



# **PROJETOS EXECUTIVOS DE FUNDAÇÕES DE SISTEMA DE CONTENÇÃO E DO ESTRUTURAL DO POÇO DE SUCÇÃO E DO SUBSOLO DA EBAB PONTA DO ARADO**

**LOCAL: Av. do Lami, 12 – Porto Alegre – Bairro Belém Novo**



**VOLUME 3 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

**TOMO C – SEQUÊNCIA EXECUTIVA**

**5 de abril de 2021**

**PROJETOS EXECUTIVOS DE FUNDAÇÕES DE SISTEMA DE CONTENÇÃO E DO  
ESTRUTURAL DO POÇO DE SUCCÃO E DO SUBSOLO DA EBAB PONTA DO  
ARADO**

*Concedente:*

*Prefeitura Municipal de Porto Alegre  
Departamento Municipal de Água e Esgoto*

*Elaborado por:*

*SOUZA FLORIANO ENGENHARIA E PROJETOS LTDA*

**EDITAL 4915-3**

**CONTRATO Nº20.10.000004915-3**

**VOLUME 3 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

**TOMO C – SEQUÊNCIA EXECUTIVA**

**REV 01**

<b>Revisão</b>	<b>Vias Impressas</b>	<b>Código do documento</b>	<b>Responsável técnico</b>
00	2	SF_DMAE_EBAB_PONTA DO ARADO_VOLUME 3_R00	Cleber Floriano
01	0	SF_DMAE_EBAB_PONTA DO ARADO_VOLUME 3_R01	Cleber Floriano

## Sumário

1	APRESENTAÇÃO .....	3
2	SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO .....	4
3	SEQUÊNCIA EXECUTIVA .....	5
3.1	Etapa 1 – Execução das leiras pétreas .....	5
3.2	Etapa 2 – Lançamento do geotêxtil NT. RT 31 .....	6
3.3	Etapa 3 – Preenchimento de solo entre leiras .....	7
3.4	Etapa 4 – Execução do dique de proteção provisório .....	8
3.5	Etapa 5 – Regularização da retro área .....	9
3.6	Etapa 6 – Execução do jet-grouting .....	10
3.7	Etapa 7 – Escavação do poço da EBAB .....	11
3.8	Etapa 8 – Execução da estrutura interna da EBAB .....	12
3.9	Etapa 9 – Concretagens e instalações finais da EBAB .....	13
3.10	Etapa 10 – Rebaixamento do nível d'água .....	14
3.11	Etapa 11 – Instalação das estacas prancha provisórias .....	15
3.12	Etapa 12 – Execução do nicho de montagem da adutora .....	16
3.13	Etapa 13 – Abertura de janela no jet-grouting e EBAB .....	17
3.14	Etapa 14 – Posicionamento do tubo de aço .....	18
3.15	Etapa 15 – Conexão das extremidades da adutora .....	19
3.16	Etapa 16 – Execução do reaterro sob nicho de montagem .....	20
3.17	Etapa 17 – Desmanche da estrutura de proteção provisória .....	21
3.18	Etapa 18 – Execução de estrutura de enrocamento EBAB .....	22
4	TERMO DE ENCERRAMENTO .....	23

## 1 APRESENTAÇÃO

Este Volume contém o Volume 3 – Orçamento e Plano de Execução da Obra dos Projetos Executivos de fundações de sistema de contenção e do estrutural do poço de sucção e do subsolo da EBAB Ponta do Arado – Av. do Lami, 12 – Bairro Belém Novo – Porto Alegre / RS, referente ao Processo 20.10.000004915-3.

Os projetos estão sendo desenvolvidos pela Empresa Souza, Floriano Engenharia e Projetos Ltda, que está localizada na Avenida João Wallig 660, sala 508, Bairro Passo D'areia no município de Porto Alegre e cadastrada com CNPJ nº11.033.054/0001-70.

Este relatório contém o orçamento e o plano de execução da obra dos projetos geotécnico e estrutural da EBAB Ponta do Arado.

Os principais elementos e datas de referência do referido contrato são os seguintes:

- Contrato: nº 20.10.000004915-3
- Data de Assinatura: 24/09/2020
- Ordem de Início dos Serviços: 05/10/2020
- Licitação: Concorrência nº 20.10.000004915-3

Porto Alegre, 07 de dezembro de 2020.



**Eng. Cleber Floriano**

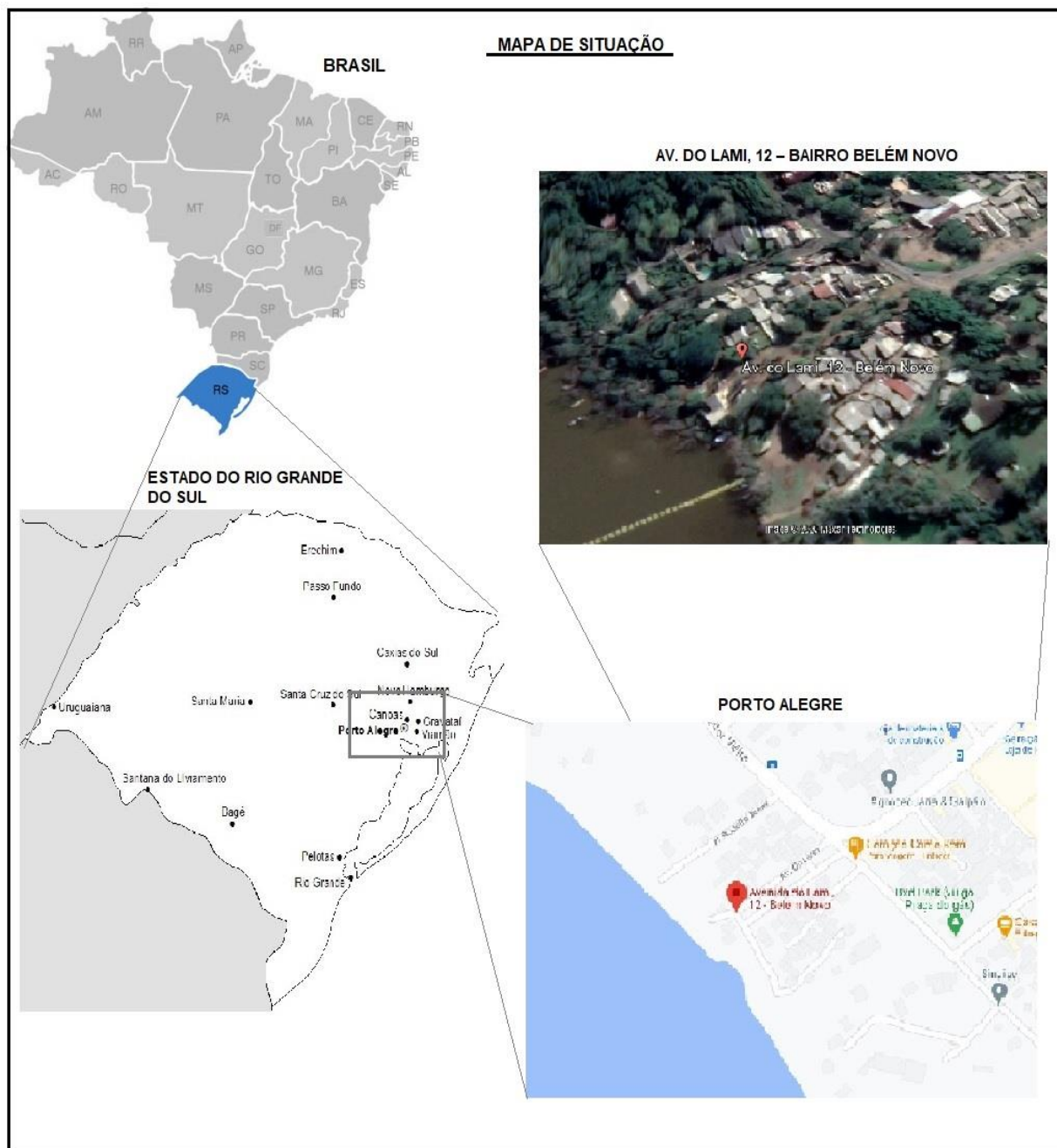
Diretor Técnico Comercial

CREA: 164.440-D

[cleber@souzafloriano.com](mailto:cleber@souzafloriano.com)

(51) 99300-3237

## 2 SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

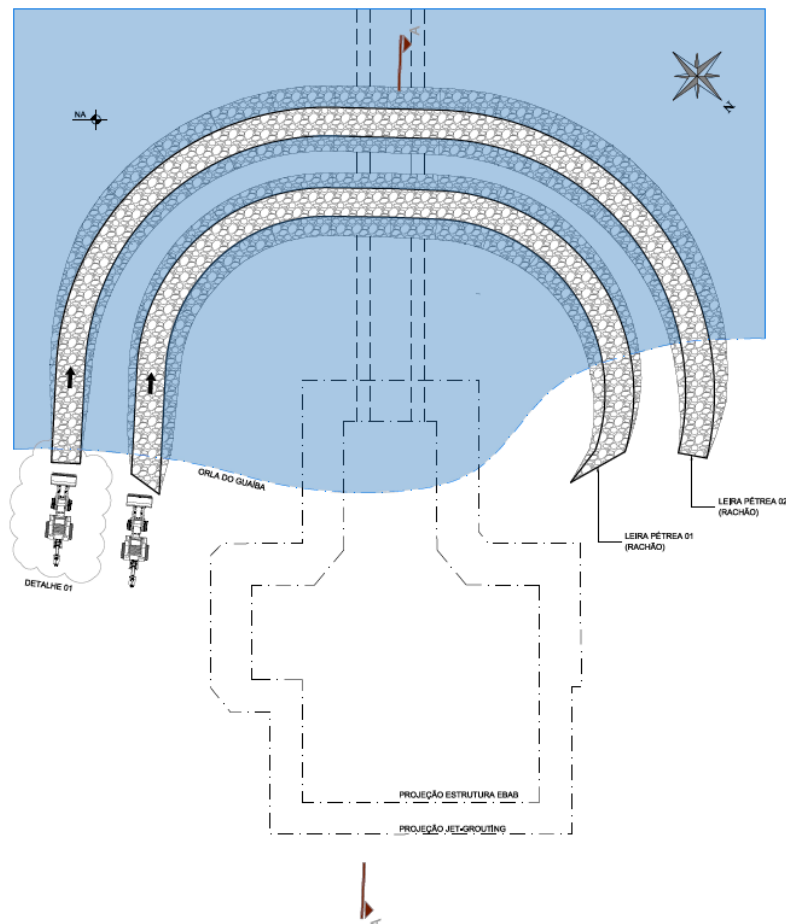


### 3 SEQUÊNCIA EXECUTIVA

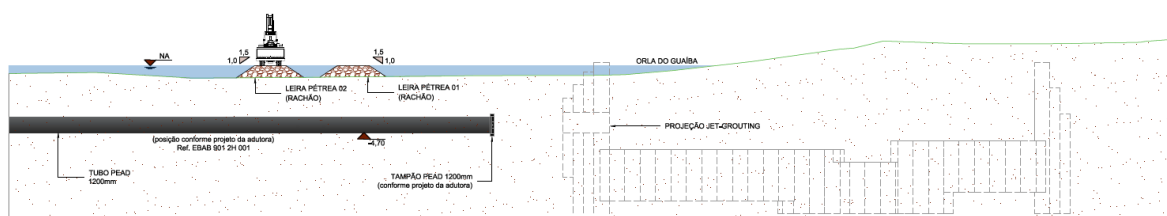
#### 3.1 Etapa 1 – Execução das leiras pétreas

- 1- Limpeza do terreno, remoção da camada vegetal e corte de árvores;
- 2- Lançamento de lastro de brita para acesso dos maquinários para execução das leiras pétreas;
- 3- Execução simultânea das leiras 1 e 2 ou, prioritariamente da leira 2, em ponta de aterro no nível d'água, conforme detalhe 01.

PLANTA BAIXA - ETAPA 1  
ESCALA 1:250



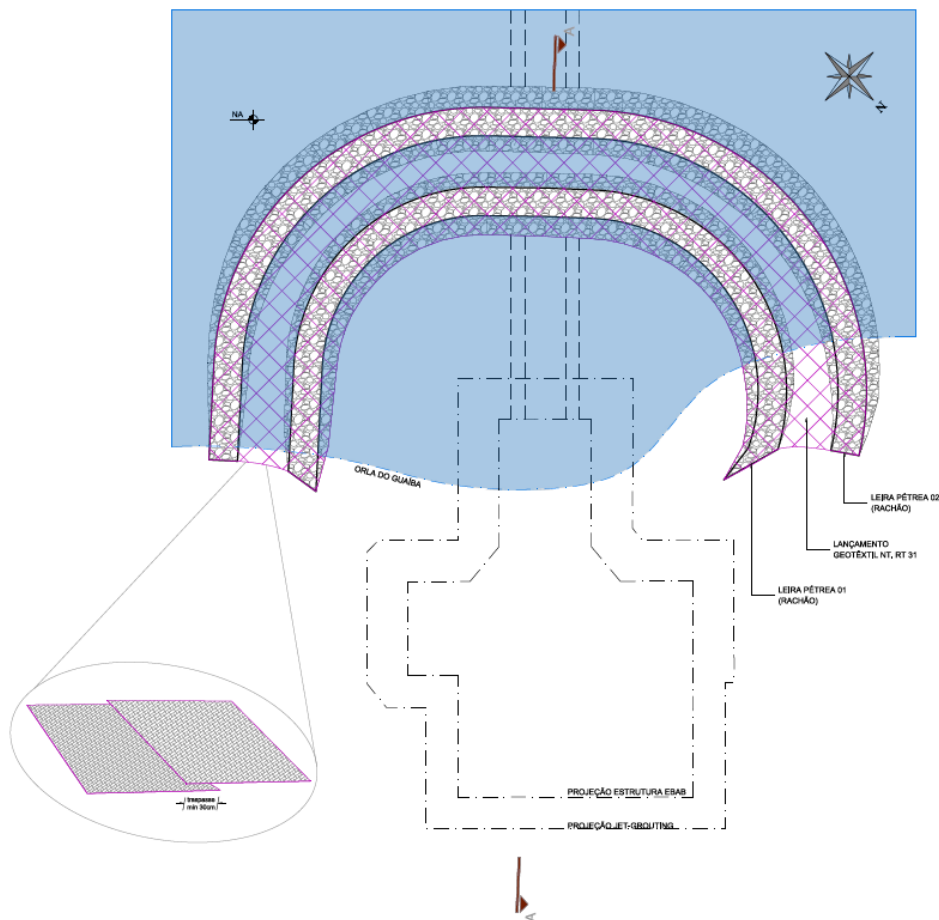
CORTE AA - ETAPA 1  
ESCALA 1:200



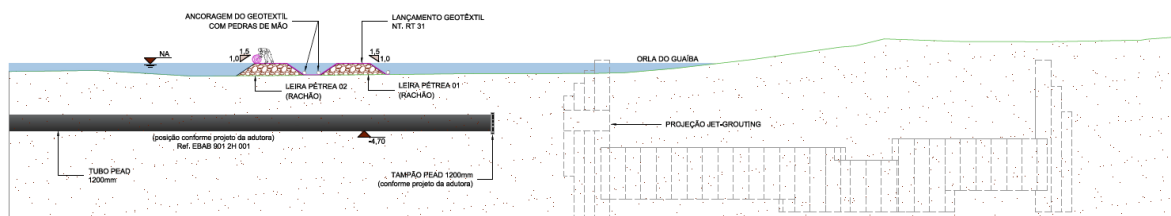
### 3.2 Etapa 2 – Lançamento do geotêxtil NT. RT 31

- 1- Posicionamento dos rolos, transversais ao sentido de execução das leiras pétreas;
- 2- Lançamento submerso do geotêxtil com ancoragem manual por blocos de pedra (pedras de mão) nas quatro extremidades;
- 3- Execução da camada de geotêxtil com sobreposição de no mínimo 30cm entre panos vizinhos.

PLANTA BAIXA - ETAPA 2  
ESCALA 1:250



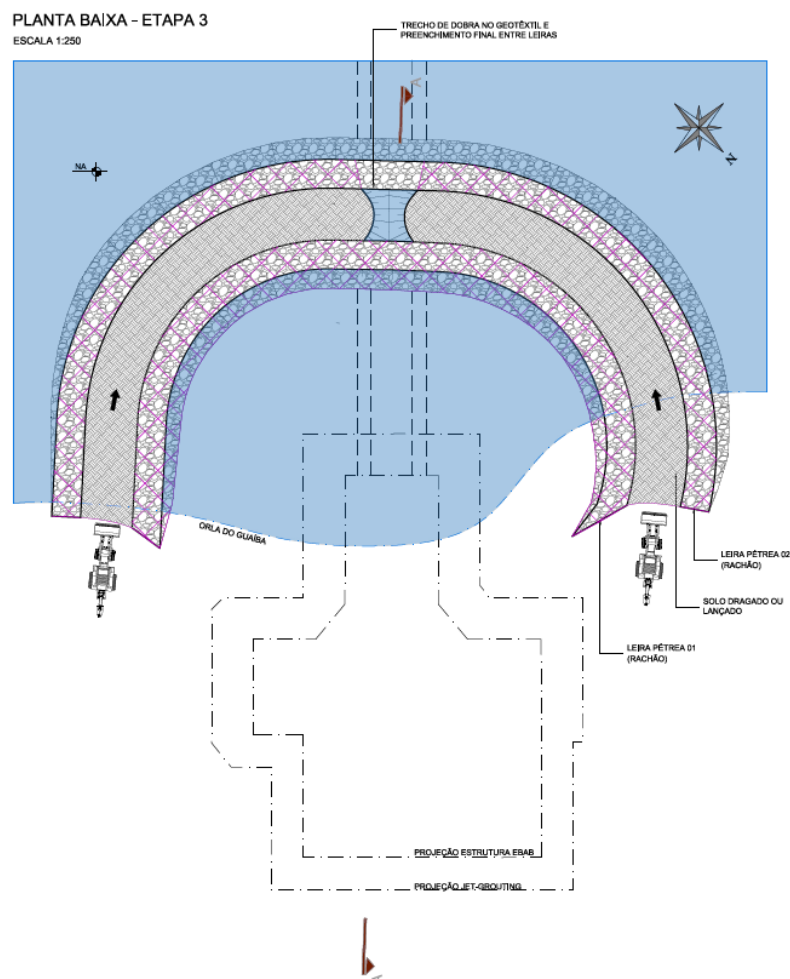
CORTE AA - ETAPA 2  
ESCALA 1:200



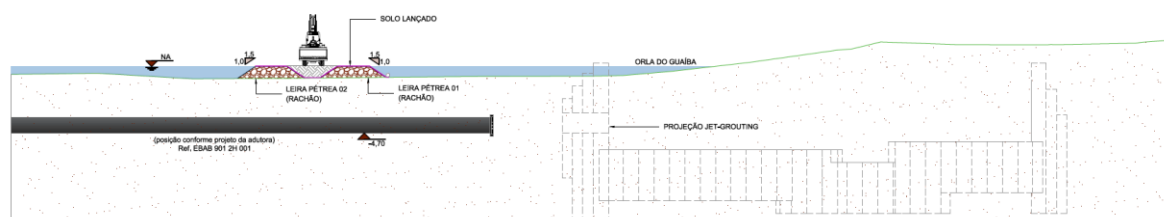


### 3.3 Etapa 3 – Preenchimento de solo entre leiras

- 1- Manter o geotêxtil dobrado na posição da leira 2 (conforme planta) para facilitar a expulsão d'água durante o avanço em ponta de aterro do solo lançado entre leiras;
- 2- Lançamento em ponta de aterro de solo importado para dentro do espaço entre leiras de forma simultânea dos lados leste e oeste;
- 3- No encontro das pontas de aterro, leste e oeste, retomar a posição original com as devidas ancoragens do pano geotêxtil para só então finalizar o preenchimento entre leiras.



CORTE AA - ETAPA 3  
ESCALA 1:200

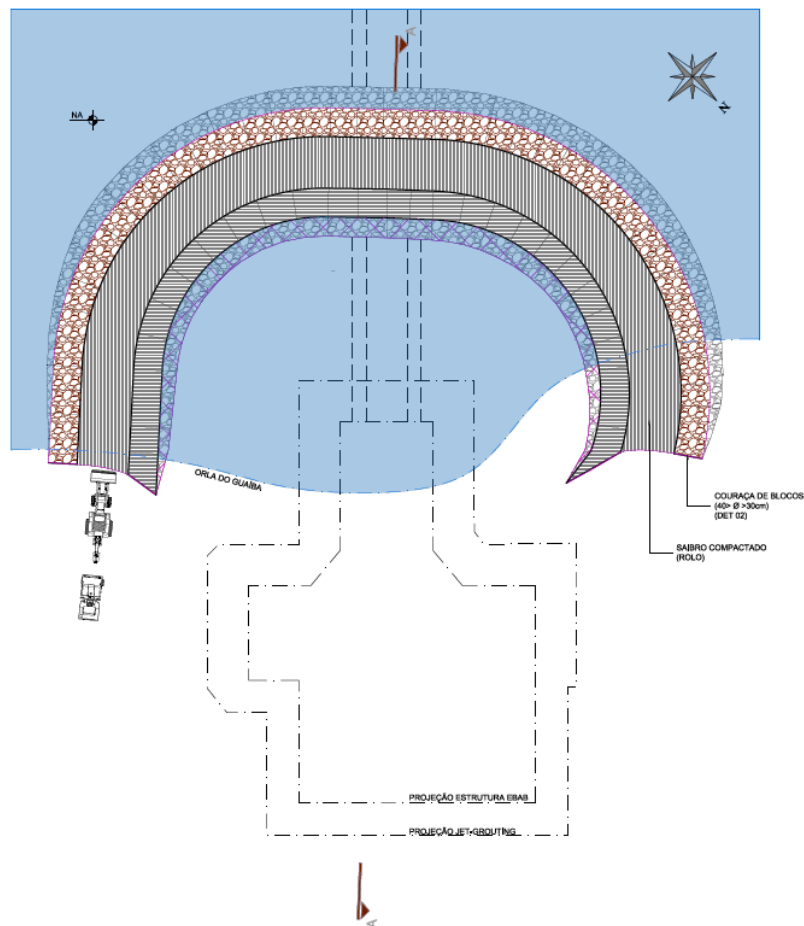




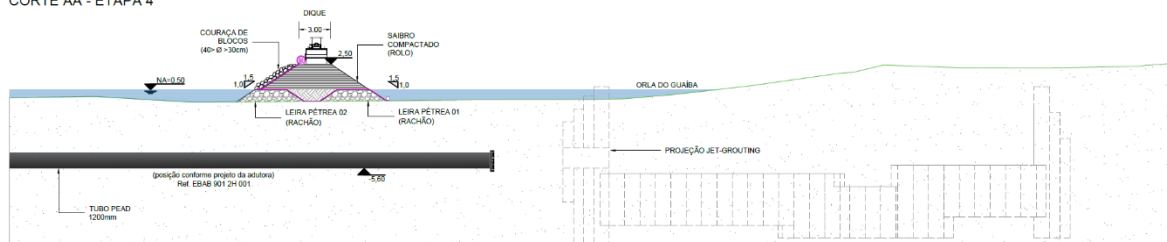
### 3.4 Etapa 4 – Execução do dique de proteção provisório

- 1- Lançamento de solo importado em camadas;
- 2- Compactação de solo importado 100% da energia normal do Proctor, em camadas de 20cm, respeitando as declividades indicadas em planta;
- 3- Realização de controle tecnológico do aterro concomitante com a execução;
- 4- Posicionamento do geotêxtil na lateral externa do dique com sobreposição (traspasse) mínima de 50cm com o geotêxtil posicionado na etapa 2;
- 5- Execução da couraça de blocos pelo lado externo do dique, através de lançamento com posicionamento manual das três primeiras camadas de bloco, conforme detalhe 02.

PLANTA BAIXA - ETAPA 4  
ESCALA 1:250



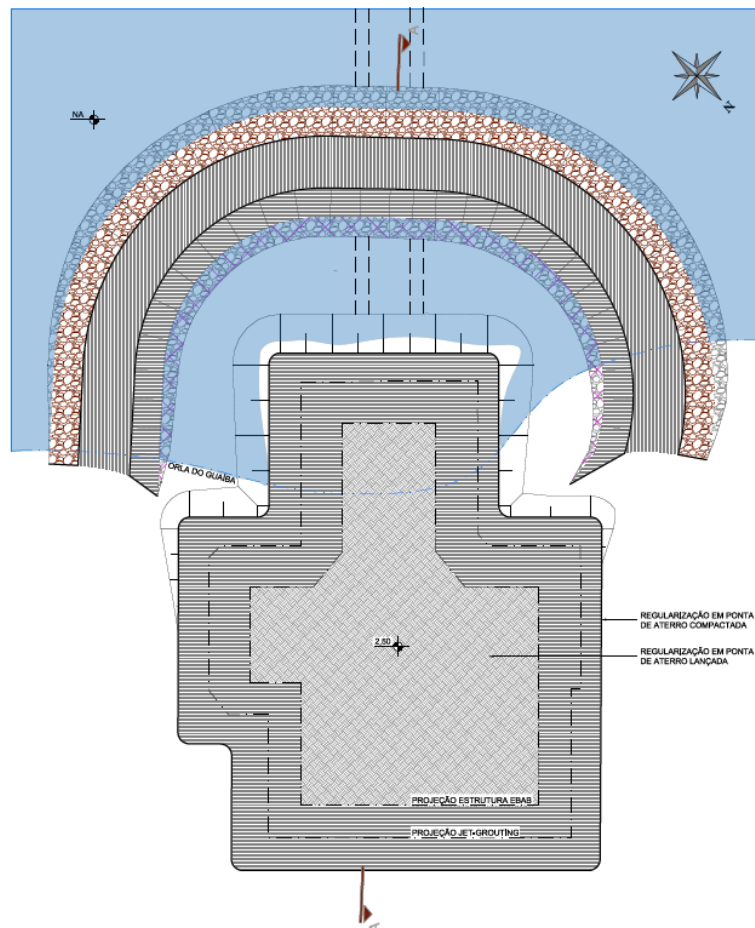
CORTE AA - ETAPA 4



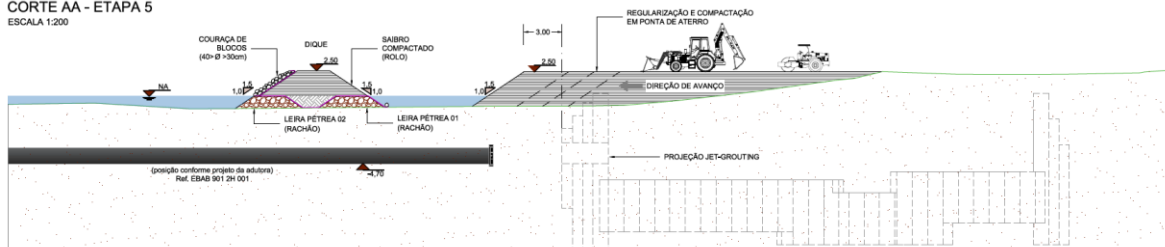
### 3.5 Etapa 5 – Regularização da retro área

- 1- Lançamento de solo importado em camadas;
- 2- Compactação 100% da energia normal do Proctor, em camadas de 20cm, respeitando as declividades indicadas em planta;
- 3- Regularização com nivelamento em patamar.

PLANTA BAIXA - ETAPA 5  
ESCALA 1:250



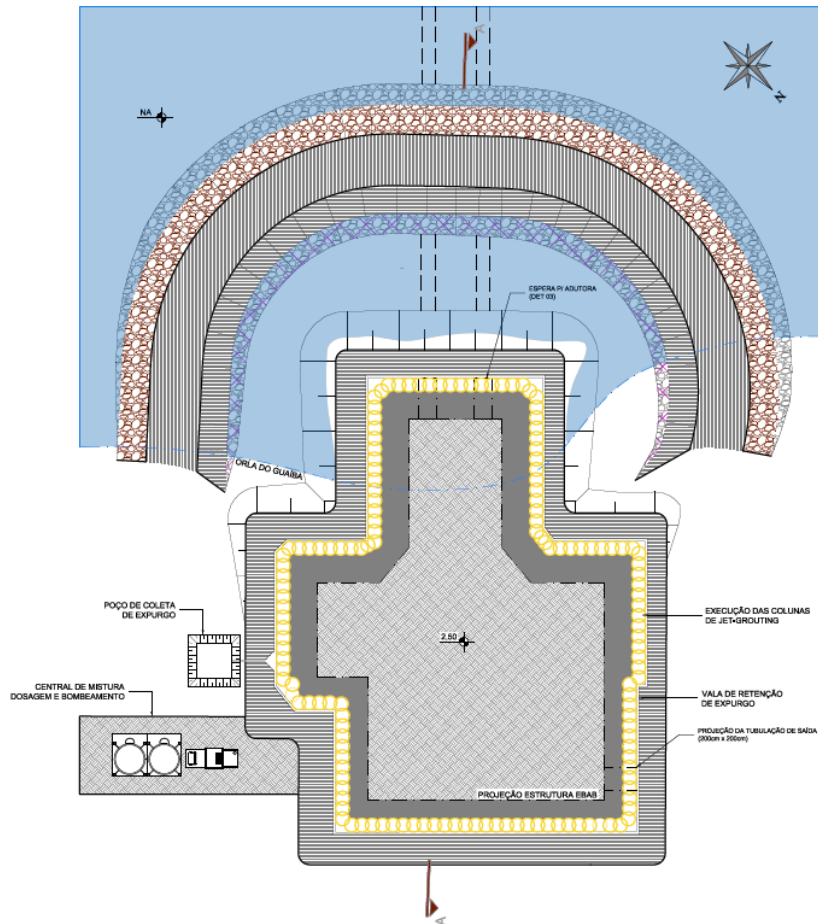
CORTE AA - ETAPA 5  
ESCALA 1:200



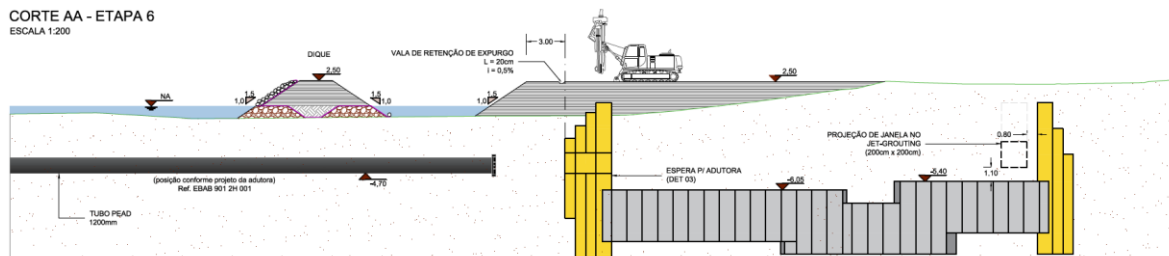
### 3.6 Etapa 6 – Execução do jet-grouting

- 1- Instalação de equipamentos para execução do jet-grouting;
- 2- Execução de vala de proteção e poço de coleta contra fuga de expurgos de pasta de cimento em superfície, geradas pelo jet-grouting;
- 3- Posicionamento do equipamento de jet-grouting, perfuração e injeção de pasta de cimento (execução das colunas), atentando para as zonas de interrupção de injeção conforme detalhe 03.

PLANTA BAIXA - ETAPA 6  
ESCALA 1:250



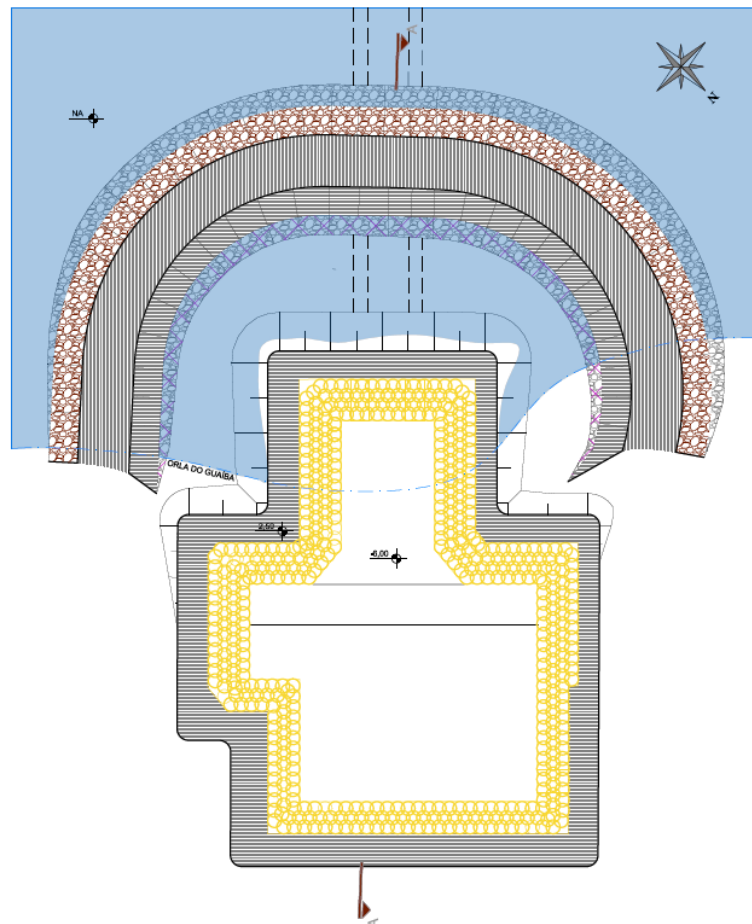
CORTE AA - ETAPA 6  
ESCALA 1:200



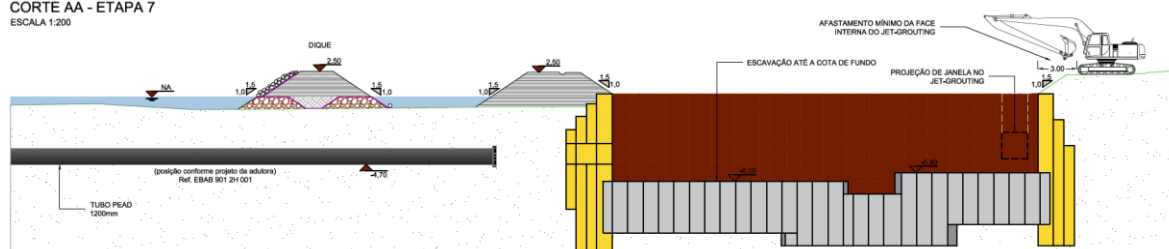
### 3.7 Etapa 7 – Escavação do poço da EBAB

- 1- Escavação da área interna da EBAB, até a cota de fundo com escavadeira de braço longo, conforme corte A-A da etapa 7;
- 2- Deve-se prever bombeamento para auxiliar nas escavações internas;
- 3- Regularização da face interna das paredes do jet-grouting.

PLANTA BAIXA - ETAPA 7  
ESCALA 1:250



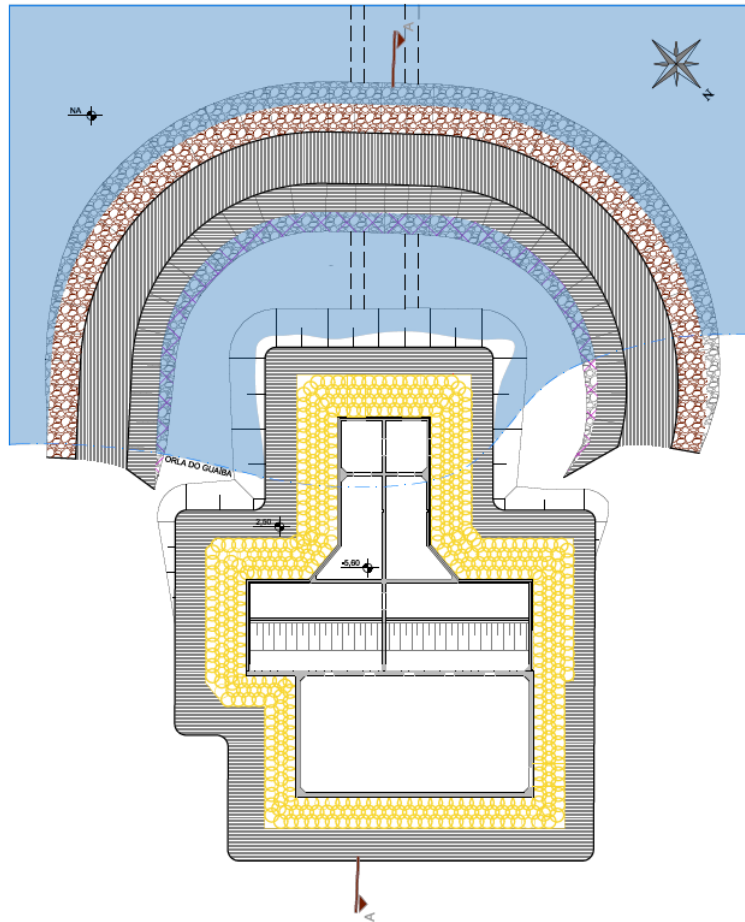
CORTE AA - ETAPA 7  
ESCALA 1:200



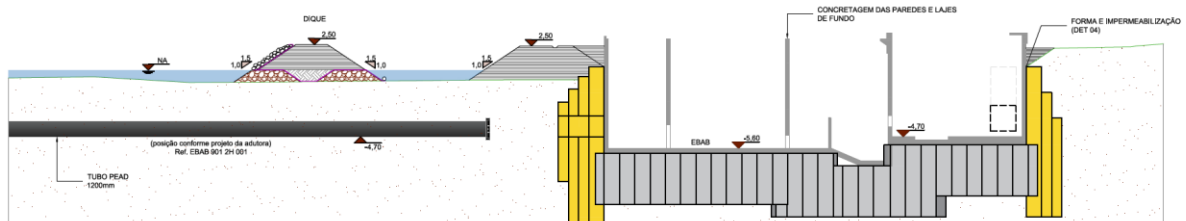
### 3.8 Etapa 8 – Execução da estrutura interna da EBAB

- 1- Execução da impermeabilização de todo o poço, conforme detalhe esquemático 04;
- 2- Montagem de formas, armaduras e escoramentos;
- 3- Lançamento de concreto em etapas conforme indicado no projeto estrutural;
- 4- Desmontagem do escoramento e desforma da estrutura.

PLANTA BAIXA - ETAPA 8  
ESCALA 1:250



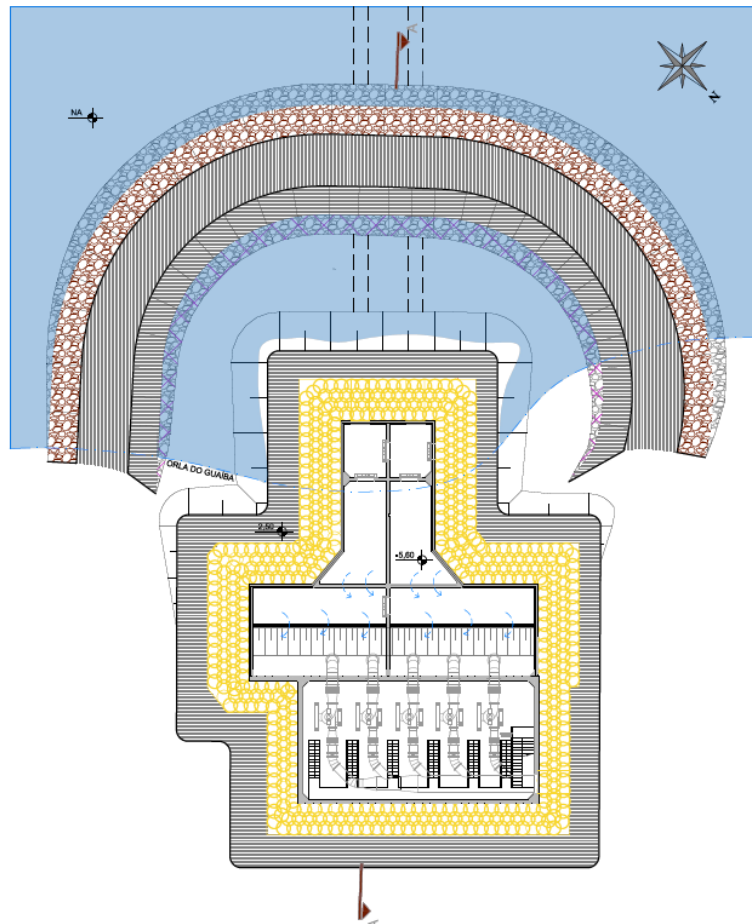
CORTE AA - ETAPA 8  
ESCALA 1:200



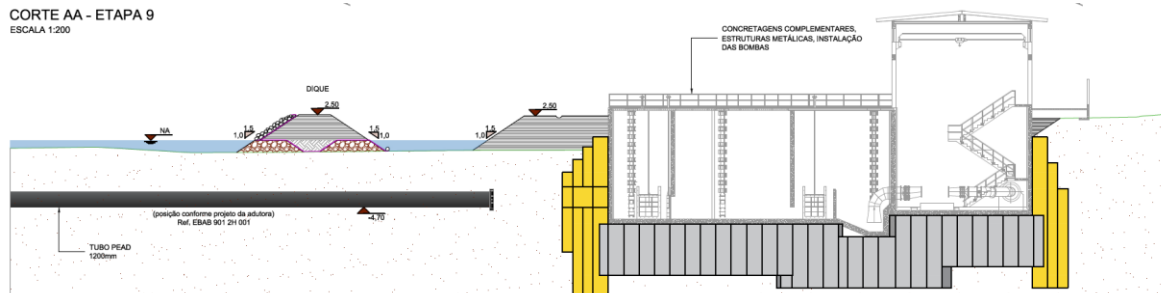
### 3.9 Etapa 9 – Concretagens e instalações finais da EBAB

- 1- Execução dos furos, escadas, peças mecânicas, instalação das bombas, coberturas metálicas, etc.

PLANTA BAIXA – ETAPA 9  
ESCALA 1:250



CORTE AA – ETAPA 9  
ESCALA 1:200

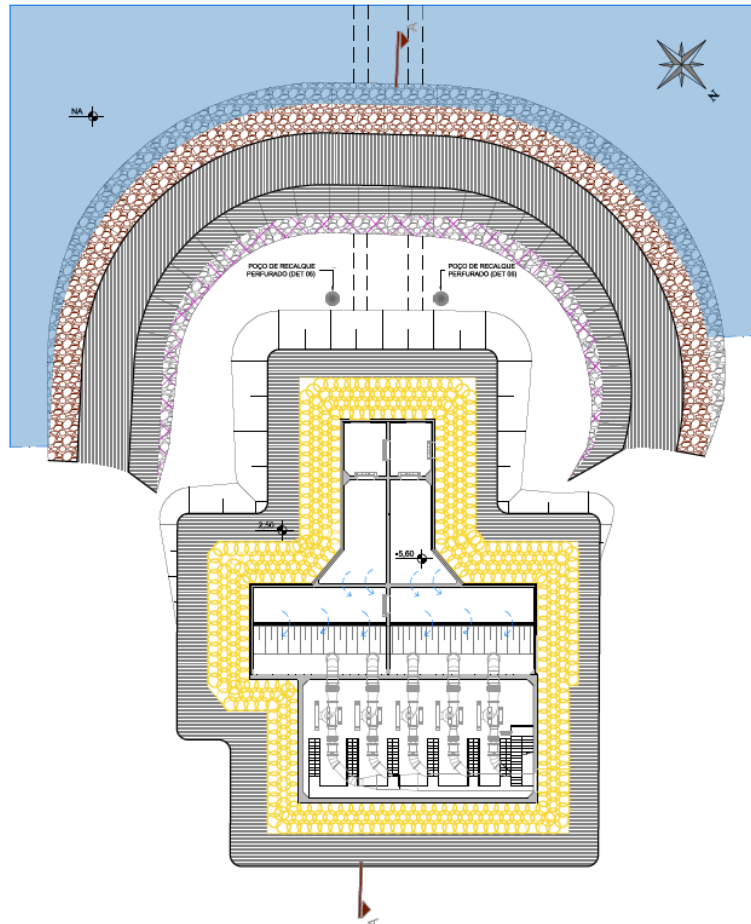




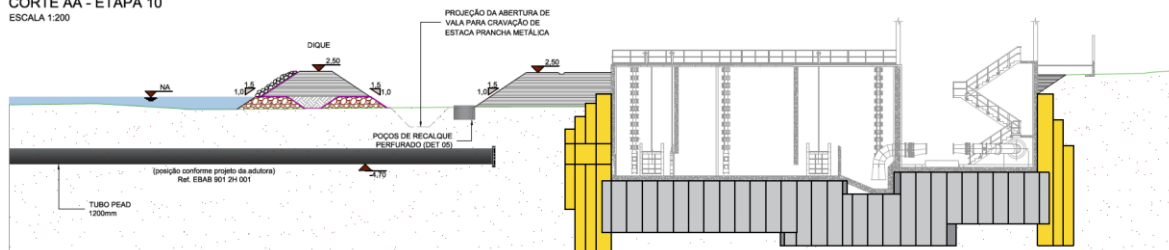
### 3.10 Etapa 10 – Rebaixamento do nível d'água

- 1- Rebaixamento parcial do nível d'água por bombeamento da área de trabalho para acesso de trabalhadores e maquinário;
- 2- Manutenção do rebaixamento de nível d'água através do poço de recalque com bombeamento permanente;
- 3- Início da escavação das valas para cravação de estacas prancha metálicas.

PLANTA BAIXA - ETAPA 10  
ESCALA 1:250



CORTE AA - ETAPA 10  
ESCALA 1:200

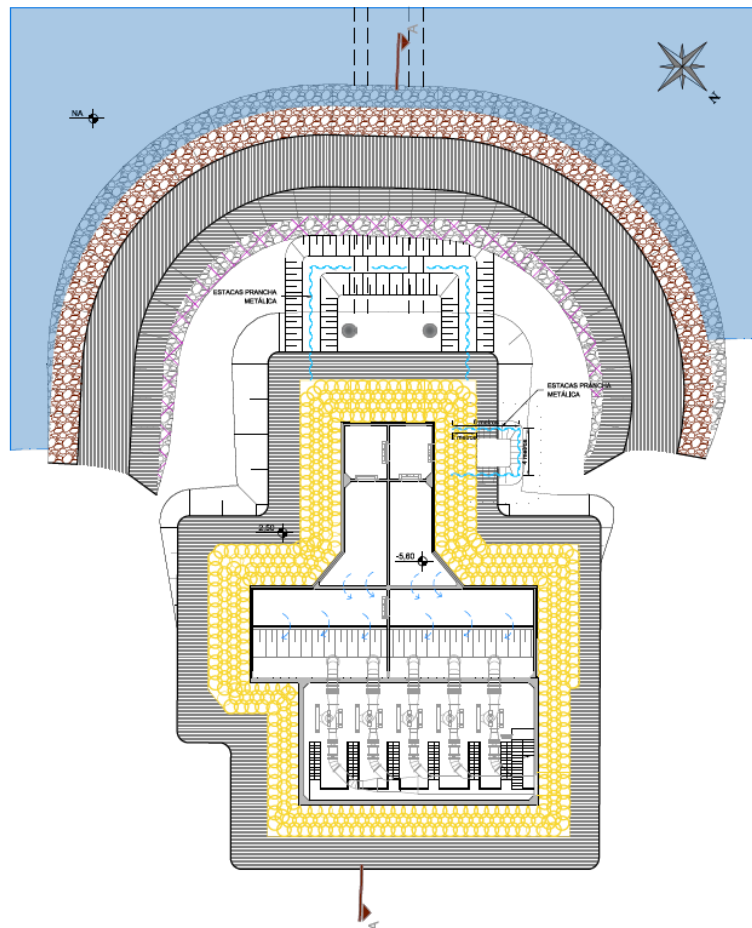




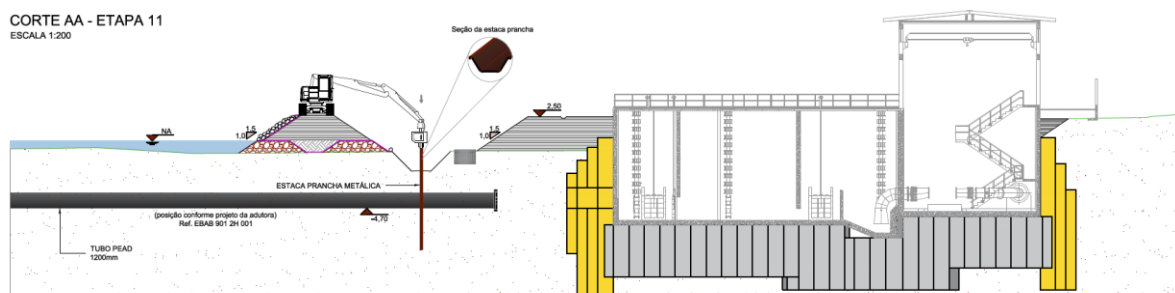
### 3.11 Etapa 11 – Instalação das estacas prancha provisórias

- 1- Finalização das escavações das valas para cravação de estacas;
- 2- Cravação das estacas prancha metálicas com martelo vibratório no entorno do nicho de montagem da adutora;
- 3- Reaterro parcial das valas de cravação com solo local.

PLANTA BAIXA - ETAPA 11  
ESCALA 1:250



CORTE AA - ETAPA 11  
ESCALA 1:200

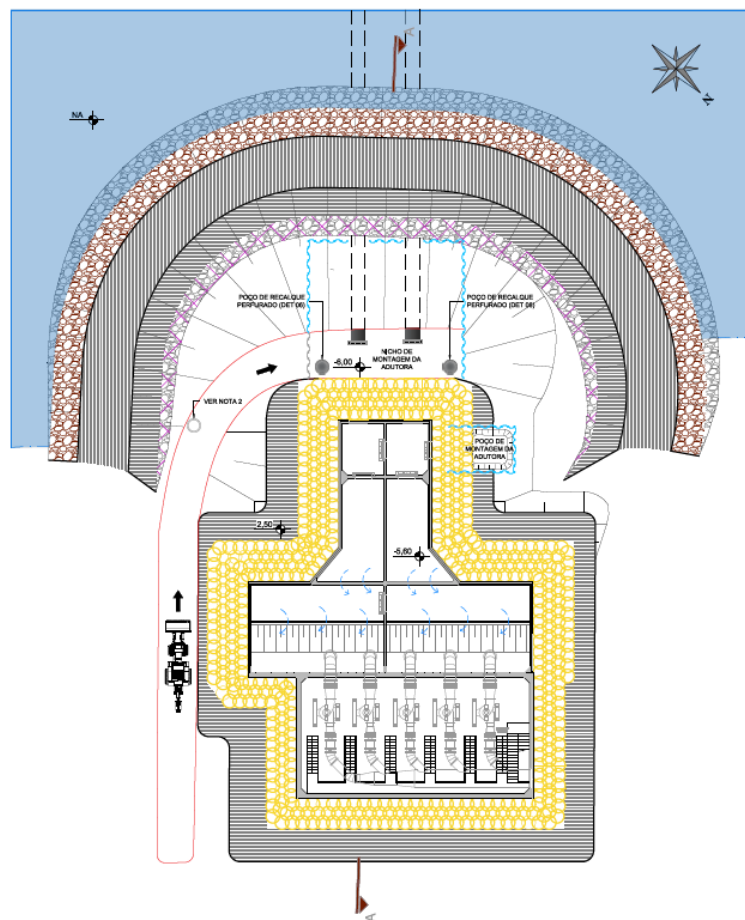


### 3.12 Etapa 12 – Execução do nicho de montagem da adutora

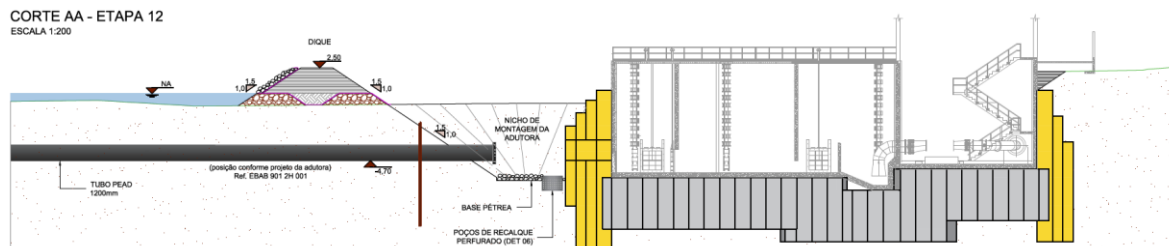
- 1- Construção do caminho de serviço para acesso ao nicho de montagem da adutora;
- 2- Manutenção do rebaixamento de nível d'água através do poço de recalque com bombeamento permanente (ver notas).

**Notas:** Uma vez que a execução da adutora será realizada anteriormente à execução da EBAB, não se pode estimar as permeabilidades dos solos remoldados. Admite-se que será possível a escavação com bombeamento sem o uso de barreiras enterradas. No entanto, está sendo prevista a cravação de estacas prancha metálicas junto ao nicho de montagem da ligação adutora/EBAB com profundidade compatível com fundo impenetrável.

PLANTA BAIXA - ETAPA 12  
ESCALA 1:250



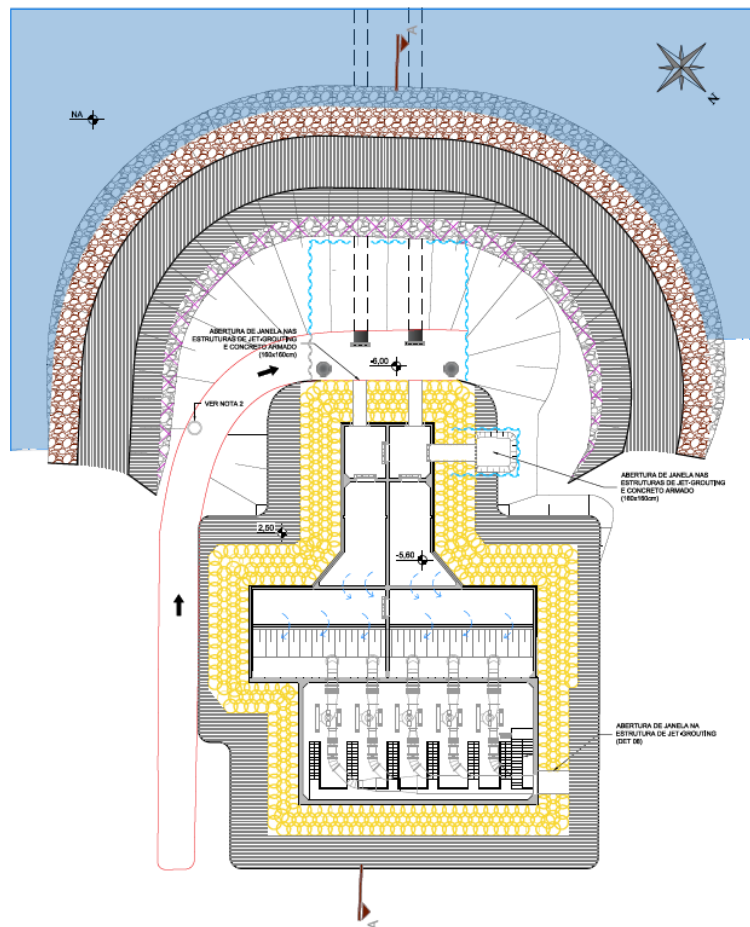
CORTE AA - ETAPA 12  
ESCALA 1:200



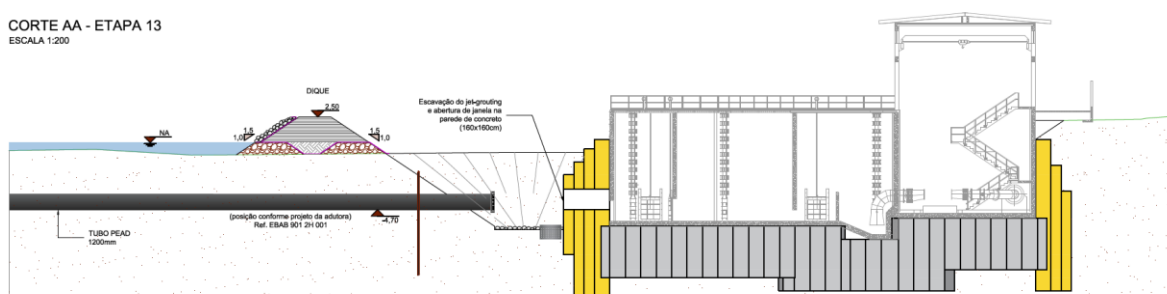
### 3.13 Etapa 13 – Abertura de janela no jet-grouting e EBAB

- 1- Fechamento das comportas internas da EBAB;
- 2- Perfuração circundando o jet-grouting no entorno da projeção da janela (160x160cm), utilizando perfuratriz rotativa, sem percussão, com coroa diamantada;
- 3- Escavação interna dos túneis no jet-grouting com martetele pneumático ou martelo demolidor;
- 4- Perfuração na parede de concreto utilizando perfuratriz rotativa, sem percussão, com coroa diamantada.

PLANTA BAIXA - ETAPA 13  
ESCALA 1:250



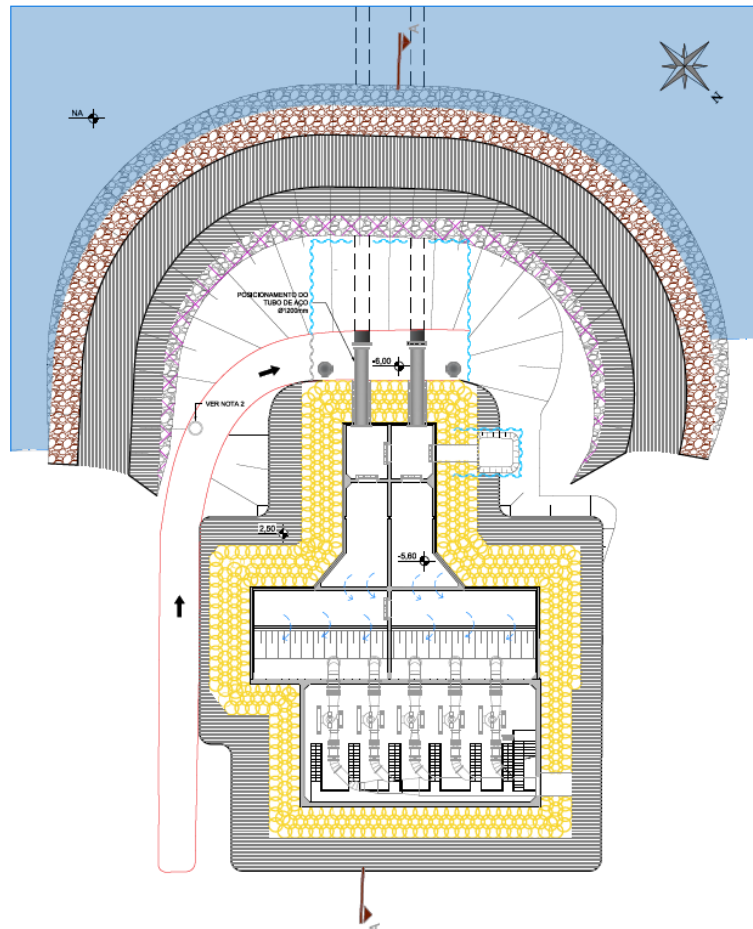
CORTE AA - ETAPA 13  
ESCALA 1:200



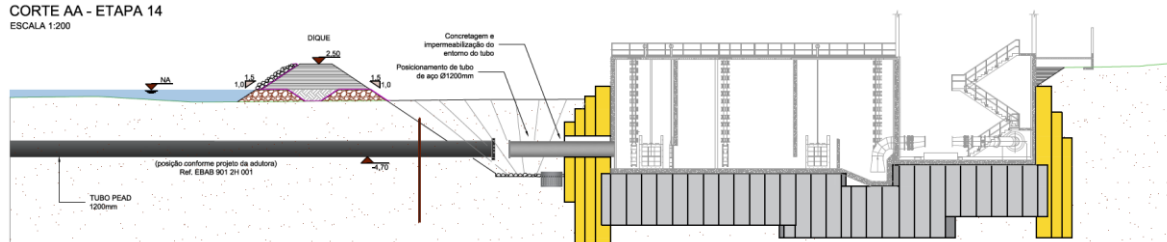
### 3.14 Etapa 14 – Posicionamento do tubo de aço

- 1- Inserção do tubo de aço galvanizado no túnel executado na etapa anterior;
- 2- Trabalho de vedação do túnel com nata de cimento e fita hidroexpansiva;
- 3- Manutenção do rebaixamento de nível d'água até a cura completa da vedação.

PLANTA BAIXA - ETAPA 14  
ESCALA 1:250



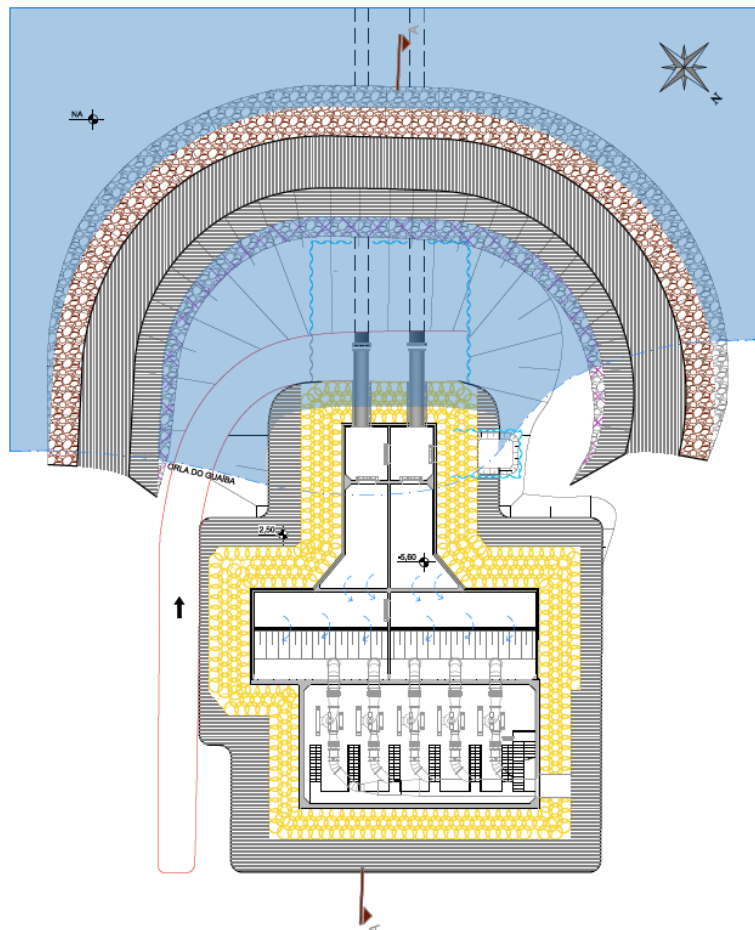
CORTE AA - ETAPA 14  
ESCALA 1:200



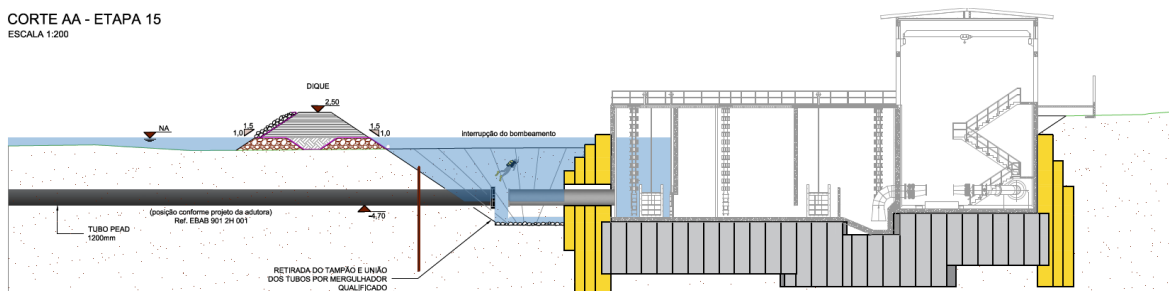
### 3.15 Etapa 15 – Conexão das extremidades da adutora

- 1- Interrupção do bombeamento através do poço perfurado de recalque;
- 2- Equilíbrio do nível d'água dentro e fora da ensecadeira;
- 3- Desconexão de tampão PEAD e ligação entre tubos PEAD/Aço galvanizado, com auxílio de equipe de mergulho qualificada;

PLANTA BAIXA - ETAPA 15  
ESCALA 1:250



CORTE AA - ETAPA 15  
ESCALA 1:200

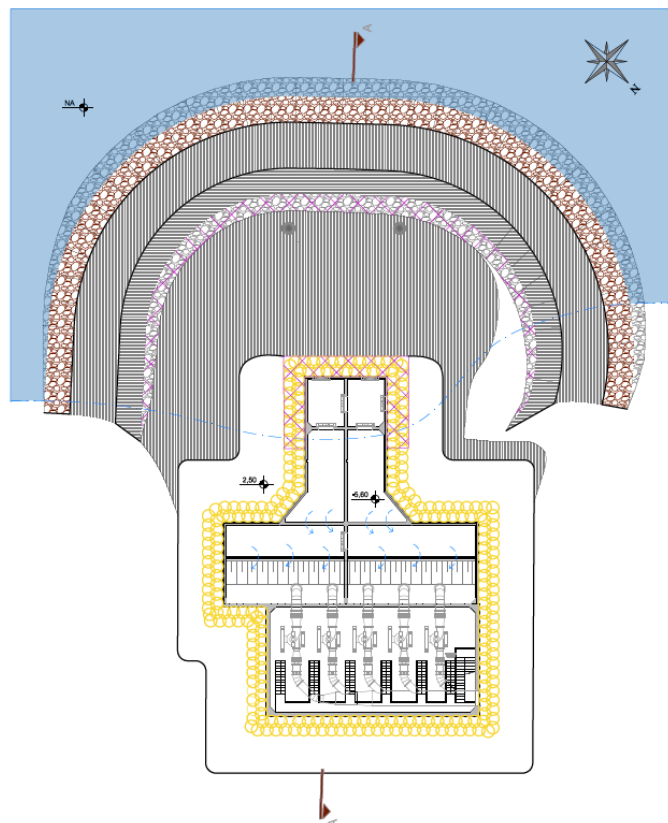




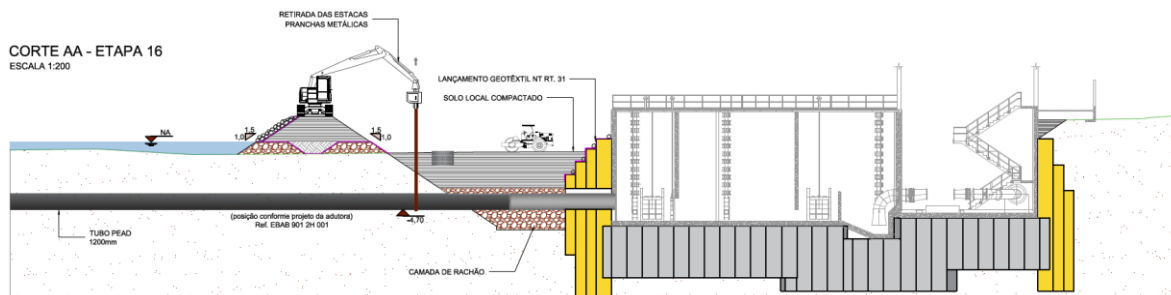
### 3.16 Etapa 16 – Execução do reaterro sob nicho de montagem

- 1- Retomada do bombeamento de água através de poço de recalque;
- 2- Preenchimento do nicho de montagem da adutora com material pétreo (rachão), até a cota da geratriz superior da tubulação de PEAD, conforme corte A-A da etapa 16;
- 3- Lançamento do geotêxtil com ancoragem manual por blocos de pedra (pedras de mão) nos patamares do jet-grouting;
- 4- Retirada das estacas prancha metálicas com martelo vibratório;
- 5- Preenchimento do nicho de montagem da adutora com reaterro de solo local compactado, até a cota natural do leito do Guaíba, conforme corte A-A da etapa 16;
- 6- Nivelamento com reaterros compactados complementares nos entornos da EBAB.

PLANTA BAIXA - ETAPA 16  
ESCALA 1:250



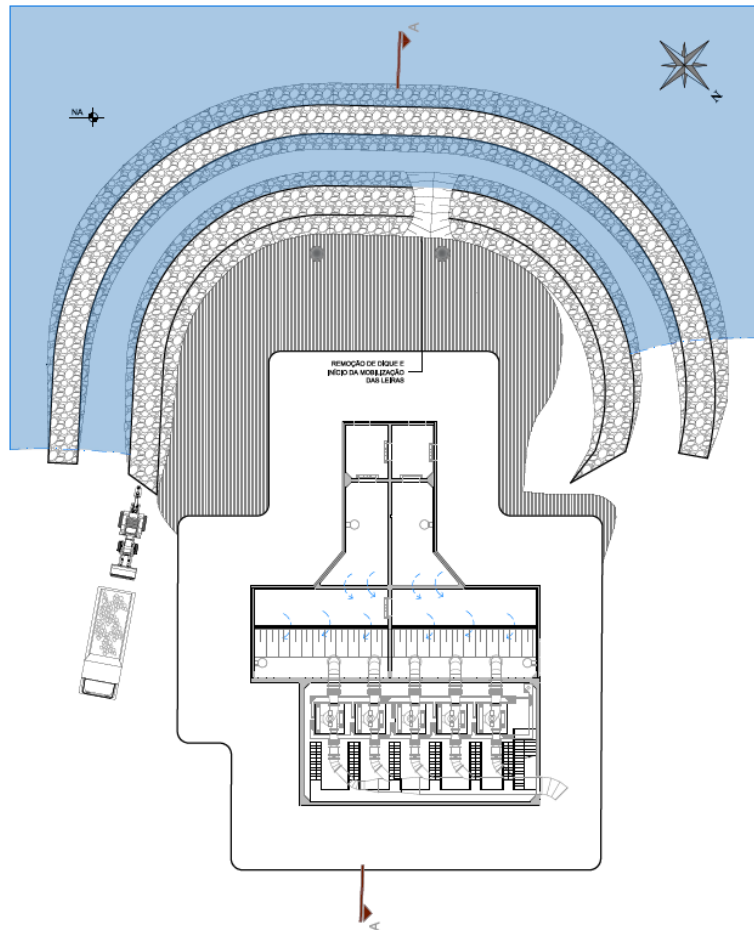
CORTE AA - ETAPA 16  
ESCALA 1:200



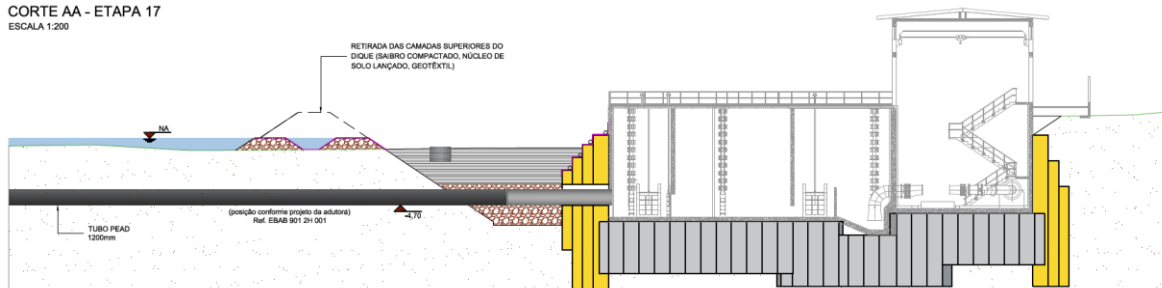
### 3.17 Etapa 17 – Desmanche da estrutura de proteção provisória

- 1- Manutenção do rebaixamento do nível d'água através do poço de recalque com bombeamento permanente;
- 2- Remoção criteriosa do material constituinte do dique;
- 3- Remoção criteriosa do material entre leiras;
- 4- Remoção do geotêxtil.

PLANTA BAIXA - ETAPA 17  
ESCALA 1:250



CORTE AA - ETAPA 17  
ESCALA 1:200

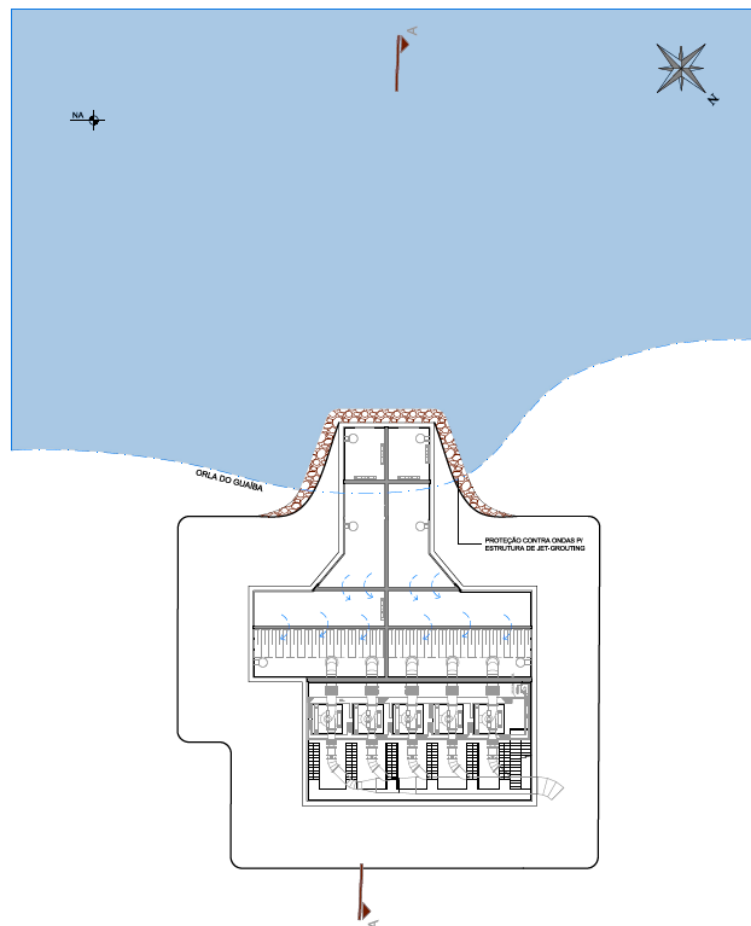




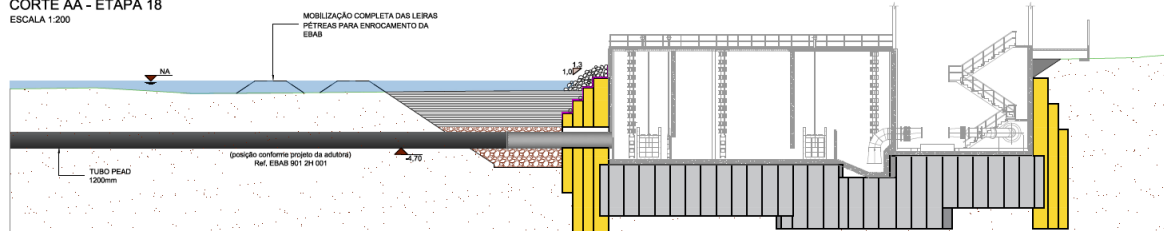
### 3.18 Etapa 18 – Execução de estrutura de enrocamento EBAB

- 1- Remoção do material pétreo das leiras e couraça;
- 2- Execução da proteção contra ondas face sul da EBAB em contato com o Guaíba;
- 3- Interrupção do bombeamento através do poço estendido de recalque.

PLANTA BAIXA - ETAPA 18  
ESCALA 1:250



CORTE AA - ETAPA 18  
ESCALA 1:200



#### 4 TERMO DE ENCERRAMENTO

A Empresa SF Engenharia Diferenciada, Relatório Preliminar – Volume 3 – Projetos Executivos de fundações de sistema de contenção e do estrutural do poço de sucção e do subsolo da EBAB Ponta do Arado – Av. do Lami, 12 – Bairro Belém Novo – Porto Alegre / RS, referente ao Processo 20.10.000004915-3.

Este volume contém 23 páginas numeradas sequencialmente.

Porto Alegre, 05 de abril de 2021



**Eng. Cleber Floriano**

Diretor Técnico Comercial

CREA: 164.440-D

[cleber@souzafloriano.com](mailto:cleber@souzafloriano.com)

(51) 99300-3237