

UTE | PAMPA SUL S.A.

**COMPLEMENTAÇÃO AO PROCESSO DE
REQUERIMENTO DA LICENÇA DE
INSTALAÇÃO**

PROCESSO IBAMA Nº 2001.007910/2006

**ETAPAS CONSTRUTIVAS DO BARRAMENTO
E INTERVENÇÕES**



MUNICÍPIOS DE CANDIOTA E HULHA NEGRA

RIO GRANDE DO SUL

15 E 16 DE ABRIL DE 2015

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. RESUMO DESCRITIVO DAS PRINCIPAIS ETAPAS CONSTRUTIVAS	3
2.1 ABERTURA DO ACESSO ATÉ O BARRAMENTO E CANTEIRO DE OBRAS	3
2.2 SUPRESSÃO VEGETAL	3
2.3 ESCAVAÇÕES DA FUNDAÇÃO DA BARRAGEM E DO VERTEDOIRO	5
2.4 BARRAGEM DE TERRA	5
2.5 VERTEDOIRO	6
2.6 CONSTRUÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO	7
2.7 DESVIO DO RIO	7
2.8 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE DESGARGA DA VAZÃO ECOLÓGICA.....	8
2.9 FINALIZAÇÃO DA BARRAGEM	8
2.10 ETAPA ELETROMECÂNICA DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DA ÁGUA	8
2.11 SUPRESSÃO VEGETAL DA ÁREA DO RESERVATÓRIO.....	9
2.12 ETAPA DE ENCHIMENTO	9
2.13 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO	13
2.14 ÁREAS DE BOTA FORA.....	13
3. ANEXOS	15

UTE | PAMPA SUL S.A.

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem o objetivo de atender as solicitações de complementações solicitadas pelo IBAMA para o Projeto Básico Ambiental (PBA), incorporando informações ao processo de requerimento da Licença de Instalação da UTE Pampa Sul.

As informações técnicas de engenharia constantes neste documento foram retiradas do documento intitulado “Anteprojeto da Barragem de Jaguarão J2 e Sistema de Captação”, encaminhado ao IBAMA em 05 de fevereiro de 2015, em atendimento a condicionante ambiental 2.3 da Licença Prévia n°497/2014, por meio da CE TO 0011/2015.

A barragem está localizada no rio Jaguarão, na divisa entre os municípios de Candiota e Hulha Negra - RS, próximo às instalações da futura UTE Pampa Sul.

A barragem Jaguarão 2 será composta de vertedouro, tomada d'água e um barramento de terra.

O vertedouro do J2 será composto de soleira vertente em perfil “*Creager*” sem controle por comportas, com 40,00 m de comprimento e paramento de jusante em degraus.

A crista vertente será construída na El 158,00, tal como o nível normal de operação.

O reservatório ocupará uma área equivalente a 3,86 km², junto ao rio Jaguarão, inundando áreas dos municípios de Candiota e Hulha Negra – RS.

Está previsto um sistema de descarga da vazão sanitária que será instalada na estrutura de captação da água de operação da usina. Para a barragem J2, o dispositivo foi projetado na elevação EL. 150,00 m.

UTE | PAMPA SUL S.A.

O barramento será formado por duas barragens que serão homogêneas de terra e compostas por um filtro vertical e um filtro horizontal.

A outorga de uso da água foi emitida pelo DRH/Sema/RS, Portaria DRH nº 1127/2014 em 12 de novembro de 2014.

A face de montante do barramento será protegida contra as ondas do reservatório por um rip-rap enquanto o talude de jusante terá um misto de proteção de vegetação (grama) com enrocamento.

Para a condução dos volumes de água necessários a operação da Usina será construída uma linha adutora, com cerca de 8.000 m de extensão.

As etapas construtivas da barragem basicamente compreendem as seguintes fases:

- Etapa de supressão vegetal e limpeza das áreas, exceto as áreas de leito de rio;
- Serviços de escavação da fundação da barragem e vertedouro para retirada do solo mole (solo permeável e de baixa resistência).
- Etapa de construção da barragem de terra, excetuando o leito do rio;
- Etapa de construção civil do vertedouro;
- Etapa de construção da estação de bombeamento;
- Etapa de construção dos canais de desvio do rio;
- Etapa de construção Do septo;
- Desvio do rio por uma adufa de fundo projetada no vertedouro;
- Construção da tubulação de adução e descarga de efluentes líquidos;
- Finalização da construção da barragem no leito do rio;
- Etapa de montagem eletromecânica da Estação de Bombeamento e construção de rede de alimentação;
- Etapa de enchimento do reservatório.

UTE | PAMPA SUL S.A.

A figura 01 mostra o fluxograma com as etapas construtivas do empreendimento, e o anexo 01 ilustra as principais etapas.

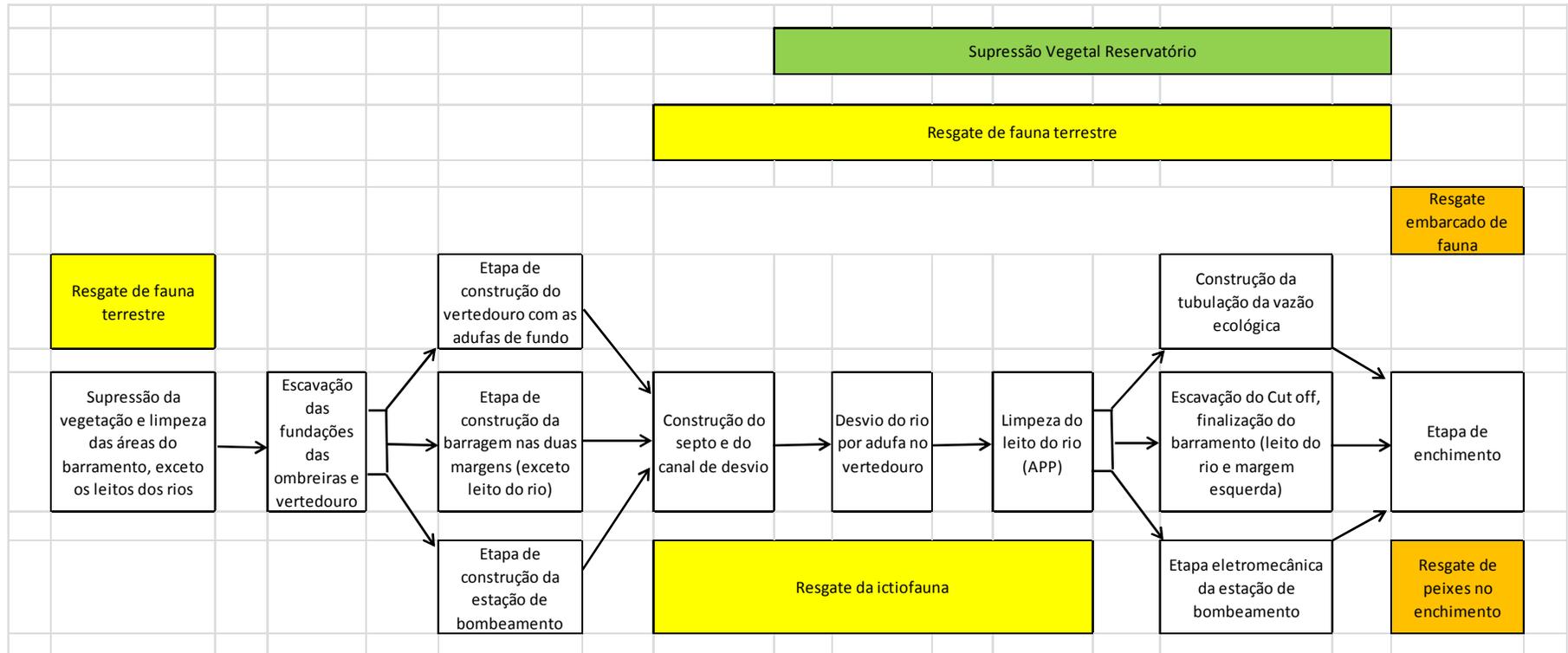


Figura 01 – Fluxograma com as etapas construtivas do barramento

2. RESUMO DESCRITIVO DAS PRINCIPAIS ETAPAS CONSTRUTIVAS

2.1 ABERTURA DO ACESSO ATÉ O BARRAMENTO E CANTEIRO DE OBRAS

Para acessar o barramento será melhorado o acesso existente até a sede da propriedade, e aberto um pequeno trecho de estrada vicinal de aproximadamente 800 metros até o local do barramento. Os trechos a serem melhorados e abertos totalizam uma extensão de 1,85 km.

A largura da estrada será de 7 metros de greide plano sem volume de corte e aterro, sendo que as margens dessa estrada serão protegidas com leivas de gramíneas, e nos dois lados dessa estrada, serão implantadas canaletas de drenagens para direcionar as águas pluviais.

O canteiro de obras do barramento será implantado numa área de 37.500 m² e comportará um pequeno refeitório, ambulatório, pátios de estacionamentos e sanitários conforme detalhados nos desenhos P.006851-DB-C00-LE014 e P.006851-DB-C00-LE015 (Anexos 02 e 03).

Para as frentes de serviços serão providenciados banheiros químicos conforme descrito no Volume III – Planejamento da Obra do Projeto Básico Ambiental (PBA), Processo IBAMA nº 2001.007910/2006.

2.2 SUPRESSÃO VEGETAL

Conforme descrito no Inventário Florestal elaborado em fevereiro de 2015, protocolado no IBAMA em 25 de fevereiro de 2015 por meio da CE TO 0016/2015, para fins de obtenção da Autorização de Supressão Vegetal, o local onde será construído o barramento e suas estruturas de apoio encontra-se atualmente ocupada por grandes áreas de pastagens e de culturas anuais, e uma pequena porção de reflorestamento de eucalipto.

UTE | PAMPA SUL S.A.

Restrito ao leito do rio Jaguarão, encontra-se também, uma pequena porção de área com vegetação ripária conforme pode ser observado na figura 02.

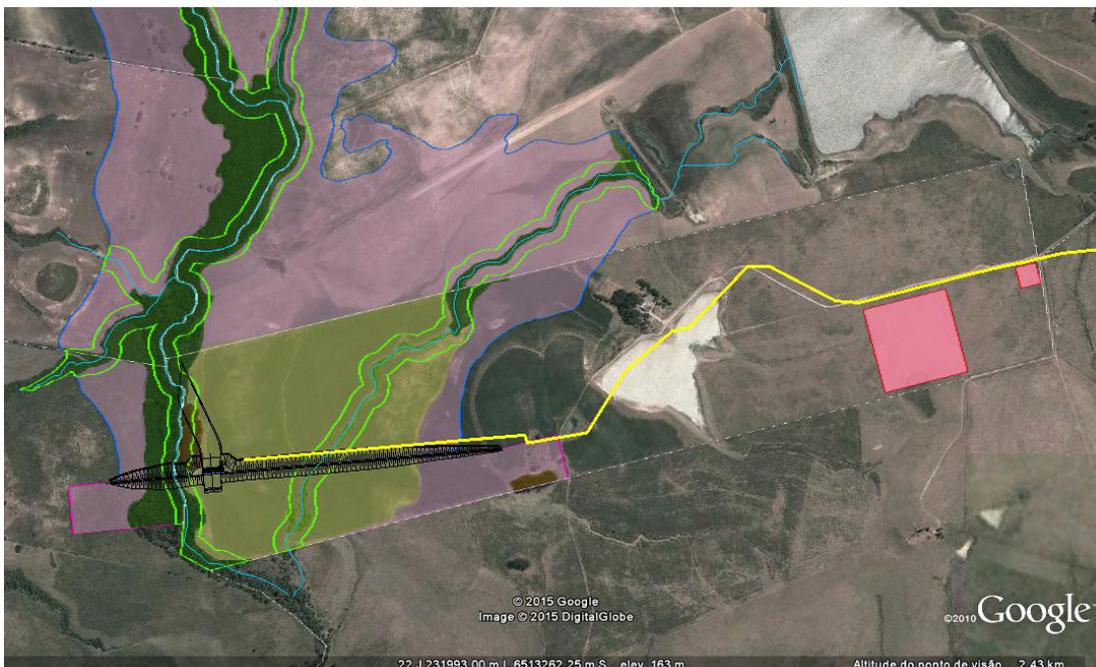


Figura 02 – Uso atual do solo da área do barramento.

Para o preparo da área, a vegetação existente será retirada em uma única etapa com exceção do leito do rio. Será removido o top solo que consiste na camada de solo orgânico de aproximadamente 20 cm.

Cabe destacar que a vegetação existente no leito do rio será suprimida após a etapa de desvio do rio, atendendo o critério de manutenção das drenagens enquanto da construção do barramento conforme solicitado pelo IBAMA em reunião do dia 06 de abril de 2015 realizada em Porto Alegre/RS.

Durante todas as etapas de supressão vegetal e de limpeza das áreas uma equipe especializada de resgate da fauna acompanhará os trabalhos, orientando as atividades e intervindo para efetuar o resgate da fauna silvestre, sempre que houver necessidade, conforme previsto no Programa de Resgate e Afugentamento de Fauna do PBA.

UTE | PAMPA SUL S.A.

O solo orgânico proveniente da supressão e da limpeza é de aproximadamente 11.000m³, sendo que esse material será depositado em área ocupada atualmente por pastagem para aproveitamento futuro em atividades de recuperação das áreas degradadas.

2.3 ESCAVAÇÕES DA FUNDAÇÃO DA BARRAGEM E DO VERTEDOURO

Após a etapa de supressão vegetal e limpeza das áreas serão realizadas as atividades de escavações das fundações da barragem e do vertedouro para a remoção de toda a camada de solo permeável e de baixa resistência (solo mole).

Os cálculos apresentados no Anteprojeto da Barragem Jaguarão 2 e Sistema de Captação de Água de novembro de 2014 informam que serão removidos aproximadamente 118.000m³ de solo da região do barramento, sendo que destes, 11.000m³ corresponde à camada de solo vegetal a ser utilizado posteriormente para os trabalhos de recuperação das áreas degradadas, e o restante dos 107.000m³ corresponde ao solo mole que será depositado em área de bota-fora localizada dentro do futuro reservatório com excedente enviado para disposição nas cavas das minas da região para recuperação de áreas degradadas conforme descrito no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Obra da UTE Pampa Sul.

2.4 BARRAGEM DE TERRA

Conforme descrito anteriormente, a barragem Jaguarão 2 será composta de vertedouro, tomada d'água e um barramento de terra.

O barramento será formado por duas barragens que serão homogêneas de terra e compostas por um filtro vertical e um filtro horizontal, conforme detalhado no Anteprojeto.

As informações de quantitativos dos volumes de materiais como aterros e rochas a serem utilizados no barramento constam na tabela abaixo.

UTE | PAMPA SUL S.A.

Tabela 01 – Volume de material a ser utilizado no barramento.

BARRAGEM		
DESCRIÇÃO	QTDE.	UNID.
Enrocamento de Proteção	10.287	m ³
Transição	5.148	m ³
Solo Compactado	293.726	m ³
Filtro Vertical	7.915	m ³
Filtro Horizontal	13.582	m ³
Transição Fina (Pista)	1.487	m ³
Proteção de Jusante / Grama	14.420	m ²

2.5 VERTEDOURO

O vertedouro do J2 foi projetado seguindo o manual “Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas” da ELETROBRAS, de outubro de 2003 e será composto de soleira vertente em perfil “*Creager*” sem controle por comportas, com 40,00 m de comprimento e paramento de jusante em degraus.

A crista vertente será construída na El 158,00, tal como o nível normal de operação. O coroamento da barragem foi definido na El 162,25m.

A jusante será construída uma bacia de dissipação dimensionada com base na metodologia definida pelo U.S.B.R (United States Bureau of Reclamation).

A bacia de dissipação adotada terá fundo plano com soleira 1:0,75 (end-sill) considerando que 15 % da energia do ressalto já foi dissipada no paramento de jusante do vertedouro.

Assim, para a bacia, optou-se pelo rebaixamento da laje de dissipação para atender aos critérios hidráulicos e geológico-geotécnicos (fundação no siltito com boa recuperação). O fundo efetivo da bacia se encontra na El. 146,00 m e a soleira vertical tem sua borda superior definida na El. 151,00 m.

2.6 CONSTRUÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO

A Estação de Bombeamento destina-se a captação da água bruta proveniente do reservatório para atender a demanda de água da UTE Pampa Sul.

A Estação será constituída por linha de adução providas de comportas tipo stop log, grades, telas rotativas, bombas hidráulicas, sala de painéis elétrico/controla a serem construídos e instalados em plataforma e casa de alvenaria junto ao vertedouro e a montante da barragem.

As obras civis serão executadas em concomitância com o vertedouro.

2.7 DESVIO DO RIO

O desvio ocorrerá em duas etapas sendo, a 1ª Fase que permitirá a construção a seco do canal de aproximação, adufas, corpo do vertedouro, bacia de dissipação e restituição, e parte dos barramentos junto às ombreiras.

O desvio de 1ª Fase foi projetado para o período seco, sendo que nessas condições, espera-se ser praticamente desnecessária a construção de ensecadeira longitudinal no trecho de montante ao eixo. O desvio será executado através de septo deixado para escavação posterior. Portanto, na eventual subida d'água e a jusante do eixo do barramento, a ensecadeira necessária para proteger a obra está estimada a uma altura suficiente de 0,5 m acima do nível d'água, estimado o coroamento, ou seja, aproximadamente na EL.152,0.

Posteriormente, o desvio de 2ª Fase ocorrerá pelas adufas e por meio da construção de duas ensecadeiras transversais a partir da margem direita para a construção da barragem continua.

Para a etapa de desvio do rio está previsto o acompanhamento de equipes especializadas de resgate de fauna e de ictiofauna para efetuar o eventual

UTE | PAMPA SUL S.A.

salvamento de animais conforme descritos nos Programas de Resgate e Afugentamento de Fauna e Resgate e Monitoramento da Ictiofauna do PBA da UTE Pampa Sul nos trechos à jusante e a montante do futuro barramento.

2.8 CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE DESGARGA DA VAZÃO REMANESCENTE

Em cada barragem está previsto um sistema de descarga da vazão remanescente que será instalado na estrutura de captação da água de operação da usina.

As dimensões das tubulações foram calculadas para atender a vazão de Q95% definida nos estudos de permanência da vazão para a seção em estudo do rio Jaguarão, considerando a submersão mínima d'água calculada pela fórmula de Gordon ("Critérios de Projeto Civil de Usinas Hidrelétricas" da ELETROBRAS).

A vazão remanescente definida é de 210 l/s.

2.9 FINALIZAÇÃO DA BARRAGEM

Após o desvio do rio será realizado a supressão vegetal do leito do rio, e a escavação do *cut-off* e a finalização da construção da barragem no leito do rio, com a instalação do sistema de descarga da vazão remanescente.

2.10 ETAPA ELETROMECÂNICA DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DA ÁGUA

Serão instaladas duas bombas hidráulicas, painéis elétricos, equipamentos de içamento e adutora e efetuado os testes de funcionamento dos componentes.

2.11 SUPRESSÃO VEGETAL DA ÁREA DO RESERVATÓRIO

A supressão vegetal da área do reservatório está descrita no Programa do PBA 5.5 Supressão Vegetal e Limpeza das Áreas de Alague.

As atividades serão iniciadas de forma a evitar o período de nidificação dos pássaros.

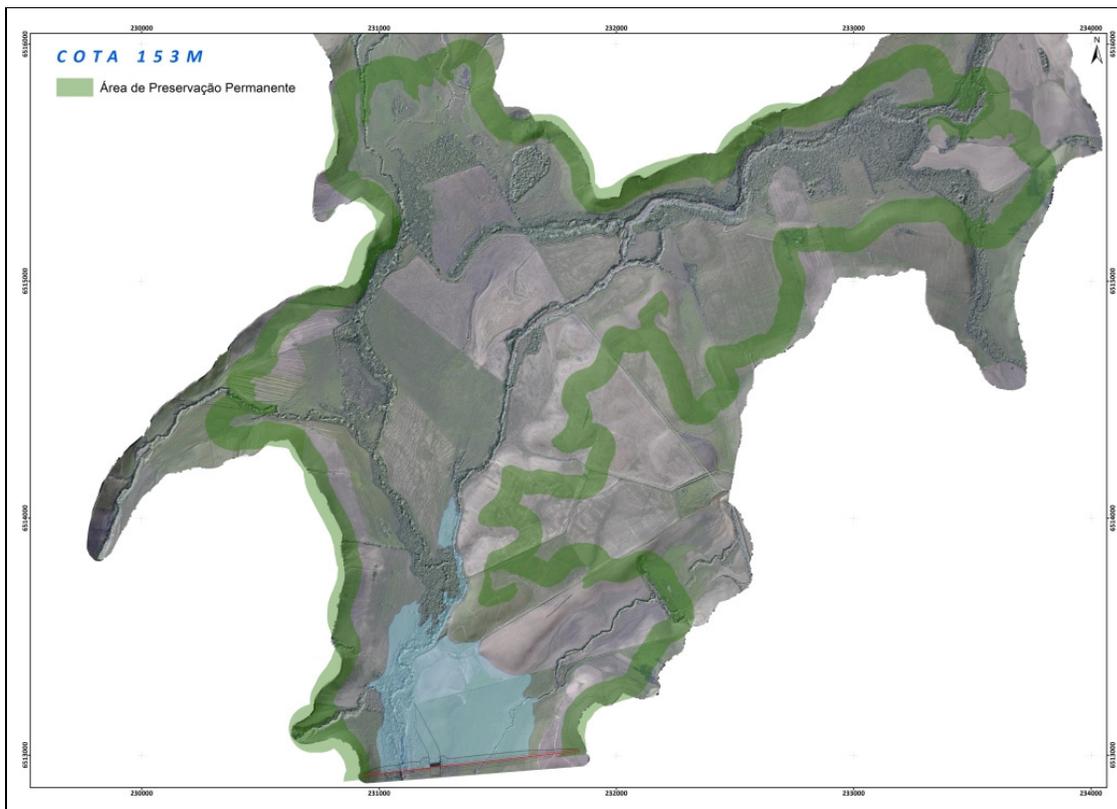
Todas as etapas contarão com o acompanhamento de equipe de resgate de fauna.

2.12 ETAPA DE ENCHIMENTO

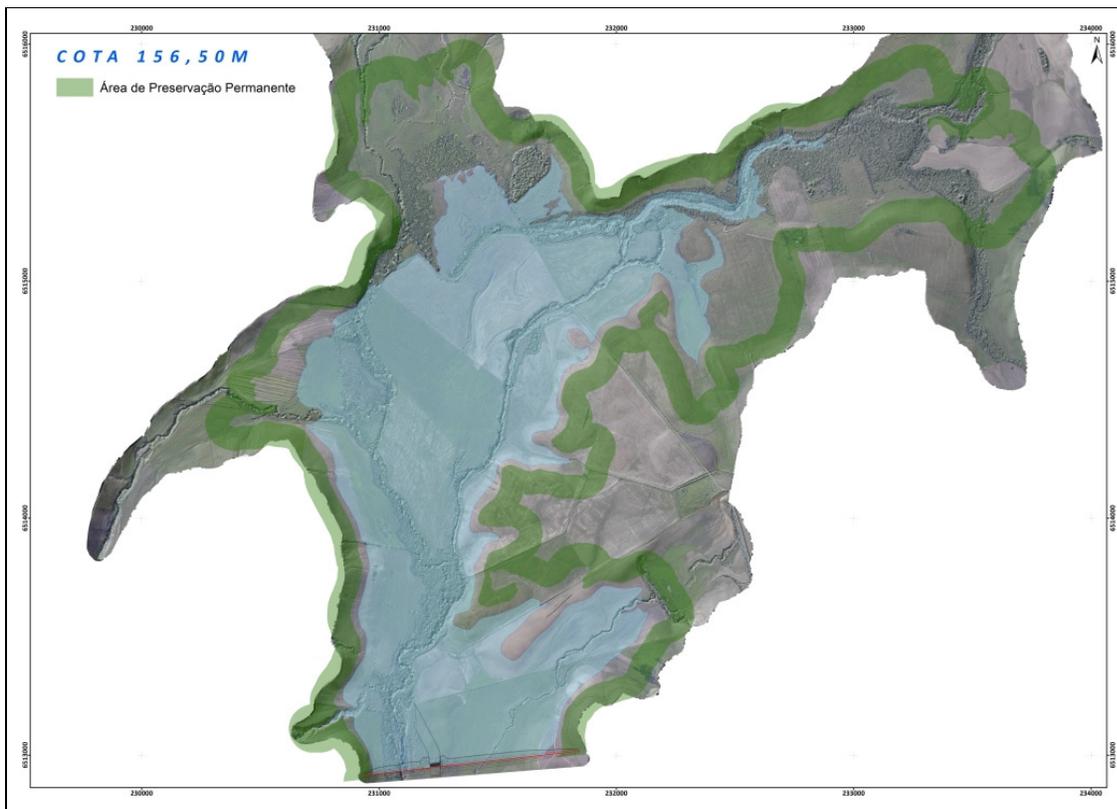
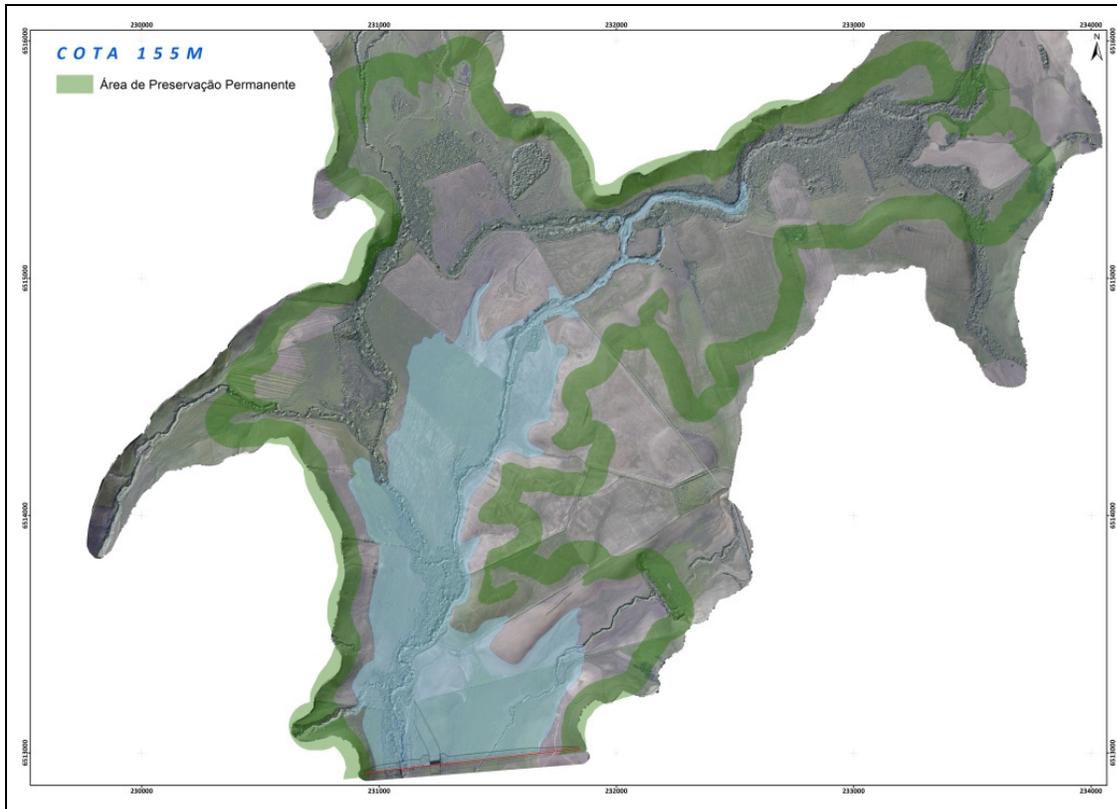
O tempo de enchimento do reservatório dependerá das condições atmosféricas podendo variar de 3 a 10 meses.

Visando planejar as atividades relacionadas ao resgate de fauna embarcado, foi realizada simulação do enchimento do reservatório identificando o possível comportamento da água durante esse procedimento. As figuras 03 a 08 ilustram algumas etapas da fase de enchimento.

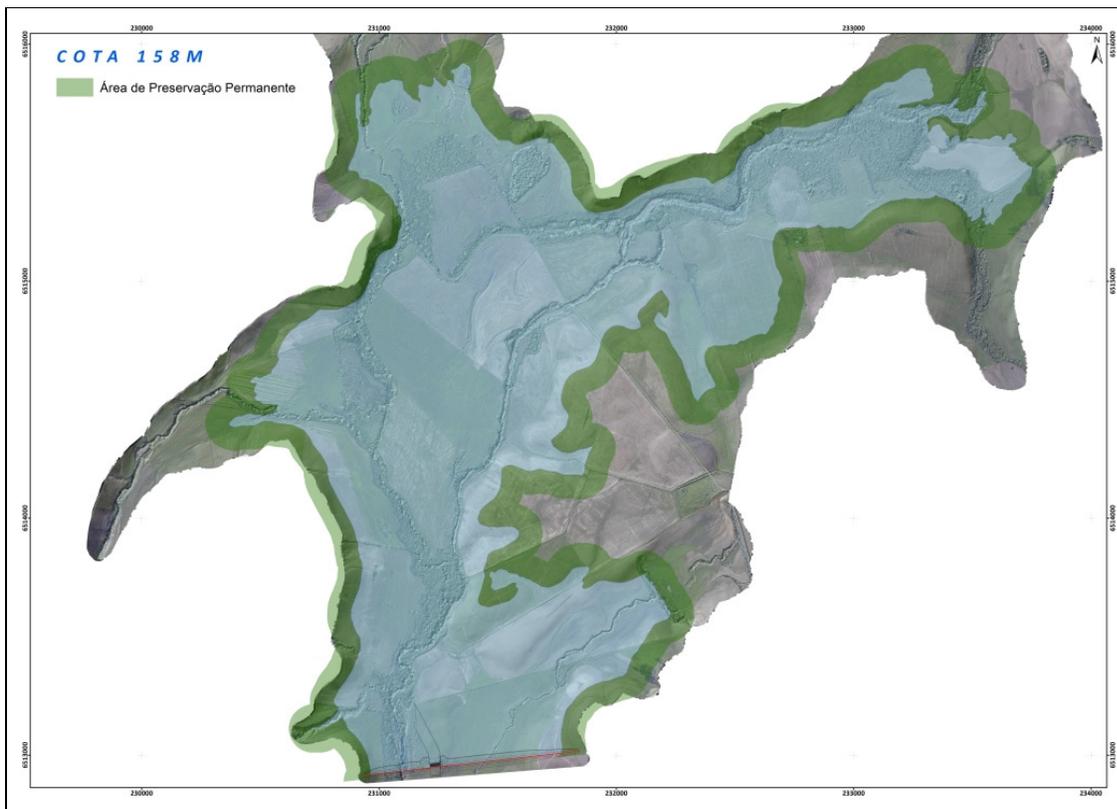
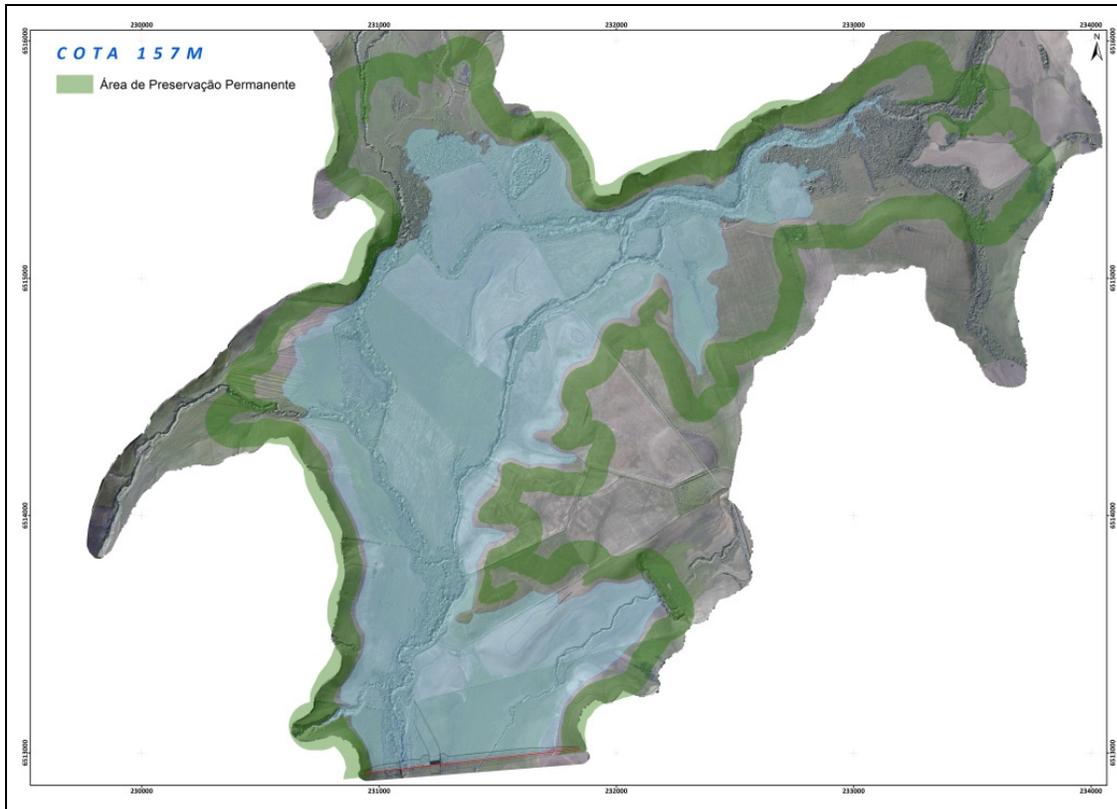
UTE | PAMPA SUL S.A.



UTE | PAMPA SUL S.A.



UTE | PAMPA SUL S.A.



Figuras 03 a 08 – Etapas de enchimento do reservatório nas diferentes cotas.

Durante a etapa de enchimento, equipes de resgates embarcados realizarão o resgate da fauna conforme descrito no Programa de Resgate e Afugentamento da Fauna.

Durante o enchimento, a equipe de resgate da ictiofauna também efetuará o resgate de peixes aprisionados nas eventuais poças de água a serem formadas à jusante do barramento.

2.13 ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

O solo a ser utilizado no barramento será extraído das áreas de empréstimos localizadas a montante do barramento, em ambas as margens.

Essas áreas estão localizadas em áreas atualmente ocupadas por pastagem (área de empréstimo da margem esquerda) e cultura agrícola (área de empréstimo da margem direita) conforme desenho com o ponto indicativo de localização P.006851-DB-C00-LE-201 (Anexo 04).

2.14 ÁREAS DE BOTA FORA

Para a destinação do solo mole estão sendo efetuados contatos com as mineradoras da região que possuem interesse em receber o material para disposição nas cavas das minas para a recuperação das áreas degradadas.

Na área do futuro reservatório, também foi previsto área de bota fora que poderá receber esse material, conforme ilustrado na figura 09.

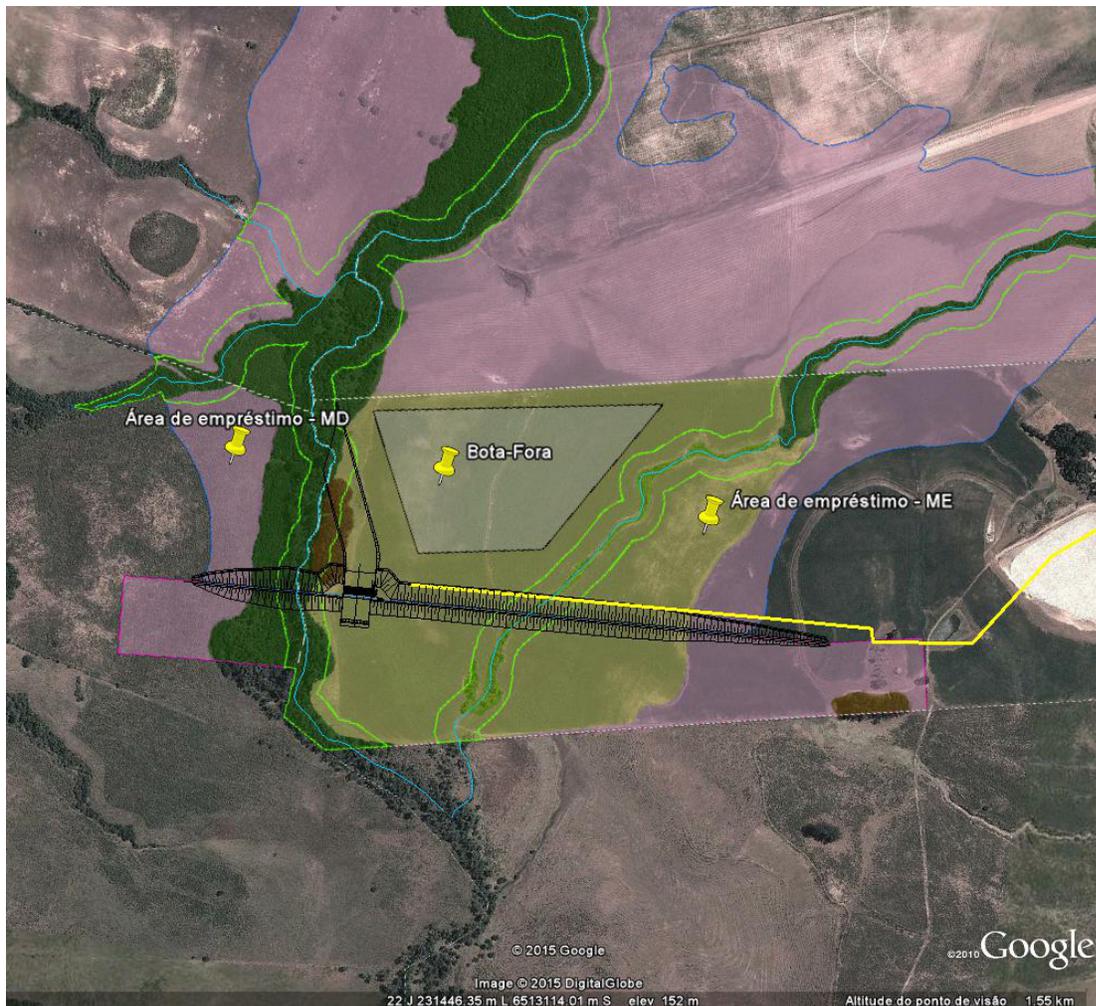


Figura 09 – Área de bota fora e os pontos onde foram prospectados os materiais para as áreas de empréstimo.

UTE | PAMPA SUL S.A.

3. ANEXOS

- FIGURAS CONTENDO AS PRINCIPAIS ETAPAS CONSTRUTIVAS DO BARRAMENTO.
- DESENHO P.006851-DB-C00-LE014 e P.006851-DB-C00-LE015 CONTENDO AS ESTRUTURAS DO CANTEIRO DE OBRAS DO BARRAMENTO.
- DESENHO P.006851-DB-C00-LE-201 CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS ONDE FORAM PROSPECTADOS MATERIAIS DE EMPRÉSTIMO

UTE | PAMPA SUL S.A.

ANEXO 01 - FIGURAS CONTENDO AS PRINCIPAIS ETAPAS CONSTRUTIVAS DO BARRAMENTO.

UTE | PAMPA SUL S.A.

**ANEXOS 02 E 03 - DESENHO P.006851-DB-C00-LE014 e P.006851-DB-C00-LE015
CONTENDO AS ESTRUTURAS DO CANTEIRO DE OBRAS DO BARRAMENTO**

UTE | PAMPA SUL S.A.

ANEXO 04 - DESENHO P.006851-DB-C00-LE-201 CONTENDO A LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS ONDE FORAM PROSPECTADOS MATERIAIS DE EMPRÉSTIMO