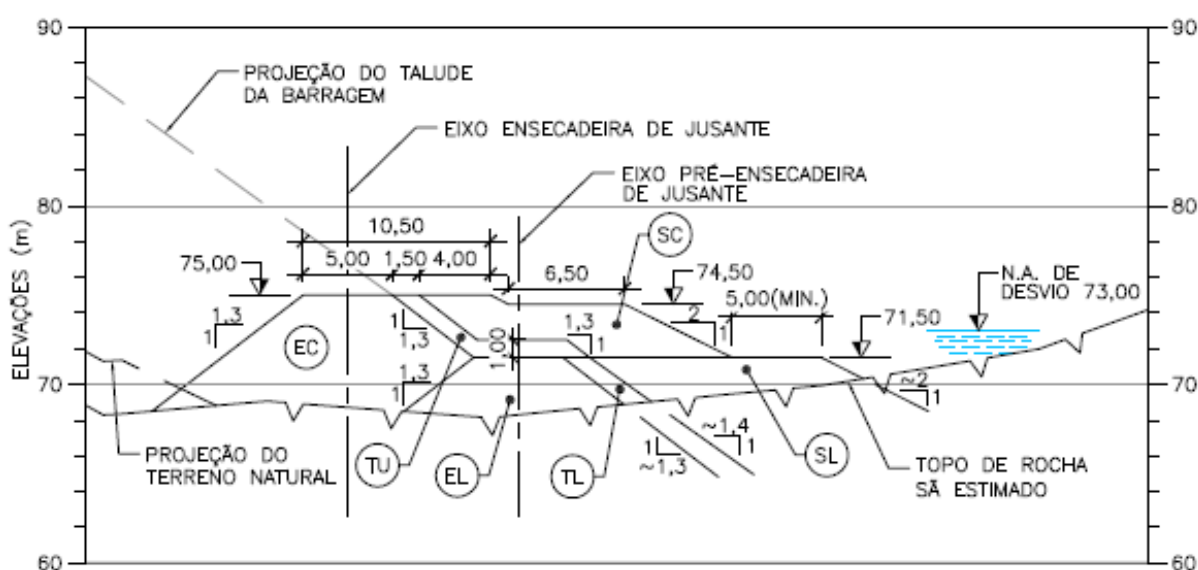
As estruturas foram divididas da seguinte forma:

- Pré-ensecadeiras (montante/jusante);
- Ensecadeiras (montante/jusante);
- Barragem (de terra, enrocamento sobre solo, enrocamento sobre rocha e dreno de pé).

A seguir são apresentadas as seções típicas das estruturas que foram utilizadas para os cálculos dos volumes:

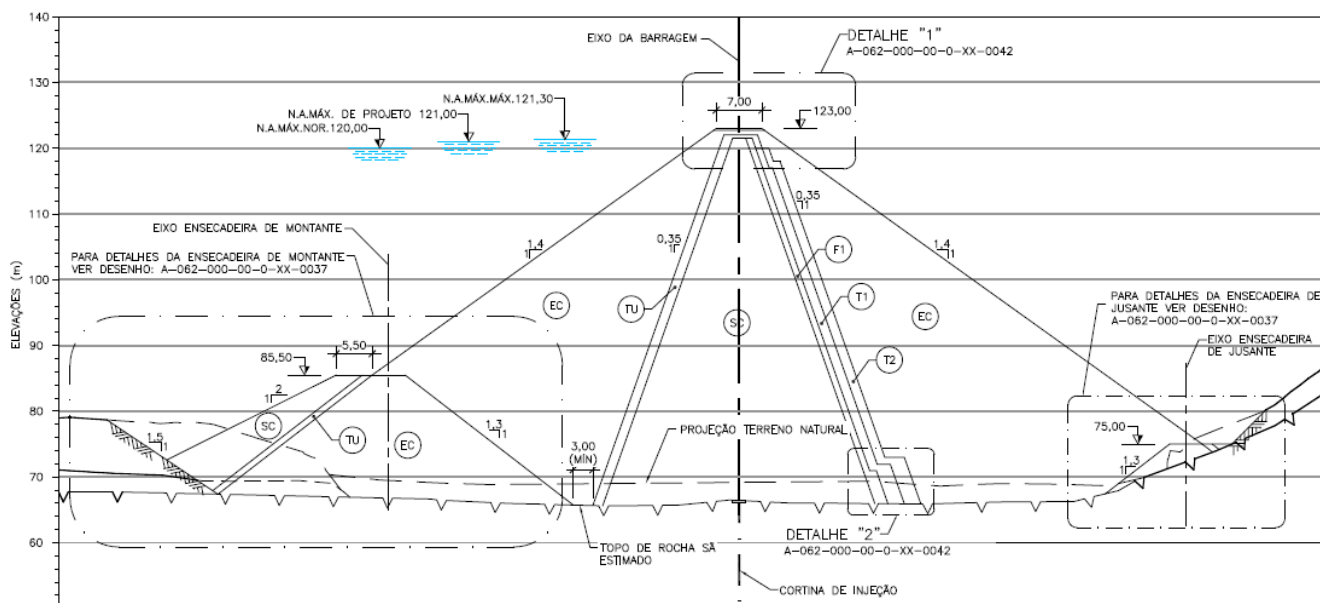


**Figura 1.1 - Ensecadeira de Montante – Seção Típica**  
 (ref. desenhos A-063-000-00-0-0085 e 0089)

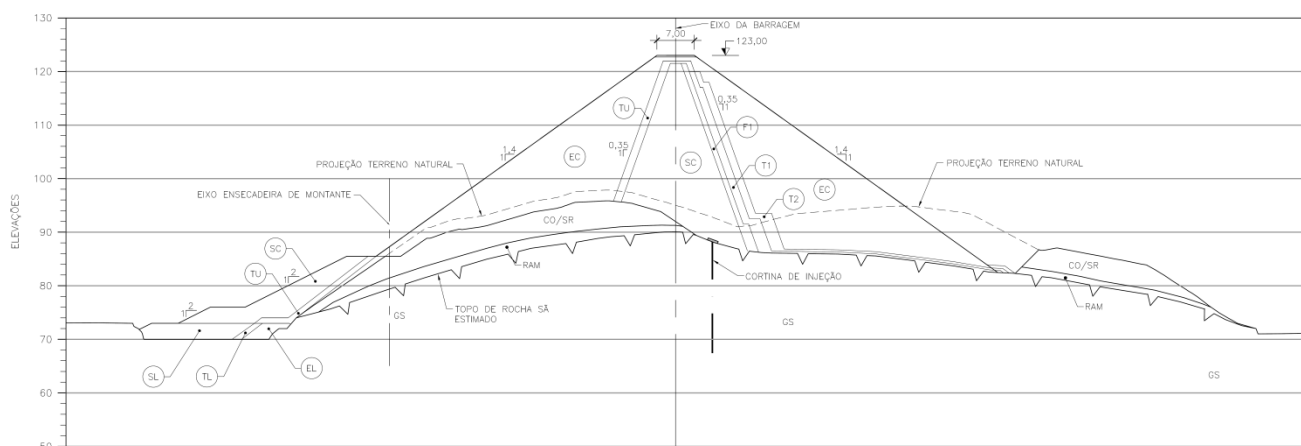


**Fig. 1.2 - Ensecadeira de Jusante – Seção Típica**  
 (ref. desenho A-063-000-00-0-0089)

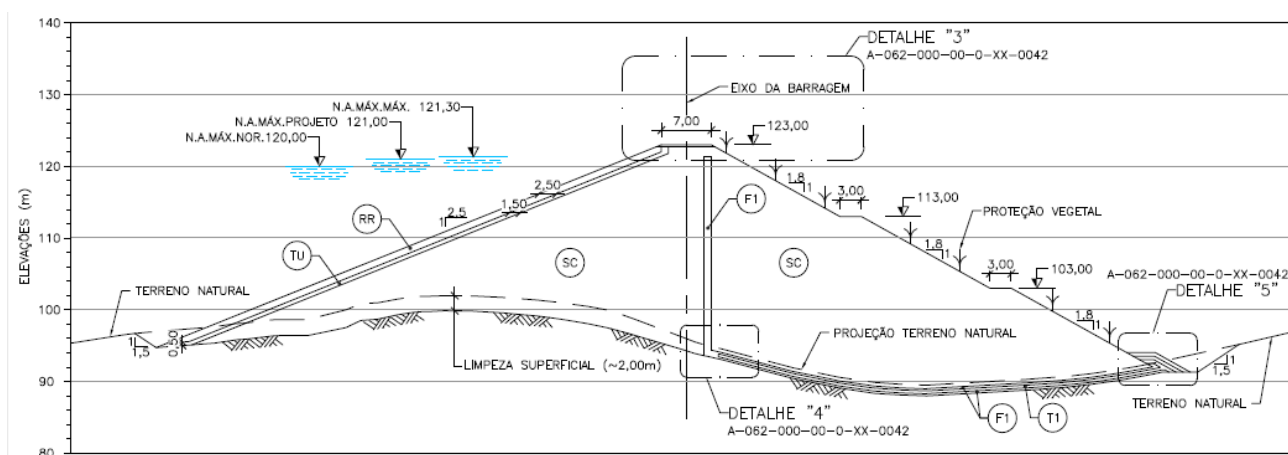
**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**



**Figura 1.3 - Barragem de Enrocamento – Seção Típica (Leito do Rio)**  
(ref. desenhos A-063-000-00-0-0089)



**Figura 1.4 - Barragem de Enrocamento – Seção Típica do Trecho de 20m assinalado em planta no desenho A-063-000-00-0-0088**

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**


**Figura 1.5 - Barragem de Terra – Seção Típica**  
 (ref. desenho A-063-000-00-0-0090)

A seguir são apresentados os volumes totais de aterro obtidos a partir do Civil 3D para cada estrutura citada acima:

ESTRUTURA		VOLUME TOTAL (m³)
PRÉ-ENSECADEIRA	MONTANTE	3.941,00
	JUSANTE	149,00
ENSECADEIRA	MONTANTE	50.501,00
	JUSANTE	7.297,00
BARRAGEM	TERRA	108.167,00
	ENROCAMENTO SOBRE SOLO	60.666,00
	ENROCAMENTO SOBRE ROCHA	376.198,37

Para a seção de enrocamento sobre solo foi adicionado 10% no volume dos materiais devido à incerteza da profundidade da camada de SPT>30 golpes, que servirá de fundação para a seção. Com base nestes valores, foram determinados os volumes dos materiais individualmente, apresentados abaixo, conforme metodologia já abordada.

PRÉ-ENSECADEIRA DE MONTANTE			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
SOLO LANÇADO (SL)	36,98	60,13%	2.369,73
TRANSIÇÃO ÚNICA LANÇADA (TL)	9,45	15,37%	605,57
ENROCAMENTO LANÇADO (EL)	15,07	24,50%	965,71

Obs.: percentuais conforme Figura 1.1



**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**

PRÉ-ENSECADEIRA DE JUSANTE			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
SOLO LANÇADO (SL)	25,22	44,38%	66,12
TRANSIÇÃO ÚNICA LANÇADA (TL)	4,14	7,28%	10,85
ENROCAMENTO LANÇADO (EL)	27,47	48,34%	72,02

Obs.: percentuais conforme Figura 1.2

ENSECADEIRA DE MONTANTE			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
SOLO COMPACTADO (SC)	119,19	27,99%	14.137,58
TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACT. (TU)	23,75	5,58%	2.817,08
ENROCAMENTO COMPACTADO (EC)	282,82	66,43%	33.546,35

Obs.: percentuais conforme Figura 1.1

ENSECADEIRA DE JUSANTE			
MATERIAL	ÁREA (m²)		VOLUME (m³)
SOLO COMPACTADO (SC)	32,79	28,55%	2.083,31
TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACT. (TU)	10,25	8,92%	651,23
ENROCAMENTO COMPACTADO (EC)	71,81	62,53%	4.562,45

Obs.: percentuais conforme Figura 1.2

BARRAGEM DE TERRA			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
SOLO COMPACTADO (SC)	1.906,65	90,38%	97.758,22
AREIA (F1)	65,67	3,11%	3.367,05
TRANSIÇÃO FINA COMPACT. (T1)	24,87	1,18%	1.275,14
TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACT. (TU)	42,67	2,02%	2.187,79
RIP-RAP (RR)	67,51	3,20%	3.461,39
PAVIMENTO (PV)	2,29	0,11%	117,41

Obs.: percentuais conforme Figura 1.5

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**

BARRAGEM DE ENROCAMENTO SOBRE SOLO			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
SOLO COMPACTADO (SC)	108,22	22,27%	14.863,96
ENROCAMENTO COMPACTADO (EC)	249,10	51,27%	34.213,75
AREIA (F1)	26,92	5,54%	3.697,45
TRANSIÇÃO FINA COMPACT. (T1)	36,38	7,49%	4.996,77
TRANSIÇÃO GROSSA COMPACT. (T2)	39,14	8,06%	5.375,86
TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACT. (TU)	23,87	4,91%	3.278,53
PAVIMENTO (PV)	2,23	0,46%	306,29

Obs.: percentuais conforme Figura 1.4

BARRAGEM DE ENROCAMENTO SOBRE ROCHA			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
SOLO COMPACTADO (SC)	1.205,28	28,84%	108.494,98
ENROCAMENTO COMPACTADO (EC)	2.646,83	63,33%	238.258,13
AREIA (F1)	60,57	1,45%	5.452,29
TRANSIÇÃO FINA COMPACT. (T1)	86,65	2,07%	7.799,92
TRANSIÇÃO GROSSA COMPACT. (T2)	89,70	2,15%	8.074,47
TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACT. (TU)	87,96	2,10%	7.917,84
PAVIMENTO (PV)	2,23	0,05%	200,74

Obs.: percentuais conforme Figura 1.3

DRENO DE PÉ			
MATERIAL	ÁREA (m²)	%	VOLUME (m³)
AREIA (F1)	0,92	8,70%	303,60
TRANSIÇÃO FINA COMPACT. (T1)	2,22	20,98%	732,60
TRANSIÇÃO GROSSA COMPACT. (T2)	3,22	30,43%	1.062,60
ENROCAMENTO COMPACTADO (EC)	4,22	39,89%	1.392,60

Obs.: percentuais conforme Figura 1.5 (detalhe 5)

**1.4. QUANTITATIVOS DOS TRATAMENTOS**

No Anexo III.1 desta Memória é apresentada a Planilha de Cálculo das Quantidades de Tratamentos dos Taludes e Túneis da Fase 1 da Barragem do Rio Jucu – Braço Norte.

Nos itens 1.4.1 e 1.4.2 são reapresentados os critérios utilizados para estas quantificações, também constantes do Capítulo 6, Volume 1 do Relatório Final do Anteprojeto da Fase 1 deste aproveitamento (documento A-062-000-00-00-RT-0008-0B).

#### 1.4.1. Tratamentos de Taludes

Os tratamentos de taludes, quando necessários, deverão seguir os seguintes critérios:

- a) Escavações em solo: deverão receber revestimento vegetal com tela orgânica e, em pontos esporádicos, com concreto projetado com fibra, com espessura de 10cm, com tela metálica tipo Q-138; ancoragem passiva CA-50m,  $\phi$  25mm, de comprimento variável, em malha de 2,0 x 2,0m e drenos curtos em malha de 2,0 x 2,0m, com comprimento de 0,50m;
- b) Escavações em rocha alterada: deverão ser tratadas com concreto projetado com fibra, espessura de 10cm e drenos curtos em malha de 2,0 x 2,0m, com comprimento de 0,50m. Em pontos esporádicos, poderá ser necessária a utilização de tela metálica tipo Q-138; ancoragem ativa CA-50m,  $\phi$  25mm, de comprimento variável, em malha de 2,0 x 2,0m;
- c) Escavações em rocha sã: deverão ser tratadas com concreto projetado com fibra, espessura de 10cm e drenos curtos em malha de 2,0 x 2,0m, com comprimento de 0,50m. Em pontos esporádicos, poderá ser necessária a utilização de tela metálica tipo Q-138; ancoragem ativa CA-50m,  $\phi$  25mm, de comprimento variável, em malha de 2,0 x 2,0m.

Para efeito de cálculo de quantitativo foram adotados os seguintes critérios:

- a) Escavações em solo: 80% da área total do talude será tratada com revestimento vegetal. Os 20% restantes serão tratados com concreto projetado, malha metálica e chumbadores;
- b) Escavação em rocha alterada: 100% da área do talude será tratada com concreto projetado, malha metálica e drenos curtos. Desta área, 25% será tratada com ancoragens ativas.
- c) Escavação em rocha sã: 100% da área do talude será tratada com concreto projetado, malha metálica e drenos curtos. Desta área, 25% será tratada com ancoragens ativas.

#### 1.4.2. Tratamento dos Túneis

Também conforme descrito no Capítulo 6 do Volume 1 do Relatório Final do Anteprojeto, os tratamentos para garantir a estabilidade da abóboda e paredes seguiram a classificação do maciço rochoso com base nas diferentes qualidades ou propriedades

geomecânicas resultantes da adoção do sistema Q de classificação desenvolvido por Barton, Lien & Lunde (1974) e posteriormente modificado por Barton.

O Sistema Q é um método empírico de classificação de maciços rochosos, elaborado a partir de estudos dos comportamentos de resistência e deformabilidade de maciços rochosos submetidos a escavações subterrâneas. Consiste no cálculo de um índice denominado “Q” através de parâmetros obtidos dos testemunhos de sondagens e/ou análise das superfícies resultantes das escavações subterrâneas. A equação para o cálculo de “Q” é representada por:  $Q = (RQD/J_n) \times (J_r/J_a) \times (J_w/SRF)$ .

Em função do índice “Q” obtido para o trecho do maciço em análise será adotado um tipo de tratamento conforme preconizado pelo sistema Q de classificação.

Onde:

RQD - “Rock Quality Designation” definido por Don Deere et al (1967);

J<sub>n</sub> – Coeficiente relacionado à quantidade de famílias de juntas/fraturas presentes no maciço;

J<sub>r</sub> – Coeficiente relacionado ao grau de rugosidade da superfície das juntas/fraturas;

J<sub>a</sub> – Coeficiente relacionado à condição de alteração da parede das juntas/fraturas;

J<sub>w</sub> – Coeficiente relacionado à condição hidrogeológica do maciço ao redor da escavação;

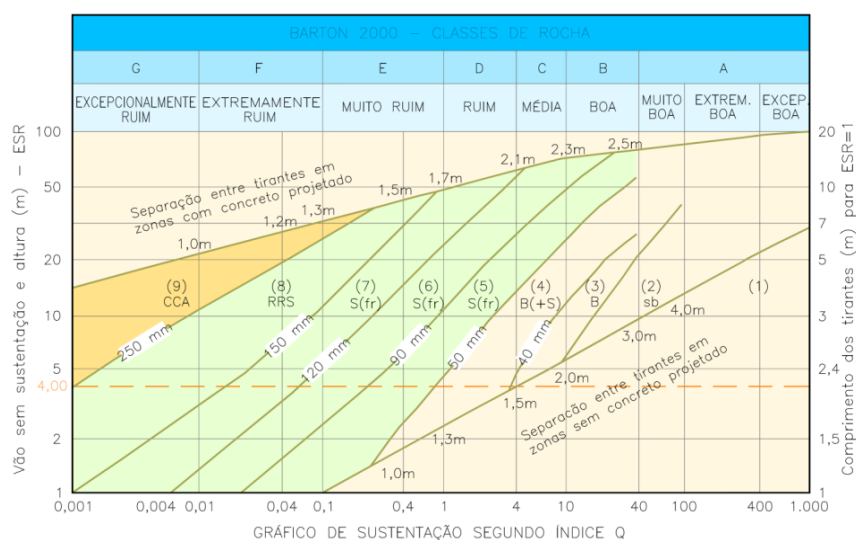
SRF – Fator relacionado ao estado de tensões do maciço.

Segundo Barton *et al.* (1974), cada parcela da multiplicação que compõe a equação de Q tem uma associação direta com uma característica do maciço, como segue:

- RQD/J<sub>n</sub> = tamanho dos blocos individualizados no maciço;
- J<sub>r</sub>/J<sub>a</sub> = resistência ao cisalhamento das juntas presentes no maciço;
- J<sub>w</sub>/SRF = estado de tensões in situ atuantes no maciço.

As previsões de tratamentos e suportes oriundas deste sistema de classificação (Sistema Q) são resumidas no ábaco abaixo apresentado na Figura 1.6.

## BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE



**Figura 1.6**  
**Ábaco de Classificação e Previsão de Tratamentos do Sistema Q**

Para efeito de estimativa de tratamentos e custos, as nove categorias de suporte preconizadas no Sistema Q foram agrupadas em cinco categorias, com os seguintes percentuais indicados entre parêntesis:

- Categoria de suporte 1,  $Q > 3,50$  (45% da extensão);
- Categoria de suporte 2,  $0,80 < Q < 3,50$  (35% da extensão);
- Categoria de suporte 3,  $0,25 < Q < 0,80$  (10% da extensão);
- Categoria de suporte 4,  $0,02 < Q < 0,25$  (5% da extensão);
- Categoria de suporte 5,  $Q < 0,02$  (5% da extensão).

O desenho A-062-000-00-0-XX-0076, constante do Volume 2 do Relatório Final do Anteprojeto apresenta os esquemas previstos para estes tratamentos.

Para estimativa dos tratamentos do emboque e desemboque do Túnel de Desvio adotou-se seção típica com cambota metálica e linha de enfilagem mecânica com 12,00m de comprimento, espaçada a cada 6,00m de túnel, ao longo de 30,00m de extensão a partir do emboque e do desemboque, totalizando 60,00m de tratamento.

Para estimativa do tratamento do emboque do Túnel de Adução, adotou-se seção típica com cambota metálica e linha de enfilagem mecânica com 12,00m de comprimento, espaçada a cada 6,00m de túnel, ao longo de 30,00m de extensão a partir do emboque.

## 2. APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1 + Geração)

Neste item são apresentados os cálculos dos volumes referentes ao Anteprojeto da Barragem no Rio Jucu – Braço Norte, que se caracteriza por ser o projeto de uma barragem com fins múltiplos, englobando o abastecimento de água e, secundariamente, a geração de energia por meio da implantação de uma PCH.

### 2.1. VOLUMES DE ESCAVAÇÕES

Conforme já abordado no Item 1.1 deste documento, os volumes de escavação das Estruturas de Concreto foram determinados a partir do programa computacional AutoCAD Civil 3D 2017, utilizando-se como base a topografia apresentada no documento A-062-000-00-0-XX-0005. As exceções ocorrem nos cálculos dos volumes de escavações subterrâneas (túneis) onde foi adotado o critério de Área x Extensão.

A geologia que balizou a divisão dos materiais de fundação encontra-se apresentada nos desenhos A-062-000-00-0-XX-0071, 0072, 0077 a 0082.

A seguir estão apresentados os volumes de escavação do Túnel de Adução, Chaminé de Equilíbrio, Conduto Forçado, Casa de Força, Subestação e Canal de Fuga.

Para os volumes de escavação das demais Estruturas de Concreto, estão válidos os valores apresentados no item 1.1.

Estrutura	Material		Volume (m³)
Túnel de Adução	Comum (Solo)		0,00
	Rocha Sã	a Céu Aberto	0,00
		Subterrâneo	6.800,00
Chaminé de Equilíbrio	Comum (Solo)		11.800,00
	Rocha Sã	a Céu Aberto	700,00
		Subterrâneo	1.200,00
Conduto Forçado	Comum (Solo)		5.943,00
	Rocha	Alterada	11.310,00
		Sã	21.027,00
Casa de Força e Subestação	Comum (Solo)		20.869,00
	Rocha	Alterada	2.280,00
		Sã	11.843,00
Canal de Fuga	Comum (Solo)		188,00
	Rocha	Alterada	251,00
		Sã	109,00

Para as escavações subterrâneas adotou-se:

- Túnel de Adução: área de seção = 16,30m<sup>2</sup> / extensão = 413,00m;
- Chaminé de Equilíbrio: área de seção = 35,14m<sup>2</sup> / extensão = 32,00m.

## 2.2. VOLUMES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

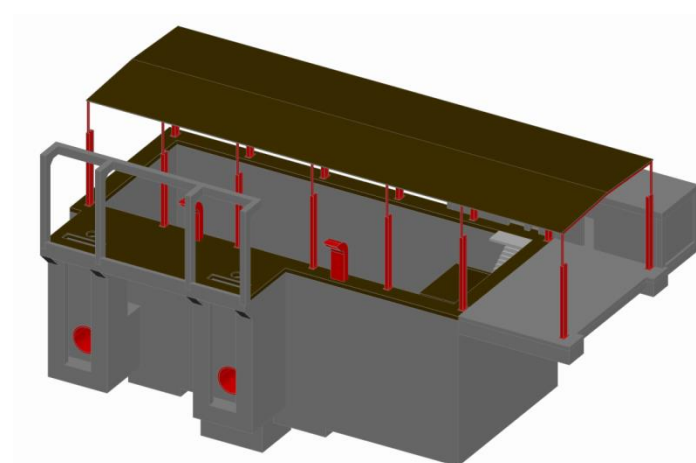
Conforme já apresentado no Item 1.2, os volumes de concreto foram calculados com auxílio do programa computacional AutoCAD 2016. A partir dos desenhos das estruturas foram gerados modelos 3D, cujos volumes são automaticamente gerados pelo programa citado acima, ou foram extraído do AutoCAD as áreas das seções de concreto e seus comprimentos e calculado os volumes manualmente.

A seguir são apresentados os volumes das estruturas de concreto referentes à Casa de Força, Chaminé de Equilíbrio e Suporte do Conduto Forçado, para as demais estruturas ver item 1.2.

### 2.2.1. Casa de Força

Volume	= 2.050 m <sup>3</sup>
Acabamento	= 194 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	= 340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	= 60 kg/m <sup>3</sup>

O calculo do volume da Casa de Força foi definido automaticamente a partir do modelo 3D a seguir:



-----	SOLIDS	-----
Mass:	194.1230	
Volume:	194.1230	
-----	SOLIDS	-----
Mass:	2043.5116	
Volume:	2043.5116	

### 2.2.2. Chaminé

Volume total	=	1.200 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	=	340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	=	50 kg/m <sup>3</sup>

O calculo do volume da Chaminé foi definido automaticamente a partir do modelo 3D a seguir:



SOLIDS	
Mass:	1162.9272
Volume:	1162.9272

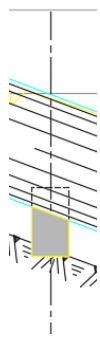
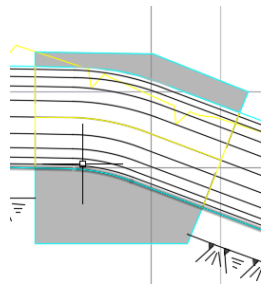
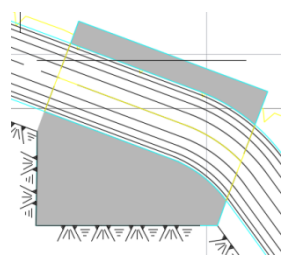

### 2.2.3. Suportes do Conduto de Adução

Volume dos Berços	=	8x50 m <sup>3</sup> = 400 m <sup>3</sup>
Volume do Bloco 1	=	95 m <sup>3</sup>
Volume do Bloco 2	=	260 m <sup>3</sup>
Volume do Bloco 3	=	395 m <sup>3</sup>
Taxa de cimento	=	340 m <sup>3</sup>
Taxa de armadura	=	60 kg/m <sup>3</sup>

O calculo do volume dos Berços e Blocos 1 e 2 foram definidos a partir de suas áreas e comprimentos e o Bloco 3 foi definido automaticamente a partir do modelo 3D:



## BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE

Berços	B1	B2	B3
			
$V_{liq}=50m^3$	$V_{bruto}=30m^2 \times 4,4m$ $=132m^3$ $Tubo=39,1m^3$ $V_{liquido}=132-39,1$ $=93m^3$	$V_{bruto}=62m^2 \times 5,1m$ $=316m^3$ $Tubo=57,6m^3$ $V_{liquido}=316-57,6$ $=259m^3$	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"> <p>----- SOLIDS -----</p> <p>Mass: 391.9618</p> <p>Volume: 391.9618</p> </div>

### 2.3. VOLUMES DAS OBRAS DE TERRA

A barragem será integralmente construída na Fase 1. Assim, para os volumes referentes ao aterro da Barragem e Ensecadeiras apresentados no item 1.3 anterior não sofrem alteração.

### 2.4. QUANTITATIVOS DOS TRATAMENTOS

No Anexo III.2 desta Memória é apresentada a Planilha de Cálculo das Quantidades de Tratamentos dos Taludes e Túneis da Barragem do Rio Jucu – Braço Norte (fase 1 + geração).

Nos itens 1.4.1 e 1.4.2 são reapresentados os critérios utilizados para estas quantificações, também constantes do Capítulo 8, Volume 1 do Relatório Final do Anteprojeto deste aproveitamento (documento A-062-000-00-00-RT-0001-0B).

**ANEXOS**

**I. PLANILHA RESUMO DAS QUANTIDADES**

## **II. RELAÇÃO DOS DESENHOS DO PROJETO**

### **III. PLANILHA DE CÁLCULO DOS TRATAMENTOS**

### **III.1 – FASE 1 - RESERVA HÍDRICA**

### **III.2 – APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (FASE 1 + GERAÇÃO)**

**ANEXOS**



## **I. PLANILHA RESUMO DAS QUANTIDADES**

## I. PLANILHA RESUMO DAS QUANTIDADES

### I.1. Escavações

#### I.1.1. Escavações Comuns (em Solo)

Estrutura	Volume (m <sup>3</sup> )
Ensecadeiras	23.300
Emboque Montante do Túnel de Desvio (inclui Torre de Desvio e Canais de Desvio)	4.800
Emboque Jusante do Túnel de Desvio	0
Barragens (inclui cut-off e escav. localizada em 20m - ver Nota 2 des. A-063-000-00-0-XX-0088-0B)	95.900
Muro	5.300
Vertedouro / Bacia de Dissipação e Canal de Restituição	183.600
Platô na El. 123,00m (lateral ao Vertedouro)	24.500
Tomada d'Água da Adução	7.200
<b>Subtotal I.1.1 - Escavações Comuns - Fase 1</b>	<b>344.600</b>
Chaminé de Equilíbrio	5.900
Conduto Forçado	11.300
Casa de Força e Subestação	20.900
Canal de Fuga	200
<b>Subtotal I.1.1 - Escavações Comuns (Fase 1 + Geração)</b>	<b>382.900</b>

#### I.1.2. Escavações em Rocha Alterada

Vertedouro / Bacia de Dissipação e Canal de Restituição	15.800
Tomada d'Água de Adução	1.400
<b>Subtotal I.1.2 - Escavações em Rocha Alterada - Fase 1</b>	<b>17.200</b>
Conduto Forçado	11.300
Casa de Força e Subestação	2.300
Canal de Fuga	300
<b>Subtotal I.1.2 - Escavações em Rocha Alterada (Fase 1 + Geração)</b>	<b>31.100</b>

#### I.1.3. Escavações em Rocha Sã a Céu Aberto

Estrutura	Volume (m <sup>3</sup> )
Emboque Montante do Túnel de Desvio	4.300
Emboque Jusante do Túnel de Desvio	800
Muro	100
Vertedouro / Bacia de Dissipação e Canal de Restituição	36.000
Tomada d'Água da Adução	1.100
<b>Subtotal I.1.3 - Escav. Rocha Sã a céu aberto - Fase 1</b>	<b>42.300</b>
Chaminé de Equilíbrio	700
Conduto Forçado	21.050
Casa de Força e Subestação	11.850
Canal de Fuga	100
<b>Subtotal I.1.3 - Escav. Rocha Sã a céu aberto (Fase 1 + Geração)</b>	<b>76.000</b>

#### I.1.4. Escavações em Rocha Sã - Subterrâneas

Estrutura	Volume (m <sup>3</sup> )
Túnel de Desvio	3.100
Túnel de Adução – Fase 1 (100m)	1.500
<b>Subtotal I.1.4 - Escavações Subterrâneas (Fase 1)</b>	<b>4.600</b>
Chaminé de equilíbrio	1.200
Túnel de Adução – Total = Fase 1 + Geração	6.800
<b>Subtotal I.1.4 - Escavações Subterrâneas (Fase 1 + Geração)</b>	<b>11.100</b>

### I.2. Aterros, Pavimento e Cortina de Injeções - totalmente na Fase 1

Tipo de Material / Estrutura	Volume (m <sup>3</sup> )
Solo Lançado das Ensecadeiras	2.500
Solo Compactado das Ensecadeiras	16.300
Aterro Compactado – Barragem de Terra	97.700
Núcleo Argiloso – Barragem de Enrocamento	123.400
Cut-off – Barragem de Enrocamento	24.000
<b>Total de Solo (proveniente de áreas de empréstimo)</b>	<b>263.900</b>
Areias Compactada (F1) do filtro e dreno de pé	12.900
<b>Total de Areia (areia proveniente de dragagem do rio)</b>	<b>12.900</b>
Transições Lançadas (TU) das Pré-Ensecadeiras	700
Transições Compactadas (TU) das Ensecadeiras	3.500
Transição Fina Compactada da Barragem (T1), inclui dreno de pé	14.900
Transição Grossa Compactada da Barragem (T2) - tapete drenante e dreno de pé	14.600
Transição Única Compactada da Barragem (TU)	13.400
Revestimento da Crista da Barragem – transição única TU)	650
Enrocamento Lançado das Pré-Ensecadeiras (EL)	1.100
Enrocamento Compactado das Ensecadeiras (EC)	38.200
Enrocamento Compactado – Espadares da Barragem de Enrocamento (EC)	277.500
Enrocamento Compactado – Dreno de Pé da Barragem (EC)	1.400
Enrocamento de Proteção a Montante da Barragem de Terra – Rip-Rap (RR)	3.500
<b>Total de Transições e Enrocamentos (proveniente das pedreiras)</b>	<b>369.450</b>
Revestimento do Talude de Jusante da Barragem de Terra (grama)	4.100 m <sup>2</sup>
Cortina de Injeções (800m, tendo sido adotada folga de 25%)	1000 m

### I.3. Concreto

Estrutura	Volume de Concreto sem Cimento	Peso de Cimento	Peso de Aço
	(m <sup>3</sup> )	(t)	(t)
Torre de Desvio	3.900	1.326	156
Ponte de Acesso à Torre de Desvio	300	102	30
Muro	600	84	3
Vertedouro (sem soleira)	5.100	714	25
Soleira do Vertedouro	2.000	680	10
Bacia Dissipação, Parede e Canal de Restituição	1.900	646	95
Tomada d'Água de Adução	800	272	32
Ponte de Acesso à Tomada de Adução	70	24	7
<b>Subtotal 1.3 (Fase 1)</b>	<b>14.670</b>	<b>3.848</b>	<b>358</b>
Chaminé de Equilíbrio	1.200	408	48
Suportes do Conduto Forçado	1.150	391	69
Casa de Força	2.250	765	135
<b>Subtotal 1.3 (Fase 1 + Geração)</b>	<b>19.270</b>	<b>5.412</b>	<b>610</b>

#### Taxas de Cimento e Aço

Estrutura	Taxa de Cimento	Taxa de Aço
	(kg/m <sup>3</sup> )	(kg/m <sup>3</sup> )
Pontes de Acesso à Torre de Desvio e à Tomada de Adução	340	100
Torre de Desvio e TA da Adução	340	40
Vertedouro e Muro	140	5
Soleira do Vertedouro	340	5
Bacia de Dissipação e Parede	340	50
Chaminé de Equilíbrio	340	40
Suportes do Conduto Forçado	340	60
Casa de Força	340	60

#### I.4 Tratamentos dos Taludes

I.4.1. Fase I	Qtde.
<b>Solo</b>	
Concreto Projetado Fcj=20mpa (28 Dias) Com Fibra Sintética; Espessura = 10cm	47,04 m <sup>3</sup>
Tela Metálica Tipo Q-138	470,40 m <sup>2</sup>
Ancoragem Passiva (Grampo), Aço Ca-50, $\phi$ = 25mm; Malha 2mx2m; Lestimado = 6,0m	714,00 m
Drenos Curtos (Barbacãs); Malha 2,0mx2,0m; L = 0,50m	59,50 m
Revestimento Vegetal	1.881,60 m <sup>2</sup>
<b>Rocha Alterada</b>	
Concreto Projetado Fcj=20mpa (28 Dias) Com Fibra Sintética; Espessura = 10cm	119,4 m <sup>3</sup>
Tela Metálica Tipo Q-138	1.194,00 m <sup>2</sup>
Ancoragem Ativa (Tirante), Aço Ca-50, $\phi$ = 25mm; Malha 2mx2m; Lestimado = 12,0m	912,00 m
Drenos Curtos (Barbacãs); Malha 2,0mx2,0m; L = 0,50m	149,50 m
<b>Rocha Sã</b>	
Concreto Projetado Fcj=20mpa (28 Dias) Com Fibra Sintética; Espessura = 10cm	330,05 m <sup>3</sup>
Tela Metálica Tipo Q-138	3.300,50 m <sup>2</sup>
Ancoragem Ativa (Tirante), Aço Ca-50, $\phi$ = 25mm; Malha 2mx2m; Lestimado = 12,0m	2.508,00 m
Drenos Curtos (Barbacãs); Malha 2,0mx2,0m; L = 0,50m	413,50 m
<b>I.4.2. Aproveitamento Múltiplo (Fase I + Geração)</b>	<b>Qtde.</b>
<b>Solo</b>	
Concreto Projetado Fcj=20mpa (28 Dias) Com Fibra Sintética; Espessura = 10cm	111,12 m <sup>3</sup>
Tela Metálica Tipo Q-138	1.111,20 m <sup>2</sup>
Ancoragem Passiva (Grampo), Aço Ca-50, $\phi$ = 25mm; Malha 2mx2m; Lestimado = 6,0m	1.686,00 m
Drenos Curtos (Barbacãs); Malha 2,0mx2,0m; L = 0,50m	140,50 m
Revestimento Vegetal	4.444,80 m <sup>2</sup>
<b>Rocha Alterada</b>	
Concreto Projetado Fcj=20mpa (28 Dias) Com Fibra Sintética; Espessura = 10cm	341,00 m <sup>3</sup>
Tela Metálica Tipo Q-138	3.410,00 m <sup>2</sup>
Ancoragem Ativa (Tirante), Aço Ca-50, $\phi$ = 25mm; Malha 2mx2m; Lestimado = 12,0m	2.592,00 m
Drenos Curtos (Barbacãs); Malha 2,0mx2,0m; L = 0,50m	427,00 m
<b>Rocha Sã</b>	
Concreto Projetado Fcj=20mpa (28 Dias) Com Fibra Sintética; Espessura = 10cm	703,75 m <sup>3</sup>
Tela Metálica Tipo Q-138	7.037,50 m <sup>2</sup>
Ancoragem Ativa (Tirante), Aço Ca-50, $\phi$ = 25mm; Malha 2mx2m; Lestimado = 12,0m	5.328,00 m
Drenos Curtos (Barbacãs); Malha 2,0mx2,0m; L = 0,50m	881,50 m

**I.5 Tratamentos dos Túneis**

<b>I.5.1. Fase I</b>	<b>Qtde.</b>
<b>Túnel de Desvio</b>	
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L= 3,0m	374,00 m
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L = 4,0m	42,00 m
Concreto Projetado com Fibra Sintética	192,00 m <sup>3</sup>
Cambota Metálica Trelaçada	666,00 m
Enfilagens Mecânicas	1.800,00 m <sup>3</sup>
<b>Túnel de Adução</b>	
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L= 3,0m	204,00 m
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L = 4,0m	24,00 m
Concreto Projetado com Fibra Sintética	99,00 m <sup>3</sup>
Cambota Metálica Trelaçada	337,00 m
Enfilagens Mecânicas	900,00 m <sup>3</sup>
<b>I.5.2. Aproveitamento Múltiplo (Fase I + Geração)</b>	<b>Qtde.</b>
<b>Túnel de Desvio</b>	
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L= 3,0m	374,00 m
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L = 4,0m	42,00 m
Concreto Projetado com Fibra Sintética	192,00 m <sup>3</sup>
Cambota Metálica Trelaçada	666,00 m
Enfilagens Mecânicas	1.800,00 m <sup>3</sup>
<b>Túnel de Adução</b>	
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L= 3,0m	1.019,00 m
Chumbadores; Aço CA-50; $\phi = 25\text{mm}$ , L = 4,0m	114,00 m
Concreto Projetado com Fibra Sintética	289,00 m <sup>3</sup>
Cambota Metálica Trelaçada	782,00 m
Enfilagens Mecânicas	1.800,00 m <sup>3</sup>


## **II. RELAÇÃO DOS DESENHOS DO PROJETO**


## RELAÇÃO DE DESENHOS - GEOLOGIA E ESTRUTURAS


Nº CESAN	EMIÇÃO	TÍTULO
<b>Desenhos válidos para a Fase 1 (Reserva Hídrica) e Aproveitamento Múltiplo (Fase 1 + PCH)</b>		
<b>Desenhos de Geologia e Geotecnia</b>		
A-062-000-00-0-XX-0010	0B	Legendas e Convenções Geológicas
A-062-000-00-0-XX-0011	0B	Legendas e Convenções Geológicas
A-062-000-00-0-XX-0071	0B	Mapa Geológico-Geotécnico Local e Localização das Sondagens – Fase 1
A-062-000-00-0-XX-0077	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Eixo do Barramento e Vertedouro – Seção Longitudinal 1-1
A-062-000-00-0-XX-0078	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Barragem – Seções Transversais 2-2 e 3-3
A-062-000-00-0-XX-0079	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Barragem – Seções Transversais 4-4 e 5-5
A-062-000-00-0-XX-0080	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Barragem – Seção Transversal 6-6
A-062-000-00-0-XX-0081	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Túnel de Desvio – Seção Longitudinal 7-7
A-062-000-00-0-XX-0082	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Vertedouro – Seções Transversais 8-8 e 9-9
A-062-000-00-0-XX-0072	0B	Seções Geológico-Geotécnicas – Circuito de Adução – Seção 10-10 e Detalhe
<b>Desenhos do Arranjo Final das Estruturas</b>		
A-062-000-00-0-XX-0073	0B	Estudos Finais – Arranjo Geral – Fase 1 – Planta
A-062-000-00-0-XX-0083	0B	Estudos Finais – Arranjo Geral – Barragem – Seção Longitudinal
A-062-000-00-0-XX-0074	0B	Estudos Finais – Arranjo Geral – Vertedouro e Muro de Contenção – Seção Longitudinal
A-062-000-00-0-XX-0086	0A	Estudos Finais – Arranjo Geral – Torre da Tomada d'Água de Desvio – Planta, Seções e Detalhes
A-062-000-00-0-XX-0088	0B	Estudos Finais – Barragem – Arranjo Geral – Planta


<b>Desenhos do Arranjo Final das Estruturas (continuação)</b>		
A-062-000-00-0-XX-0089	0B	Estudos Finais – Barragem de Enrocamento – Arranjo Geral - Seções
A-062-000-00-0-XX-0090	0B	Estudos Finais – Barragem de Enrocamento e de Terra – Arranjo Geral - Seções
A-062-000-00-0-XX-0091	0A	Estudos Finais – Barragem de Enrocamento e de Terra – Arranjo Geral - Detalhes
A-062-000-00-0-XX-0092	0A	Estudos Finais – Vertedouro – Arranjo Geral – Planta
A-062-000-00-0-XX-0093	0B	Estudos Finais – Vertedouro – Arranjo Geral – Seções
A-062-000-00-0-XX-0095	0B	Estudos Finais – Arranjo Geral - Tomada d'Água de Adução — Planta, Seções e Cortes
<b>Desenhos de Arranjo Geral – apenas para a fase de Geração</b>		
A-062-000-00-0-XX-0047	0B	Estudos Finais – Túnel, Conduto Forçado e Casa de Força – Arranjo Geral – Seções
A-062-000-00-0-XX-0048	0B	Estudos Finais – Casa de Força – Arranjo Geral – Planta
A-062-000-00-0-XX-0049	0B	Estudos Finais – Casa de Força – Arranjo Geral - Seções
A-062-000-00-0-XX-0050	0B	Estudos Finais – Casa de Força e Área de Montagem – Planta A-A
A-062-000-00-0-XX-0051	0B	Estudos Finais – Casa de Força e Área de Montagem – Planta B-B
A-062-000-00-0-XX-0052	0B	Estudos Finais – Casa de Força e Área de Montagem – Corte 1-1
A-062-000-00-0-XX-0053	0B	Estudos Finais – Casa de Força e Área de Montagem – Corte 2-2
A-062-000-00-0-XX-0054	0B	Estudos Finais – Casa de Força e Área de Montagem – Corte 3-3


LEGENDA


**AL – ALUVIÃO**


**ATERRO EXISTENTE**


**CO/SR – COLÚVIO/SOLO RESIDUAL**


**RAM – SAPROLITO/ROCHA ALTERADA MOLE**


**GS – GNAISSE**


**CONTATO LITOLÓGICO**


**FRATURA VERTICAL A SUB VERTICAL**


**FRATURA INCLINADA**  
30°


**FOLIAÇÃO/BANDAMENTO VERTICAL A SUB VERTICAL**


**FOLIAÇÃO/BANDAMENTO INCLINADO**  
30°


**FRATURAS**


**DRENAGEM**


**SONDAGEM MISTA**


**SONDAGEM A PERCUSSÃO**


**FOTO**


**MARGEM DO RIO**


**ELEVAÇÃO DO NIVEL D'ÁGUA**


**TERRENO NATURAL**

**CONITORNO DAS ESTRUTURAS/FUNDAÇÃO DA BARRAGEM**

**CONTATO LITOLÓGICO**

**CONTATO LITOLÓGICO ESTIMADO**

**TOPO ROCHOSO**

**TOPO ROCHOSO ESTIMADO**

PARÂMETROS CLASSIFICATÓRIOS DE MACIÇO ROCHOSO E DOS SOLOS

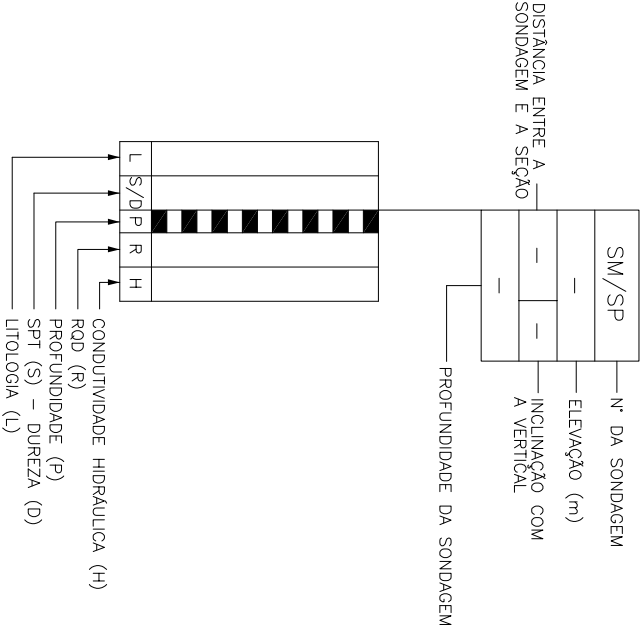
FRATURAMENTO (F)			COERÊNCIA (C)		
GRAU	DENOMINAÇÃO	POR METRO	GRAU	DENOMINAÇÃO	
F1	OCASIONALMENTE FRATURADA	< 1	C1	SÃ/COERENTE	
F2	POUCO FRATURADA	1 A 5	C2	MEDIANAMENTE COERENTE	
F3	MEDIANAMENTE FRATURADA	6 A 10	C3	POUCO COERENTE/ALTERADA	
F4	MUITO FRATURADA	11 A 20	C4	ROCHA INCOERENTE/SAPROLITO	
F5	EXTREMAMENTE FRATURADA	>20			

ALTERAÇÃO (A)		RECUPERAÇÃO (R)	
GRAU	DENOMINAÇÃO	GRAU	DENOMINAÇÃO
A1	ROCHA SÃ	R1	MUITO ALTA
A2	ROCHA POUCO ALTERADA	R2	ALTA
A3	ROCHA MEDIANAMENTE ALTERADA	R3	MÉDIA
A4	ROCHA BASTANTE ALTERADA	R4	BAIXA
A5	ROCHA EXTREMAMENTE ALTERADA	R5	MUITO BAIXA



CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (H)			
GRAU	DENOMINAÇÃO	PERDA ESPECÍFICA (l/m x min x kg/cm³)	PERMEABILIDADE EQUIVALENTE(cm/s)
H1	MUITO BAIXA	0 A 0,1	K < 10 <sup>-5</sup>
H2	BAIXA	0,1 A 1	10 <sup>-3</sup> < k > 10 <sup>-4</sup>
H3	MODERADA	1 A 5	10 <sup>-4</sup> < k > 5x10 <sup>-4</sup>
H4	ALTA	5 A 10	5x10 <sup>-4</sup> < k > 10 <sup>-3</sup>
H5	MUITO ALTA	>10	10 <sup>-3</sup> < k > 5x10 <sup>-3</sup>

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS		
SOLO	CONSISTÊNCIA OU COMPACIDADE	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (SPT) N° DE GOLPES
AREIAS E SILTES	FOFA	>4
	POUCO COMPACTA	5 A 8
	MEDIANAMENTE COMPACTA	9 A 18
ARENOSOS	COMPACTA	19 A 40
	MUITO COMPACTA	>40
ARGILAS E SILTES ARGILOSOS	MUITO MOLE	>2
	MOLE	3 A 5
	MÉDIA	6 A 10
	RÍGIDA	11 A 19
	DURA	>19

LEGENDA DOS MINI-LOGS



OB	FORMATAÇÃO CARIMBO	PCE	DZM	16/12/16
OA	EMISSÃO INICIAL	PCE	DZM	15/09/16
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

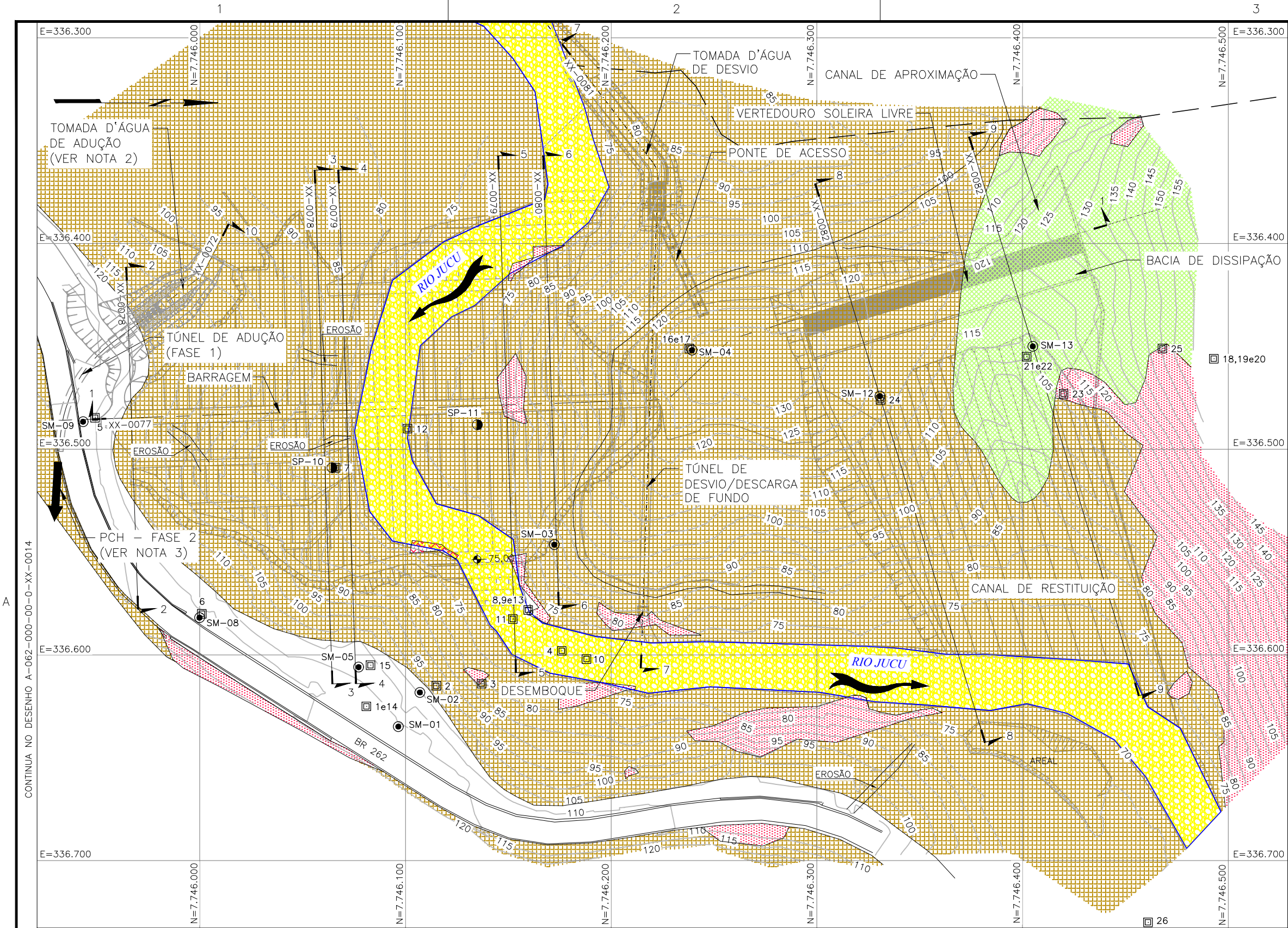
					
COORDENADOR: ANA LÚCIA MAOLINO CREA: 197910383-4			PROJETO: ROBERTO CORRÊA CREA: 1981115819		
DESENHO: DAVID ZUIMAZZI MACHADO P1012-B-G00-GR-DE-001			N° PCE: RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		
CREA: 21112/D-RJ ART: 0100394592 DATA: 16/05/16			GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA JR E-OPF		
EMISSÃO CESAN			MUNICÍPIO: VIANA-ES		
DATA DE EMISSÃO: 15/09/16			BAIRRO: JUCU		
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE			NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU		
TÍTULO: LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS			TÍTULO: LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS		
ESCALA: SEM ESCALA			Nº. CESAN A-062-000-00-0-XX-0010		
FOL.: 01/02			REV.: OB		







ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

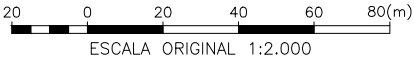


NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- 2-A TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO E A ETAPA 1 DO TÚNEL DE ADUÇÃO (100m) SERÃO EXECUTADAS NA FASE 1.
- 3-A FASE 2, GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DA PCH, NÃO É OBJETO DE ESTUDO NESTA FASE 1 DO PROJETO.
- 4-AS SONDAGENS SM-06 E SM-07 ESTÃO LOCALIZADAS NA REGIÃO DA CASA DE FORÇA DA PCH (FASE 2).

REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0005 - BASE CARTOGRÁFICA - ESCALA 1:2.000 - ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOURO - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0010 - LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0077 - SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA - EIXO DO BARRAMENTO E VERTEDOURO - SEÇÃO LONGITUDINAL 1-1;
- A-062-000-00-0-XX-0078 - SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS - BARRAGEM - SEÇÕES TRANSVERSAIS 2-2 E 3-3;
- A-062-000-00-0-XX-0079 - SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS - BARRAGEM - SEÇÕES TRANSVERSAIS 4-4 E 5-5;
- A-062-000-00-0-XX-0080 - SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS - BARRAGEM - SEÇÃO TRANSVERSAL 6-6;
- A-062-000-00-0-XX-0081 - SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS - GALERIA DE DESVIO - SEÇÃO LONGITUDINAL 7-7;
- A-062-000-00-0-XX-0082 - SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS - VERTEDOURO - SEÇÕES TRANSVERSAIS 8-8 E 9-9;
- A-062-000-00-0-XX-0072 - SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA - CIRCUITO DE ADUÇÃO - FASE 1 - SEÇÃO LONGITUDINAL 10-10 E DETALHE;
- A-062-000-00-0-XX-0073 - ESTUDOS FINAIS - ARRANJO GERAL - FASE 1- PLANTA.

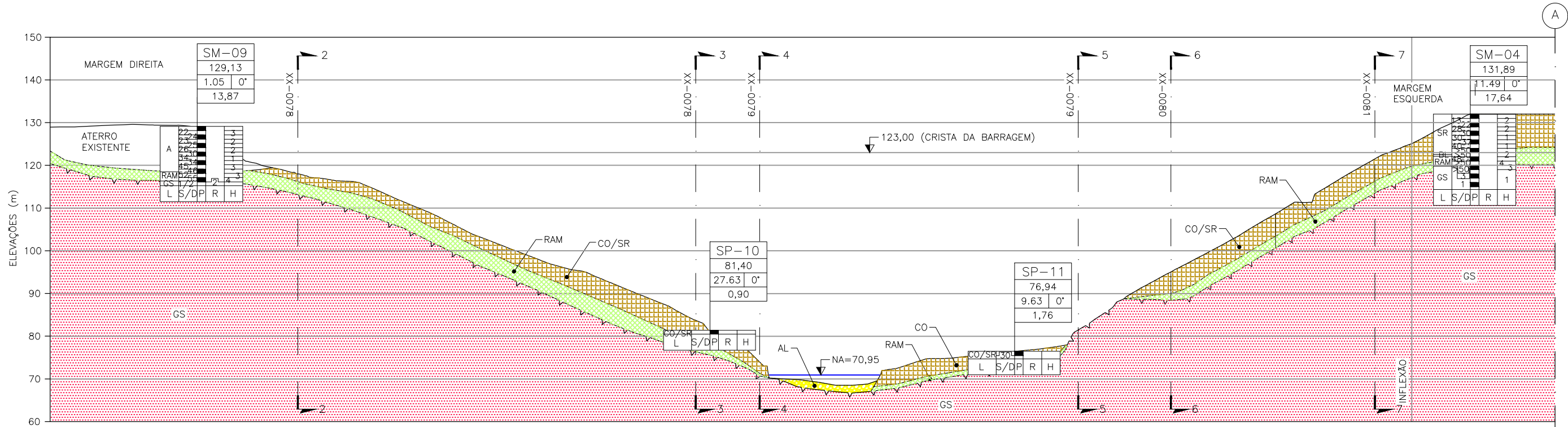


PLANTA  
ESC. 1:2000

OB	REVISÃO DA TOMADA D'ÁGUA DE DESVIO	PCE	DZM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: ROBERTO CORREA CREA: 1981115819		
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		Nº PCE: PJ1012-B-G03-GR-DE-101		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		EMIÇÃO CESAN		
CREA: 21112/D-RJ		DATA DE EMIÇÃO: 10/02/17		
ART: OL00394592		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		
DATA: 16/05/16		GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP		
		MUNICÍPIO: VIANA-ES		
		BAIRRO: JUCU		
		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU		
		TÍTULO: MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS FASE 1		
		ESCALA: 1:2.000	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0071	FOL: 01/10
				REV: 08





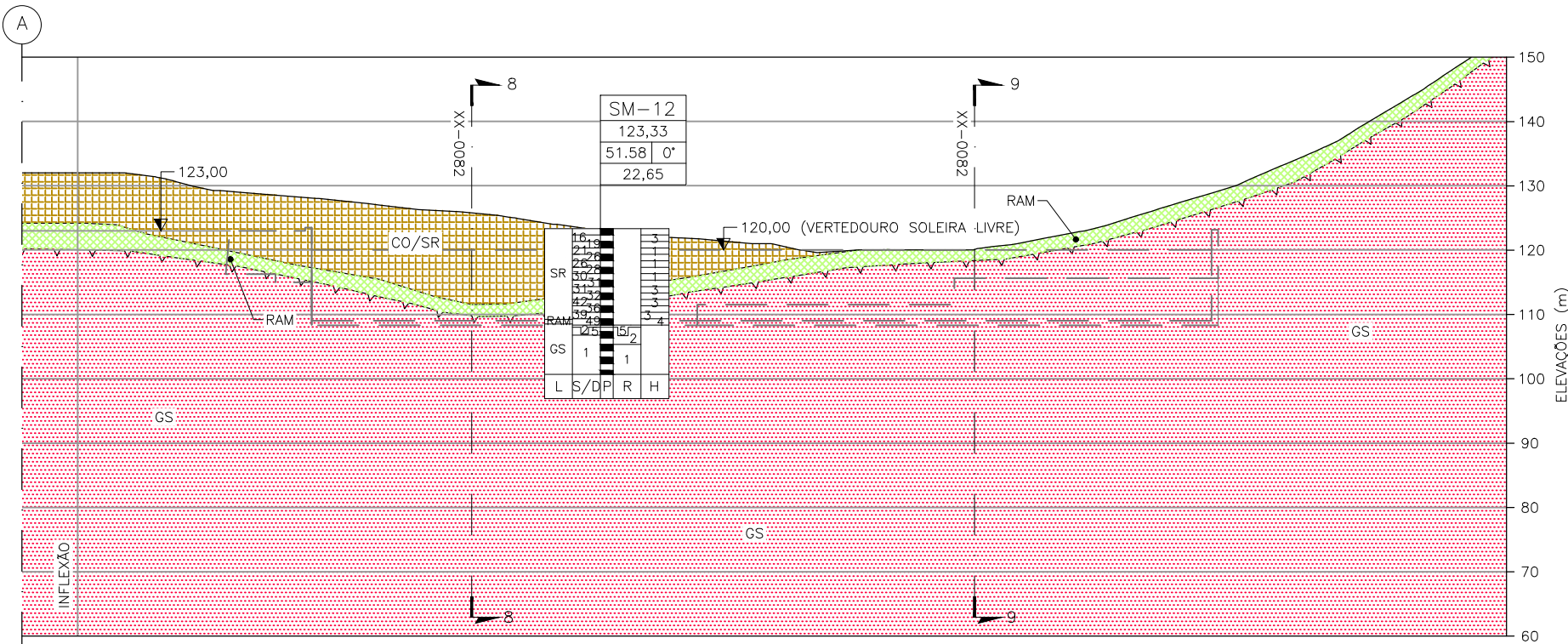
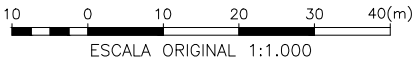
SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 1-1 – EIXO DA BARRAGEM E VERTEDOIRO  
ESC. 1:1000

NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-RT-0004-0A – RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INGEN, OUT/2016;
- A-062-000-00-0-XX-0010 – LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0071 – MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS – FASE 1;
- A-062-000-00-0-XX-0078 – SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS – BARRAGEM – SEÇÕES TRANSVERSAIS 2-2 E 3-3;
- A-062-000-00-0-XX-0079 – SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS – BARRAGEM – SEÇÕES TRANSVERSAIS 4-4 E 5-5;
- A-062-000-00-0-XX-0080 – SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS – BARRAGEM – SEÇÃO TRANSVERSAL 6-6;
- A-062-000-00-0-XX-0081 – SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS – GALERIA DE DESVIO – SEÇÃO LONGITUDINAL 7-7;
- A-062-000-00-0-XX-0082 – SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS – VERTEDOIRO – SEÇÕES TRANSVERSAIS 8-8 E 9-9;
- A-062-000-00-0-XX-0073 – ESTUDOS FINAIS – ARRANJO GERAL – FASE 1 – PLANTA.



SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 1-1 – EIXO DA BARRAGEM E VERTEDOIRO  
ESC. 1:1000

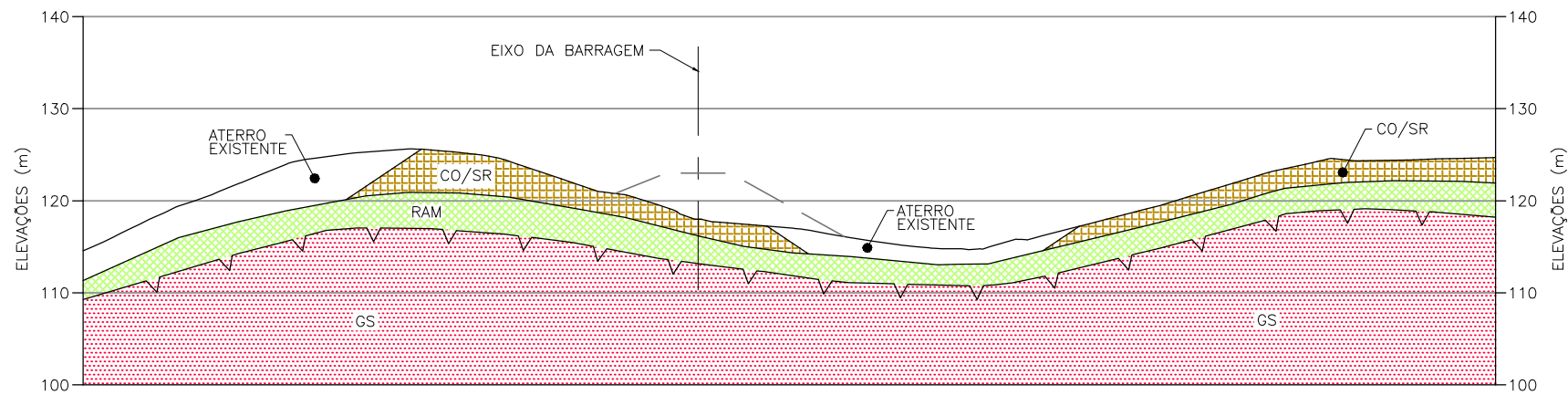


COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO	PROJETO: ROBERTO CORREA
CREA: 197910383-4	CREA: 1981115819
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO	Nº PCE: PJ1012-B-G03-BA-DE-101
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA	
CREA: 21112/D-RJ	ART: 0L00394592 DATA: 16/05/16

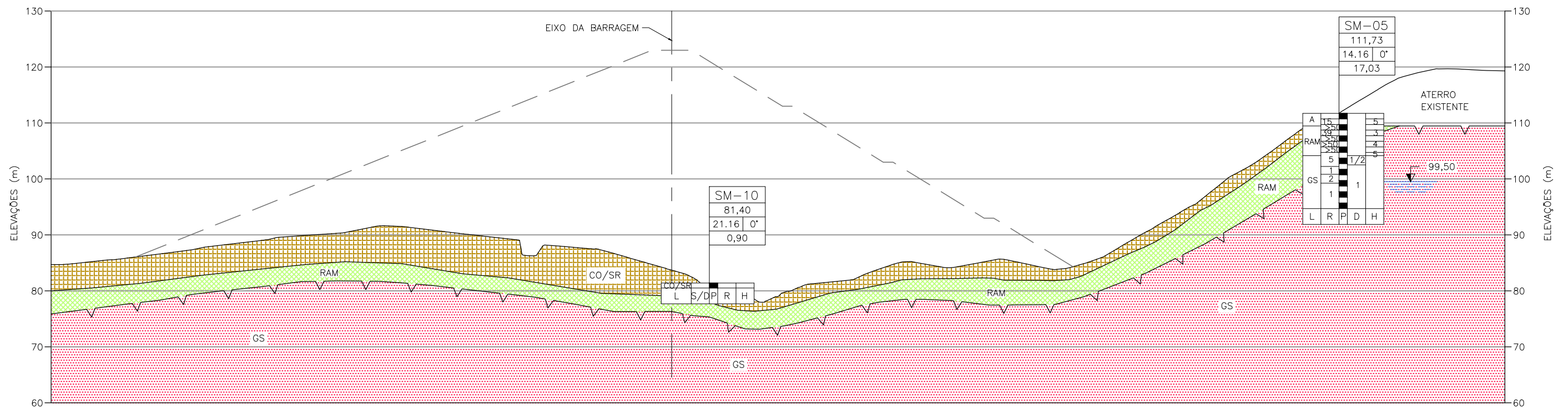
EMIÇÃO CESAN	MUNICÍPIO: VIANA-ES	BAIRRO: JUCU
DATA DE EMIÇÃO: 10/02/17	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE	TÍTULO: SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS EIXO DO BARRAMENTO E VERTEDOIRO SEÇÃO LONGITUDINAL 1-1	
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP	ESCALA: 1:1.000	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0077
	FOL: 01/07	REV: 0B

REV.	OB	OA	REVISÃO DA GEOLOGIA E INCLUSÃO DA NOTA 2	REVISÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA
	OB		REVISÃO DA GEOLOGIA E INCLUSÃO DA NOTA 2			PCE	FCM	04/08/17
	OA		EMIÇÃO INICIAL			PCE	DZM	10/02/17

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 2-2'  
ESC. 1:750



SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 3-3'  
ESC. 1:750

#### NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

#### REFERÊNCIAS:

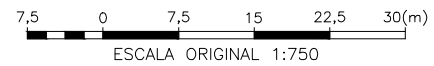
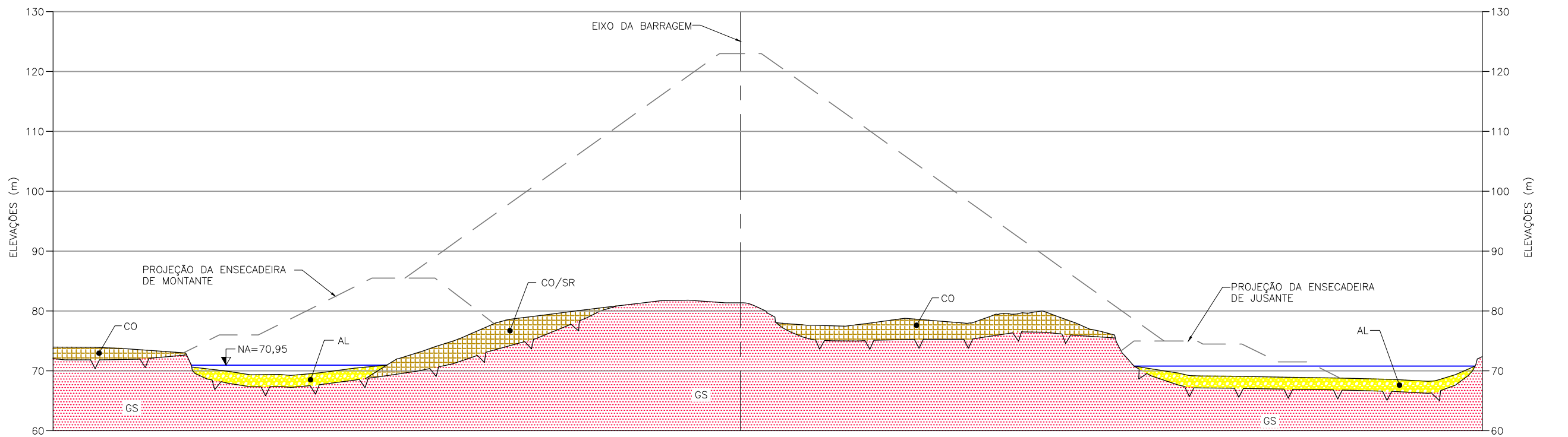
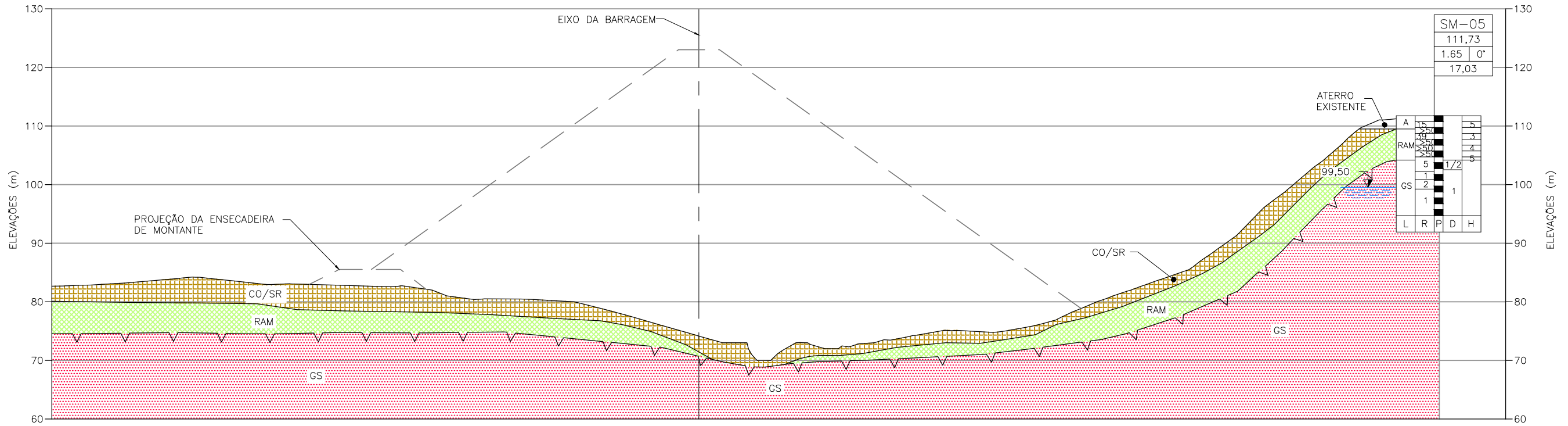
- A-062-000-00-0-RT-0004-0A - RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INGEO, OUT/2016;
- A-062-000-00-0-XX-0010 - LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0071 - MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS - FASE 1;
- A-062-000-00-0-XX-0088 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM - ARRANJO GERAL - PLANTA;
- A-062-000-00-0-XX-0090 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM DE ENROCAMENTO E DE TERRA - ARRANJO GERAL - SEÇÕES.

7,5 0 7,5 15 22,5 30(m)  
ESCALA ORIGINAL 1:750

OB	INCLUSÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: ROBERTO CORREA CREA: 1981115819		
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		N° PCE: PJ1012-B-G03-BA-DE-102		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		EMISSÃO CESAN		
CREA: 21112/D-RJ		MUNICÍPIO: VIANA-ES		
ART: OL00394592		BAIRRO: JUCU		
DATA: 16/05/16		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU		
		TÍTULO: SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS BARRAGEM		
		SEÇÕES TRANSVERSAIS 2-2 E 3-3		
		ESCALA: 1:750	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0078	FOL: 02/08
				REV: OB

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



#### REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-RT-0004-0A - RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INCEO, OUT/2016;
- A-062-000-00-0-XX-0010 - LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0071 - MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS - FASE 1;
- A-062-000-00-0-XX-0089 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM DE ENROCAMENTO - ARRANJO GERAL - SEÇÕES.

#### NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVACOES ESTAO EM METRO, EXCETO INDICACAO CONTRARIA;
- 2-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNCAO DOS RESULTADOS DAS INSPECOES E INVESTIGACOES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVES DE INVESTIGACOES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PROXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

OB	INCLUSÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMISSION INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRICAO	LOCAL	DES.	DATA

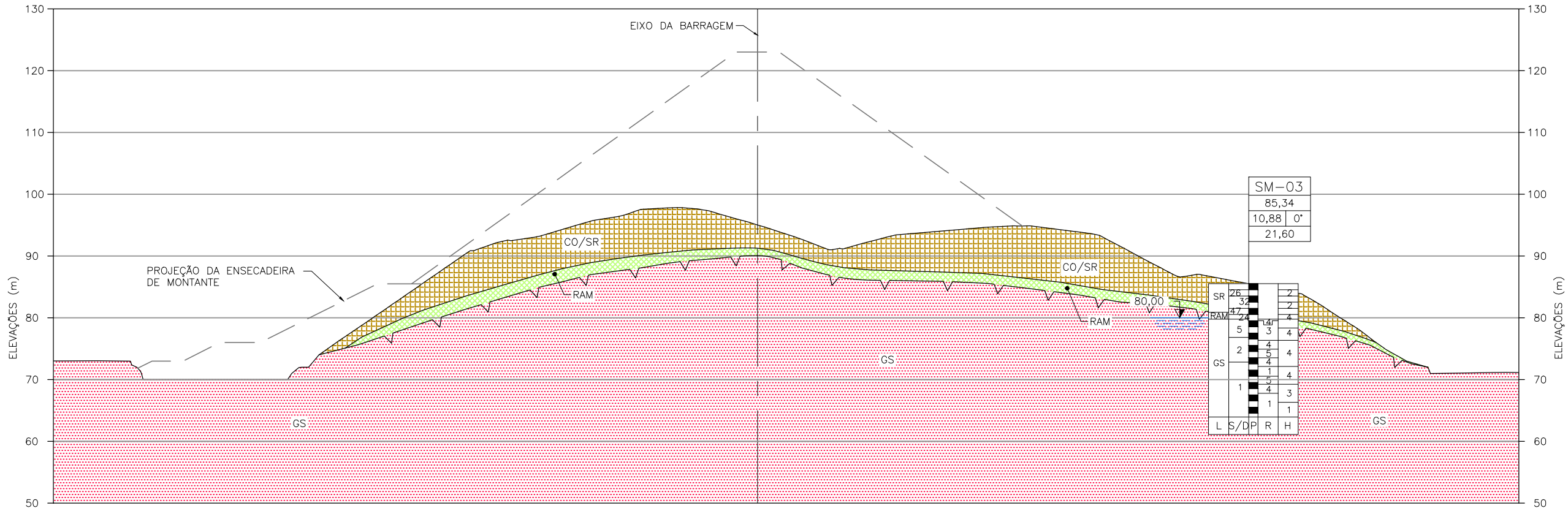


COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4	PROJETO: ROBERTO CORREA CREA: 1981115819
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO	Nº PCE: PJ1012-B-G03-BA-DE-103
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA	
CREA: 21112/D-RJ ART: 0100394592 DATA: 16/05/16	



EMISSION CESAN	MUNICIPIO: VIANA-ES	BAIRRO: JUCU
DATA DE EMISSION: 10/02/17	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTACAO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DIVISAO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE	TITULO: SECOES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS BARRAGEM SECOES TRANSVERSAIS 4-4 E 5-5	
GERENCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP	ESCALA: 1:750	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0079
	FOL: 03/07	REV: 0B

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 6-6'  
ESC. 1:750

NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- 2-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

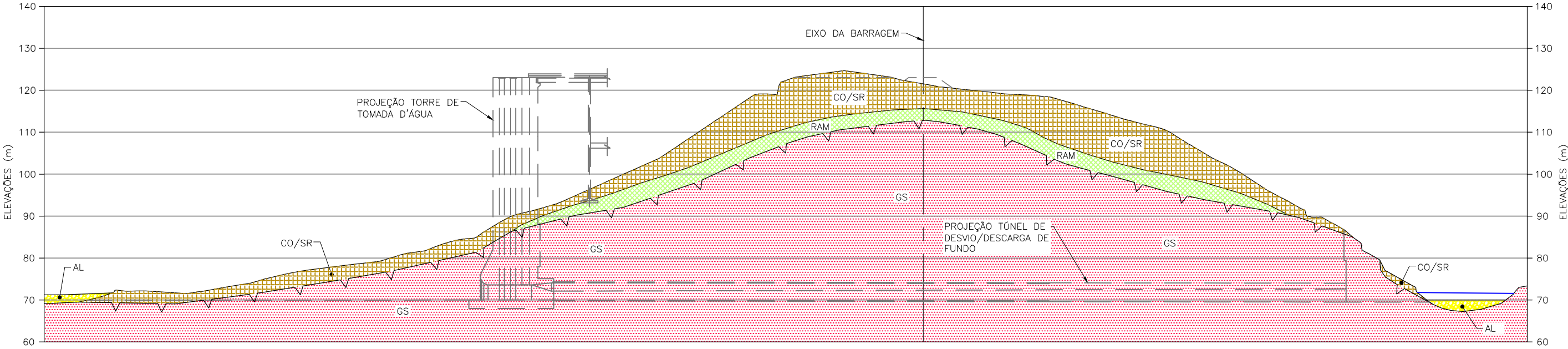
REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-RT-0004-0A - RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INGEO, OUT/2016;
- A-062-000-00-0-XX-0010 - LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0071 - MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS - FASE 1;
- A-062-000-00-0-XX-0089 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM DE ENROCAMENTO - ARRANJO GERAL - SEÇÕES.



OB	REVISÃO DA GEOLOGIA E ADIÇÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: ROBERTO CORREA CREA: 1981115819		EMIÇÃO CESAN	
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		Nº PCE: PJ1012-B-G03-BA-DE-104		DATA DE EMISSÃO: 10/02/17	MUNICÍPIO: VIANA-ES
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
CREA: 21112/D-RJ ART: 0L00394592 DATA: 16/05/16		GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP		TÍTULO: SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS BARRAGEM SEÇÃO TRANSVERSAL 6-6	
		ESCALA: 1:750		No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0080	FOL: 04/07
					REV: OB



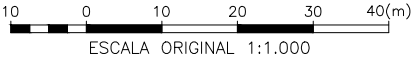
SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 7-7'  
ESC. 1:1000

NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-RT-0004-0A - RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INGEO, OUT/2016;
- A-062-000-00-0-XX-0010 - LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0071 - MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS - FASE 1;
- A-062-000-00-0-XX-0075 - ESTUDOS FINAIS - ARRANJO GERAL - TÚNEL DE DESVIO E DESCARGA DE FUNDO - SEÇÕES.

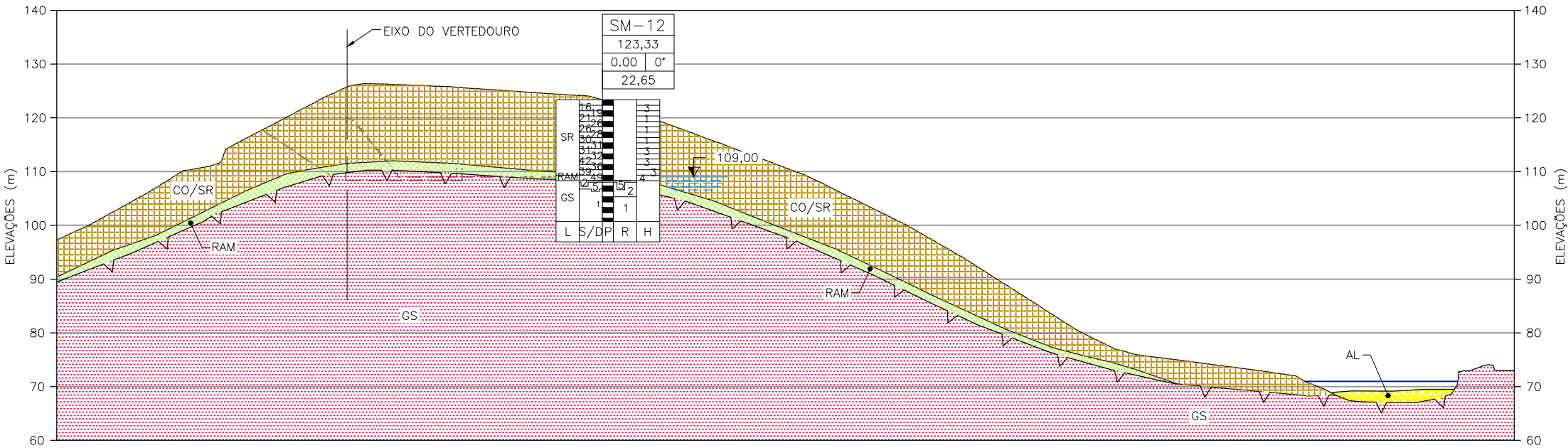


ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO - CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

OB	REVISÃO DA GEOLOGIA E INCLUSÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: ROBERTO CORREA CREA: 1981115819		EMIÇÃO CESAN	
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		N° PCE: PJ1012-B-G03-TU-DE-101		DATA DE EMISSÃO: 10/02/17	MUNICÍPIO: VIANA-ES
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		BAIRRO: JUCU	
CREA: 21112/D-RJ ART: OL00394592 DATA: 16/05/16		GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
				TÍTULO: SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS GALERIA DE DESVIO SEÇÃO LONGITUDINAL 7-7	
				ESCALA: 1:1.000	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0081
				FOL: 05/07	REV: OB

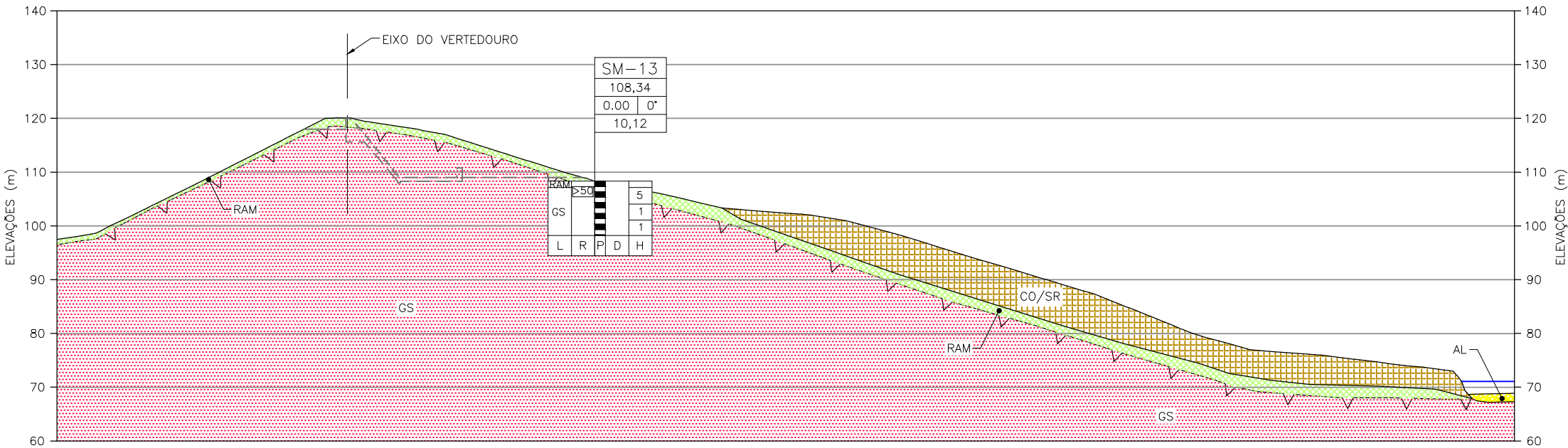




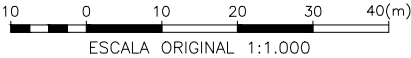
SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 8-8'  
ESC. 1:1000

- NOTAS:
- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
  - 2-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

- REFERÊNCIAS:
- A-062-000-00-0-RT-0004-0A - RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INGeo, OUT/2016;
  - A-062-000-00-0-XX-0010 - LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
  - A-062-000-00-0-XX-0071 - MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS - FASE 1;
  - A-062-000-00-0-XX-0093 - ESTUDOS FINAIS - VERTEDOIRO - ARRANJO GERAL - SEÇÕES.



SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 9-9'  
ESC. 1:1000



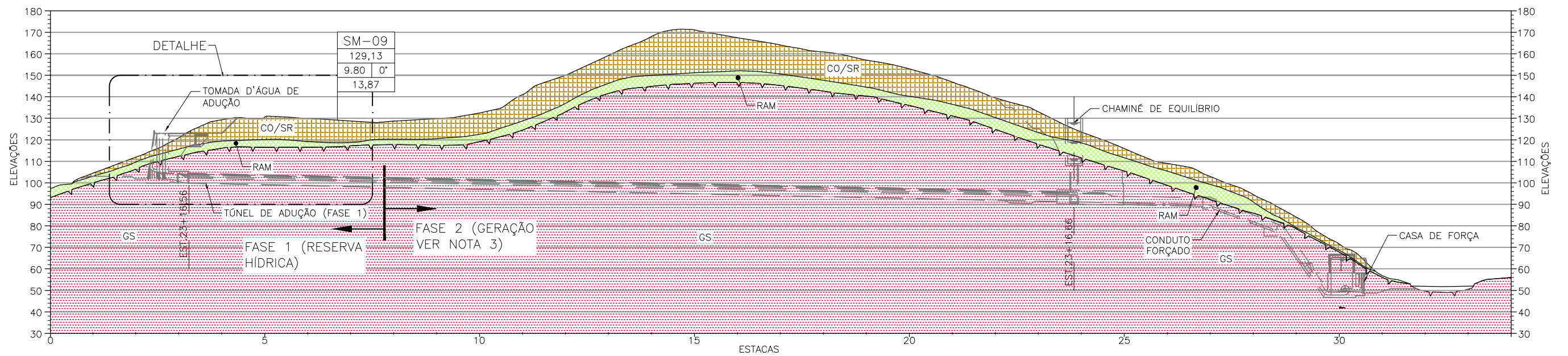
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO - CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

OB	INCLUSÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

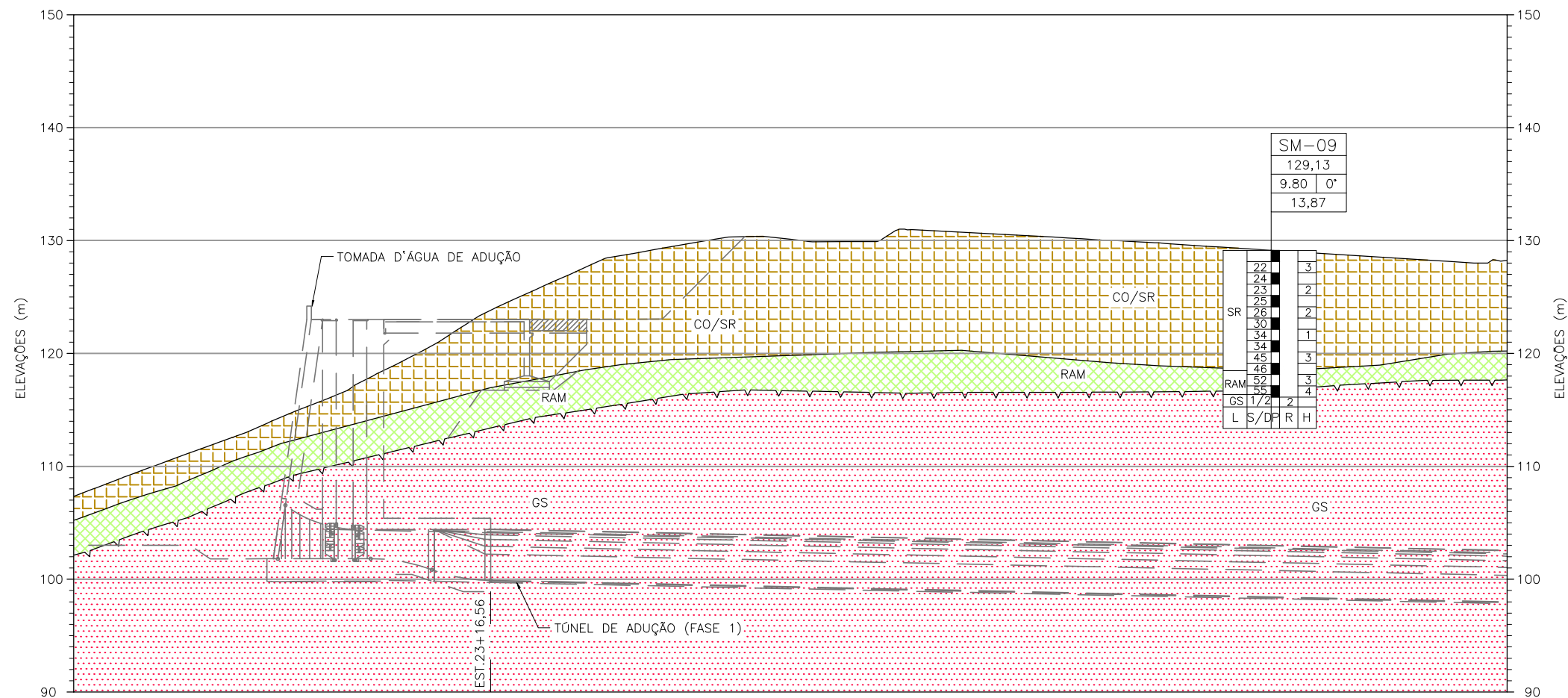
COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: ROBERTO CORREA CREA: 1981115819		EMIÇÃO CESAN	
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		N° PCE: PJ1012-B-G03-VT-DE-101		DATA DE EMISSÃO: 10/02/17	MUNICÍPIO: VIANA-ES
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		BAIRRO: JUCU	
CREA: 21112/D-RJ		ART: OL00394592		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DATA: 16/05/16		GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP		TÍTULO: SEÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS VERTEDOIRO SEÇÕES TRANSVERSAIS 8-8 E 9-9	
		ESCALA: 1:1.000		No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0082	FOL: 06/07
				REV: 08	



ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



SEÇÃO GEOLÓGICA-GEOTÉCNICA 10-10' – EIXO DO CIRCUITO DE ADUÇÃO (FASE 1)  
ESC. 1:2000



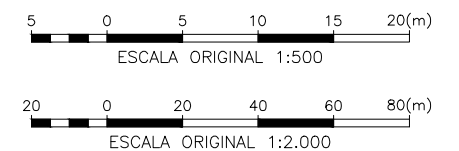
DETALHE  
ESC. 1:500

#### NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVACOES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-FAZ PARTE DA FASE 1 A CONSTRUÇÃO DA TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO E DE 100m DO TÚNEL DE ADUÇÃO, DE FORMA QUE A FASE 2 POSSA SER IMPLANTADA EM MOMENTO POSTERIOR;
- 3-A FASE 2, GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DA PCH, NÃO É OBJETO DE ESTUDO NESTA FASE 1 DO PROJETO;
- 4-OS HORIZONTES GEOLÓGICOS INDICADOS FORAM ESTIMADOS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

#### REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-RT-0004-0A – RELATÓRIO FINAL DE INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS, INGE0, OUT/2016;
- A-062-000-00-0-XX-0010 – LEGENDAS E CONVENÇÕES GEOLÓGICAS (FL. 1/2);
- A-062-000-00-0-XX-0071 – MAPA GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO LOCAL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDAGENS – FASE 1.



COORDENADOR:  
ANA LÚCIA MAIOLINO  
CREA: 197910383-4

PROJETO:  
ROBERTO CORREA  
CREA: 1981115819

DESENHO:  
FERNANDO C. MUNERON  
N° PCE:  
PJ1012-B-G03-CT-DE-101

RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA

CREA: 21112/D-RJ ART: OL00394592 DATA: 16/05/16



EMIÇÃO CESAN

MUNICÍPIO: VIANA-ES

BAIRRO: JUCU

NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU

TÍTULO: SEÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA  
CIRCUITO DE ADUÇÃO – FASE 1  
SEÇÃO 10-10 E DETALHE

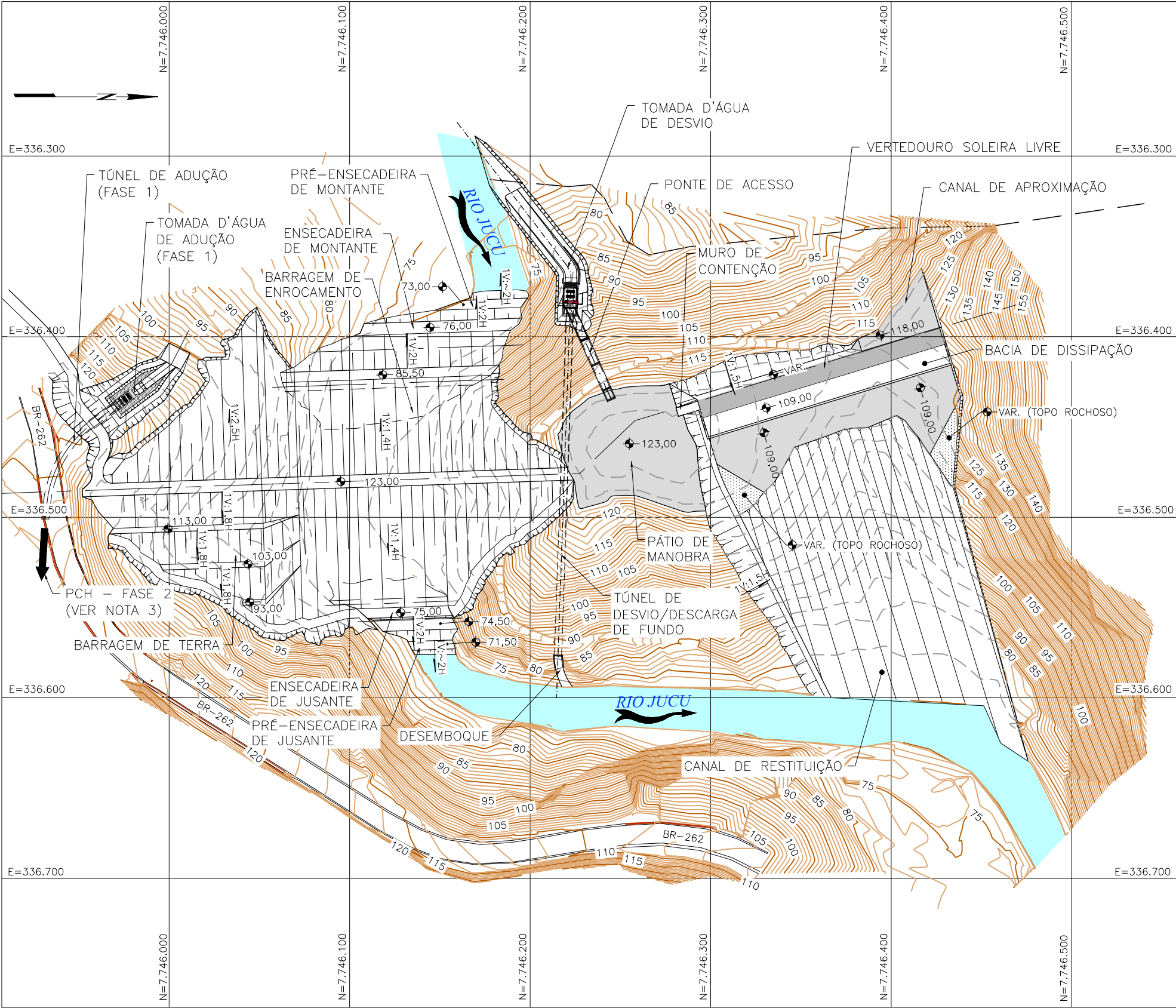
ESCALA: INDICADA

No. CESAN  
A-062-000-00-0-XX-0072

FOL: 07/07

REV: 08

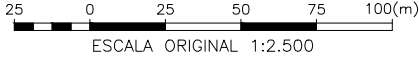
OB	REVISÃO DA TOMADA D'ÁGUA E INCLUSÃO DA NOTA 4	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	FCM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA



- LEGENDA:
- CURVA MESTRA
  - CURVA INTERMEDIÁRIA
  - CURVA MESTRA EM PROJEÇÃO
  - ATERRO (PLANTA)
  - ESCAVAÇÃO EM SOLO (PLANTA)

- NOTAS:
- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
  - 2-FAZ PARTE DA FASE 1 A CONSTRUÇÃO DA TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO E DE 100m DO TÚNEL DE ADUÇÃO, DE FORMA QUE A FASE 2 POSSA SER IMPLANTADA EM MOMENTO POSTERIOR.
  - 3-A FASE 2, GERAÇÃO DE ENERGIA ATRAVÉS DA IMPLANTAÇÃO DA PCH, NÃO É OBJETO DE ESTUDO NESTA FASE 1 DO PROJETO.

- REFERÊNCIAS:
- A-062-000-00-0-XX-0068 - ESTUDOS FINAIS - DISPOSIÇÃO GERAL DAS OBRAS - FASES 1 E 2 - PLANTA
  - A-062-000-00-0-XX-0005 - BASE CARTOGRÁFICA - ESCALA 1:2.000 - ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOURO - PLANTA
  - A-062-000-00-0-XX-0088 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM - ARRANJO GERAL - PLANTA
  - A-062-000-00-0-XX-0092 - ESTUDOS FINAIS - VERTEDOURO - ARRANJO GERAL - PLANTA



PLANTA  
ESC. 1:2500

OB	REVISÃO DA TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO	PCE	DZM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

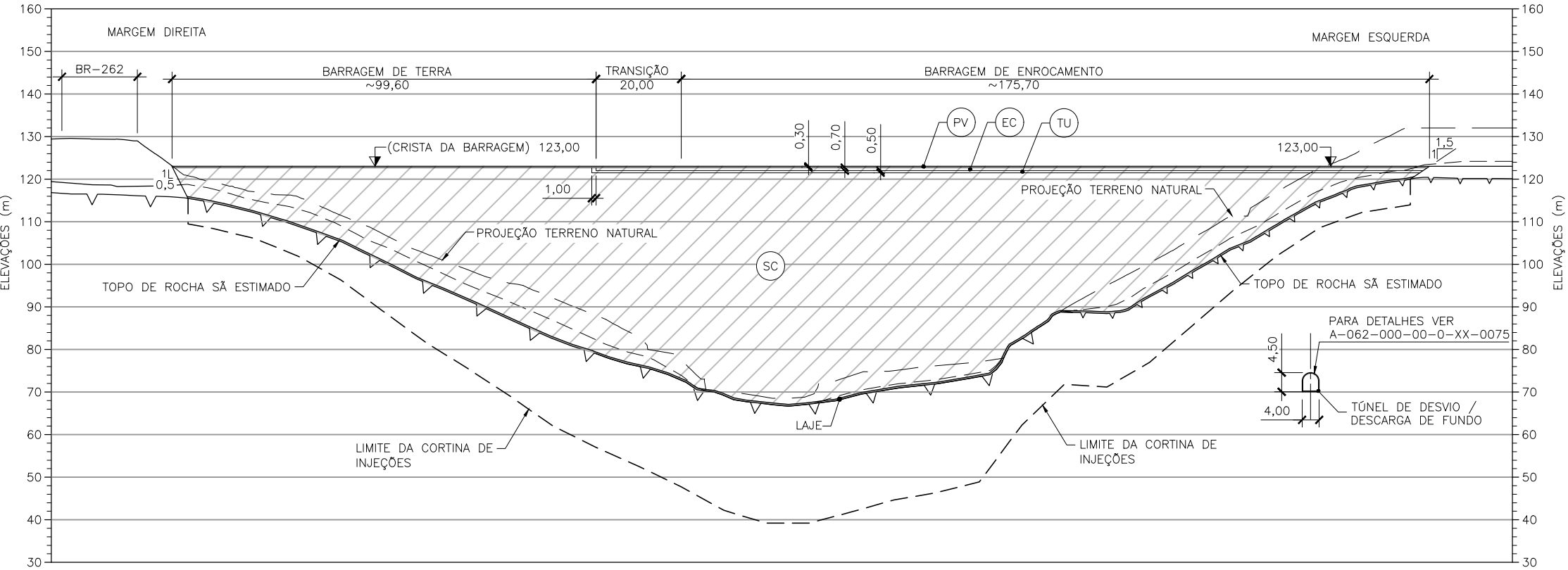


COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO	PROJETO: RONEI VIERA DE CARVALHO
CREA: 197910383-4	CREA: 18495-D
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO	Nº PCE: PJ1012-B-R31-GR-DE-110
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA	
CREA: 21112/D-RJ	ART: 0L00394592 DATA: 16/05/16



EMIÇÃO CESAN	MUNICÍPIO: VIANA-ES	BAIRRO: JUCU
DATA DE EMIÇÃO: 10/02/17	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE	TÍTULO: ESTUDOS FINAIS ARRANJO GERAL - FASE 1 PLANTA	
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R. E-GPP	ESCALA: 1:2.500	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0073
	FOL: 01/03	REV: 0B





BARRAGEM – SEÇÃO LONGITUDINAL  
ESC. 1:1250

LEGENDA:

- ESCAVAÇÃO EM SOLO
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA
- TOPO DE ROCHA SÃ ESTIMADO
- TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO
- SOLO COMPACTADO
- ENROCAMENTO COMPACTADO
- TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACTADA
- PAVIMENTO

NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-PARA DETALHES DA BARRAGEM VER DESENHO A-062-000-00-0-XX-0088;
- 3-PARA DETALHES DO TÚNEL DE DESVIO VER DESENHO A-062-000-00-0-XX-0075;
- 4-AS PROFUNDIDADES DE ESCAVAÇÃO E LIMPEZA INDICADAS FORAM ESTIMADAS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0005 - BASE CARTOGRÁFICA - ESCALA 1:2.000 - ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOURO - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0088 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM - ARRANJO GERAL - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0075 - ESTUDOS FINAIS - ARRANJO GERAL - TÚNEL DE DESVIO E DESCARGA DE FUNDO - SEÇÕES E DETALHES

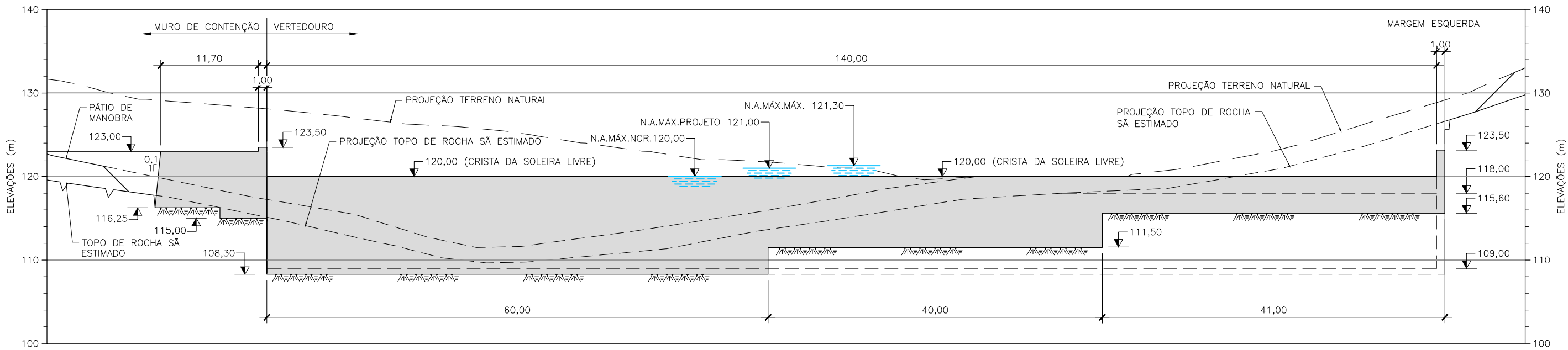
12,5 0 12,5 25 37,5 50(m)  
ESCALA ORIGINAL 1:1.250

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO - CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA
OB	REVISÃO DA GEOLOGIA, INCLUSÃO DO CUT-OFF E DA NOTA 4	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: RONEI VIERA DE CARVALHO CREA: 18495-D		EMIÇÃO CESAN	
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		N° PCE: PJ1012-B-R31-GR-DE-111		MUNICÍPIO: VIANA-ES	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		BAIRRO: JUCU		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
CREA: 21112/D-RJ		ART: 0100394592		TÍTULO: ESTUDOS FINAIS	
DATA: 16/05/16		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		ARRANJO GERAL - BARRAGEM	
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R. E-GPP		SEÇÃO LONGITUDINAL		ESCALA: 1:1.250	
				No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0083	
				FOL: 02/03	
				REV: 0B	

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



VERTEDOIRO E MURO DE CONTENÇÃO – SEÇÃO LONGITUDINAL  
ESC. 1:500

LEGENDA:

- ESCAVAÇÃO EM SOLO
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA
- TOPO DE ROCHA SÃ ESTIMADO
- TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO

NOTAS:

- TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- AS PROFUNDIDADES PARA AS FUNDAÇÕES DAS ESTRUTURAS INDICADAS FORAM ESTIMADAS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

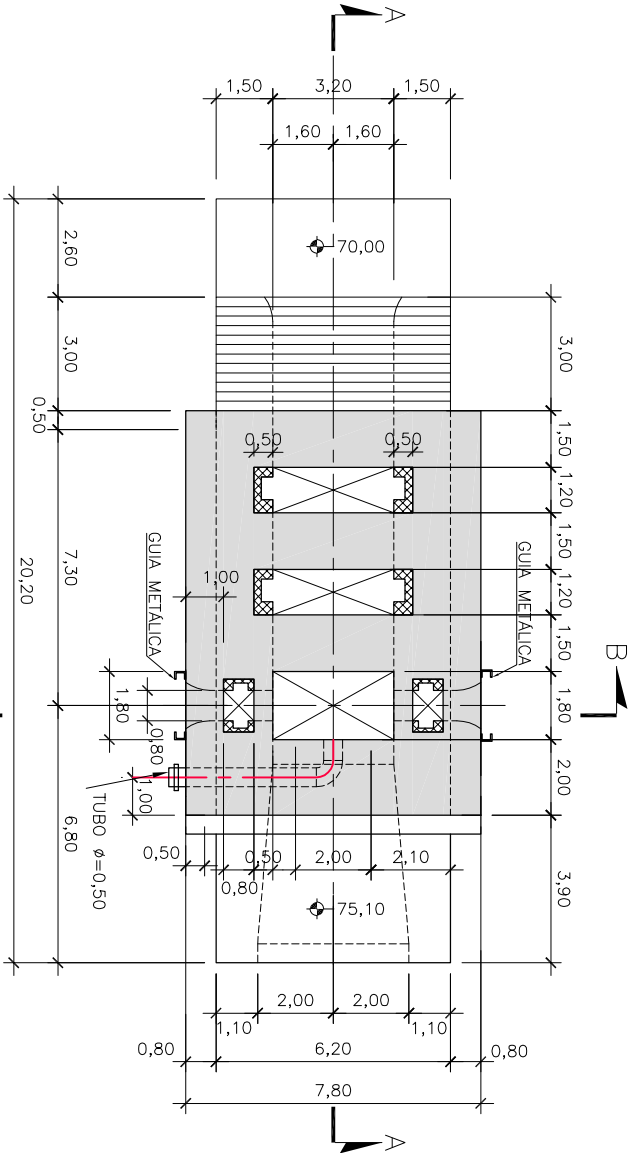
REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0005 – BASE CARTOGRÁFICA – ESCALA 1:2.000 – ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOIRO – PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0073 – ESTUDOS FINAIS – ARRANJO GERAL – FASE 1 – PLANTA

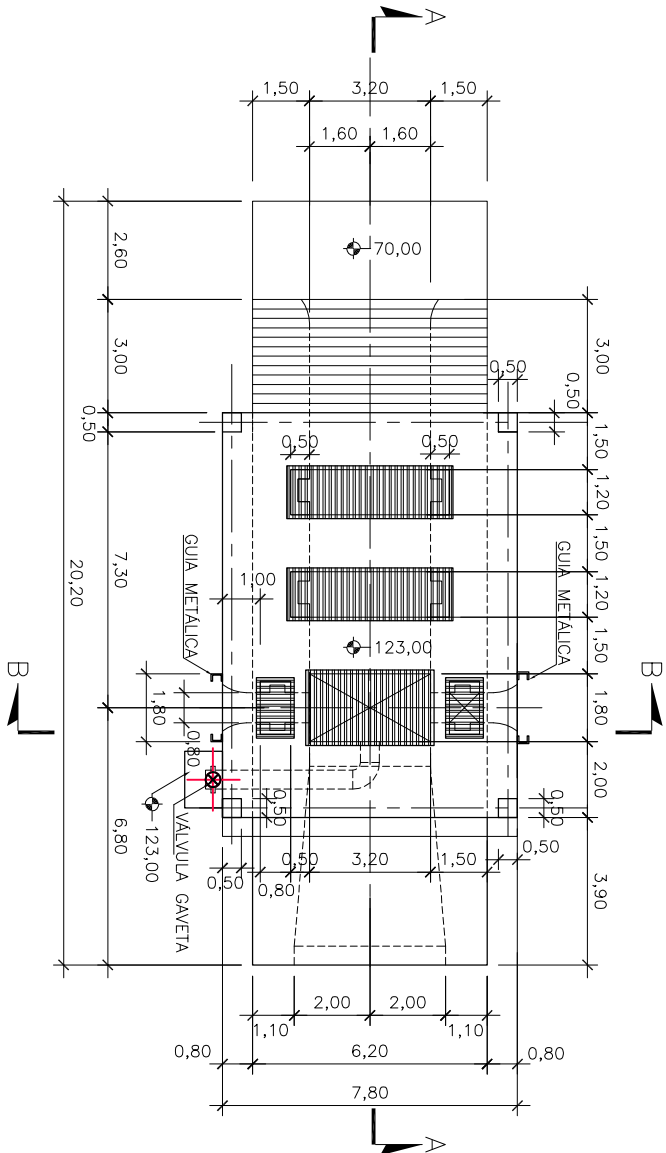


OB	INCLUSÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

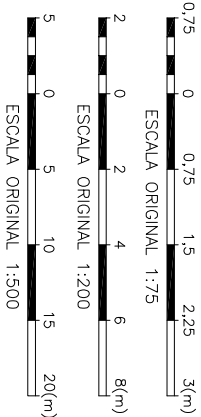
COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: RONEI VIERA DE CARVALHO CREA: 18495-D		EMIÇÃO CESAN	
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		Nº PCE: PJ1012-B-R31-GR-DE-112		MUNICÍPIO: VIANA-ES BAIRRO: JUCU	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		DATA DE EMISSÃO: 10/02/17		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
CREA: 21112/D-RJ ART: 0L00394592 DATA: 16/05/16		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – ARRANJO GERAL VERTEDOIRO E MURO DE CONTENÇÃO SEÇÃO LONGITUDINAL	
		GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R. E-GPP		ESCALA: 1:500	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0074
				FOL: 03/03	REV: 0B



TORRE DA TOMADA D'ÁGUA DE DESVIO – CORTE C-C  
ESC. 1:200

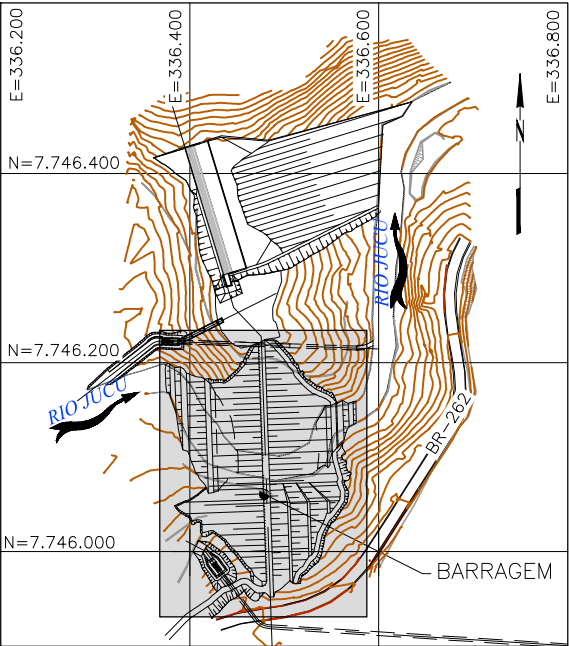
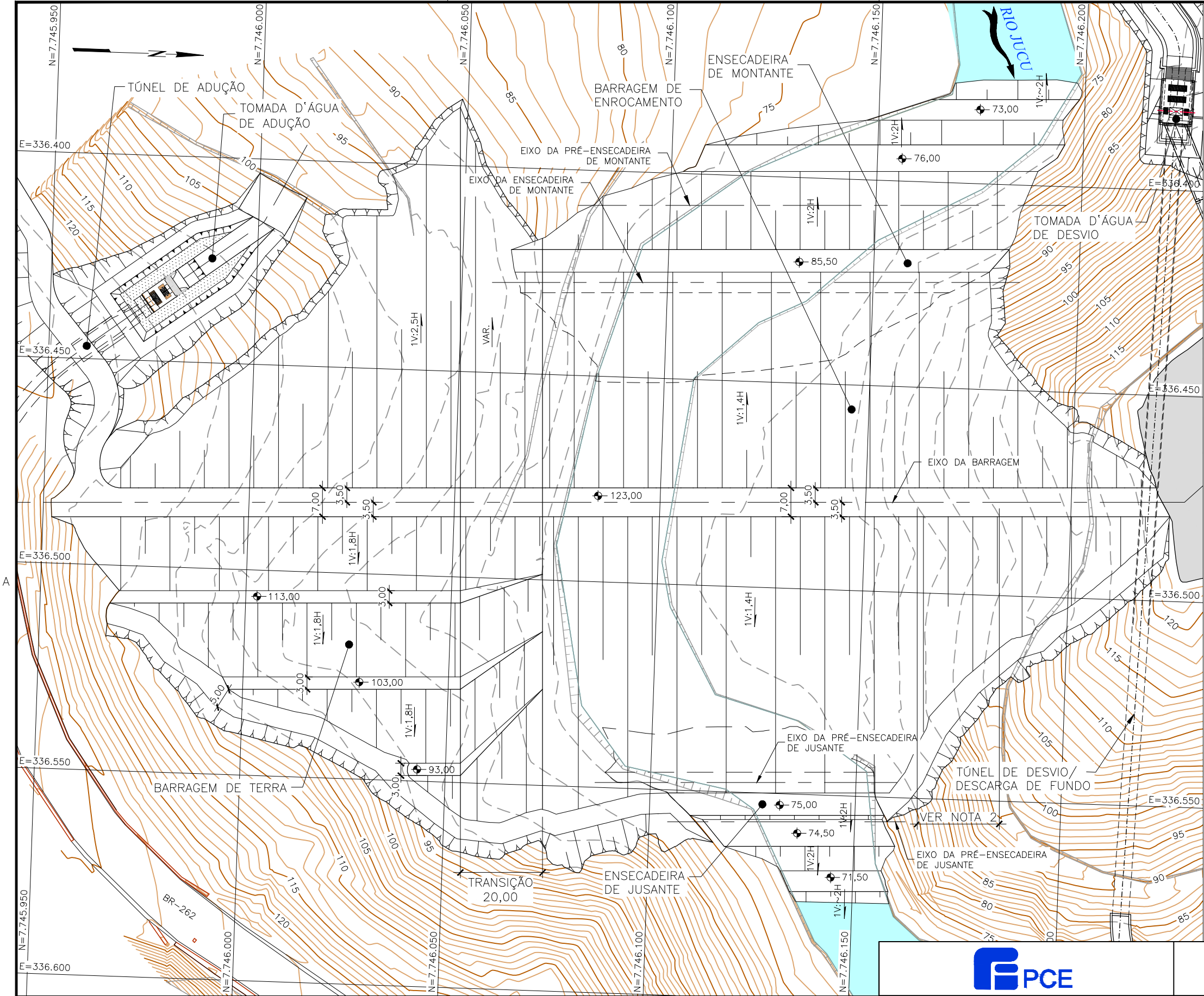


TORRE DA TOMADA D'ÁGUA DE DESVIO – PLANTA  
ESC. 1:200





ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



PLANTA CHAVE  
S/ ESC.

LEGENDA:

- CURVA MESTRA
- CURVA INTERMEDIÁRIA
- CURVA MESTRA EM PROJEÇÃO
- ATERRO (PLANTA)
- ESCAVAÇÃO EM SOLO (PLANTA)

NOTA:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-NESTA EXTENSÃO DE APROXIMADAMENTE 20m, POR CONTA DAS CONDIÇÕES GEOMÉTRICAS DO TERRENO, JUNTAMENTE COM A GEOLOGIA LOCAL, SERÁ NECESSÁRIO REALIZAR UMA ESCAVAÇÃO DA FUNDAÇÃO ATÉ O TOPO ROCHOSO SOB O ESPALDAR DE JUSANTE, DE FORMA A GARANTIR A ESTABILIDADE DA SEÇÃO.

REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0068 - ESTUDOS FINAIS - DISPOSIÇÃO GERAL DAS OBRAS - FASES 1 E 2 - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0073 - ESTUDOS FINAIS - ARRANJO GERAL - FASE 1 - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0085 - ESTUDOS FINAIS - ARRANJO GERAL - ENSECADEIRAS - PLANTA, SEÇÕES E DETALHES

10 0 10 20 30 40(m)  
ESCALA ORIGINAL 1:1.000

PLANTA  
ESC. 1:1000

REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA
OB	REVISÃO DA TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO	PCE	DZM	04/08/17
OA	EMISSION INICIAL	PCE	DZM	10/02/17



COORDENADOR:  
ANA LÚCIA MAIOLINO  
CREA: 197910383-4

PROJETO:  
AURÉLIO DA SILVA LOPES  
CREA: 21131/D-RJ

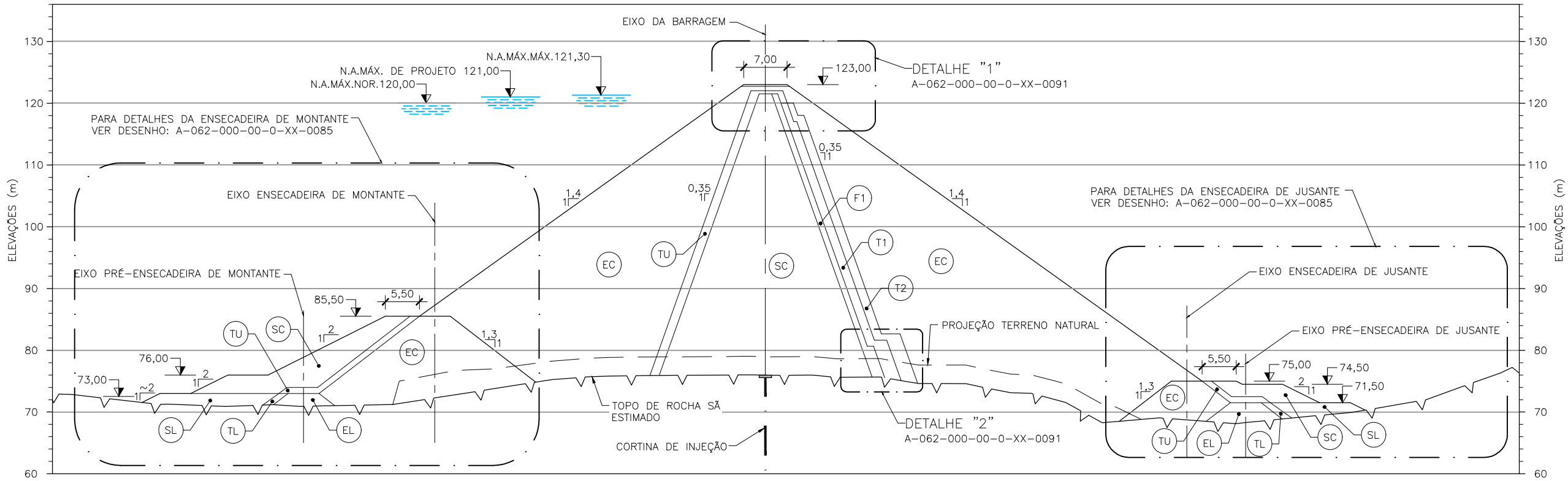
DESENHO:  
DAVID ZUANAZZI MACHADO  
N° PCE:  
PJ1012-B-R31-BA-DE-101

RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA

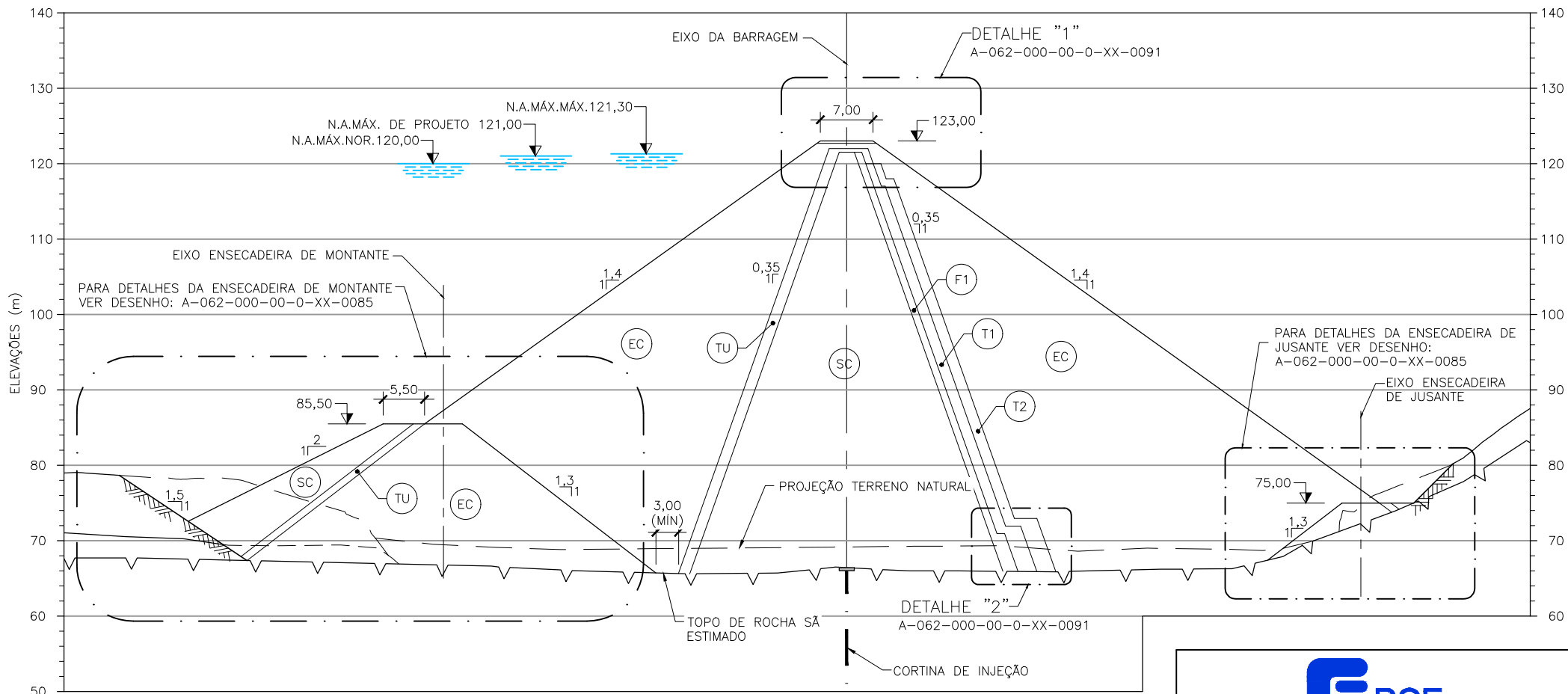
CREA: 21112/D-RJ ART: 0100394592 DATA: 16/05/16



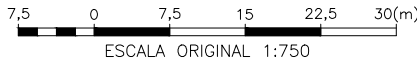
EMISSION CESAN	MUNICÍPIO: VIANA-ES	BAIRRO: JUCU
DATA DE EMISSION: 10/02/17	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE	TÍTULO: ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM ARRANJO GERAL PLANTA	
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP	ESCALA: 1:1.000	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0088
	FOL: 01/04	REV: 08



BARRAGEM DE ENROCAMENTO – MARGEM ESQUERDA – SEÇÃO TÍPICA  
ESC. 1:750



BARRAGEM DE ENROCAMENTO – LEITO DO RIO – SEÇÃO TÍPICA  
ESC. 1:750



LEGENDA:

- ESCAVAÇÃO EM SOLO
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA
- TOPO DE ROCHA SÁ ESTIMADO
- TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO
- EC – ENROCAMENTO COMPACTADO
- EL – ENROCAMENTO LANÇADO
- F1 – AREIA COMPACTADA
- SC – SOLO COMPACTADO
- SL – SOLO LANÇADO
- T1 – TRANSIÇÃO FINA COMPACTADA
- T2 – TRANSIÇÃO GROSSA COMPACTADA
- TU – TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACTADA
- TL – TRANSIÇÃO ÚNICA LANÇADA

NOTAS:

- 1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVACOES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 2-AS PROFUNDIDADES DE ESCAVAÇÕES SUPERFICIAIS INDICADAS FORAM ESTIMADAS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0005 – BASE CARTOGRÁFICA – ESCALA 1:2.000 – ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOURO – PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0085 – ESTUDOS FINAIS – ARRANJO GERAL – ENSECADURAS – PLANTA, SEÇÕES E DETALHES
- A-062-000-00-0-XX-0088 – ESTUDOS FINAIS – BARRAGEM – ARRANJO GERAL – PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0091 – ESTUDOS FINAIS – BARRAGEM DE ENROCAMENTO E TERRA – ARRANJO GERAL – DETALHES

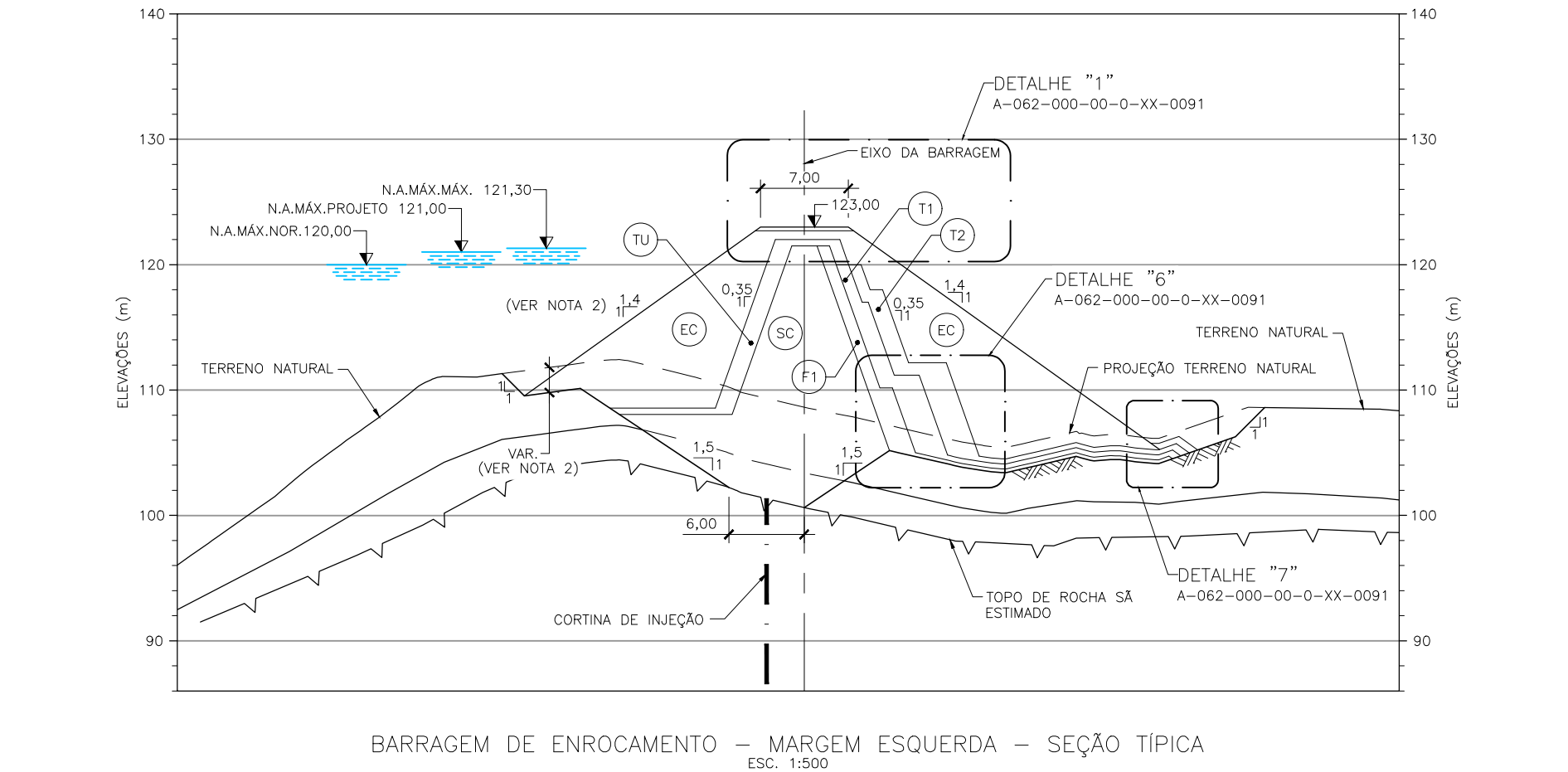


COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO	PROJETO: AURELIO DA SILVA LOPES
CREA: 197910383-4	CREA: 21131/D-RJ
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO	Nº PCE: PJ1012-B-R31-BA-DE-102
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA	
CREA: 21112/D-RJ	ART: 0100394592 DATA: 16/05/16

EMISSION CESAN	MUNICÍPIO: VIANA-ES	BAIRRO: JUCU
DATA DE EMISSION: 10/02/17	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTACAO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DIVISAO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE	TITULO: ESTUDOS FINAIS – BARRAGEM DE ENROCAMENTO ARRANJO GERAL SECOES	
GERENCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP	ESCALA: 1:750	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0089
	FOL: 02/04	REV: 08



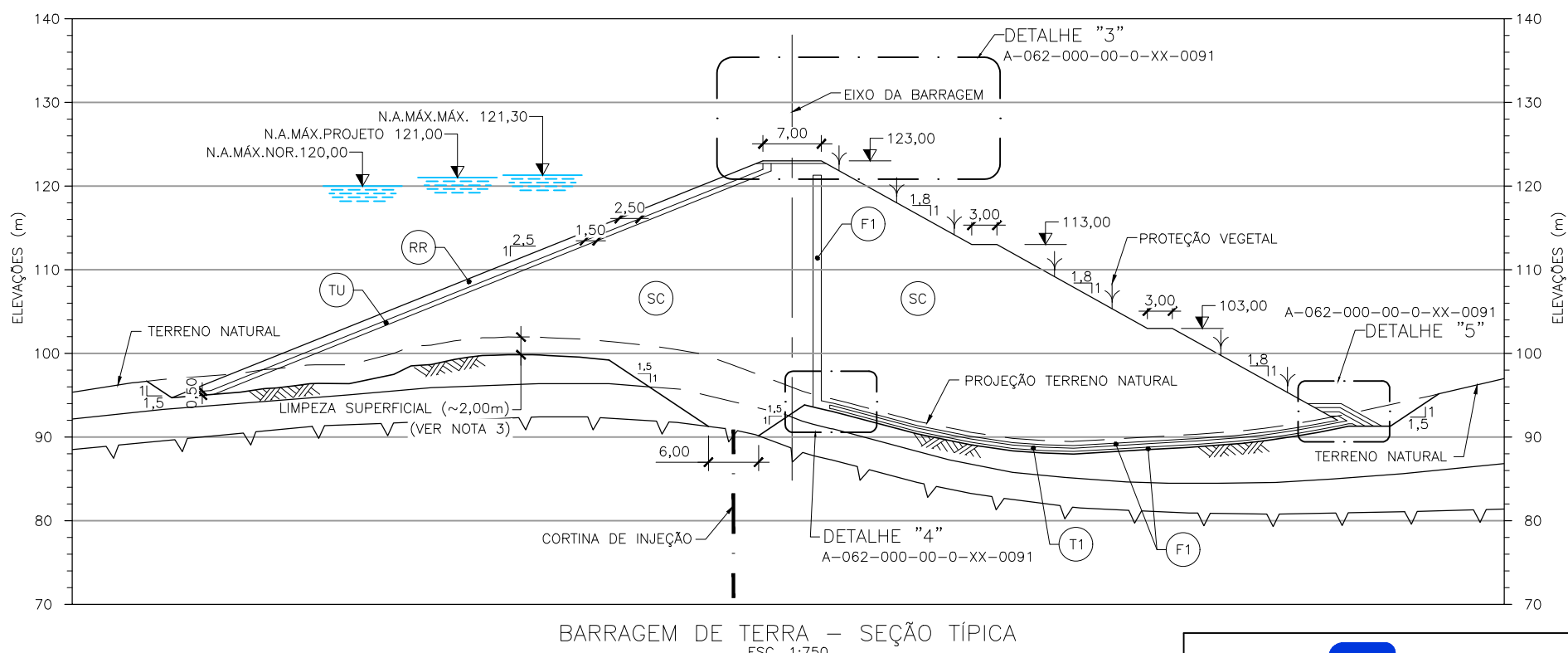
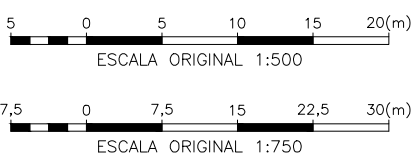
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



- LEGENDA:
- ESCAVAÇÃO EM SOLO
  - ESCAVAÇÃO EM ROCHA
  - TOPO DE ROCHA Sã ESTIMADO
  - TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO
  - RR – RIP-RAP
  - EC – ENROCAMENTO COMPACTADO
  - F1 – AREIA COMPACTADA
  - SC – SOLO COMPACTADO
  - T1 – TRANSIÇÃO FINA COMPACTADA
  - T2 – TRANSIÇÃO GROSSA COMPACTADA
  - TU – TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACTADA

- NOTAS:
- TODAS AS DIMENSÕES E ELEVACÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
  - PARA ASSENTAMENTO DOS ESPALDARES DE ENROCAMENTO, COM TALUDES 1V:1,4H, O TERRENO DE FUNDAÇÃO DEVERÁ SER ROCHA OU SOLO RESIDUAL JOVEM COM SPT >30
  - PARA ASSENTAMENTO DA BARRAGEM DE TERRA, É PREVISTA A REMOÇÃO DOS 2,0m SUPERFICIAIS DO TERRENO.
  - AS PROFUNDIDADES DE ESCAVAÇÃO E LIMPEZA INDICADAS FORAM ESTIMADAS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

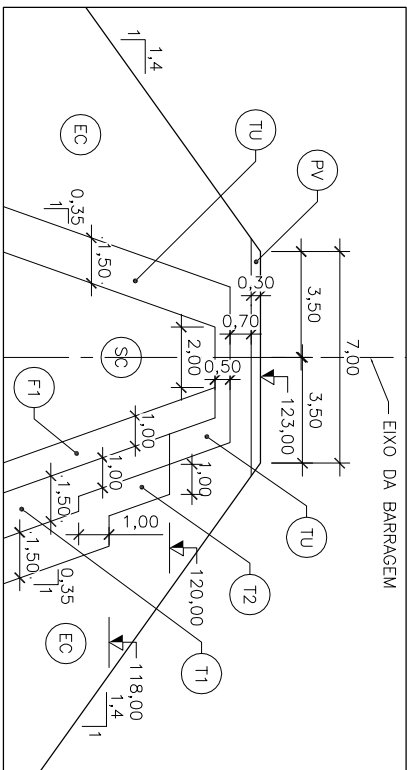
- REFERÊNCIAS:
- A-062-000-00-0-XX-0005 – BASE CARTOGRÁFICA – ESCALA 1:2.000 – ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOIRO – PLANTA
  - A-062-000-00-0-XX-0088 – ESTUDOS FINAIS – BARRAGEM – ARRANJO GERAL – PLANTA
  - A-062-000-00-0-XX-0091 – ESTUDOS FINAIS – BARRAGEM DE ENROCAMENTO E TERRA – ARRANJO GERAL – DETALHES



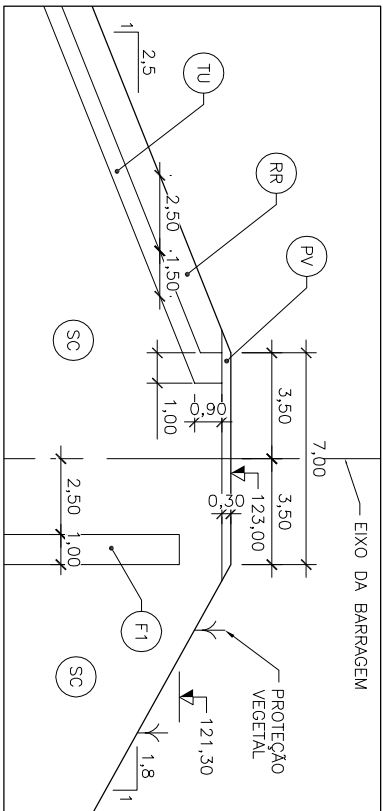
OB	INCLUSÃO DO CUT-OFF E DA NOTA 3	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: AURÉLIO DA SILVA LOPES CREA: 2113/D-RJ		
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		Nº PCE: PJ1012-B-R31-BA-DE-103		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		CREA: 21112/D-RJ ART: 0L00394592 DATA: 16/05/16		
EMIÇÃO CESAN		MUNICÍPIO: VIANA-ES BAIRRO: JUCU		
DATA DE EMISSÃO: 10/02/17		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU		
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – BARRAGEM DE ENROCAMENTO E DE TERRA ARRANJO GERAL SEÇÕES		
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-GPP		ESCALA: INDICADA	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0090	FOL: 03/04 REV: 08

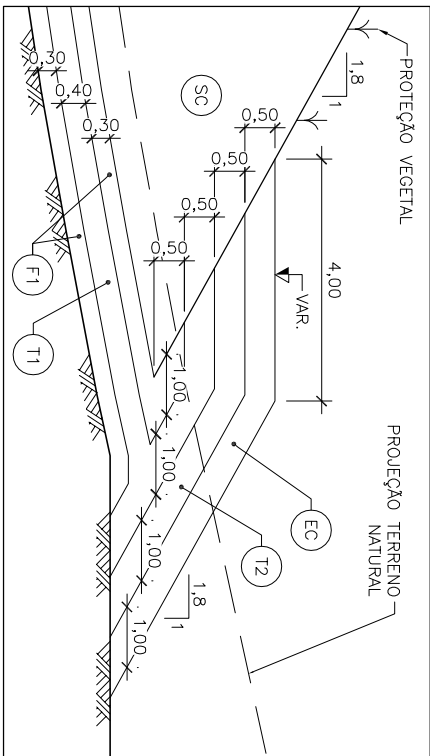




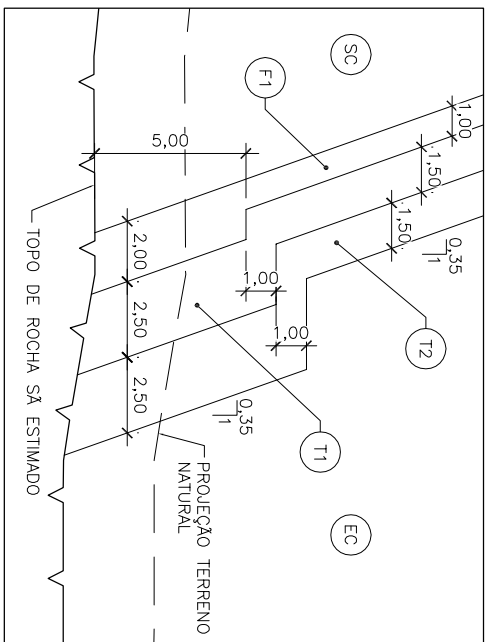
DETAILHE "1"  
(A-062-000-00-0-XX-0089)  
ESC. 1:250



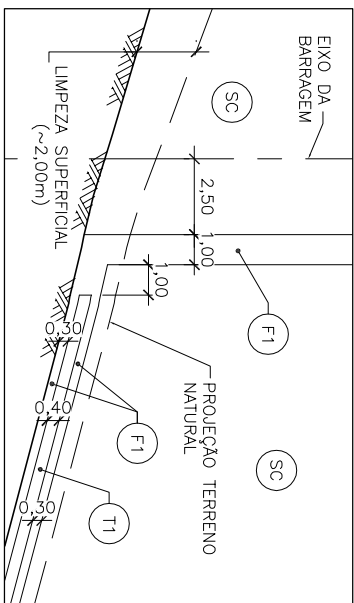
DETAILHE "3"  
(A-062-000-00-0-XX-0090)  
ESC. 1:250



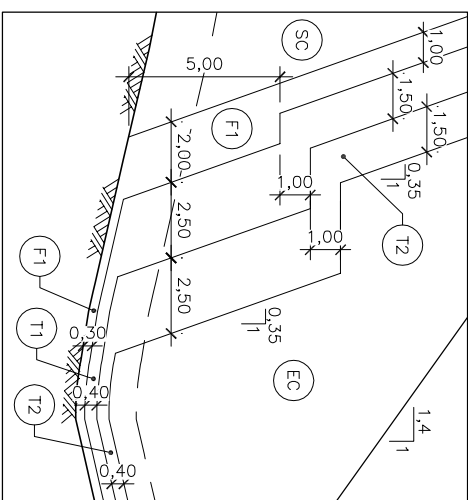
DETAILHE "5"  
(A-062-000-00-0-XX-0090)  
ESC. 1:125



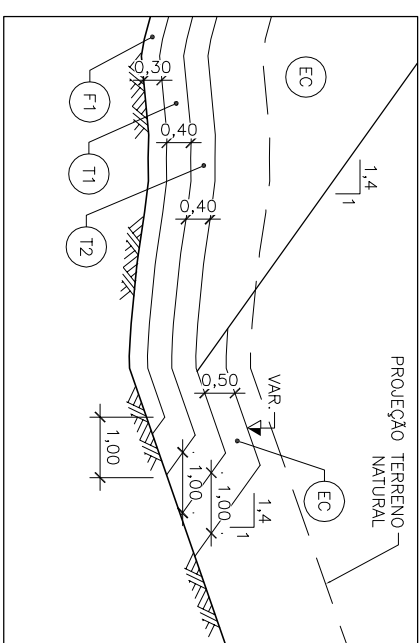
DETAILHE "2"  
(A-062-000-00-0-XX-0089)  
ESC. 1:250



DETAILHE "4"  
(A-062-000-00-0-XX-0090)  
ESC. 1:250



DETAILHE "6"  
(A-062-000-00-0-XX-0090)  
ESC. 1:250



DETAILHE "7"  
(A-062-000-00-XX-0090)  
ESC. 1:125

- LEGENDA:
- ESCAVAÇÃO EM SOLO
  - ESCAVAÇÃO EM ROCHA
  - TOPO DE ROCHA SÁ ESTIMADO
  - TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO

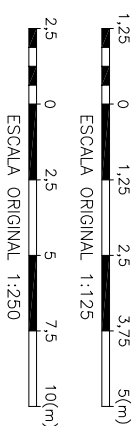
- |    |                          |    |                               |
|----|--------------------------|----|-------------------------------|
| RR | - RIP-RAP                | T1 | - TRANSIÇÃO FINA COMPACTADA   |
| EC | - ENROCAMENTO COMPACTADO | T2 | - TRANSIÇÃO GROSSA COMPACTADA |
| F1 | - ÁREA COMPACTADA        | TU | - TRANSIÇÃO ÚNICA COMPACTADA  |
| SC | - SOLO COMPACTADO        | PV | - PAVIMENTO                   |

NOTA:



1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

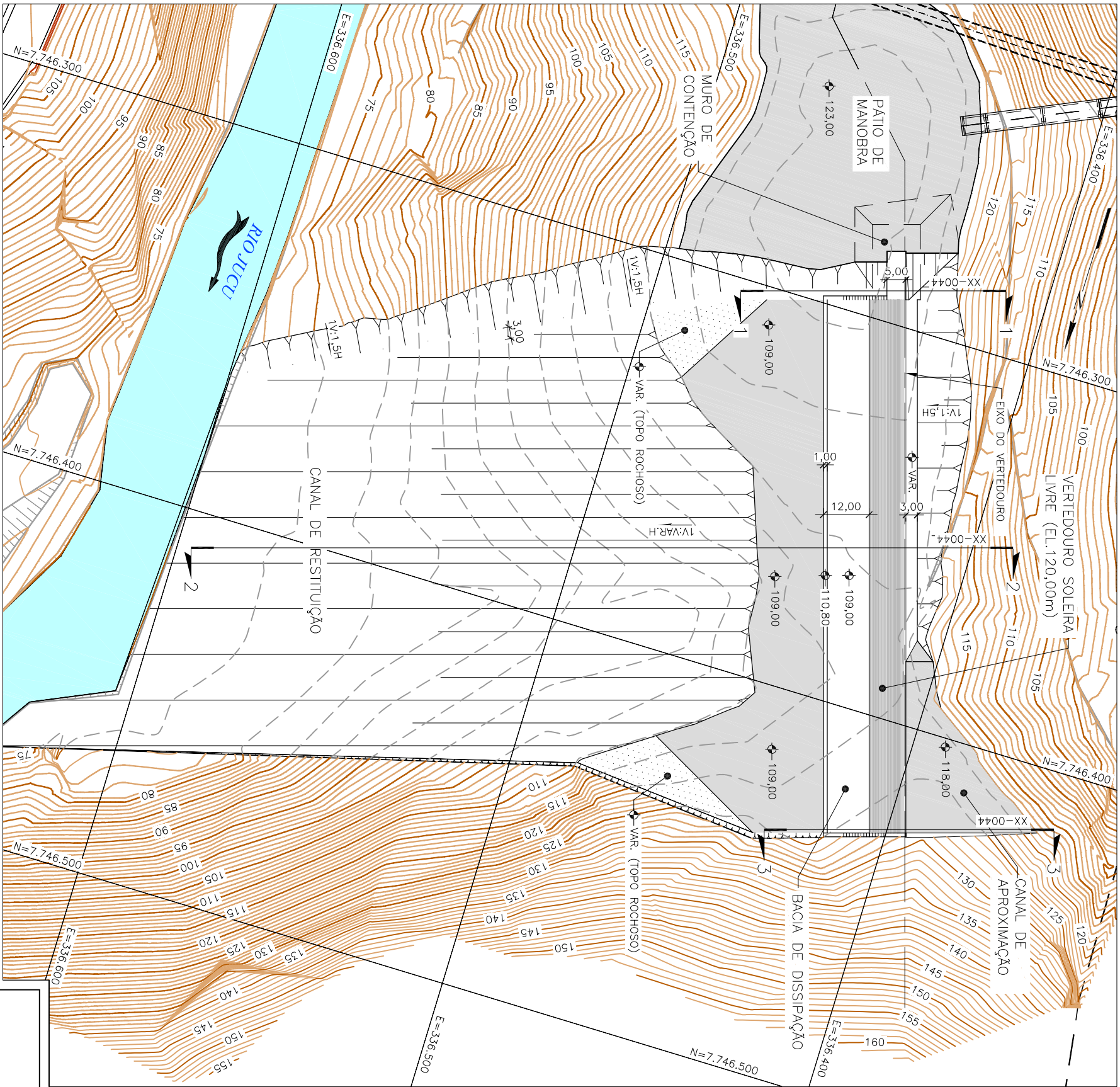
## REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-X-X-0005 - BASE CATEGÓRFICA - ESCALA 1:2.000 - ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOURO - PLANTA
- A-062-000-00-0-X-X-0088 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM - ARRANHO GERAL - PLANTA
- A-062-000-00-0-X-X-0089 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM DE ENCOCAMENTO - ARRANHO GERAL - SEÇÕES
- A-062-000-00-0-X-X-0090 - ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM DE ENCOCAMENTO E DE TERRA - ARRANHO GERAL - DETALHES



DA	EMISSÃO INICIAL		
REV.	DESCRIÇÃO	PCE	DZM 10/02/17
		LOCAL	DES.

			
COORDENADOR: ANA LÓGIA MAOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: AURELIO DA SILVA LOPES CREA: 21131/D-RJ	
DESENHO: DAVID ZUAVAZZI MACHADO		N° PCE: PJ1012-B-B31-BA-DE-104	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSE EDUARDO MOREIRA			
CREA: 21112/D-RJ ART: 0100384592 DATA: 16/05/16			
EMISSION: CESAN		MUNICIPIO: VIANA-ES	
DATA DE EMISSION: 10/02/17		BARRIO: JUCU	
DIVISAO: CARINA DA ROSS REZENDE E-0FE		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTACAO DA BARRAGEM RIO JUCU	
GERENCIA: NESTOR ALCIDES GORZA JR E-GRP		TITULO: ESTUDOS FINAIS - BARRAGEM DE ENROCAMENTO E DE TERRA ARRANJO GERAL	
DETALHES		ESCALA:	
No. CESAN		FOL:	
INDICADA		REV:	
A-062-000-00-0-XX-00931		04/04 0A	



PLANTA  
ESC. 1:1.250

OA	EMISSÃO INICIAL	DESCRÇÃO	PCE	DZM
REV.			LOCAL	DES.
			DATA	



COORDENADOR:	PROJETO:
ANA LÚCIA MAOLINO	RONEL VIEIRA DE CARVALHO
CREA: 197910383-4	CREA: 18495-D
DESENHO:	Nº PCE:
DAVID ZUIMAZZI MACHADO	PJ1012-B-R31-VI-DE-101
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	JOSÉ EDUARDO MOREIRA
CREA: 21112/D-RJ	ART: 0100394592
DATA: 16/05/16	



EMISSÃO CESAN	MUNICÍPIO: VIANA-ES	BAIRRO: JUCU
DATA DE EMISSÃO: 10/02/17	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE	TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – VERTEDOURO	
GERÊNCIA: NÉSTOR ALCIDES GORZA J.R	ARRANJO GERAL	
E-OPF	PLANTA	
ESCALA: 1:1.250	Nº. CESAN A-062-000-00-0-XX-0092	FOL.: 01/02
		REV: OA



REFERÊNCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0068 – ESTUDOS FINAIS – DISPOSIÇÃO GERAL DAS OBRAS – FASES 1 E 2 – PLANTA
- A-062-000-0-XX-0093 – ESTUDOS FINAIS – VERTEDOURO – ARRANJO GERAL – SEÇÕES

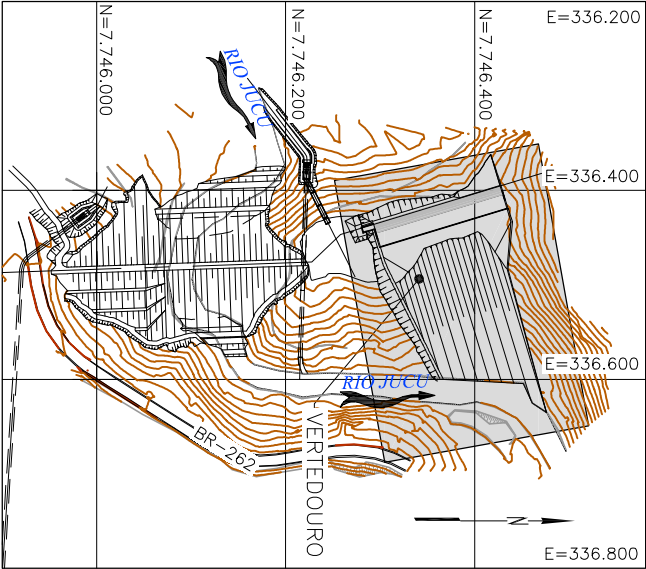
NOTA:

1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

LEGENDA:

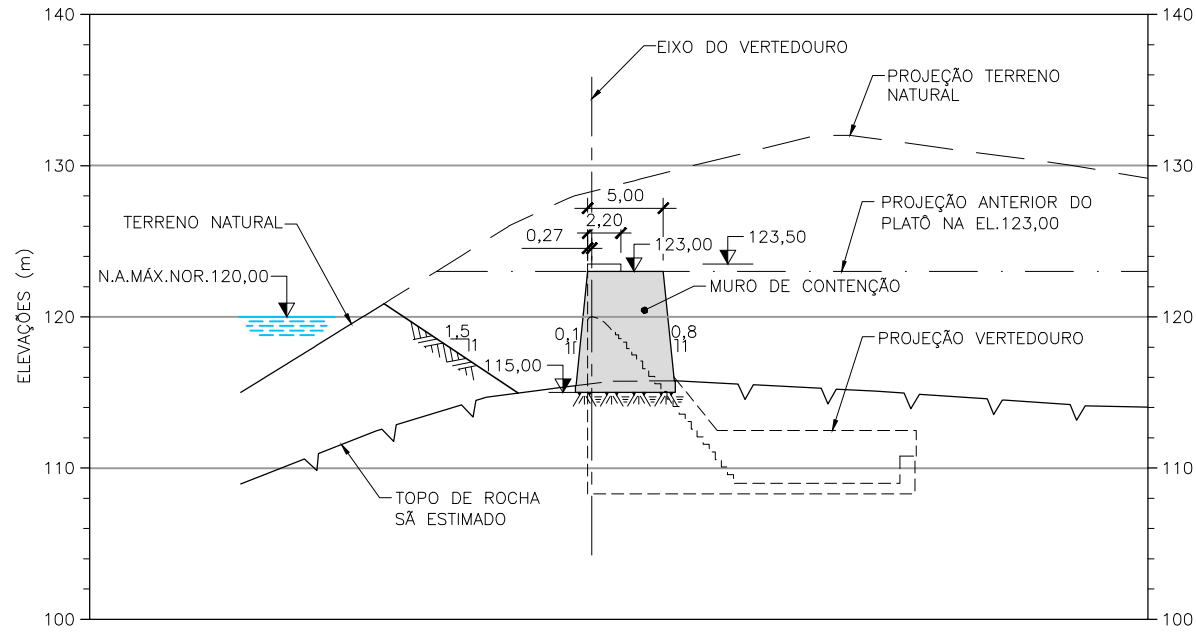
- CURVA MESTRA
- CURVA INTERMEDIÁRIA
- CURVA MESTRA EM PROJEÇÃO
- ESCAVAÇÃO EM SOLO (PLANTA)

PLANTA CHAVE  
s/ ESC.

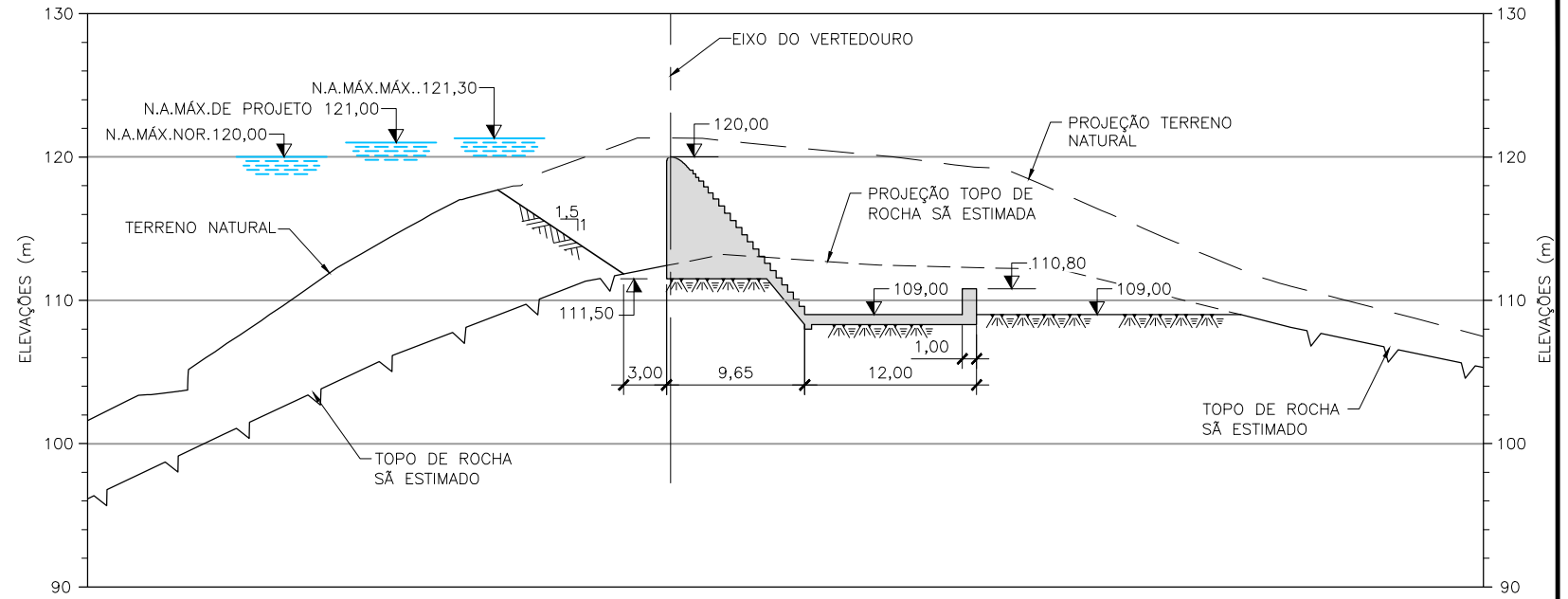




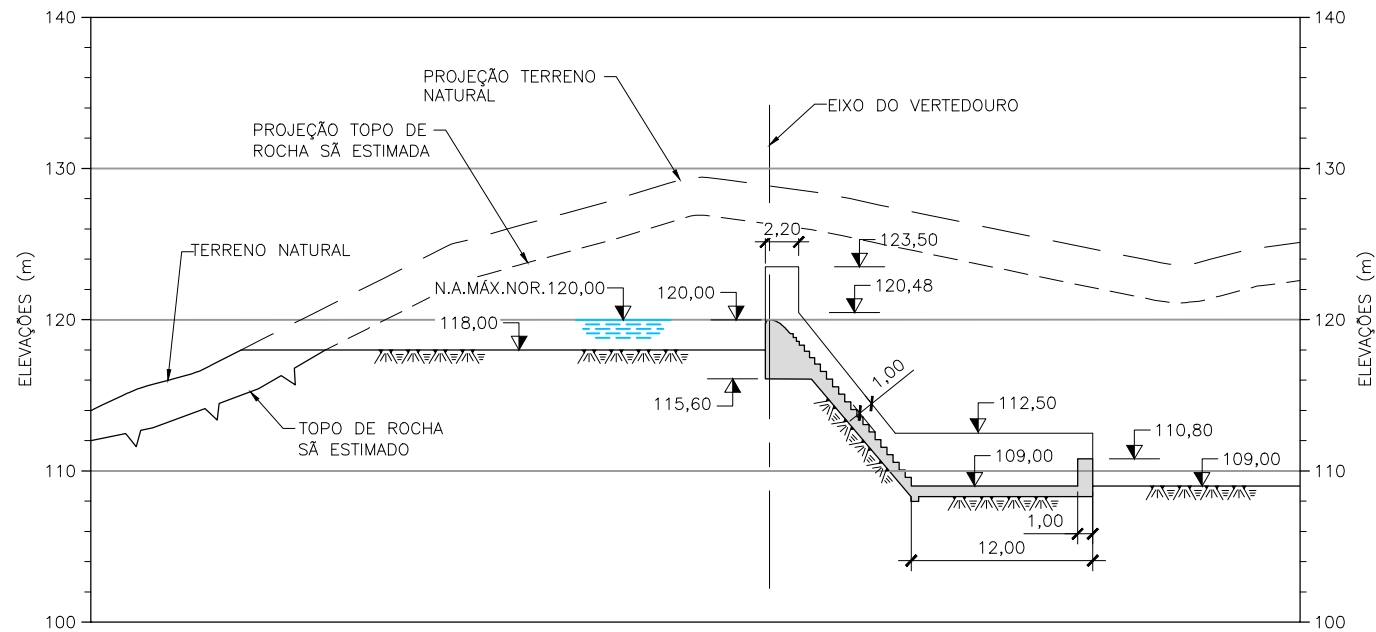
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



SEÇÃO 1-1 (MURO)  
Escala: 1:500



SEÇÃO 2-2  
Escala: 1:500



SEÇÃO 3-3  
Escala: 1:500

LEGENDA:

- ESCAVAÇÃO EM SOLO
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA
- TOPO DE ROCHA SÃ ESTIMADO
- TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO

NOTAS:

- TODAS AS DIMENSÕES E ELEVÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- AS PROFUNDIDADES PARA AS FUNDAÇÕES DAS ESTRUTURAS INDICADAS FORAM ESTIMADAS EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS DAS INSPEÇÕES E INVESTIGAÇÕES DE CAMPO, DEVENDO SER CONFIRMADAS ATRAVÉS DE INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES, A SEREM EXECUTADAS NAS PRÓXIMAS ETAPAS DE PROJETO.

REFERÊNCIAS:

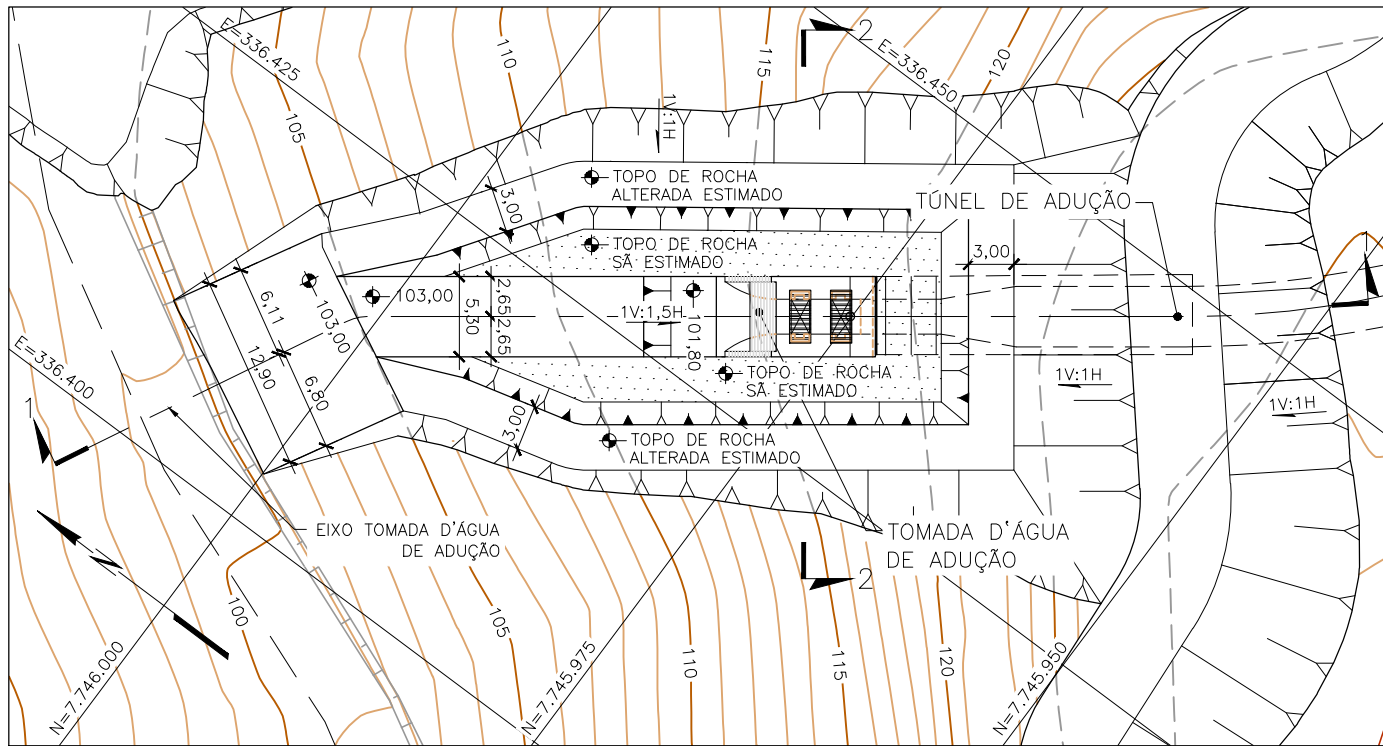
- A-062-000-00-0-XX-0005 – BASE CARTOGRÁFICA – ESCALA 1:2.000 – ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOIRO – PLANTA
- A-062-000-0-XX-0092 – ESTUDOS FINAIS – VERTEDOIRO – ARRANJO GERAL – PLANTA



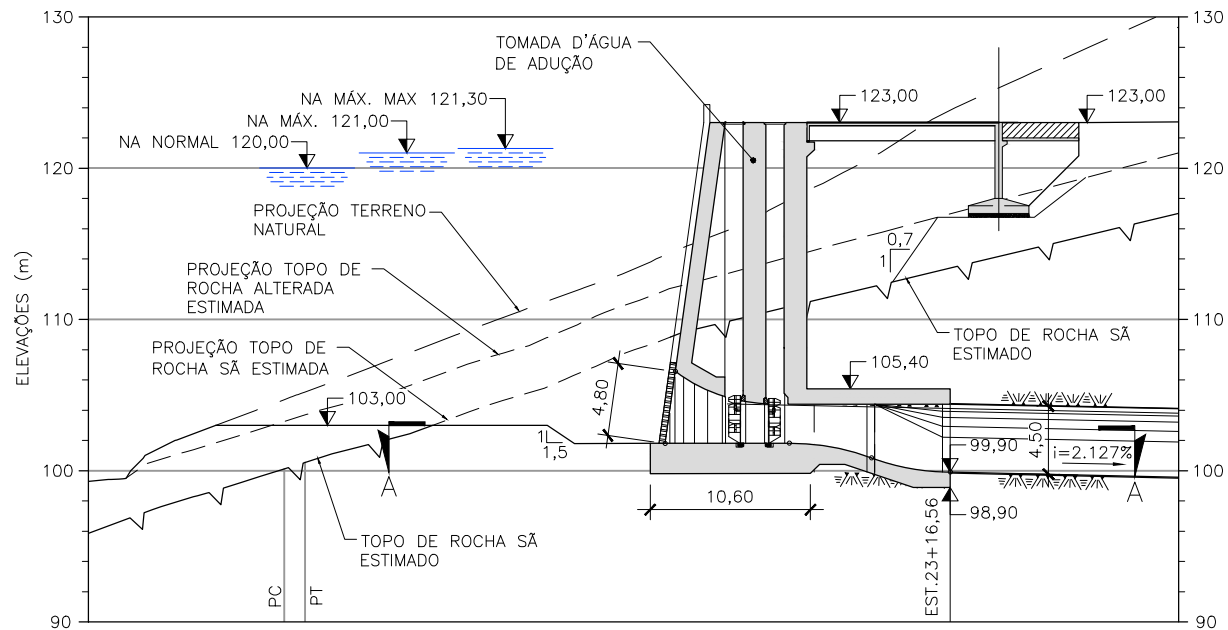
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA
OB	INCLUSÃO DA NOTA 2	PCE	FCM	04/08/17
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17

COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: RONEI VIERA DE CARVALHO CREA: 18495-D		EMIÇÃO CESAN	
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO		N° PCE: PJ1012-B-R31-VT-DE-102		DATA DE EMIÇÃO: 10/02/17	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
CREA: 21112/D-RJ		ART: 0L00394592		TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – VERTEDOIRO ARRANJO GERAL SEÇÕES	
DATA: 16/05/16		GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R. E-GPP		ESCALA: 1:500	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0093
				FOL: 02/02	REV: OB

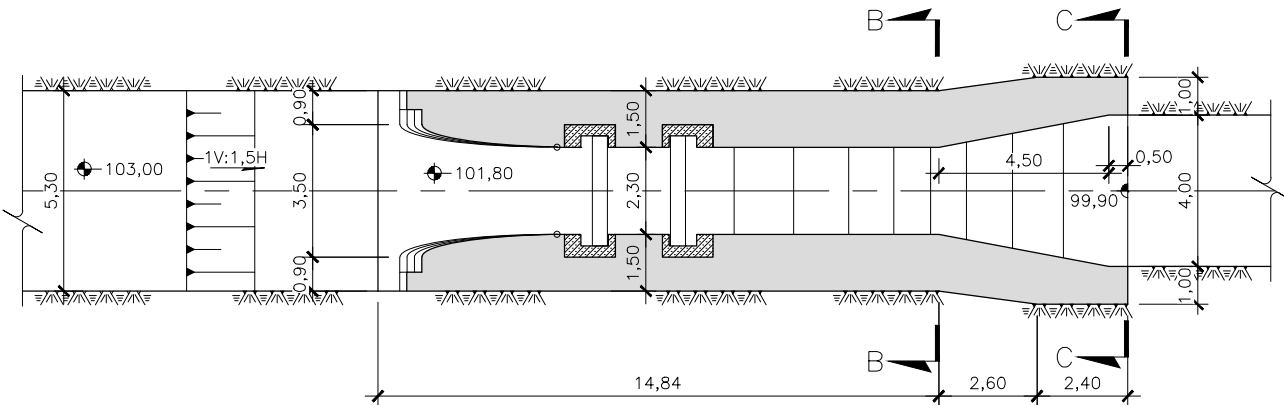
ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.



PLANTA  
ESC. 1:500

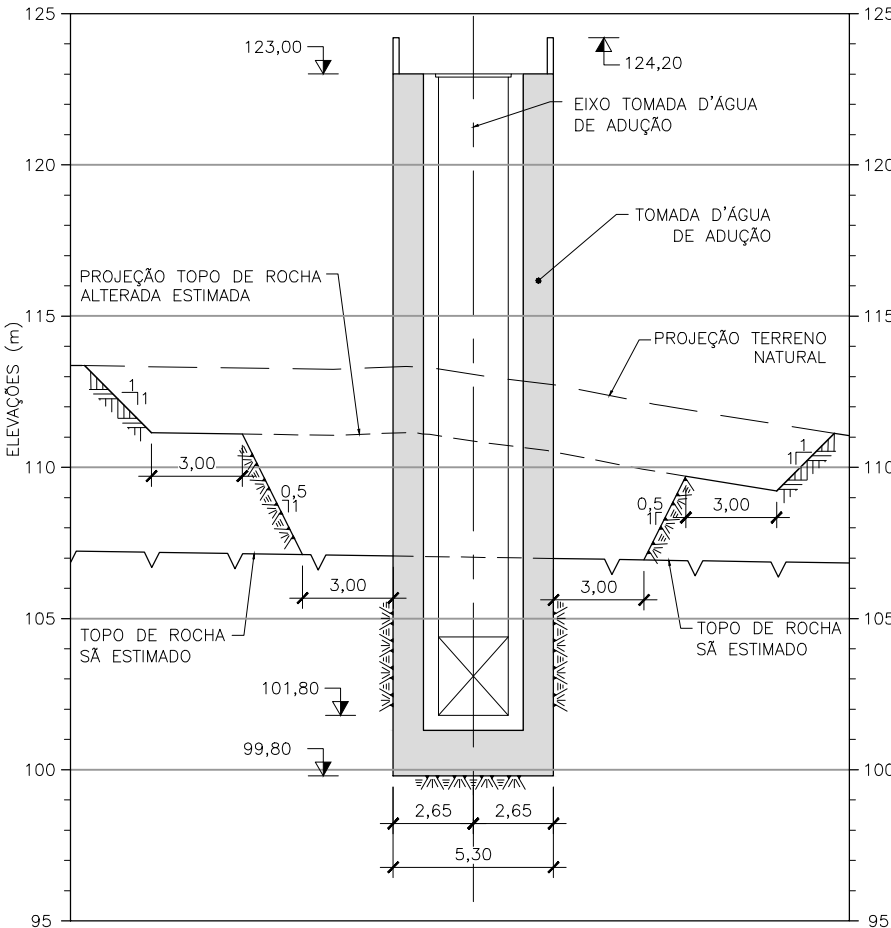


SEÇÃO 1-1  
ESC. 1:500

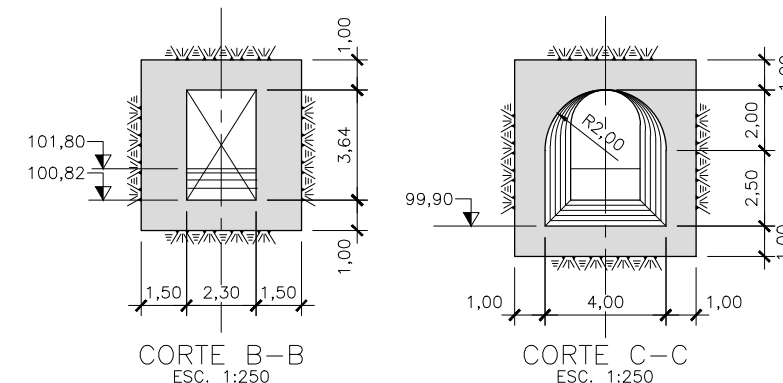


CORTE A-A  
ESC. 1:200

REV.	OB	QA	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA
	OB		REVISÃO DA TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO	PCE	DZM	04/08/17
	QA		EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	10/02/17

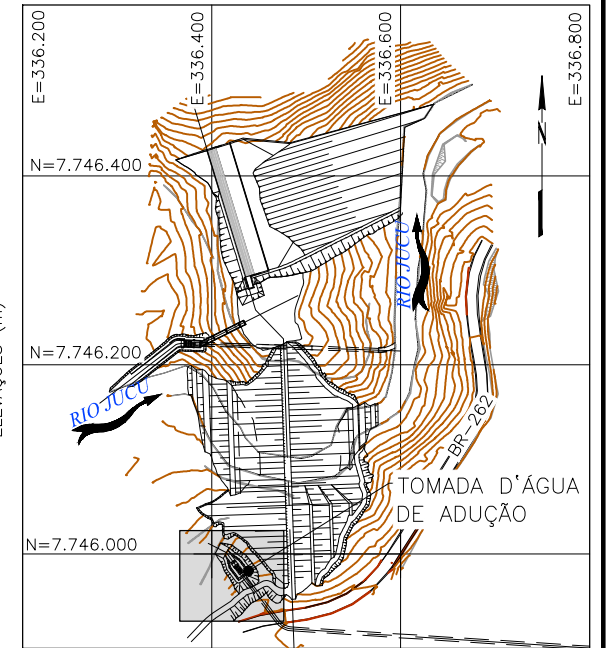


SEÇÃO 2-2  
ESC. 1:250



CORTE B-B  
ESC. 1:250

CORTE C-C  
ESC. 1:250



PLANTA CHAVE  
S/ ESC.

LEGENDA:

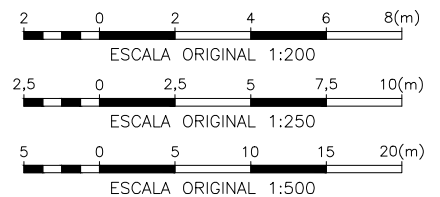
- CURVA MESTRA
- CURVA INTERMEDIÁRIA
- CURVA MESTRA EM PROJEÇÃO
- ESCAVAÇÃO EM SOLO (PLANTA)
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA (PLANTA)
- TOPO DE ROCHA SÃ ESTIMADO
- TOPO DE ROCHA ALTERADA ESTIMADO
- ESCAVAÇÃO EM SOLO (SEÇÃO)
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA (SEÇÃO)

NOTA:

1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

REFERÊNCIAS:

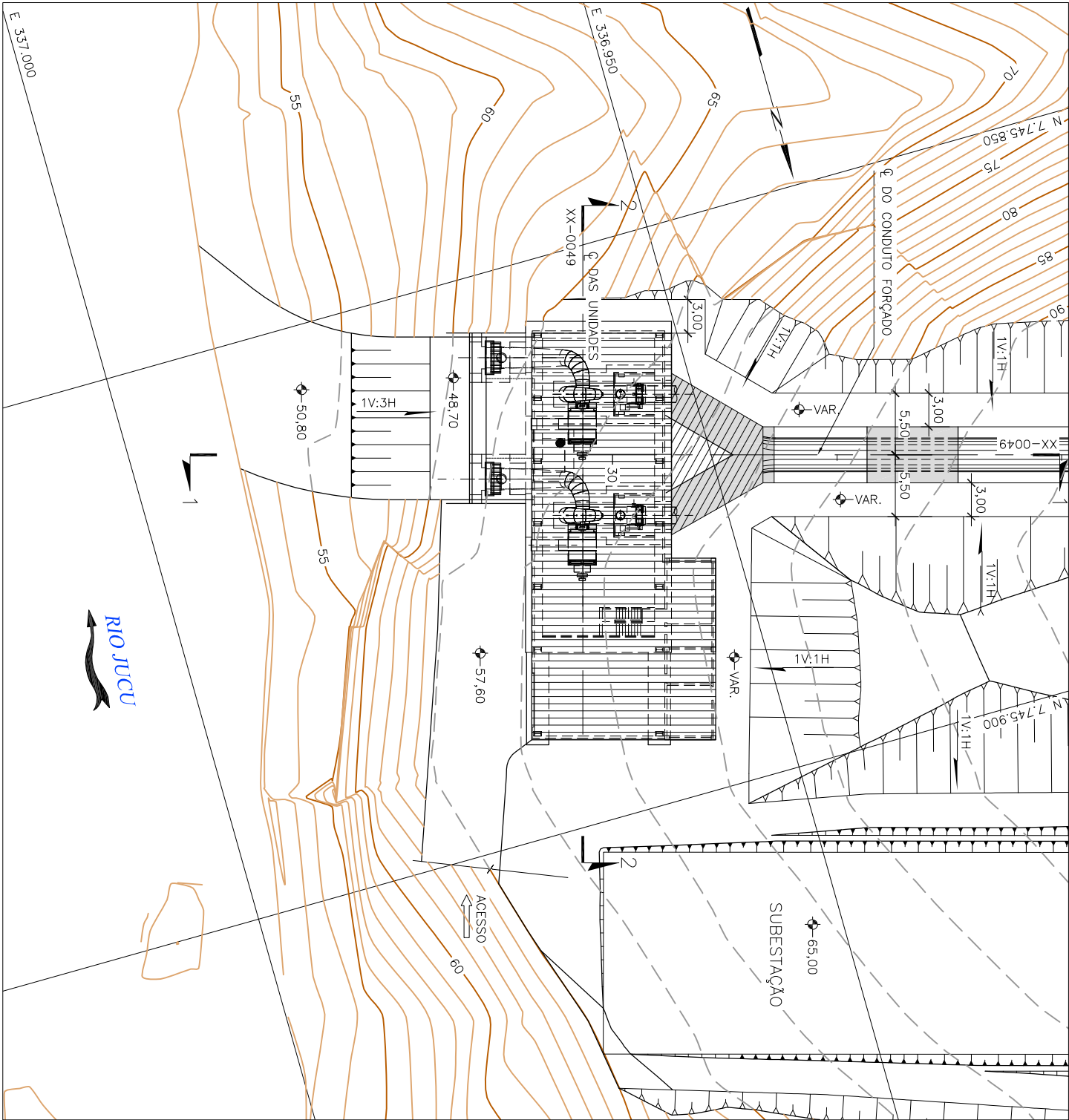
- A-062-000-00-0-XX-0068 — ESTUDOS FINAIS — DISPOSIÇÃO GERAL DAS OBRAS — FASES 1 E 2 — PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0005 — BASE CARTOGRÁFICA — ESCALA 1:2.000 — ÁREA DO BARRAMENTO E VERTEDOURO — PLANTA



COORDENADOR: ANA LÚCIA MAIOLINO CREA: 197910383-4	PROJETO: RONEI VIERA DE CARVALHO CREA: 18495-D	EMIÇÃO CESAN DATA DE EMISSÃO: 10/02/17	MUNICÍPIO: VIANA-ES BAIRRO: JUCU
DESENHO: DAVID ZUANAZZI MACHADO	Nº PCE: PJ1012-B-R31-CT-DE-102	DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE	NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA	CREA: 21112/D-RJ ART: OL00394592 DATA: 16/05/16	GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R. E-GPP	TÍTULO: ESTUDOS FINAIS — TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO ARRANJO GERAL PLANTA, SEÇÕES E CORTES
		ESCALA: INDICADA	No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0095
		FOL: 01/01	REV: 0B









PLANTA  
ESC. 1:500

OB	FORMATAÇÃO CARIMBO / ALTERAÇÃO REFERÊNCIAS	PCE	DZM	16/12/16	
OA	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	15/09/16	
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA	

<div><b>PCE</b></div>		<div><b>CESAN</b></div>	
COORDENADOR: ANA LÓCIA MAOLINO CREA: 197910383-4		PROJETO: RONEL VIEIRA DE CARVALHO CREA: 18495-D	
DESENHO: DAVID ZUAMAZZI MACHADO N° PCE: PJ1012-B-R31-CF-DE-001		RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA CREA: 21112/D-RJ ART: 0100394592 DATA: 16/05/16	
EMISSÃO CESAN		MUNICÍPIO: VIANA-ES	
DATA DE EMISSÃO: 15/09/16		BAIRRO: JUCU	
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE		NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU	
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-0PP		TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – CASA DE FORÇA ARRANJO GERAL PLANTA	
ESCALA: 1:500		NO. CESAN A-062-000-00-0-XX-0048	
FOL.: 01/07		REV.: 08	



NOTA:

1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

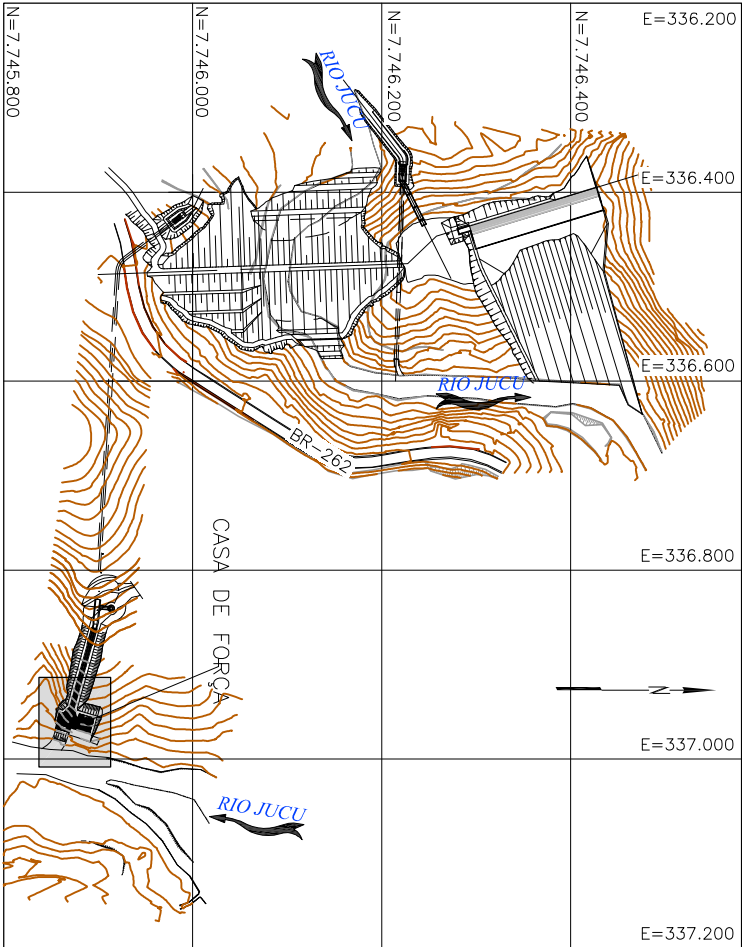
REFERÊNCIAS:

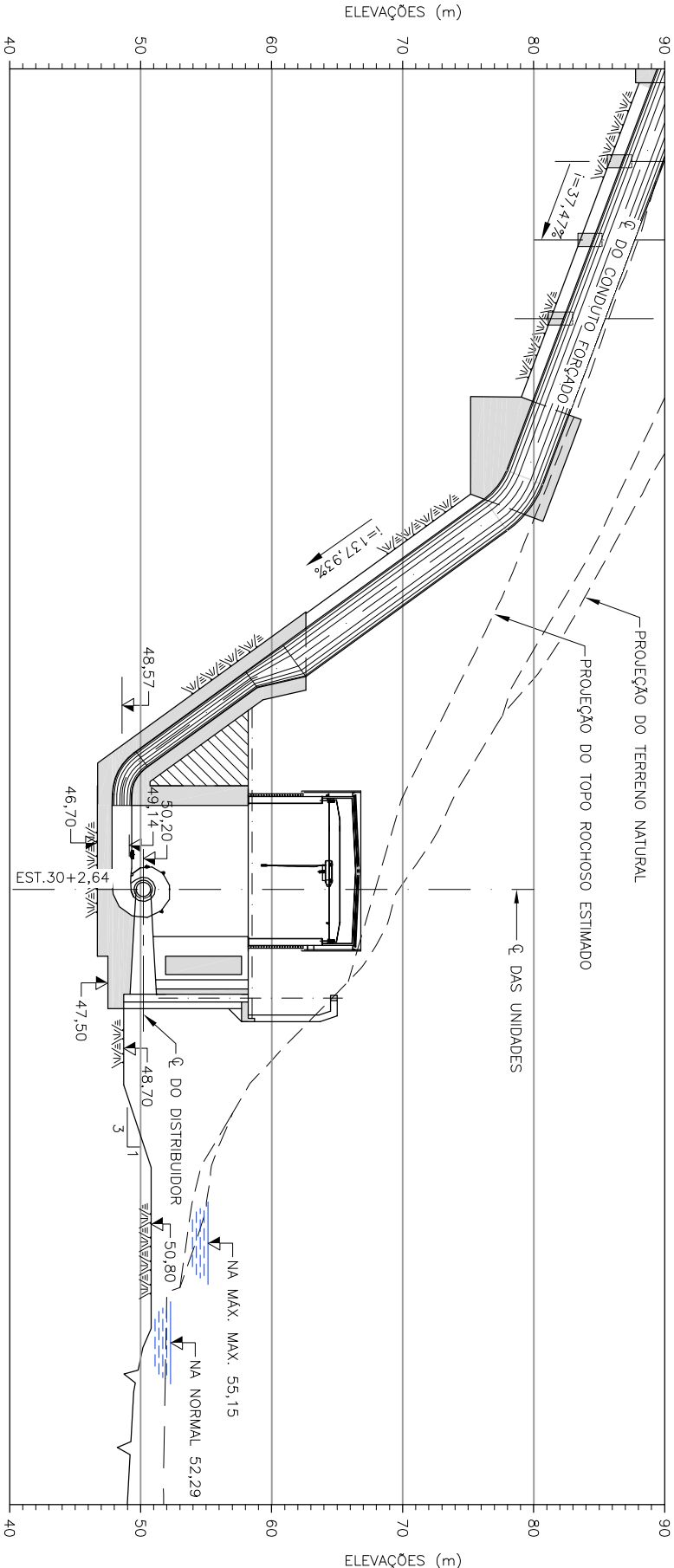
- A-062-000-00-0-XX-0003 - ESTUDOS FINAIS - DISPOSIÇÃO GERAL DAS OBRAS - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0006 - BASE CARTOGRAFICA - ESCALA 1:2.000 - ÁREA DA CASA DE FORÇA - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0049 - ESTUDOS FINAIS - CASA DE FORÇA - ARRANJO GERAL - SEÇÕES

LEGENDA:

- CURVA MESTRA
- CURVA INTERMEDIÁRIA
- CURVA MESTRA EM PROJEÇÃO
- ESCAVAÇÃO EM SOLO (PLANTA)
- ESCAVAÇÃO EM ROCHA (PLANTA)

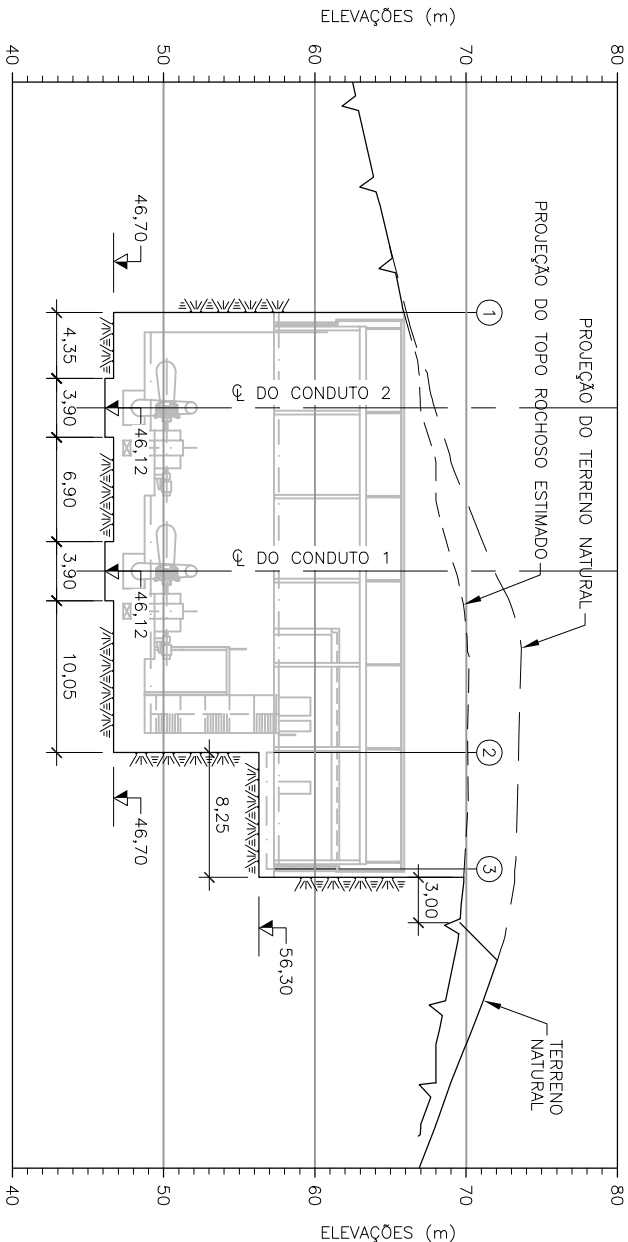
PLANTA CHAVE  
S/ ESC.





SEÇÃO 1-1





ESC. 1:500



SEÇÃO 2-2 (EXO DAS UNIDADES)

ESC. 1:500

LEGENDA:

-  - ESCAVAÇÃO EM ROCHA
-  - TOPO DE ROCHA S/A ESTIMADO
-  - PROJEÇÃO TOPO DE ROCHA S/A ESTIMADO
-  - PROJEÇÃO DO TERRENO NATURAL

NOTA:



1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

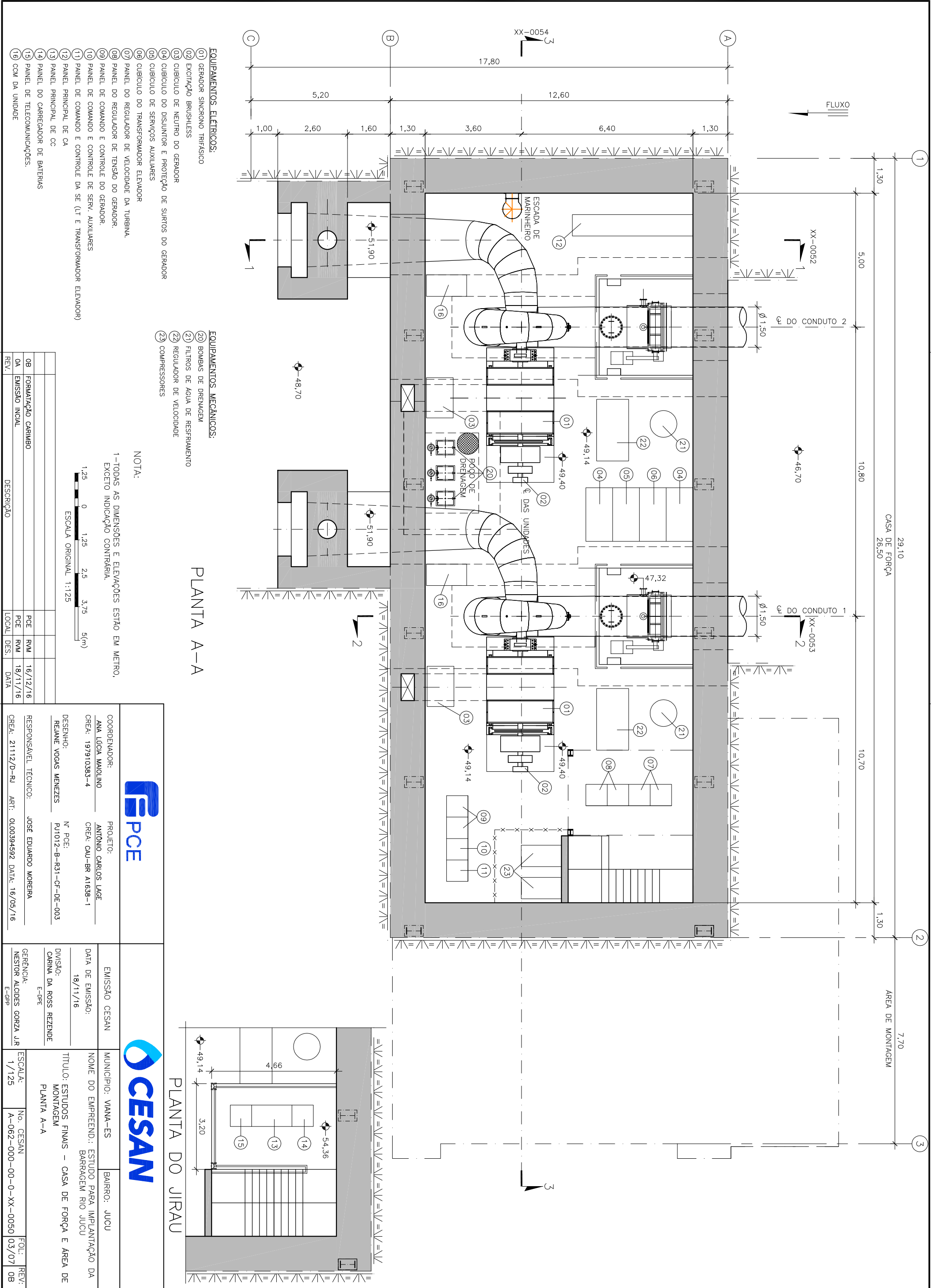
REFERENCIAS:

- A-062-000-00-0-XX-0006 - BASE CARTOGRAFICA - ESCALA 1:2.000
- ÁREA DA CASA DE FORÇA - PLANTA
- A-062-000-00-0-XX-0048 - ESTUDOS FINAIS - CASA DE FORÇA - ARRANJO GERAL - PLANTA

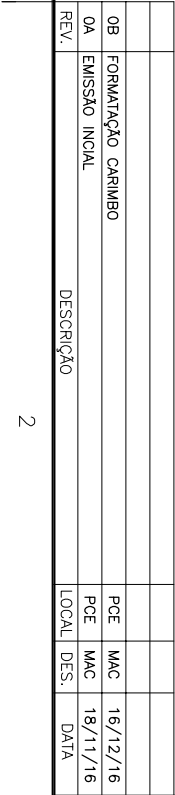


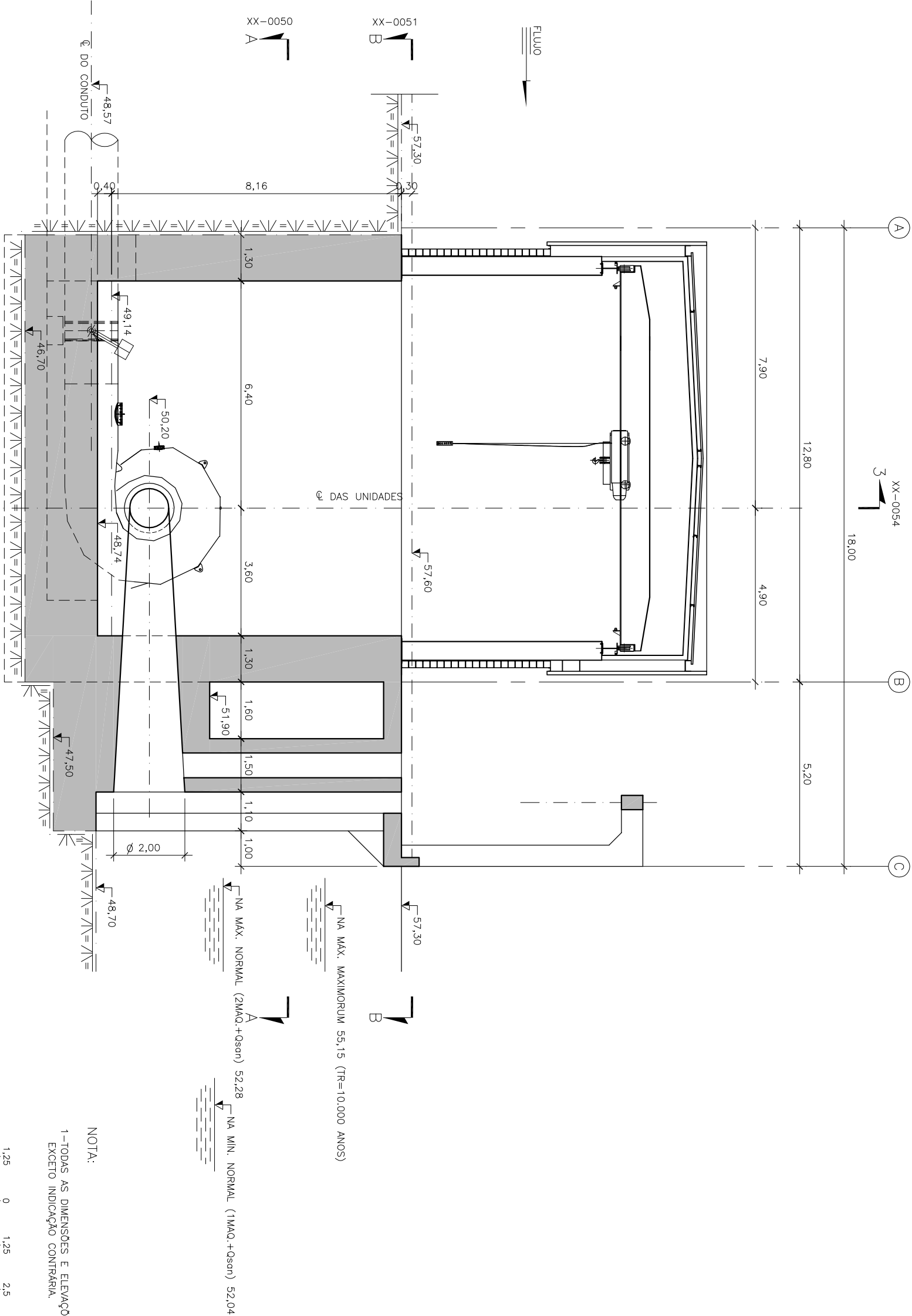
0B	FORMATAÇÃO CARIMBO / INCLUSÃO SEÇÃO 2-2	PCE	DZM	16/12/16	
0A	EMIÇÃO INICIAL	PCE	DZM	15/09/16	
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA	

					
COORDENADOR: ANA LÚCIA MAOLINO CREA: 197910383-4			PROJETO: RONEL VIEIRA DE CARVALHO CREA: 18495-D		
DESENHO: DAVID ZUAMAZZI MACHADO PU1012-B-R31-CF-DE-002			Nº PCE: PJ1012-B-R31-CF-DE-002		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA CREA: 21112/D-RJ ART: 0100394592 DATA: 16/05/16			DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-0PE		
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-0PP			TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – CASA DE FORÇA ARRANJO GERAL SEÇÕES		
ESCALA: 1:500			Nº. CESAN A-062-000-00-0-XX-0049		
			FOL.: 02/07		
			REV: 0B		









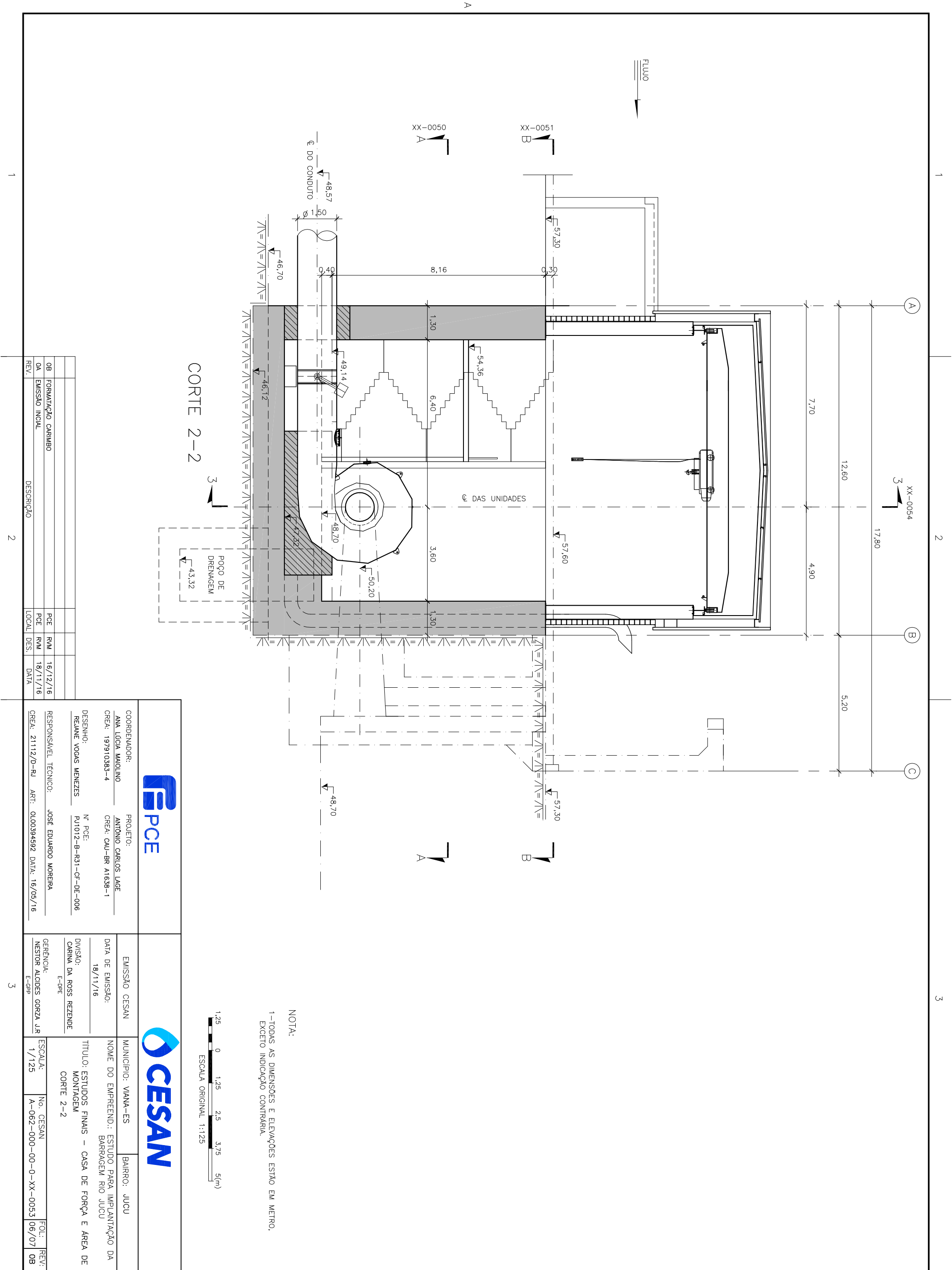


CORTE 1-1

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA  
COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE  
SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE  
SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

OB	FORMATAÇÃO CARIMBO				
0A	EMISSÃO INICIAL				
REV.	DESCRIÇÃO	LOCAL	DES.	DATA	

					
COORDENADOR: ANA LÚCIA MAOLINO CREA: 19/910383-4			PROJETO: ANTONIO CARLOS LAGE CREA: CAU-BR A1638-1		
DESENHO: RELJANE VOGAS MENEZES PJ1012-B-R31-CF-DE-005			Nº PCE: PJ1012-B-R31-CF-DE-005		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA CREA: 21112/D-RJ ART: 0100394592 DATA: 16/05/16			GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R E-OPP		
EMISSÃO CESAN			MUNICÍPIO: VIANA-ES		
DATA DE EMISSÃO: 18/11/16			NOME DO EMPREEND.: ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DA BARRAGEM RIO JUCU		
DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE E-DPE			TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – CASA DE FORÇA E ÁREA DE MONTAGEM CORTE 1-1		
ESCALA: 1/125			Nº. CESAN A-062-000-00-0-XX-0052		
			FOL.: 05/07		
			REV.: 0B		



OB	FORMATAÇÃO CARIMBO
0A	EMISSÃO INICIAL
REV.	REVISÃO

<b>PCE</b>		<b>CESAN</b>	
COORDENADOR: ANA LÚCIA MAOLINO		PROJETO: ANTÔNIO CARLOS LAGE	
CREA: 19/910383-4		CREA: CAU-BR A1638-1	
DESENHO: RELJANE VOGAS MENEZES		Nº PCE: PU1012-B-R31-CF-DE-006	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: JOSÉ EDUARDO MOREIRA		DIVISÃO: CARINA DA ROSS REZENDE	
CREA: 21112/D-RJ		ART: 0100394592	
DATA: 16/05/16		E-DE	
GERÊNCIA: NESTOR ALCIDES GORZA J.R		TÍTULO: ESTUDOS FINAIS – CASA DE FORÇA E ÁREA DE MONTAGEM	
E-OP		CORTE 2-2	
ESCALA: 1/125		FOL: 06/07	
No. CESAN A-062-000-00-0-XX-0053		REV: 0B	

NOTA:  
1 – TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES ESTÃO EM METRO,  
EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.





### **III. PLANILHA DE CÁLCULO DOS TRATAMENTOS**

### **III.1 – FASE 1 - RESERVA HÍDRICA**

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**FASE 1 - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
TOMADA D'ÁGUA DE DESVIO + CANAL DE DESVIO MONTANTE	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	19,32 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	193,20 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	294,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	24,50 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	772,80 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	139,80 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.398,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	1.056,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	175,00 m

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
CANAL DE DESVIO JUSANTE	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	0,00 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	40,30 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	403,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	312,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	50,50 m

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**FASE 1 - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
VERTEDOIRO + CANAL DE APROXIMAÇÃO + CANAL DE RESTITUIÇÃO	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	0,00 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	88,20 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	882,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	672,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	110,50 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	120,60 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.206,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	912,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	151,00 m

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO + CANAL DE ADUÇÃO	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	27,72 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	277,20 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	420,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	35,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	1.108,80 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	31,20 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	312,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	240,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	39,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	29,35 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	293,50 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	228,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	37,00 m



**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**FASE 1 - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

RESUMO DAS QUANTIDADES		
SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	47,04 m <sup>3</sup>
	TELA METÁLICA TIPO Q-138	470,40 m <sup>2</sup>
	ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	714,00 m
	DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	59,50 m
	REVESTIMENTO VEGETAL	1.881,60 m <sup>2</sup>
ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	119,40 m <sup>3</sup>
	TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.194,00 m <sup>2</sup>
	ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	912,00 m
	DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	149,50 m
ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	330,05 m <sup>3</sup>
	TELA METÁLICA TIPO Q-138	3.300,50 m <sup>2</sup>
	ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	2.508,00 m
	DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	413,50 m

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**FASE 1 - Relatório Final – Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Túneis**

ESTRUTURA	TIPO DE SUPORTE	TRATAMENTO	QUANTITATIVO
<div> <div>L<sub>túnel</sub> = 189 m</div> <div>L<sub>emb+des</sub> = 60 m</div> <div>TÚNEL DE DESVIO</div> </div>	TIPO 1	2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	140,00 m
	TIPO 2	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 5cm	26,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	163,00 m
	TIPO 3	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 7,5cm	11,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	47,00 m
	TIPO 4	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 12cm	9,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	24,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	21,00 m
	TIPO 5	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 15cm	11,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	67,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	21,00 m
	EMBOQUE E DESEMOQUE	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 20cm	135,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	599,00 m
		15 ENFILAGENS MECÂNICAS	1.800,00 m

ESTRUTURA	TIPO DE SUPORTE	TRATAMENTO	QUANTITATIVO
<div> <div>L<sub>túnel</sub> = 100 m</div> <div>L<sub>emb</sub> = 30 m</div> <div>TÚNEL DE ADUÇÃO</div> </div>	TIPO 1	2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	76,00 m
	TIPO 2	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 5cm	14,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	89,00 m
	TIPO 3	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 7,5cm	6,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	26,00 m
	TIPO 4	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 12cm	5,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	13,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	12,00 m
	TIPO 5	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 15cm	6,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	37,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	12,00 m
	EMBOQUE	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 20cm	68,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	300,00 m
		15 ENFILAGENS MECÂNICAS	900,00 m

RESUMO QUANTIDADES	
TUNEL DE DESVIO	QUANTITATIVO
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L= 3,0m	374,00 m
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L = 4,0m	42,00 m
CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA	192,00 m³
CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	666,00 m
ENFILAGENS MECÂNICAS	1.800,00 m³
TUNEL DE ADUÇÃO	QUANTITATIVO
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L= 3,0m	204,00 m
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L = 4,0m	24,00 m
CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA	99,00 m³
CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	337,00 m
ENFILAGENS MECÂNICAS	900,00 m³

### **III.2 – APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (FASE 1 + GERAÇÃO)**

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1+ Geração) - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
TOMADA D'ÁGUA DE DESVIO + CANAL DE DESVIO MONTANTE	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	19,32 m³
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	193,20 m²
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	294,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	24,50 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	772,80 m²
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m³
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m²
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	139,80 m³
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.398,00 m²
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	1.056,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	175,00 m

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
CANAL DE DESVIO JUSANTE	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m³
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m²
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	0,00 m²
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m³
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m²
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	40,30 m³
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	403,00 m²
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	312,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	50,50 m

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1+ Geração) - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
VERTEDOIRO + CANAL DE APROXIMAÇÃO + CANAL DE RESTITUIÇÃO	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	0,00 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	0,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	0,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	0,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	0,00 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	88,20 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	882,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	672,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	110,50 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	120,60 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.206,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	912,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	151,00 m

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
TOMADA D'ÁGUA DE ADUÇÃO + CANAL DE ADUÇÃO	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	27,72 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	277,20 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	420,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	35,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	1.108,80 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	31,20 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	312,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	240,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	39,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	29,35 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	293,50 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	228,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	37,00 m

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1+ Geração) - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
CONDUTO FORÇADO + CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	45,42 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	454,20 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	684,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	57,00 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	1.816,80 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	191,80 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.918,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	1.440,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	240,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	216,60 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	2.166,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	1.632,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	271,00 m

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
CASA DE FORÇA + CANAL DE FUGA	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	4,04 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	40,40 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	66,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	5,50 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	161,60 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	3,40 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	34,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	36,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	4,50 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	38,90 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	389,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	300,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	49,00 m

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1+ Geração) - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TALUDE	TIPO DE TRATAMENTO	QUANTITATIVO
SUBESTAÇÃO	SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	14,62 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	146,20 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	222,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	18,50 m
		REVESTIMENTO VEGETAL	584,80 m <sup>2</sup>
	ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	26,40 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	264,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	204,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	33,00 m
	ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	118,20 m <sup>3</sup>
		TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.182,00 m <sup>2</sup>
		ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	888,00 m
		DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	148,00 m

**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1+ Geração) - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

RESUMO DAS QUANTIDADES		
SOLO	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	111,12 m <sup>3</sup>
	TELA METÁLICA TIPO Q-138	1.111,20 m <sup>2</sup>
	ANCORAGEM PASSIVA (GRAMPO), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 6,0m	1.686,00 m
	DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	140,50 m
	REVESTIMENTO VEGETAL	4.444,80 m <sup>2</sup>
ROCHA ALTERADA	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	341,00 m <sup>3</sup>
	TELA METÁLICA TIPO Q-138	3.410,00 m <sup>2</sup>
	ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	2.592,00 m
	DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	427,00 m
ROCHA SÃ	CONCRETO PROJETADO $f_{cj}=20\text{MPa}$ (28 DIAS) COM FIBRA SINTÉTICA; ESPESSURA = 10cm	703,75 m <sup>3</sup>
	TELA METÁLICA TIPO Q-138	7.037,50 m <sup>2</sup>
	ANCORAGEM ATIVA (TIRANTE), AÇO CA-50, PHI = 25mm; MALHA 2mX2m; Lestimado = 12,0m	5.328,00 m
	DRENOS CURTOS (BARBACÃS); MALHA 2,0mX2,0m; L = 0,50m	881,50 m



**BARRAGEM NO RIO JUCU - BRAÇO NORTE**  
**APROVEITAMENTO MÚLTIPLO (Fase 1+ Geração) - Relatório Final - Anteprojeto**  
**Cálculo das Quantidades dos Tratamentos dos Taludes**

ESTRUTURA	TIPO DE SUPORTE	TRATAMENTO	QUANTITATIVO
<b>TÚNEL DE DESVIO</b> Ltúnel = 189 m Lemb+des = 60 m	TIPO 1	2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	140,00 m
	TIPO 2	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 5cm	26,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	163,00 m
	TIPO 3	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 7,5cm	11,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	47,00 m
	TIPO 4	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 12cm	9,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	24,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	21,00 m
	TIPO 5	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 15cm	11,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	67,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	21,00 m
	EMBOQUE E DESEMBOQUE	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 20cm	135,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	599,00 m
		15 ENFILAGENS MECÂNICAS	1.800,00 m

ESTRUTURA	TIPO DE SUPORTE	TRATAMENTO	QUANTITATIVO
<b>TÚNEL DE ADUÇÃO</b> Ltúnel = 413 m Lemb+des = 60 m	TIPO 1	2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	382,00 m
	TIPO 2	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 5cm	70,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	445,00 m
	TIPO 3	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 7,5cm	30,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	128,00 m
	TIPO 4	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 12cm	24,00 m³
		3 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 3,0m	64,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	57,00 m
	TIPO 5	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 15cm	30,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	183,00 m
		2 CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm; Lestimado = 4,0m	57,00 m
	EMBOQUE E DESEMBOQUE	CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA; e = 20cm	135,00 m³
		CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	599,00 m
		15 ENFILAGENS MECÂNICAS	1.800,00 m

RESUMO QUANTIDADES	
TUNEL DE DESVIO	QUANTITATIVO
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L = 3,0m	374,00 m
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L = 4,0m	42,00
CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA	192,00 m³
CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	666,00 m
ENFILAGENS MECÂNICAS	1.800,00 m³
TUNEL DE ADUÇÃO	QUANTITATIVO
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L = 3,0m	1.019,00 m
CHUMBADORES; AÇO CA-50; phi = 25mm, L = 4,0m	114,00
CONCRETO PROJETADO COM FIBRA SINTÉTICA	289,00 m³
CAMBOTA METÁLICA TRELIÇADA	782,00 m
ENFILAGENS MECÂNICAS	1.800,00 m³

