AVALIAÇÃO INTEGRADA DA BACIA DO RIO PELOTAS

(AIBH RIO PELOTAS/SC)

ENEBRAS ENERGIA

FORNASA ENERGIA

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Volume I/III

NOVEMBRO/2021

APRESENTAÇÃO

A Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas – AIBH do rio Pelotas foi desenvolvida em atendimento ao Termo de Referência (protocolo IMA 30498/2020) aprovado pelo Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA, por meio de Ofício IMA nº 2423/2020 e Informação Técnica IMA/GELOP nº 53/2020 de 12 de novembro de 2020, cuja estrutura básica está fundamentada no Anexo 01 da Portaria IMA nº 68 de 14 de maio de 2014 (Termo de Referência para elaboração de Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica no estado de Santa Catarina), bem como as diretrizes ao Termo de Referência contidas no anexo único do Decreto Estadual nº 365 de 10/09/2015.

Conforme preconizado no Termo de Referência e recomendação do Ministério de Minas e Energia (MME), a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Pelotas visa a avaliação dos efeitos socioambientais sinérgicos e cumulativos causados pelo conjunto dos empreendimentos hidrelétricos previstos no curso fluvial em análise.

O presente documento reúne os resultados da avaliação integrada do rio Pelotas desde a sua nascente, no Parque Nacional de São Joaquim, até a confluência com o rio Canoas, formando o rio Uruguai. Ressalta-se que, conforme o Termo de Referência aprovado, essa AIBH está avaliando os aproveitamentos pretendidos da nascente até a confluência com o rio Das Contas, trecho exclusivamente catarinense, com dados primários e secundários seus impactos cumulativos e sinérgicos ao longo de todo o trecho do rio Pelotas até a confluência com o rio Canoas, estando os demais aproveitamentos pretendidos para a bacia avaliados com dados secundários. O único empreendimento em operação no rio Pelotas é a UHE Barra Grande, que entrou em operação comercial em 2005, todos os demais avaliados são empreendimentos pretendidos a serem implantados e estão em fases diferentes em seus processos na ANEEL e licenciamento ambiental.

Visando atender às orientações metodológicas contida no Termo de Referência, este documento foi desenvolvido nas seguintes etapas: Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica; Avaliação Ambiental Distribuída e Análise dos Conflitos Atuais; Modelagem Ambiental; Avaliação Ambiental Integrada e Análise

dos Conflitos Futuros e; Diretrizes e Recomendações. A estruturação foi organizada em 10 capítulos, a saber:

Volume I:

Capítulo 1: Identificação dos envolvidos.

Capítulo 2: Introdução e Objetivos.

Capítulo 3: Panorama Atual do Setor Elétrico.

Capítulo 4: Aspectos Legais Incidentes.

Capítulo 5: Caracterização dos Aproveitamentos Hidrelétricos.

Capítulo 6: Metodologia Aplicada.

Volume II:

Capítulo 7: Diagnóstico Ambiental da Bacia.

Volume III:

Capítulo 8: Avaliação Ambiental Distribuída (AAD).

Capítulo 9: Modelagens Ambientais.

Capítulo 10: Avaliação Ambiental Integrada (AAI).

Capítulo 11: Diretrizes e Recomendações.

Capítulo 12: Referências e Anexos.

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS 5
1.1 EMPREENDEDORES 5
1.2 EMPREENDIMENTOS 5
1.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DA AIBH 6
1.4 EQUIPE TÉCNICA 6
2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS 9
3. PANORAMA ATUAL DO SETOR ELÉTRICO 11
3.1 IMPACTOS DA COVID-19 NO SETOR ENERGÉTICO 12
3.2 PLANOS DECENAIS DE ENERGIA – 2030 E 2050 14
4. ASPECTOS LEGAIS INCIDENTES 17
4.1 FEDERAL 19
4.1.1 Política, licenciamento ambiental e biodiversidade 19
4.1.2 Setor energético e segurança de barragens 24
4.1.3 Recursos hídricos e qualidade da água 27
4.1.4 Fauna 28
4.1.5 Flora, vegetação e unidades de conservação 29
4.1.6 Atividade pesqueira 32
4.1.7 Socioeconomia 33
4.2 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA 35
4.2.1 Política, licenciamento ambiental e biodiversidade. 35
4.2.2 Setor elétrico e segurança de barragens 37
4.2.3 Recursos hídricos e qualidade da água 37
4.2.4 Fauna 38
4.2.5 Flora, vegetação e unidades de conservação. 38
4.2.6 Socioeconomia 39
4.3 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL 39
4.3.1 Política, licenciamento ambiental e biodiversidade. 39
4.3.2 Setor energético e segurança de barragens. 43
4.3.3 Recursos hídricos e qualidade da água 43
4.3.4 Fauna, flora, vegetação e unidades de conservação. 47
4.3.5 Atividade pesqueira 48
4.3.6 Socioeconomia 49
4.4 MUNICIPAL 49
4.4.1 Anita Garibaldi 49
4.4.2 Campo Belo do Sul 50
4.4.3 Capão Alto 51
4.4.4 Celso Ramos 52
4.4.5 Cerro Negro 54

4.4.6 Lages 55
4.4.7 Painel 57
4.4.8 Urupema 59
4.4.9 Urubici 60
4.4.10 São Joaquim 61
4.4.11 Bom Jardim da Serra 63
4.4.12 Barracão 64
4.4.13 Bom Jesus 65
4.4.14 Capão Bonito do Sul 66
4.4.15 Esmeralda 67
4.4.16 Lagoa Vermelha 68
4.4.17 Pinhal da Serra 69
4.4.18 São José dos Ausentes 71
4.4.19 Vacaria 72
5. CARACTERIZAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS 73
5.1 EMPREENDIMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO 73
5.2 HISTÓRICO 77
5.3 UHE BARRA GRANDE 79
5.4 UHE PAI QUERÊ 82
5.5 INVENTÁRIO HIDROELÉTRICO – PROCESSO ANEEL Nº 48500.000415/2002-22 87
5.5.1 PCH Guatambu 96
5.5.2 PCH Santo Inácio 98
5.5.3 PCH São Joaquim 100
5.5.4 PCH Casa Velha 103
5.5.5 PCH dos Contos 106
5.5.6 PCH Morro Grande 106
5.5.7 PCH Mantiqueira 109
5.6 INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO – PROCESSO Nº 48500.001652/2012-07 112
5.6.1 PCH/CGH Taquara 113
5.6.2 PCH/CGH Casca 115
5.7 ESCLARECIMENTOS A RESPEITO DA PCH/CGH MANTIQUEIRA 115
5.7.1 Despacho n° 675, de 4 de março de 2020 – processo Nº 8500.006403/2019-76 115
5.8 DETALHAMENTO DOS AHES NO TRECHO FOCO DO ESTUDO 118
5.8.1 PCH Morro Grande 118
5.8.2 PCH Mantiqueira 148
5.8.3 PCH/CGH Taquara 180
6. METODOLOGIA APLICADA 202
6.1 RECORTE ESPACIAL DA AVALIAÇÃO INTEGRADA 204

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – OFERTA INTERNA DE ENERGIA POR FONTE RENOVÁVEL NO BRASIL EM 2020. 12
FIGURA 2 – MATRIZ ELÉTRICA NACIONAL, COMPARATIVO ENTRE 2019 E 2020..... 14
FIGURA 3 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO FINAL POR CENÁRIO. 17
FIGURA 4 – APROVEITAMENTOS DE ESTUDOS ANTERIORES. 78
FIGURA 5 – BARRAMENTO, VERTEDOR, CASA DE FORÇA DA UHE BARRA GRANDE – FOTO DO SITE DA BAESA – BAESA ENERGETICA S.A. (HTTPS://WWW.BAESA.COM.BR/)..... 80
FIGURA 6 – IMAGEM DAS PRINCIPAIS ESTRUTURAS CIVIS/HIDRÁULICAS DA UHE BARRA GRANDE E INÍCIO DO RESERVATÓRIO 80
FIGURA 7 – INÍCIO DO RESERVATÓRIO DA UHE BARRA GRANDE 81
FIGURA 8 – DESPACHO ANEEL Nº 4.758/2011. 95
FIGURA 9 – DESPACHO ANEEL 1.389, DE 20 DE MAIO DE 2019. 98
FIGURA 10 – DESPACHO ANEEL 2.076, DE 12 DE JULHO DE 2017. 100
FIGURA 11 – DESPACHO ANEEL 2.077, DE 12 DE JULHO DE 2017. 102
FIGURA 12 – DESPACHO ANEEL 3.269, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2016. 105
FIGURA 13 – DESPACHO ANEEL 3.083, DE 25 DE NOVEMBRO DE 2016..... 108
FIGURA 14 – DESPACHO ANEEL 2.307, DE 31 DE JULHO DE 2017. 111
FIGURA 15 – DESPACHO ANEEL 4.004, DE 16 DE NOVEMBRO DE 2013..... 113
FIGURA 16 – DESPACHO ANEEL 1.594, DE 19 DE MAIO DE 2015. 114
FIGURA 17 - PCH DOS CONTOS – INVENTÁRIO..... 117
FIGURA 18 – TRECHO PASSÍVEL PARA A IMPLANTAÇÃO DO BARRAMENTO. 120
FIGURA 19 – LOCALIZAÇÃO DOS EIXOS SELECIONADOS. 121
FIGURA 20 – SEÇÃO NO EIXO 1 E 2. 122
FIGURA 21 – BARRAGEM DA OPÇÃO 1. 123
FIGURA 22 – BARRAGEM DA OPÇÃO 2. 123
FIGURA 23 – ARRANJO GERAL ALTERNATIVA I. 124
FIGURA 24 – ARRANJO GERAL ALTERNATIVA II – TÚNEL ADUTOR. 125
FIGURA 25 – ÁREAS DIRETAMENTE AFETADAS DA ALTERNATIVA I E ALTERNATIVA II. 135
FIGURA 26 – COMPARATIVO DE POTENCIAL ENERGÉTICO. 136
FIGURA 27 – RESUMO DA PONTUAÇÃO OBTIDA ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTIVARIADA DOS ASPECTOS DO MEIO ANTRÓPICO. 139
FIGURA 28 – RESUMO DA PONTUAÇÃO OBTIDA ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTIVARIADA DOS ASPECTOS DO MEIO FÍSICO. 139
FIGURA 29 – RESUMO DA PONTUAÇÃO OBTIDA ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTIVARIADA DOS ASPECTOS DO MEIO BIÓTICO..... 140
FIGURA 30 – RESUMO DA PONTUAÇÃO OBTIDA ATRAVÉS DA ANÁLISE MULTIVARIADA ENTRE O MEIO BIÓTICO, ANTRÓPICO E FÍSICO..... 141
FIGURA 31 – INTERLIGAÇÃO DA PCH MORRO GRANDE DO SIN. 147
FIGURA 32 – ARRANJO GERAL PCH MANTIQUEIRA. 151

FIGURA 33 – DESVIO DO RIO – PRIMEIRA FASE. 154
FIGURA 34 – CURVA CHAVE – DESVIO DO RIO FASE 1. 155
FIGURA 35 – ENSECADEIRA DA PRIMEIRA FASE DO DESVIO DO RIO. 155
FIGURA 36 – DESVIO DO RIO – SEGUNDA FASE. 156
FIGURA 37 – CURVA CHAVE – SEGUNDA FASE. 157
FIGURA 38 – ADUFAS E ENSECADEIRAS – SEGUNDA FASE DE DESVIO DO RIO. 158
FIGURA 39 – DESVIO DO RIO – TERCEIRA FASE. 159
FIGURA 40 – BARRAGEM – PLANTA E PERFIL. 160
FIGURA 41 – OMBREIRA ESQUERDA EM CONCRETO. 161
FIGURA 42 – VERTEDOURO. 163
FIGURA 43 – CANAL DE APROXIMAÇÃO. 164
FIGURA 44 – TOMADA D'ÁGUA. 166
FIGURA 45 – TÚNEL DE ADUÇÃO. 168
FIGURA 46 – CONDUTO FORÇADO. 169
FIGURA 47 – CASA DE FORÇA – PLANTA. 172
FIGURA 48 – CORTES DA CASA DE FORÇA. 173
FIGURA 49 – CANAL DE FUGA. 174
FIGURA 50 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA CASA DE FORÇA. 178
FIGURA 51 – LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA USINA E SE. 179
FIGURA 52 – GEOELÉTRICO LOCAL E ÁREA DE INFLUÊNCIA. 180
FIGURA 53 – ARRANJO GERAL, ACESSOS E ACAMPAMENTO. 185
FIGURA 54 – SEÇÃO TRANSVERSAL DO BARRAMENTO 187
FIGURA 55 – CURVA-CHAVE DA COMPORTA. 188
FIGURA 56 – VISTA DE MONTANTE PARA JUSANTE – ADUFAS DE DESVIO 188
FIGURA 57 - CURVA CHAVE NO VERTEDOR. 189
FIGURA 58 – ENSECADEIRA DE 1ª FASE. 190
FIGURA 59 – ENSECADEIRA DE 2ª FASE. 191
FIGURA 60 – CURVA-CHAVE COMPORTA 192
FIGURA 61 – PERDA DE CARGA. 193
FIGURA 62 – TOMADA DE ÁGUA. 194
FIGURA 63 – LINHA DE TRANSMISSÃO 201

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - RELAÇÃO DOS TÉCNICOS ENVOLVIDOS..... 7
TABELA 2 - CARACTERÍSTICAS DOS EMPREENDIMENTOS..... 74
TABELA 3 – PARTIÇÃO DE QUEDA DOS ESTUDOS ANTERIORES 77
TABELA 4 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS UHE BARRA GRANDE..... 81
TABELA 5 – PRINCIPAIS DADOS DA UHE PAI-QUERÊ..... 87
TABELA 6 – PROPOSTA INICIAL PARA O INVENTÁRIO DO RIO PELOTAS..... 89
TABELA 7 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH GUATAMBU. 97
TABELA 8 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH SANTO INÁCIO. 99
TABELA 9 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH SÃO JOAQUIM..... 102
TABELA 10 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH CASA VELHA. 103
TABELA 11 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH MORRO GRANDE. 107
TABELA 12 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH MORRO GRANDE. 108
TABELA 13 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA PCH MANTIQUEIRA..... 110
TABELA 14 – PARÂMETROS DE GARANTIA FÍSICA HOMOLOGADOS DA CGH TAQUARA..... 114
TABELA 15 – ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA. 135
TABELA 16 – PONTUAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS. 138
TABELA 17 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS ALTERNATIVAS. 141
TABELA 18 – COORDENADAS PRINCIPAIS DO EMPREENDIMENTO..... 149
TABELA 19 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA PCH MANTIQUEIRA..... 149
TABELA 20 – CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO DA PCH MANTIQUEIRA. 151
TABELA 21 – ÁREAS INUNDADAS (EM KM²) POR MUNICÍPIO NO NA MÁX. MAXIMORUM..... 152
TABELA 22 – SUGESTÃO ELETROBRÁS PARA RISCOS A SEREM ADOTADOS EM OBRAS DE DESVIO 153
TABELA 23 – NÍVEIS E VAZÃO DO DESVIO DO RIO PRIMEIRA FASE. 154
TABELA 24 – NÍVEIS E VAZÃO A MONTANTE DO DESVIO DO RIO SEGUNDA FASE. 157
TABELA 25 – RESUMO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS OMBREIRAS DO BARRAMENTO. 161
TABELA 26 – RESUMO DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO VERTEDOURO. 163
TABELA 27 – SEÇÃO TÍPICA DO CANAL DE APROXIMAÇÃO. 165
TABELA 28 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA TOMADA D'ÁGUA..... 167
TABELA 29 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO TÚNEL ADUTOR. 168
TABELA 30 – PARÂMETROS CONSTRUTIVOS – CONDUTO FORÇADO..... 170
TABELA 31 – CARACTERÍSTICAS DA CASA DE FORÇA..... 171
TABELA 32 – SEÇÃO TÍPICA DO CANAL DE FUGA – ESCAVAÇÃO EM ROCHA. 174
TABELA 33 – CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GERAIS..... 181

ÍNDICES DE MAPAS

MAPA 1 - LOCALIZAÇÃO 75
MAPA 2 - PERFIL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS 90
MAPA 3 - ARRANJO GERAL PCH MORRO GRANDE 145
MAPA 4 - ARRANJO GERAL PCH MANTIQUEIRA 175
MAPA 5 - ARRANJO GERAL CGH TAQUARA 199
MAPA 6 - BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PELOTAS 205

1. IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS

1.1 EMPREENDEDORES

ENEBRAS PROJETOS DE USINAS HIDRELÉTRICAS LTDA

CNPJ: 06.329.975/0001-44

Endereço: Rua Rui Barbosa, nº 266, Edifício Rui Barbosa, Sala 803.

CEP: 89820-000

Cidade/Estado: Xanxerê - SC

Representante legal e pessoa de contato: Daniel Zonta.

E-mail: daniel@enebrasenergia.com.br – Fone: (49) 3433-3334

FORNASA ENERGIA LTDA

CNPJ: 08.678.730-0001-58

Endereço: Rodovia Genésio Mazon, SC 445, Km 05, S/N, Bairro São Pedro, Sala 02.

Endereço para entrega: Rua Angélica Colodel Betiol, 70, Centro.

CEP: 88400-000

Cidade/Estado: Urussanga - SC

Representante legal e pessoa de contato: Luiz Carlos Zen.

E-mail: zen@ibrap.com.br – Fone: (48) 99946-9784

1.2 EMPREENDIMENTOS

CGH Taquara – Fornasa Geração de Energia

PCH Mantiqueira – Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas

PCH Morro Grande – Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas

1.3 EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DA AIBH

Executor: CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

CNPJ: 05.556.254/0001-04

Inscrição Estadual: Isento

Inscrição Municipal: 9814

Cadastro Técnico Federal: 0091203/2016

Endereço: Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336

Bairro: Nações

CEP: 89.120-000

Cidade/Estado: Timbó - SC

E-mail: cedroambiental@cedroambiental.com.br - Fone: (47) 3394-3570

1.4 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pelo desenvolvimento possui CTF (Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA) e formação profissional pertinente, bem como o número do registro no respectivo Conselho de Classe (Tabela 1). Será apresentada cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos profissionais envolvidos nos estudos, devidamente quitada junto ao CREA e/ou CRBio.

Tabela 1 - Relação dos técnicos envolvidos.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CTF	CRBio/CREA
Marcelo Silveira Netto	Eng. Florestal	Coordenador Geral	338224	CREA 63731-7
Andreza Abdalla	Geógrafa	Coordenadora Técnica	5210788	CREA 081762-7
Regina Muller Gonçalves	Bióloga	Coordenação Meio Biótico	6918259	CRBio 101474/03-D
Rodrigo Kern	Eng. Sanitarista e Ambiental	Modelagem Hidrodinâmica e de Qualidade da Água / Caracterização dos Empreendimentos / Coordenação AAD e AAI	1296319	CREA 079175-9
Ítalo Reolon Gelain	Eng. Ambiental	Avaliação da Qualidade da água	7144501	CREA 228641
Natani dos Santos Coser	Bióloga	Ecologia da Paisagem / Geoprocessamento / Flora	7593547	CRBio 118.439/03-D
William Gebien	Biólogo	Especialista em Flora	7365295	CRBio 118.095/03-D
Ivo Rohling Guizoni Júnior	Biólogo	Especialista Herpetofauna	463333	CRBio 025972/03-D
Filipe Pöerschke	Biólogo	Especialista Avifauna	537757	CRBio 53991/03-D
Andiara Paula Hermann	Bióloga	Especialista Mastofauna	6890945	CRBio 118456/03-D

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CTF	CRBio/CREA
Mario Saviato Junior	Biólogo	Especialista Fauna Aquática	574135	CRBio 53593/03-D
Raphael Farage Freitas	Biólogo	Especialista Ictiofauna	3804599	CRBio 063050/03-D
Ingrid Matos de Araújo Góes	Geógrafa	Socioeconomia / Geoprocessamento	6279523	CREA 153668-5
Gleice Cunha de Aquino	Geóloga	Aspectos Físicos	7144470	CREA 166872-9
Lucca Pazini Moratelli	Estagiário Eng. Florestal	Geoprocessamento	-	-
Bianca M. L. Pessoa Carreño	Estagiária Geologia	Aspectos Físicos	-	-
Luana Gabriela Kraemer	Estagiária Eng. Ambiental	Aspectos Legais	-	-

2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Com o objetivo de equacionar os estudos ambientais de aproveitamentos hidrelétricos e seus efeitos cumulativos e sinérgicos associados aos demais aproveitamentos, projetados ou em operação, em uma determinada bacia hidrográfica, os Ministérios do Meio Ambiente e de Minas e Energia implementaram os estudos integrados buscando subsidiar o processo de tomada de decisão sobre a implantação dos empreendimentos previstos. Tais estudos foram incorporados aos Inventários Hidroelétricos para subsidiar a tomada de decisão sobre as partições de quedas, através do Manual do Inventário Hidroelétrico, publicado em 2007.

A necessidade veio a partir da crescente demanda do setor energético por projetos de energia renovável gerando um aumento dos pedidos de concessão para, principalmente, Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs. Observou-se que a avaliação de projetos individuais não capta o efeito sinérgico do conjunto dos empreendimentos e, mesmo visto isoladamente, os projetos podem apresentar soluções que num conjunto são inadequadas. Um conjunto de reservatórios pode produzir impactos que isoladamente não aparecem.

Neste sentido, a AIBH se propõe a apresentar os estudos socioambientais da bacia hidrográfica e a análise para a implantação de empreendimentos de geração de energia, levando em consideração cenários tendências e seus conflitos potenciais.

O diagnóstico socioambiental deverá destacar a história e tendências evolutivas da região, de modo a permitir a construção de um cenário de desenvolvimento futuro. Devem também ser destacados os processos socioambientais que têm caráter sistêmico ou que são considerados mais relevantes sob uma perspectiva regional, embora também seja necessário um quadro referencial para a análise de cada aproveitamento (MME, 2007).

A AIBH tem como objetivo destacar os efeitos cumulativos e sinérgicos resultantes dos impactos socioambientais negativos e positivos ocasionados pelo conjunto de aproveitamentos que a compõem, identificados durante a elaboração dos Estudos Preliminares e incorporados na seleção da alternativa nos Estudos Finais. Esta avaliação busca identificar as áreas de fragilidade e de

potencialidade da bacia estudada e deverá envolver a elaboração dos cenários futuros de desenvolvimento da bacia. Como resultado, deverão ser elaboradas diretrizes a serem incorporadas nos futuros estudos socioambientais dos aproveitamentos hidroelétricos, visando subsidiar o processo de licenciamento ambiental, bem como as recomendações para a implantação dos futuros aproveitamentos.

Os objetivos específicos da AIBH são baseados na Informação Técnica nº 53/2020 e decisões multidisciplinares, sendo:

- Avaliar os efeitos dos empreendimentos planejados na bacia em cenários de curto, médio e longo prazo;
- Definir indicadores de qualidade ambiental;
- Gerar uma base de dados especializada em um Sistema de Informações Geográficas, subsidiando os estudos ambientais posteriores e monitoramentos ambientais;
- Identificar planos e projetos colocalizados potencialmente relacionados com os aproveitamentos hidro energéticos no âmbito dos governos federal, estadual e municipal, bem como junto à iniciativa privada e demais organizações da sociedade civil;
- Fazer o diagnóstico da situação atual da bacia, seus usos, potencialidades e conflitos, bem como confrontar o cenário atual - de não implantar novos empreendimentos - com cenários futuros de curto, médio e longo prazos, considerando os aproveitamentos energéticos inventariados na bacia;
- Estabelecer diretrizes para o planejamento do uso do solo e para os usos múltiplos dos recursos hídricos da bacia;
- Subsidiar a tomada de decisão quanto aos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos nesse trecho da bacia hidrográfica.

3. PANORAMA ATUAL DO SETOR ELÉTRICO

O panorama do setor elétrico nacional é construído com os dados da Empresa de Pesquisa Energética – EPE para os anos de 2019, 2020 e 2021 a partir das seguintes publicações: Anuário Estatístico de Energia Elétrica, Atlas da Eficiência Energética no Brasil, Balanço Energético Nacional, Consumo de Energia Elétrica, Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica e o Plano Nacional de Energia.

Historicamente, o Brasil se destaca por ser um país com um alto percentual de fontes renováveis de energia em sua oferta interna quando comparado ao resto do mundo. Nos últimos 20 anos, a participação das renováveis na matriz energética brasileira, manteve-se estável com valores superiores a 40%, o que já é um grande desafio para o país. Mais recentemente, entre 2011 e 2014, houve uma redução da participação das renováveis na matriz energética devido à queda da oferta hidráulica, associada à menor quantidade de chuvas. A partir de 2015, as fontes renováveis retomam uma trajetória de crescimento com a expansão da oferta de derivados da cana, eólica e biodiesel, atingindo 46,1% em 2019.

O Brasil dispõe de uma matriz elétrica de origem predominantemente renovável, com destaque para a fonte hídrica que responde por 65,2% da oferta interna. As fontes renováveis representam 84,8% da oferta interna de eletricidade no Brasil, que é a resultante da soma dos montantes referentes à produção nacional mais as importações, que são essencialmente de origem renovável, como é apresentada na Figura 1 a seguir.

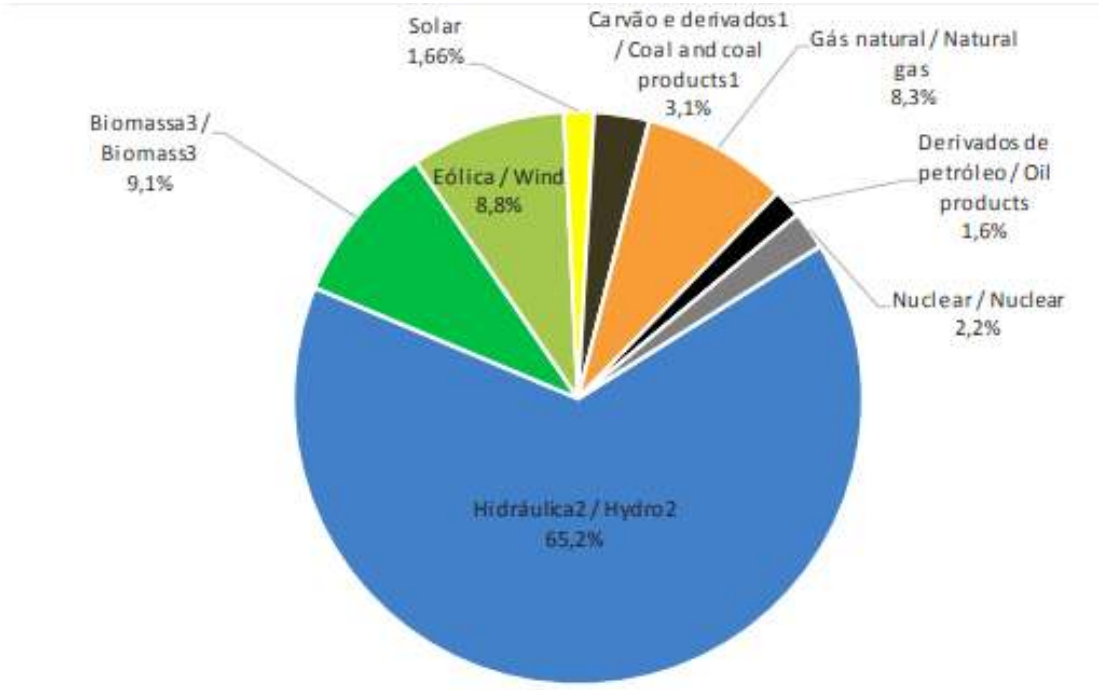


Figura 1 – Oferta interna de energia por fonte renovável no Brasil em 2020.
Fonte: EPE, 2021. Nota: 1 – Inclui gás de coqueria; 2 – Inclui importação de eletricidade; 3 – Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações.

3.1 IMPACTOS DA COVID-19 NO SETOR ENERGÉTICO

O ano de 2020 foi marcado pela pandemia que ocasionou grandes impactos na economia mundial e nacional. Setores relevantes da economia nacional sofreram quedas acentuados no consumo de energia elétrica tais como os setores comercial, público e energético. O consumo das indústrias oscilou positivamente (0,46%), com destaque apenas para o setor de alimentos e bebidas puxado pela produção de açúcar que cresceu 41,3% em relação ao ano anterior. No caso do setor residencial, em razão das políticas de distanciamento social, *home office* adotado por vários segmentos da economia nacional, entre outras, houve um crescimento de 4,05% no consumo de energia elétrica nos domicílios. O agropecuário cresce acompanhando o avanço das atividades associadas à agricultura e ao transporte, que apesar de apresentar a maior oscilação positiva, parte de uma base ainda muita baixa de consumo (0,4% da demanda de eletricidade nacional).

No segundo trimestre de 2020, o PIB contraiu 10,9%. No 3º trimestre, a economia se recuperou em relação ao trimestre anterior, com retração de 3,9%.

Isso teve um efeito profundo nas residências e empresas, e impactou significativamente o consumo de energia e a eficiência. Tal fato reflete severas perdas de empregos, muitas dos quais afetam setores engajados em eficiência energética, como construção civil, indústria e serviços.

Os níveis variáveis de *lockdowns* continuam a impactar os padrões de investimento, comportamento e consumo. O nível de rigor tem variado dependendo das decisões dos atores públicos e privados, tais como governos municipais e estaduais e empregadores. Embora esta seja uma estimativa de alto nível, ela ilustra a existência contínua de restrições significativas, que estão tendo impactos na demanda de energia e nos padrões de consumo.

Em maio de 2020, a demanda de eletricidade ficou 10,7% abaixo do nível do mesmo mês em 2019. Em outubro, a demanda havia se recuperado para 3,5% acima dos níveis de desse mês em 2019. A demanda por eletricidade em vários setores, incluindo o residencial, estava acima dos níveis de 2019. Ao mesmo tempo, vários setores, principalmente o comercial e a fabricação de veículos, permaneceram bem abaixo dos níveis de 2019.

De acordo com a EPE no Balanço Energético Nacional (BEM, 2021), a geração de energia elétrica no Brasil em centrais de serviço público e autoprodutores atingiu 621,2 TWh em 2020, resultado 0,8% inferior ao de 2019. As centrais elétricas de serviço público, participaram com 82,9% da geração total. A geração hídrica, principal fonte de produção de energia elétrica no Brasil, reduziu 0,4% na comparação com o ano anterior. A autoprodução (APE) em 2020 participou com 17,1% do total produzido, considerando o agregado de todas as fontes utilizadas, atingindo um montante de 106,5 TWh.

Do lado do consumo final, houve uma retração de 1,0 %, atingindo um total de 540,2 TWh, com destaque para os setores industrial al e residencial, que participaram com 36,6% e 27,6% respectivamente.

Em 2020, a capacidade total instalada de geração de energia elétrica do Brasil (centrais de serviço público e autoprodutoras) alcançou 174.737 MW, acréscimo de 4.618 MW, não incluída a mini e microgeração. Na expansão da capacidade instalada, as centrais eólicas contribuíram com 1.753 MW ou seja 38% do total adicionado.

A matriz elétrica brasileira em 2020 apresentou uma estrutura semelhante a 2019, com aumento na maioria das fontes, como é apresentado a seguir.



Figura 2 – Matriz elétrica nacional, comparativo entre 2019 e 2020.
Fonte: EPE, 2021.

A crise da Covid-19 trouxe à tona desigualdades em termos de qualidade e salubridade das habitações. É importante observar que, embora o tempo médio permanecido em casa tenha aumentado e algumas compras de eletrodomésticos crescido neste período, há muitos lares que se encontram em dificuldades financeiras. Nesses casos, medidas estabelecidas pela ANEEL para proteger as residências contra o desligamento de eletricidade e outras fontes de energia têm sido particularmente importantes. A eficiência energética pode ajudar a diminuir as contas domésticas melhorando a qualidade dos serviços de energia, tais como luz, refrigeração e resfriamento de espaços. Devido ao alto potencial de geração de empregos identificado no Plano de Recuperação Sustentável da Agência Internacional de Energia (IEAs Sustainable Recovery Plan) (IEA, 2020b), é importante considerar formas de aumentar os programas de eficiência energética para enfrentar o duplo desafio da falta de emprego e da pobreza. Neste sentido, o Brasil está em uma boa posição para aproveitar os programas existentes, dado o progresso feito no âmbito do PEE e do Procel Edifica.

3.2 PLANOS DECENAIS DE ENERGIA – 2030 E 2050

A capacidade instalada de geração de eletricidade no Brasil foi expandida em 2,7% no período entre 2019 e 2020, com a contribuição majoritária da geração hidráulica. Porém, a maior expansão proporcional ocorreu na geração solar, que fechou o ano de 2020 com um aumento na potência instalada de

32,9% em relação ao ano anterior, ressaltando que em 2019 houve um aumento de 37,6% em relação ao ano de 2018.

A geração hidráulica, que no período entre 2018 e 2019 subiu 2,3%, sofreu redução de 0,4% entre 2019 e 2020. A maior parte das fontes apresentou queda no período, com exceção dos derivados de petróleo (+9,1%), biomassa (+6,7%), eólica (+1,9%) e solar (+61,1%), o que ocasionou aumento de participação de todas essas fontes na matriz de geração elétrica nacional.

Em 2020, Santa Catarina apresentou 5.724 MW de potência instalada, o que representou 3,3% da participação nacional. A capacidade instalada de geração elétrica no Brasil foi de 59% para as UHEs, 3,1% para as PCHs e 0,5% para as CGHs, em significativo aumento considerando o período de 2019, as PCHs e CGHs aumentaram sua capacidade instalada em 2,6% e 6,2%, respectivamente. As termoelétricas entraram em decréscimo e as fontes com valores mais expressivos de crescimento foram eólicas e gás natural.

Para o ano de 2020 nenhuma UHE foi implantada no país, em 2019 somente os estados do PA, MT e PR conseguiram iniciar a operação comercial de UHEs ao total foram 4 implantadas no país. Atualmente, existem 23 PCHs em implantação garantindo 320 MW de potência instalada e somente uma UHE com potência instalada de 142 MW, sendo esta a UHE São Roque, localizada no rio Canoas em Santa Catarina. No caso das CGHs, devido à diferença no processo de registro na ANEEL, não é possível indicar o número exato de usinas sendo implantadas atualmente, pois o registro só é feito para iniciar a operação.

Segundo o Plano Decenal de Energia para 2030, o potencial estimado para PCHs é de 14.684 MW de potência instalada, segundo a EPE, 10 estados concentram 83% do potencial estimado e Santa Catarina ocupa a 9ª posição, com projeção para 635 MW.

Para o Plano Decenal de Energia para 2050, levou-se em consideração as revisões de inventário, melhorando a acurácia dos dados levantados, neste sentido, foi indicado um potencial hidrelétrico de 176 GW, sendo 108 GW em operação e construção e 68 GW de potencial hidrelétrico inventariado.

A bacia do rio Uruguai apresenta um potencial hidrelétrico inventariado para UHEs de 2,8 GW e para os aproveitamentos menores que 30MW,

apresenta potencial para 4,7 GW, ou seja, muitas usinas de menor porte estão ficando paradas ainda na etapa de Inventário, não dando sequência ou demorando para sua implantação.

A partir dos levantamentos realizados, chegou-se ao potencial hidrelétrico nacional inventariado total de 68 GW, incluindo UHEs e projetos hidrelétricos com menos do que 30 MW de potência instalada.

Em 2017 a EPE realizou um levantamento da potência instalada das UHEs e dos projetos hidrelétricos menores que 30 MW que se encontram, no mínimo, com os estudos de inventário concluídos e aprovados pela ANEEL. O levantamento resultou em um potencial hidrelétrico inventariado e não explorado, para os aproveitamentos hidrelétricos com potência igual ou inferior a 30 MW foram verificados 1.879 projetos, totalizando 16 GW de capacidade, cabendo ainda observar que atualmente todas as PCHs e CGHs em operação totalizam cerca de 5,8 GW de potência instalada.

Quando se trata da demanda brasileira por energia final, no período 2015-2050, o cenário de crescimento inferior apresenta taxa de crescimento médio de 1,4% a.a. Já na trajetória superior, o crescimento médio é de 2,2% a.a., chegando em 2050 com o dobro do consumo final do ano base (Figura 3), com destaque para o avanço mais acelerado nos primeiros quinze anos, com taxa média superior a 2,5% a.a.

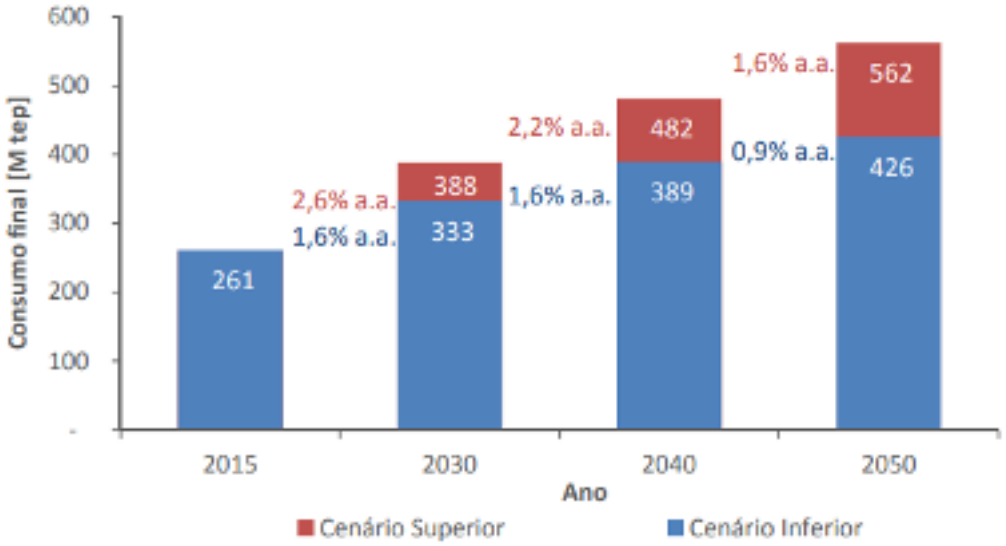


Figura 3 – Evolução do consumo final por cenário.
Fonte: EPE.

O setor elétrico vem enfrentando desafios para a expansão hidrelétrica, notadamente relacionados às questões socioambientais, considerando que o potencial remanescente se localiza predominantemente em áreas sensíveis sob esse ponto de vista. Cerca de 65% do potencial inventariado está na Amazônia, região que tem aproximadamente metade de sua extensão coberta por áreas protegidas.

É essencial tratar as questões socioambientais inerentes aos projetos hidrelétricos de forma mais abrangente, com um alcance maior do que aquele conferido pelo atual processo de licenciamento ambiental. Além de questionamentos de natureza socioambiental, também podem ser citados como desafios os elevados investimentos necessários para a viabilização dos grandes empreendimentos e a distância dos centros de consumo, que implica em investimentos adicionais de linhas de transmissão para escoamento da produção de eletricidade.

4. ASPECTOS LEGAIS INCIDENTES

A discussão sobre a Avaliação Ambiental Integrada iniciou-se, em 2003, quando o IBAMA passou a exigir, no licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas, que a bacia hidrográfica fosse considerada como área de influência dos estudos, conforme determina a Resolução CONAMA nº 01/86. A primeira Avaliação Ambiental Integrada foi apresentada em 2007, sendo o estudo

intitulado “Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos localizados na Bacia do Rio Uruguai – AAIB".

Paralelamente, alguns estados da Federação já estavam incorporando aos seus instrumentos de planejamento, uma avaliação integrada de suas bacias hidrográficas, com vistas a subsidiar o licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos (TUCCI, *et al*., 2006).

O Ministério de Minas e Energia, visando a integração dos estudos hidrelétricos com os estudos ambientais, estabeleceu uma metodologia para Avaliações Integradas de Bacias Hidrográficas aplicada ao Inventário Hidroelétrico em sua publicação “Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas, edição 2007”, sendo até hoje adotada como norteadora pelos órgãos ambientais estaduais.

De acordo com o Manual do Inventário Hidroelétrico, os estudos de AIBH têm seu foco principal na situação ambiental da bacia hidrográfica em consequência da implantação do conjunto de aproveitamentos existentes e planejados. Avaliam os efeitos cumulativos e sinérgicos relativos a este conjunto de aproveitamentos considerando diferentes cenários de desenvolvimento da bacia hidrográfica, levando em conta a temporalidade para implantação dos projetos.

Propõem, ainda, diretrizes e recomendações para subsidiar a concepção e implantação dos empreendimentos e o processo de licenciamento ambiental, visando a sustentabilidade socioambiental da região, tendo por referência indicadores de sustentabilidade formulados no âmbito do próprio estudo energético.

O Ministério Público Estadual de Santa Catarina, através da Recomendação MPSC Nº 07 de 2008, recomendou as avaliações integradas para fins de licenciamento ambiental. A partir daí, a Lei Estadual Nº 14.652 de 2009 instituiu a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica para fins de licenciamento ambiental, estabelecendo outras providências.

Em Santa Catarina, embora as Avaliações Integradas de Bacias Hidrográficas não tenham por objetivo avaliar a viabilidade ambiental dos aproveitamentos, sendo essa etapa atrelada ao licenciamento, as AIBHs são

instrumentos obrigatórios prévios à análise de LAP, subsidiando sua continuidade ou não no licenciamento ambiental.

Sua obrigatoriedade foi instituída pela Lei N° 14.652 de 13 de janeiro de 2009 e regimentada pelo Decreto n. º 365/2015 em seu Anexo Único para UHEs e PCHs, não sendo exigido nos processos e CGHs, porém estas, se estiverem nas bacias hidrográficas em análise, devem ser avaliadas seus efeitos cumulativos e sinérgicos com os demais aproveitamentos. Todavia, exceto para Região Hidrográfica 04, no qual o rio Pelotas está inserido, onde o IMA firmou Termo de Ajustamento de Conduta com o MPSC (13ª Promotoria de Justiça da Comarca de Lages – IC n. º 06.2017.00001120-8), comprometendo-se a exigir a AIBH para todos os empreendimentos.

4.1 FEDERAL

4.1.1 Política, Licenciamento Ambiental e Biodiversidade

De acordo com a Constituição Federal de 1988, o Artigo 225 roga que:

[...] Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Impõem, também, que é de competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios preservarem as florestas, a flora e a fauna, sendo vedadas as práticas ou atividades que coloquem em risco a sobrevivência destes recursos ou que provoquem sua extinção.

No que se refere à competência, é dada autoridade aos estados e governos locais para estabelecer uma legislação em quase todos os assuntos associados ao meio ambiente, de acordo com as suas necessidades específicas. O órgão ambiental estadual pode estabelecer os requerimentos gerais para definir padrões específicos de exigência mais rigorosos, porém não menos detalhados e restritivos do que aqueles estabelecidos pelo governo federal.

Convenção de Washington de 1940 – Determina acerca dos compromissos para proteção da flora, fauna e belezas cênicas dos países da América.

Lei Nº 6.902/81 – Determina sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

Lei Nº 6.938/81 – Estabelece sobre os padrões de qualidade ambiental, a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. Constitui também o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e institui o Cadastro de Defesa Ambiental.

Lei Nº 7.347/85 – Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 001/86 – Determina as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Estabelece em seu Artigo 6º, II, que o estudo de impacto ambiental conterá:

> [...] análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais (Resolução alterada pela Resolução CONAMA Nº 011/86 e complementada pela Resolução Nº 237/97)

Resolução CONAMA Nº 006/86 –Determina aprovações sobre os modelos de publicação de pedidos de licenciamento. Aprova pedido de licenciamento em quaisquer modalidades, também dispõem de sua renovação, concessão e aprovação de novos modelos para publicação de licenças.

Resolução CONAMA Nº 006/87 – Regulamenta o licenciamento ambiental para a exploração, geração e distribuição de energia elétrica. Dispõem que as concessionárias que utilizam os serviços citados anteriormente, ao submeterem seus empreendimentos ao licenciamento ambiental deverão prestar

as informações técnicas sobre eles, acordante com os termos da legislação ambiental e os procedimentos definidos nesta resolução (Art.1º).

Resolução CONAMA Nº 009/87 – Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento. Define a realização de audiência pública para apresentar o empreendimento e seu respectivo Rima as partes interessadas.

Lei Nº 7.735/89 – Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.

Decreto Nº 001/91 - Regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei Nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.

Convenção sobre a Diversidade Biológica de 1992 – Eco 92 – Teve sua aprovação pelo Decreto Legislativo Nº 2/94. É composta por três pilares de grande importância: a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável da biodiversidade e a repartição justa que tem equidade dos benefícios provenientes da utilização dos recursos energéticos. Também se refere a biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos. Exerce sua função como um arcabouço legal e político para diversas outras convenções e acordos ambientais mais específicos.

Decreto Legislativo Nº 2/94- Autoriza o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica.

Lei Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997 - Dispõe fundamentos e diretrizes sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Resolução CONAMA Nº 237/97 – Utiliza de forma efetiva o sistema de licenciamento ambiental como instrumento de gestão ambiental, estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente, para definir critérios e regulamentar os processos de licenciamento ambiental.

Lei Nº 9.605/98 – Lei dos Crimes Ambientais – estabelece e regulamenta as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Decreto Nº 3.179/99 – Ordena sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Lei Nº 10.165/00 – Modifica a Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que ordena sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 281/01 – Dispõem sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.

Resolução CONAMA Nº 347/04 – Ordena sobre a proteção do patrimônio espeleológico.

Decreto Nº 4.339/02 – Instaura princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

Decreto Nº 4.703/03 – Ordena sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade, e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 371/06 – Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais referente ao cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos provenientes de compensação ambiental.

Resolução CONAMA Nº 378/06 – Define os empreendimentos que são potencialmente causadores de impactos ambientais em âmbito nacional ou regional para fins dispostos no inciso III, § 1ª, art. 19 da Lei Nº 4.771/65 – Dispõem, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei Nº 9.985/00, tal como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.

Instrução Normativa IBAMA Nº 154/07 –Instituir o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade -SISBio, na forma das diretrizes e condições previstas nesta IN.

Decreto Nº 6.514/08 – Estabelece o processo administrativo federal para apuração de infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e dá outras providências.

Lei Nº 14.601/8 – Estabelece sobre o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturas, pertencente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, bem como a taxa de Fiscalização Ambiental e institui outras providências.

Instrução Normativa IBAMA Nº 184/2008 – Determina os procedimentos de licenciamento ambiental, modificada pela Instrução Normativa IBAMA Nº 14/2011.

Instrução Normativa ICMBio Nº 05/09 – Faz a determinação de métodos para análise dos pedidos e concessão da Autorização para o Licenciamento Ambiental de atividades ou empreendimentos que afetem as unidades de conservação federais, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes.

Lei Nº 12.187/09 – Institui a Política Nacional referente a Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto Nº 7.390/10.

Portaria Conjunta MMA/IBAMA Nº 259/09 – Integra no EIA/RIMA alternativas de tecnologias mais limpas, no PBA programa específico de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do trabalhador, no Programa de Gestão Ambiental, informa e esclarece as condicionantes estabelecidas na LI.

Portaria Conjunta MMA/IBAMA Nº 297/10 – Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de Aproveitamentos Hidrelétricos na Bacia do Uruguai.

Lei Complementar Nº 140/11 – Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativa a proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em quaisquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora, e altera os Arts. 10 e 11 da Lei Nº 6.938/81 referente às atividades utilizadoras de recursos naturais e pedidos de licenciamento.

Instrução Normativa IBAMA Nº 6/13 – Regulamenta o Cadastro Técnico Federal das Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais- CTF/APP.

Portaria Interministerial Nº 60/15 – Faz a renovação das regras do licenciamento ambiental no Brasil. Institui procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA. Esta Portaria Substitui a Portaria Interministerial Nº 419/2011, que foi revogada.

Lei Nº 13.123/15 – Regulamenta o inciso II do § 1º e o §4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; ordena sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a partilha de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade.

4.1.2 Setor Energético e Segurança de Barragens

Resolução CONAMA Nº 002/85 – Integra as construções de barragens como atividades de potencial poluidor.

Resolução CONAMA Nº 023/86 – Dispõem referente aos estudos das alternativas e possíveis consequências ambientais dos projetos de hidrelétricas.

Lei Nº 7.990/89 – Institui o percentual de 6% (seis por cento) sobre o valor da energia gerada, a ser pago aos estados, municípios e órgãos da administração direta da União, como compensação financeira pelo resultado da exploração de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica. Entretanto, as instalações geradoras com capacidade nominal igual ou inferior a 10.000 kW (dez mil quilowatts) ficam isentas do pagamento de compensação financeira.

Lei Nº 8.001/90 – Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei Nº 7.990/89, e dá outras providências.

Lei Nº 9.074/95 e alterações posteriores – Determina normas para a outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos, e dá outras providências.

Lei Nº 9.427/96 – Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica- ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.

Lei Nº 9.478/97 – Integra sobre a política energética nacional e dá outras providências ao tema

Decreto Nº 2.335/97 – Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica- ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências.

Decreto Nº 2.410/97 – Dispõe referente ao cálculo e o recolhimento da Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica instituída pela Lei Nº 9.427/96 e dá outras providências.

Resolução ANEEL Nº 395/98 – Determina os procedimentos para o registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, bem como a autorização para exploração de centrais de geração de energia com potência de até 30 MW.

Lei Nº 9.993/00 – Remete recursos da compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e pela exploração de recursos minerais para o setor de ciência e tecnologia.

Decreto Nº 3.739/01 – Dispõe referente ao cálculo da tarifa atualizada de referência para compensação financeira pela utilização de recursos hídricos, de que trata a Lei Nº 7.990/89 e da contribuição de reservatórios de montante para a geração de energia hidrelétrica, de que trata a Lei Nº 8.001/90, e dá outras providências.

Resolução CONAMA Nº 279/01 – Determina métodos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental. Relatório Ambiental Simplificado (RAS) / Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais (RDPA).

Lei Nº 10.438/02 – Dispõe referente a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de

Desenvolvimento Energético (CDE). Dispõe também sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis Nº 9.427/96, 9648/98, 3.890-A/61, 5.655/71. 5899/73, 9.991/00 e dá outras providências.

Lei Nº 10.847/04 – Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética -EPE e dá outras providências.

Decreto Nº 5.025/04 – Regulamenta o inciso I e os §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do Art. 3º da Lei Nº 10.438/02, no que dispõe sobre o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências.

Portaria MME Nº 21/08 – Registro na Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e posterior Habilitação Técnica pela Empresa de Pesquisa Energética- EPE.

Decreto Nº 7.154/10 – Metodiza e regulamenta a atuação dos órgãos públicos federais, estabelecendo procedimentos que devem ser observados para autorizar e realizar estudos de aproveitamentos de potenciais de energia hidráulica e sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica no interior de unidades de conservação, tal como para autorizar a instalação de sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica em unidades de conservação de uso sustentável.

Lei Nº 12.334/10 – Determina a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre a Segurança de Barragens e altera a redação do Art. 35 da Lei Nº 9433/97, e do Art. 4º da Lei Nº 9.984/00.

Portaria MMA Nº 421/11 – Dispõe referente ao licenciamento e a regulamentação ambiental federal de sistemas de transmissão de energia elétrica e dá outras providências.

Resolução ANEEL Nº 482/12 – Determina as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras

providências. Alterada pela Resolução ANEEL Nº 687/15 e Resolução ANEEL Nº 786/17.

Resolução ANEEL Nº 875/2020 – Determina os requisitos e métodos necessários para a aprovação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de bacias hidrográficas, à obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos, à comunicação de implantação de Central Geradora Hidrelétrica com Capacidade Instalada Reduzida e à aprovação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica e Projeto Básico de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão.

4.1.3 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Decreto Nº 24.643/34 – Estabelece o Código das Águas, modificado pelo Decreto-Lei Nº 852/38 e consolidado pelo Decreto-Lei Nº 3.763/41.

Lei Nº 9.433/97 – Instaura a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, alterando parcialmente o Código as Águas de 1934.

Lei Nº 9.984/00 – Ordena referente a criação da Agência Nacional e Águas e Saneamento Básico (ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional do Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) e responsável pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico. Modificada pela Lei Nº 14.026/2020 considerada novo marco legal do Saneamento.

Resolução CNRH Nº 012/2000 – Determina os métodos para o enquadramento de corpos de água em classes, segundo os usos dominantes.

Resolução CNRH Nº 32/03 – Define referente a divisão hidrográfica nacional em regiões hidrográficas.

Resolução CONAMA Nº 357/05 – Ordena sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, tal como determina as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Estabelece parâmetros relacionados com os padrões de qualidade e classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional.

Resolução CONAMA Nº 430/11- Dispõe referente padrões e condições de lançamento de efluentes; complementa e altera a Resolução CONAMA Nº 357/05.

4.1.4 Fauna

Decreto Legislativo Nº 3/48 – Aprovou a convenção para a proteção da flora, fauna e das belezas cênicas naturais da América Latina.

Lei Nº 5.197/67 – Ordena sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Tendo o Artigo 2º, § 3º- Incluído pela Lei Nº 9.111/95, o Artigo 5º - Revogado pela Lei Nº 9.985/00 e o Artigo 27º, 33º, 34º - Redação e inclusão dada pela Lei Nº 7.653/88 em relação ao ambiente aquático, inserindo nela instrumentos legais referentes à fauna ictiológica e definindo punições para ações agressivas à fauna como um todo.

Decreto Nº 97.633/89 – Ordena sobre o Conselho Nacional de Proteção a Fauna – CNPF, e dá outras providências.

Portaria IBAMA Nº 1.522/89 – Dispõe referente a Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, alterada pela Portaria IBAMA Nº 221/90 que modifica a grafia de nomes da portaria IBAMA Nº 1.522/89 (Recebeu atualização em 2003 e logo em seguida em 2014).

Resolução CONAMA Nº 009/96 – Dispõe referente a definição de "corredores de vegetação remanescentes" como área de trânsito para fauna.

Deliberação CONABIO Nº 5/04 e Portaria MMA Nº 290/04 – Criam e disciplinam a Câmara Técnica Permanente de Espécies Ameaçadas de Extinção e de Espécies Sobre-exploração ou ameaçadas de Sobre-exploração.

Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004 – Define a lista das espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção e Sobre explorados ou Ameaçados de Sobre-exploração.

Instrução Normativa IBAMA Nº 146/07 – Padroniza e determina critérios para métodos relativos a fauna (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que são causadoras de impactos sobre a fauna silvestre, alterada pela Portaria Normativa IBAMA Nº 10/09 – Sem prejuízos dos

dispositivos da legislação de tutela à fauna, a aplicação da Instrução Normativa Nº 146/07 fica restrita ao licenciamento de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico.

Portaria IBAMA Nº 28/08 – Revoga a Instrução Normativa IBAMA Nº 03/99, que estabelece os critérios referente ao licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que envolvem o manejo de fauna silvestre exótica e de fauna silvestre brasileira em cativeiro pelo IBAMA, considerando o disposto no Art. 10 da Lei Nº 6.938/81 e a Resolução CONAMA Nº 237/97.

Instrução Normativa MMA Nº 05/08 –Publica as listas das espécies incluídas nos Anexos I, II e III da Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, com as alterações estabelecidas em 13 de setembro de 2007 na XIV Conferência das Partes da referida Convenção.

Resolução CFBio Nº 301/12 – Ordena referente aos procedimentos de captura, contensão, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados *in situ* e *ex situ,* e dá outras providências.

Portaria MMA Nº 43/14 – Instaura o programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção – Pró Espécies, objetivando ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com intuito de minimizar as ameaças e o risco de extinção das espécies.

Portaria MMA Nº 444/14 – Reconhece como espécies de fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres, indicando o grau de risco de extinção de cada espécie.

Portaria MMA Nº 445/14 – Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos, alterada pela Portaria MMA Nº 98/2015 e pela Portaria MMA Nº 163/2015.

4.1.5 Flora, Vegetação e Unidades de Conservação

Portaria IBAMA Nº 122-P/85 – Recomenda referente a necessidade de autorização do IBAMA para coleta, transporte, comercialização e industrialização de plantas ornamentais, medicinais, aromáticas e tóxicas, oriundas de florestas nativa.

Portaria IBAMA Nº 37-N/92 – Reconhece como Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção a relação que se apresenta.

Resolução CONAMA Nº 010/93 – Determina os parâmetros básicos referente a análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica.

Resolução CONAMA Nº 004/94 – Define Vegetação primária e secundária nos estágios iniciais, médios e avançados de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina.

Resolução CONAMA Nº 003/96 – Explana que vegetação remanescente de Mata Atlântica abrange a totalidade da vegetação primária e secundária em estágio inicial, médio e avançado de regeneração, com vistas à aplicação do Decreto Nº 750/93.

Resolução CONAMA Nº 249/99 – Instaura Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica.

Lei Nº 9.985/00 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o qual, em seu Art.36, ordena que, nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral. Regulamentado pelo Decreto Nº 4.340/02, e alterado e acrescido de dispositivos pelo Decreto Nº 6.848/09, para regulamentar a compensação ambiental.

Resolução CONAMA Nº 278/01 – Ordena contra corte e exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica alterada pela Resolução CONAMA Nº 200/02, que complementa os casos submetidos a autorização de corte previstos no Art.2º da Resolução Nº 278/01.

Resolução CONAMA Nº 302/02 – Dispõe referente aos parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios

artificias e o regime de uso do entorno, tal como da elaboração do plano de usos múltiplos.

Resolução CONAMA 303/02 – Ordena sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Lei Nº 10.650/03 – Dispõe referente ao acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.

Lei Nº 11.428/06 – Ordena sobre a proteção e utilização da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto Nº 6.660/08.

Lei Nº 11.284/06 – Dispõe referente a gestão de florestas públicas para produção sustentável, institui o Serviço Florestal Brasileiro – SFB, na estrutura do Ministério do Meio ambiente e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF, regulamentada pelo Decreto Nº 6.063/07.

Resolução CONAMA Nº 369/06 – Ordena sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Áreas de Preservação Permanente-APP.

Resolução CONAMA Nº 379/06 – Cria e Regulamenta sistema de dados e informações sobre a gestão florestar no âmbito do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Instrução Normativa MMA Nº 06/06 – Ordena referente a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.

Decreto Nº 5.975/06 – Regulamentas as Leis Nº 6938/81, Nº 10.650/03, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos Nº 3.179/99 e Nº 3.420/00.

Resolução CONAMA Nº 388/07 – Dispõe referente a convalidação das Resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins dispostos no Art. 4º § 1º da Lei Nº 11.428/06.

Lei Nº 11.516/07 – Ordena sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Resolução CONABIO Nº 05/09 – Dispõe referente a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras.

Resolução CONAMA Nº 428/10 – Ordena, no âmbito do licenciamento ambiental referente a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação, de que trata o § 3º do Artigo 36 da Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA.

Resolução Nº 423/10 – Dispõe referente parâmetros básicos para análise e identificação da vegetação primária e dos estágios sucessionais da vegetação secundária nos Campos de Altitude associados ou abrangidos pela Mata Atlântica.

Resolução CONAMA Nº 429/11 – Ordena sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente- APP.

Lei Nº 12.651/12 e alterações da Lei Nº 12.727/12 – Inseriu o novo Código Florestal Brasileiro, dispondo referente a proteção da vegetação nativa. Altera as Leis Nº 6938/81, 9.393/96 e 11.428/06, revoga as Leis Nº 4.771/65 e 7.754/89, e a Medida Provisória Nº 2.166-67/01.

Portaria MMA Nº 443/14 – Reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas que constam na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção".

4.1.6 Atividade pesqueira

Portaria SUDEPE Nº 001/77 – Determina referente a proteção e estímulo à pesca, alterado pelo Decreto-Lei Nº 2.467/88.

Instrução Normativa MMA Nº 05/04 – Reconhece como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobre exploradas, os invertebrados aquáticos e peixes.

Instrução Normativa IBAMA Nº 193/08 – Determina normas de pesca para o período de defeso na área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Uruguai, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Lei Nº 11.959/09 – Dispõe referente a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei Nº 7.679/88 e dispositivos do Decreto-Lei Nº 221/67.

4.1.7 Socioeconomia

Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) – o Artigo 6º define que:

1. Ao aplicar as disposições da presente Convenção, os governos deverão:

a) Consultar os povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, através de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente;

b) Estabelecer os meios através dos quais os povos interessados possam participar livremente, pelo menos na mesma medida que outros setores da população e em todos os níveis, na adoção de decisões em instituições efetivas ou organismos administrativos e de outra natureza responsáveis pelas políticas e programas que lhes sejam concernentes;

c) Estabelecer os meios para o pleno desenvolvimento das instituições e iniciativas dos povos e, nos casos apropriados, fornecer os recursos necessários para esse fim.

2. As consultas realizadas na aplicação desta Convenção deverão ser efetuadas com boa fé e de maneira apropriada às circunstâncias, com o objetivo de se chegar a um acordo e conseguir o consentimento acerta as medidas propostas (CONVENÇÃO 169 DA ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO).

Decreto–Lei Nº 25/37 – Proteção e organização do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, tornando obrigatório o levantamento dos bens eventualmente localizados na área que será afetada.

Lei Nº 3.924/61 – Ordena referente a monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Lei Nº 4.132/62 – Define sobre casos de desapropriação por interesse social, disponibilizando instrumentos ao setor elétrico para as efetivas medidas de proteção dos reservatórios e correções dos impactos provocados na Área de Influência de hidrelétricas.

Lei Nº 4.504/64 – Ordena referente ao Estatuto da Terra, e dá outras providências, alterada pela Lei Nº 7.647/88. Regulamentado pelo Decreto Nº 59.428/66.

Lei Nº 6.513/77 – Dispõe referente a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico, sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural, acrescenta inciso ao Art. 2º, da Lei Nº 4.132, altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei Nº 4717, e dá outras providências.

Decreto Nº 95.733/88 – Ordena sobre a inclusão, no orçamento dos projetos e obras federais, de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrente da execução desses projetos e obras.

Lei Nº 9.795/99 – Ordena referente a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Decreto Nº 3.551/00 – Instaura o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria também o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras medidas.

Decreto Nº 4.281/02 – Regulamenta a Lei Nº 9.765/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras medidas.

Decreto Nº 5.051/04 – Promulga a Convenção Nº 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT sobre povos Indígenas e Tribais.

Decreto Nº 5.758/06 – Instaura o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP, suas diretrizes, princípios, objetivos e estratégias e dá outras medidas.

Decreto Nº 6.040/07 – Instaura a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

Decreto Nº 7.342/10 – Instaura o Cadastro Socioeconômico para identificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia hidrelétrica, o qual cria o Comitê Interministerial de Cadastramento Socioeconômico, âmbito do Ministério de Minas e Energia.

Portaria Interministerial Nº 340/12 – Determina as competências e procedimentos para a execução do Cadastro Socioeconômico para fins de identificação, quantificação, qualificação e registro público da população atingida por empreendimentos de geração de energia elétrica.

Decreto Nº 7.747/12 – Instaura a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências.

Decreto Nº 7.830/12 – Objetiva sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o qual determina normas de caráter geral dos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei Nº 12.651/12, e dá outras medidas.

Resolução Normativa ANEEL Nº 501/12 – Determina os métodos para o mapeamento dos bens imóveis e das áreas vinculados à concessão de usinas hidrelétricas

Portaria IPHAN Nº 07/88 – Determina os métodos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei Nº 3.924/61.

Instrução Normativa IPHAN Nº 001/15 – Esta nova Instrução Normativa anula a Portaria Nº 230/02 que determina os procedimentos para obtenção de licenças ambientais referentes à apreciação e acompanhamento de pesquisas arqueológicas, e dá medidas. O Anexo I e II classifica o empreendimento e os métodos exigidos para cada tipo de empreendimento conforme porte e área. Essa IN visa à adequação à Portaria Interministerial Nº 60/15.

Instrução Normativa FUNAI Nº 02/15 – Determina os métodos administrativos a serem observados pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal dos quais participe. Encontram-se revogadas a Instrução Normativa Nº 01/12 e a Instrução Normativa Nº 04/12. Essa nova IN visa à adequação à Portaria Interministerial Nº 60/15.

4.2 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

4.2.1 Política, Licenciamento Ambiental e Biodiversidade.

Constituição do Estado de Santa Catarina, de 1989 – Outorga um capítulo específico para tratar da questão ambiental. O capítulo VI- Meio Ambiente,

estabelece no Artigo 181 que: *"todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações".* Em seu artigo 182, inciso V, fica estabelecido que é dever do Estado exigir a publicação de estudos prévios de impacto ambiental antes da instalação de obra ou atividade potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Resolução CONSEMA SC Nº 001/06 – Aprova a Listagem de Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente- FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento. Alterada pela Resolução CONSEMA Nº 13/12 e Nº 98/17.

Lei Nº 14.601/08 – Instaura o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou utilizadoras de Recursos Naturais, que fazem parte do Sistema Nacional do Meio Ambiente -SISNAMA, a taxa de Fiscalização Ambiental e estabelece outras medidas.

Lei Estadual SC Nº 14.652/09 – Instaura a avaliação integrada da bacia hidrográfica para fins de licenciamento ambiental e estabelece outras medidas. Modificada pela Lei Nº 16.344/14 e pela Lei Nº 16.342/14.

Lei Estadual SC Nº 14.675/09 - Instaura o Código Ambiental de Santa Catarina e dá novas medidas. Alterada pela Lei 16.342/14.

Lei Estadual SC Nº 15.133/10 - Institui a Política de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais no Estado de Santa Catarina, instituído pela Lei Nº 14.675/09, e estabelece outras medidas.

Decreto Estadual SC Nº 3.094/10 – Regulamenta o cadastramento ambiental das atividades não licenciáveis, mas consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental.

Decreto Estadual SC Nº 2.955/10 – Determina os procedimentos para o licenciamento ambiental a ser seguido pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, inclusive suas Coordenadorias Regionais – CODAMs, e estabelece outras medidas.

Portaria FATMA Nº 174/15 – Determina os procedimentos para fins de cumprimento do compromisso de compensação ambiental decorrente do licenciamento ambiental de significativo impacto ambiental.

4.2.2 Setor Elétrico e Segurança de Barragens

Instrução Normativa IMA Nº 44 – Estabelece a documentação necessária ao licenciamento e define critérios para a apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de produção de energia hidrelétrica.

Instrução normativa IMA Nº 45 – Estabelece a documentação necessária ao licenciamento e define critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de linhas e redes de transmissão elétrica.

4.2.3 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Portaria Nº 024/79 – Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

Lei Estadual SC Nº 6.739/85 e alterações posteriores – Cria o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos.

Lei Estadual SC Nº 10.949/98 – Dispõe referente a caracterização do Estado de Santa Catarina em 10 (dez) Regiões Hidrográficas.

Instrução Normativa FATMA Nº 44/2007 – Determina os métodos e documentos para Produção de Energia Hidrelétrica, tal como critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de produção de energia hidrelétrica de pequeno, médio e grande porte;

Portaria SDS Nº 36/08 – Determina os critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras medidas. Alterada pela Portaria SDS Nº 51/08.

Resolução CERH Nº 001/08 – Ordena referente a classificação dos corpos de água de Santa Catarina e dá outras medidas.

Portaria FATMA Nº 312/16 – Determina a vazão mínima ($Q_{7,10}$) que deve ser considerada como vazão ecológica

Decreto Nº 3.515, de 29 de novembro de 2001 – Cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Canos (Comitê Canoas). Revogado pelo Decreto nº 666, de 17 de junho de 2020, o qual transforma o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas (Comitê Canoas) em Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas e Afluentes Catarinenses do Rio Pelotas (Comitê Canoas e Pelotas).

4.2.4 Fauna

Resolução CONSEMA Nº 002/11 - Reconhece a Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina, e dá outras medidas.

Instrução Normativa IMA Nº 62 – Estabelece a documentação necessária à autorização ambiental para captura, coleta, transporte e destinação de fauna silvestre, estabelecendo critérios relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental.

4.2.5 Flora, Vegetação e Unidades de Conservação.

Resolução CONSEMA Nº 08/12 – Identificam a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina e dá outras medidas.

Portaria FATMA Nº 018/08 – Regulamenta o cômputo da Área de Preservação Permanente no cálculo da área destinada À Reserva Legal, com vistas à resolução dos passivos.

Instrução Normativa IMA Nº 23- Estabelece a documentação necessária à autorização de supressão de vegetação nativa em área rural.

Instrução Normativa IMA Nº 24 – Estabelece a documentação necessária para emitir autorização para supressão de vegetação nativa em área urbana.

Instrução Normativa IMA Nº 46 – Estabelece a documentação necessária à Reposição Florestal e estabelece critérios para a apresentação do projeto florestal.

4.2.6 Socioeconomia

Lei Nº 13.558/05 – Dispõe referente a Política Estadual de Educação Ambiental – PEEA- e adota outras medidas.

Decreto Nº 2.489/01 – Instaura a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental de Santa Catarina, e dá outras medidas.

4.3 LEGISLAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

4.3.1 Política, Licenciamento Ambiental e Biodiversidade.

Constituição do Rio Grande do Sul, de 03 de outubro de 1989 – Outorga um capítulo específico para tratar da questão ambiental. O capítulo IV- Meio Ambiente, estabelece no Artigo 250 que: *"O meio ambiente é bem de uso comum do povo, e a manutenção de seu equilíbrio é essencial à sadia qualidade de vida."* Também no Artigo 251 estabelece que: *"todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações, cabendo a todos exigir do Poder Público a adoção de medidas nesse sentido. (Vide Leis nº 9.519/92 e 11.520/00) ".*

Lei Nº 9.519 de 21 de janeiro de 1992 – Institui o Código Florestal do estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. (revogados os art. 6º; art. 7º; parágrafo único do art. 8º; art. 9º; art. 11; art. 13; art. 19; art. 22; art. 23; art. 33; art. 34; art. 38; art. 40 e o art. 41 pela Lei 15.434 de 9 de janeiro de 2020)

Lei Nº 10.330, de 27 de dezembro de 1994 – Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências. (revogado o art. 20 pela Lei 15.434 de 9 de janeiro de 2020)

Lei Nº 11.520, de agosto de 2000 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. (revogado pela Lei 15.434 de 9 de janeiro de 2020).

Lei Nº 11.877, de dezembro de 2002 – Dispõe sobre a imposição e gradação da penalidade ambiental e dá outras providências. (revogado pela Lei 15.434 de 9 de janeiro de 2020).

Lei Nº 12.371, de 11 de novembro de 2005 – Cria a Área de Proteção Ambiental -APA – Estadual Delta do Jacuí e o Parque Estadual Delta do Jacuí e dá outras providências.

Lei Nº 12.995, de 24 de junho de 2008- Dispõe acerca do acesso a informações sobre o meio ambiente e dá outras providências. (revogado pela Lei 15.434 de 9 de janeiro de 2020)

Lei N.º 13.575, de 21 de dezembro de 2010- Altera a Lei n.º 10.330, de 27 de dezembro de 1994, que dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências.

Lei Nº 13.761, de 15 de julho de 2011- Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA -, a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA-RS -, de acordo com a Lei Federal n.º 6.938/1981.

Lei Nº 14.528, de 16 de abril de 2014- Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

Lei Nº 14.727, de 24 de agosto de 2015- Institui a Semana Estadual dos Direitos Animais no Rio Grande do Sul.

Decreto nº 52.937, de 9 de março de 2016- Altera o Decreto n° 40.931, de 2 de agosto de 2001, que aprova o Regimento Interno da Secretaria do Meio Ambiente. (revogado pelo decreto 54,745 de 8 de agosto de 2019).

Decreto nº 53.063, de 9 de junho de 2016- Institui o Balcão de Licenciamento Ambiental Unificado e o Posto Avançado.

Decreto nº 53.202, de 26 de setembro de 2016- Regulamenta os arts. 99 a 119 da Lei n° 11.520, de 3 de agosto de 2000, e os arts. 35 a 37 da Lei n° 10.350, de 30 de dezembro de 1994, e dispõe sobre as infrações e as sanções administrativas aplicáveis às condutas e às atividades lesivas ao meio

ambiente estabelecendo o seu procedimento administrativo no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

Decreto nº 53.316, de 25 de novembro de 2016- Prorroga o prazo previsto no Decreto nº 51.796, de 5 de setembro de 2014, que institui Força Tarefa para atuar no âmbito da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação e da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento.

Decreto nº 53.426, de 09 de fevereiro 2017-Altera o Anexo Único do Decreto nº 53.063, de 9 de junho de 2016, que institui o Balcão de Licenciamento Ambiental Unificado e o Posto Avançado.

Decreto nº 53.484, de 22 de março de 2017- Altera o Decreto nº 36.055, de 4 de julho de 1995, que regulamenta o artigo 7º da Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994.

Decreto nº 53.504, de 4 de abril de 2017- Introduz alterações no Anexo Único do Decreto nº 38.543, de 4 de junho de 1998, que aprova o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente – FEMA.

Decreto 53.873 de 04 de janeiro de 2018 - Altera o Decreto 36.055 de 04 de julho de 1995 que regulamenta o artigo 7º da Lei nº 10.350 de 30 de dezembro de 1994.

Decreto Estadual 51.903 de 30 de janeiro de 2018 - regulamenta as áreas reconhecidas como Reserva da Biosfera.

Decreto Estadual 53.911 de 07 de fevereiro de 2018 - Dispõe sobre a estrutura básica da Secretaria do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável.

Decreto 54.060 de 04 de maio de 2018 - Altera Anexo Único do Decerto 51.761 de 26 de agosto de 2014, que aprova o Estatuto da FEPAM.

Decreto Estadual nº 54.208/2018 - Altera o Decreto 53.307 de 24 de novembro de 2016 que institui o Programa SUSTENTARE que trata da destinação e descarte de ativos eletroeletrônicos de Órgãos e de Entidades do Estado do Rio Grande do Sul.

Decreto Estadual 54.315 de 08 de novembro de 2018 - regulamenta a Lei 13.761 de 15 de julho de 2011 que instituiu o Cadastro Técnico Estadual de

Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA-RS de acordo com a Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.

Lei Estadual Nº 15.222/2018 - Institui a Política Estadual de Agricultura Urbana e Periurbana no Estado do Rio Grande do Sul.

Decreto Estadual 54.550 de 2 de abril de 2019 - Dispõe sobre a estrutura básica da Secretaria do Meio Ambiente.

Decreto Estadual 54.733 de 29 de julho de 2019 - Altera o Decreto Estadual 43.957 de 8 de agosto de 2005 que cria e institui o Órgão Gestor da Política Estadual de Educação Ambiental ;altera o Decreto 40.187 de 13 de julho de 2000 que institui a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Rio Grande do Sul.

Decreto Estadual 54.733 de 29 de julho de 2019 - Altera o Decreto 43.957 de 8 de agosto de 2005 que cria e institui o Órgão Gestor da Política Estadual da Educação Ambiental, altera o Decreto 40.187 de 13 de julho de 2000 que instituiu a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Rio Grande do Sul.

Portaria FEPAM nº 38 19 - Dispõe sobre a Licença Previa e de Instalação para Alteração LPIA.

Portaria FEPAM nº 031 - Revoga Portaria FEPAM nº 039 17, dispõe sobre critérios e diretrizes gerais e Define Estudo Ambiental e Procedimentos de Licenciamento Ambiental PC.

Portaria FEPAM 68 - Dispõe sobre critérios de disposição final de efluentes líquidos sanitários e efluentes líquidos industriais em solo.

Portaria FEPAM 115 - Define Conceito Licença Operação de Regularização e Estabelece Critérios na Modalidade.

LEI Nº 15.434 de 9 de janeiro de 2020 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente no Estado do Rio Grande do Sul.

Lei Estadual 15.479 de 23 de junho de 2020 -Altera Lei 14.733 de 15 de setembro de 2015 que dispõe sobre a estrutura administrativa e diretrizes do poder Executivo do Estado do Rio grande do Sul.

Portaria FEPAM nº 35 - Dispõe sobre Critérios Âmbito Licenciamento Ambiental e Aterros Sanitários 29 05.

Instrução Normativa SEMA/FEPAM 03/2020 - Prazos e procedimentos para autorização prévia para construção e alvará de obra considerando aprimoramentos na gestão do SIOUT-RS

Decreto 55.855 de 25 de abril de 2021 - Altera o Decreto nº 55.374, de 22 de janeiro de 2020, que regulamenta os arts. 90 a 103 da Lei n° 15.434, de 9 de janeiro de 2020, que dispõem sobre as infrações e as sanções administrativas aplicáveis às condutas e às atividades lesivas ao meio ambiente estabelecendo o seu procedimento administrativo no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, e os arts. 35 e 36 da Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, que dispõem sobre as infrações e penalidades no âmbito do Sistema Estadual de Recursos Hídricos.

Decreto Estadual 55.885 de 17 de maio de 2021 -Dispõe sobre o Programa de Educação Ambiental Colaborativo do Estado e institui Comitê Gestor Multidisciplinar.

LEI Estadual Nº 15.647 de 1º de junho de 2021 -Institui a Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura no Estado do Rio Grande do Sul.

Instrução Normativa SEMA FEPAM 02 21 - Estabelece Procedimentos Transitórios, Autorização Previa Construção Reforma Para Alvara Obra Com Cadastro SIOUT.

4.3.2 Setor Energético e Segurança de Barragens.

Lei nº 14.898, de 5 de julho de 2016- Institui a Política Estadual de Incentivo ao Aproveitamento da Energia Solar**.**

4.3.3 Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Lei nº 14.738, de 24 de setembro de 2015- Altera a Lei n.º 12.069, de 22 de abril de 2004, que dispõe sobre a gestão de recursos e dá outras providências·

Decreto nº 52.931, de 7 de março de 2016-Dispõe sobre os procedimentos para a Outorga do Direito de Uso da Água e obtenção de Alvará de Obra de Reservatórios em empreendimentos de irrigação, bem como sobre procedimentos para acompanhamento da Segurança de Barragens.

Decreto nº 53.037, de 20 de maio de 2016-Institui e regulamenta o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC

Decreto nº 53.160, de 3 de agosto de 2016-Institui o Programa Gaúcho de Energias Renováveis - RS Energias Renováveis.

Decreto nº 53.180, de 30 de agosto de 2016-Institui Comitê Gestor da Política Estadual de Conservação do Solo e da Água.

Decreto nº 53.576 de 12 de junho de 2017- altera Decreto 38.903 de 28 de setembro de 1998- que cria o Comitê Gerenciamento da Bacia do Rio Caí.

Decreto 53.874 de 04 de janeiro de 2018 - altera o Decreto 39.116 de 8 de dezembro de 1998 que dispõe sobre o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

Decreto 53.874 de 04 de janeiro de 2018 - altera o Decreto 39.116 de 08 de dezembro de 1998, que dispõe sobre o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo.

Decreto 53.876 de 09 de janeiro de 2018 - altera o Decreto 39.641 de 28 de julho de 1999 que dispõe sobre o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria.

Decreto 53.877 de 09 de janeiro de 2018 - altera o Decreto 40.822 de 11 de junho de 2001 que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Alto Jacuí.

Decreto 53.885 de 16 de janeiro de 2018 - institui subdivisão das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio Grande do Sul em Bacias Hidrográficas.

Decreto 53.901 de 30 de janeiro de 2018 - altera o Decreto Estadual 42.047 de 26 de dezembro de 2002 que regulamenta disposições da Lei 10.350 de 30 de dezembro de 1994 com alterações relativas ao gerenciamento e à conservação de águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do RS e o Decreto Estadual 23.430/1974 que aprova o Regulamento que dispões sobre a promoção, a proteção e a recuperação da saúde pública.

Decreto Estadual 54.039 de 25 de abril de 2018 - declara de utilidade pública para fins de desapropriação as áreas de terras destinadas à APP do entorno da Barragem do Moinho.

Decreto 54.165 de 26 de julho de 2018 - Altera Decreto 52.931 de 7 de março de 2016 que dispõe sobre Procedimento de Outorga de Direito de Uso de Água e Obtenção de Alvará da Obra de Reservatórios em Empreendimentos de Irrigação e Procedimentos para Acompanhamento da Segurança de Barragens.

Decreto 54.187 de 13 de agosto de 2018 - Altera o Decreto 39.638, de 28 de julho de 1999 que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã.

Decreto Estadual nº 54.210 de 29 de agosto de 2018 - altera o Decreto nº 39.640 de 28 de julho de 1999, que dispõe sobre o Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio Gravataí.

Decreto Estadual nº 54.218 de 04 de setembro de 2018 - altera o Decreto 41.325 de 14 de janeiro de 2002, que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos Rios Turvo-Santa Rosa - Santo Cristo.

Decreto Estadual nº 54.217 de 04 de setembro de 2018 -altera o Decreto Estadual nº 42.961 de 23 de março de 2004, que institui o Comitê de Gerenciamento da bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo.

Decreto Estadual nº 54.244 de 27 de setembro de 2018 - altera o art. 3º do Decreto Estadual nº 45.531 de 05 de março de 2008 que institui o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Negro.

Decreto Estadual nº 54.291 de 18 de outubro de 2018 - cria o Comitê de Gerenciamento da bacia Hidrográfica do Rio Caí.

Decreto 54.370 de 10 de dezembro de 2018 - altera o Decreto 42.047 de 26 de dezembro de 2002 que regulamenta disposições da Lei 10.350 de 30 de dezembro de 1994, com alterações relativas ao gerenciamento e à conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos no Estado do RS.

Decreto 54.502 de 12 de fevereiro de 2019 - Altera o Decreto Estadual 38.989 de 19 de outubro de 1988, que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do lago Guaíba.

Decreto Estadual 54.552 de 2 de abril de 2019 - Altera o Decreto 42.225 de 07 de agosto de 2000 que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Baixo Jacuí.

Decreto Estadual 54.553 de 2 de abril de 2019 - Altera o Decreto 41.490 de 18 de março de 2002 que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos rios Apuaê-Inhandava.

Decreto Estadual 54.554 de 2 de abril de 2019 - Altera Decreto 39.639 de 28 de julho de 1999 que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos Rios Vacacaí e Vacacaí-Mirim.

Decreto Estadual 54.574 de 2 de abril de 2019- Altera a redação do art. 3º do Decreto 49.834 de 19 de novembro de 2012 que institui o Comitê Local de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Mampituba.

Decreto Estadual nº 54.631 de 28 de maio de 2019 - Altera o art. 3º do Decreto Estadual nº 45.606 de 11 de abril de 2008, que institui o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí.

Decreto Estadual 54.727 de 26 de julho de 2019 - Altera o Decreto Estadual 39.637 de 28 de julho de 1999 que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia hidrográfica do Rio Tramandaí.

Decreto Estadual 55.379 de 23 de julho de 2020 - Altera o Decreto Estadual 44.327 de 6 de março de 2016 que institui o Comitê de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo.

Decreto Estadual 55.357 de 9 de julho de 2020 - Altera o Decreto Estadual 40.916 de 30 de julho de 2001, que cria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí.

Portaria FEPAM 97 - Dir. Pres. Atualiza Termo Coop FEPAM e CORSAN Campanhas Balneabilidade 20 01.

Instrução Normativa SEMA 02 - Estabelece PRAZO Procedimento Intervenção Recursos Hídricos Bacia Gravataí junto SIOUT.

Instrução Normativa SEMA 01 - Estabelece Prazo Regularização Intervenções Recursos Hídricos Superficiais Resp. CORSAN no SIOUT.

4.3.4 Fauna, Flora, Vegetação e Unidades de Conservação.

Lei n.º 13.693, de 18 de janeiro de 2011-Dispõe sobre a adoção de medidas de defesa sanitária vegetal no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.·

Decreto nº 52.988, de 14 de abril de 2016- Altera o Decreto nº 49.255, de 21 de junho de 2012, que institui Comissão Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Rio Grande do Sul - CEZEE/RS.

Decreto 53.862 de 28 de dezembro de 2017 - regulamenta o Cadastro Florestal Estadual e o Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Silvicultura de Florestas.

Decreto Estadual 53.904 de 30 de janeiro de 2018 - institui comissão com a finalidade de estudar e de promover a Cadeia Agroindustrial de Proteína Animal do Estado do RS.

Decreto Estadual 53.902 de 30 de janeiro de 2018 - altera o Decreto 51.797 de 08 de setembro de 2014 que declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no RS.

Decreto Estadual 54.003 de 5 de abril de 2018 - altera Dec. 52.144 de 10 de dezembro de 2014 que criou a Reserva Biológica Estadual Banhado do Maçarico adequando para o grupo de proteção integral Refúgio da Vida Silvestre Banhado do Maçarico.

Lei Estadual nº 15.148 de 5 de abril de 2018 - institui o dia Estadual do Protetor dos Animais e dá outras providências.

Decreto 54.185 de 13 de agosto de 2018- Regulamenta os arts. 22 e 23 da Lei nº 14.961 de 13 de dezembro de 2016 que dispõe sobre a Política Agrícola Estadual para Florestas Plantadas e seus Produtos.

Decreto 54.171 de 30 de julho de 2018 - Altera Decreto 52.109 de 1º de dezembro de 2014 que declara as espécies da Flora Nativa ameaçadas de extinção no Estado do RS.

Decreto 54.369 de 10 de dezembro de 2018 - institui Sistema de Previsão, Prevenção, Alerta e Combate aos incidentes e acidentes hidrológicos e ecológicos de que trata o art. 127 da Lei 11.520 de 03 de agosto de 2000.

Portaria FEPAM nº 25 - Designa serviços Fiscais e Suplentes da FEPAM Conv. Delegação Comp. manejo Mata Nativa 17 04:

Lei Estadual nº 15.254 de 17 de janeiro de 2019 - Dispõe sobre Animais Comunitários no Estado do Rio Grande do Sul, estabelece normas para seu atendimento e dá outras providências.

Lei Estadual nº 15.337 de 02 de outubro de 2019 - Institui o Projeto Escola Amiga dos Animais no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

Lei Estadual nº 15.363 de 05 de novembro de 2019 - Consolida a legislação em relação à Proteção aos Animais no Estado do Rio Grande do Sul.

Portaria FEPAM nº 28 19- Estabelece Procedimento de Emissão Autoriza Manejo Fauna Silvestre Processos Licenciamento tramitam FEPA.

Instrução Normativa Conjunta SEMA FEPAM 01 – Estabelece Critérios e Procedimentos de Supressão de Vegetação Nativa e Imóveis Área de Preservação Bioma Pampa.

Lei nº 15.673 de 27 de julho de 2021 - Institui, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, a Rota dos Butiazais e dá outras providências

4.3.5 Atividade pesqueira

Lei nº 8.676, de 14 de julho de 1988- Determina a obrigatoriedade de demarcação das áreas de pesca, lazer ou recreação, nos municípios com orla marítima, lacustre ou fluvial.

Lei nº 11.915, de 21 de maio de 2003- Institui o Código Estadual de Proteção aos Animais, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

Lei nº 14.285, de 5 de agosto de 2013- Altera a Lei n.º 8.676, de 14 julho de 1988, que determina a obrigatoriedade de demarcação das áreas de pesca, lazer ou recreação, nos municípios com orla marítima, lacustre ou fluvial.

Lei Estadual 15546de 04 de novembro de 2020 - Reconhece como de relevante interesse cultural do Estado do Rio Grande do Sul a Pesca Colaborativa entre pescadores artesanais e botos na Bacia do Rio Tramandaí.

4.3.6 Socioeconomia

Lei nº 14.672, de 1º de janeiro de 2015- Altera a Lei nº 13.601, de 1º de janeiro de 2011, que dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.

Lei nº 14.744, de 24 de setembro de 2015- Dispõe sobre diretrizes para a criação e a extinção de fundos públicos, autoriza o Poder Executivo a reverter ao Fundo de Reforma do Estado os saldos financeiros dos fundos extintos e dá outras providências.

Lei 15.034/2017-Dispõe sobre trabalho voluntário nas UCs do Estado.

Decreto 55.623 de 04 de dezembro de 2020 - Altera Dec. 53175 de 25 de agosto de 2016 que regulamenta o regime jurídico das parcerias entre a Administração Pública Estadual e as organizações da sociedade civil, previsto na Lei Federal nº 13.019, de 31 de julho de 2014.

Lei Estadual 15.600 de 16 de março de 2021 - Altera a Lei nº 15.228, de 25 de setembro de 2018, que dispõe sobre a aplicação, no âmbito da Administração Pública Estadual, da Lei Federal nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, que dispõe sobre a responsabilização administrativa e civil de pessoas jurídicas pela prática de atos contra a administração pública, nacional ou estrangeira, e dá outras providências.

4.4 MUNICIPAL

Santa Catarina

4.4.1 Anita Garibaldi

Lei Orgânica do município de Anita Garibaldi 01/1990 – Dispõe na Seção II, referente a Competência Comum o seguinte artigo:

> Artigo 8º - É de competência administrativa comum do Município, da União e do estado, observada a lei complementar federal, o exercício das seguintes medidas:
>
> [...]
>
> VI – Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
>
> VII – Preservar as florestas, a fauna e a flora;
>
> [...]
>
> X – Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território.

Dispõe também em seu capítulo III, referente a Urbanização e Meio Ambiente, os seguintes artigos:

> Artigo 116 – O Poder Público criará um Conselho com representação paritária dos segmentos da população para discussão e negociação na construção de barragens hidroelétricas no Município, com a finalidade de preservar o meio ambiente e os direitos atingidos.
>
> Artigo 119 – São áreas de preservação permanente:
>
> I- Os mananciais, onde nascem os dois lajeados que passa na cidade;
> II- 50 (cinquenta) metros de cada margem desses dois lajeados, até o início do perímetro urbano
> III- 150 (cento e cinquenta) metros de cada margem das quedas d'água da gruta Nossa Senhora de Lourdes e antiga usina;
> IV- A lagoa do Ginásio de esportes.

Lei Nº 1783/2007 – Dispõe sobre o Plano Diretor Urbano de Anita Garibaldi.

Lei Ordinária 2149/2017 – Dispõe sobre a Política de Saneamento Básico.

Lei Nº 2199/2018 – Altera o Artigo 3º da Lei Nº 1586/2003 sobre o Conselho Municipal do Meio ambiente-COMDEMA e dá outras providências.

4.4.2 Campo Belo do Sul

Lei Orgânica do município de Campo Belo do Sul – Dispõe em seu Capítulo III, referente ao Meio Ambiente, os seguintes artigos:

> Artigo 171 – O município providenciará com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria no meio ambiente, atendidas as peculiaridades locais e em harmonia com o desenvolvimento econômico.

> Artigo 172 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> §1º para assegurar a efetividade desse direito incumbe ao município em articulação com os órgãos Federais e Estaduais.
>
> I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo adequado das espécies e ecossistemas
>
> [...]
>
> III – Promover a educação ambiental na sua rede de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente.
>
> IV – Proteger a flora e a fauna, vedadas na forma de Lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
>
> §2º Incumbe ao município:
>
> I – Definir, em lei complementar, os espaços territoriais do Município e seus componentes a serem especialmente protegidos e a forma da permissão para alteração e supressão, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção.
>
> [...]
>
> Artigo 174 – As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sanções administrativas e penais independentemente da obrigação de reparar os danos causados.
>
> Artigo 175 – O município criará e instalará o conselho municipal de defesa do meio ambiente cuja constituição será definida em Lei.

Lei Ordinária 1395/2004 – Autoriza o poder executivo municipal a criar o Conselho Municipal do Meio Ambiente – CONDEMA, e dá outras providências.

4.4.3 Capão Alto

Lei Orgânica do município de Capão Alto 000/1997 – Dispõe no Capítulo VII, referente ao Meio Ambiente, os seguintes artigos:

> Artigo 180 – O município providenciará, com participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria no meio ambiente, atendida as peculiaridades locais e a harmonia com o desenvolvimento social e econômico.
>
> Artigo 181 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> §1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Município, em articulação com os órgãos Federais e Estaduais:
>
> I – Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo adequado da espécie e ecossistema;
>
> [...]
>
> III – Promover a educação ambiental na sua rede de ensino e conscientização pública, para a preservação do meio ambiente;

IV – Proteger a fauna e a flora, vedadas na forma da lei, às práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

§2º Incumbe ainda ao município;

a) Definir, em Lei Complementar, os espaços territoriais do Município e seus componentes a serem especialmente protegidos e a forma da permissão para alteração e supressão, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem a sua proteção

[...]

Artigo 183 – As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, às sanções administrativas, financeiras e penais, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Artigo 184 – O município criará e instalará o conselho municipal de defesa do meio ambiente, cuja constituição e competência serão definidos em lei.

Lei Ordinária 148/2003 – Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente.

4.4.4 Celso Ramos

Lei Orgânica do município de Celso Ramos – Dispõe em seu Capítulo IV, referente ao Meio Ambiente, os seguintes artigos:

Artigo 156 – Ao município compete manter e garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo para as futuras gerações.

Artigo 157 – Para assegurar a defesa e preservação do meio ambiente, incumbe ao Poder Público municipal, em conjunto com outros Poderes isoladamente e onde se omitirem os órgãos estaduais e federais competentes:

I – Fiscalizar e zelar pela utilização racional e sustentada dos recursos naturais;

II – Proteger e restaurar a diversidade e a integridade do patrimônio genético, biológico, ecológico, paisagístico, histórico, paleontológico e arquitetônico.

III - Implantar sistemas de áreas de preservação representativos de todos os ecossistemas originais do espaço territorial do município, vedada qualquer utilização ou atividade que comprometa seus atributos essenciais;

IV – Proteger a fauna e a flora e, especial as espécies ameaçadas de extinção, as vulneráveis de raras, assegurando sua preservação e

reprodução, vedadas as práticas que submetam os animais à crueldade;

V – Estimular e promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos, bem como a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal;

VI – Promover o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com a participação das associações civis e usuários, diretamente ou mediante permissão de uso, com base nos seguintes princípios:

a) Adoção das áreas das bacias e sub-bacias hidrográficas como unidade de planejamento e execução de plano, programas e projetos;
b) Unidade na administração da quantidade e qualidade das águas;
c) Compatibilização entre os usos múltiplos, efetivos e potenciais;
d) Participação dos usuários no gerenciamento e obrigatoriedade de contribuição para recuperação e manutenção da qualidade em função do tipo e intensidade do uso;
e) Ênfase no desenvolvimento e no emprego de métodos e critérios biológicos de avaliação da qualidade das águas;
f) A captação em cursos d'água para fins industriais será feita a jusante do ponto do lançamento dos efluentes líquidos da própria indústria, na mesma distância da margem e na mesma altura em relação ao nível da água, independente dos tratamentos que recebem estes efluentes, por exigência dos órgãos encarregados do controle ambiental.

[...]

VII – Controlar e fiscalizar em conjunto com os órgãos Estadual e Federal, a produção, a estocagem, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, incluindo materiais geneticamente alterados pela ação humana, fontes de radioatividade, som, calor e outras;

VII – Condicionar a implantação de instalações ou atividades efetiva ou potencialmente causadora de alterações significativas do meio ambiente, a prévia elaboração de estudos de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

[...]

XX – Criar na administração pública a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, orientada para conservação do meio ambiente, o uso racional dos recursos naturais, a conscientização e educação ambiental.

[...]

Artigo 159 – Fica criado o Fundo Municipal de preservação Ambiental (FMPA), destinado única e exclusivamente ao desenvolvimento de tecnologias, a implantação de projetos de recuperação do meio ambiente, da conscientização e educação ambiental, bem como custeios de ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente.

[...]

Artigo 162 – São áreas de relevante interesse ecológico cuja utilização dependerá de prévia autorização dos órgãos ambientais competentes, preservados seus atributos essenciais:

I- As coberturas florestais nativas e primitivas;
II- A zona costeira;
III- Os maciços litorâneos;
IV- As fontes e quedas d'água.

[...]

Artigo 165 – O Poder Público estabelecerá restrições administrativas de uso de áreas privadas para fins de proteção ambiental.

[...]

Artigo 168 – O lançamento de esgotos em quaisquer corpos d'água deverá ser procedido de tratamento terciário.

4.4.5 Cerro Negro

Lei Orgânica do município de Cerro Negro 000/2002 – Dispõe na Seção IV, referente a Política do Meio Ambiente, os seguintes artigos:

Artigo 174- O município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida;

Artigo 175 – O município deverá atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades públicas ou privadas, causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas ao meio ambiente;

[...]

Artigo 179 – O município deverá exigir estudos de impacto ambiental para a instalação de empresas com atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, especialmente as pedreiras, dentro de núcleos urbanos;

Artigo 180 – O município exigirá a recomposição do ambiente degradado por condutas ou atividades ilícitas ou não, se prejuízo de outras sanções cabíveis.

Dispõe também na Seção VII, referente a preservação do Meio Ambiente, do solo agrícola e das águas, os seguintes artigos:

Artigo 182 – O Poder Público Municipal adotará a microbacia hidrográfica, orientando a comunidade sobre o planejamento, execução e estratégia de integração de todas as atividades de manejo dos solos e controle da erosão no meio rural, delimitando-se a sua área geográfica, pela capacidade física de atendimento da estrutura técnica do Município;

[...]

Artigo 185 – O Poder Público Municipal deverá apoiar e colaborar com os órgãos competentes a não poluição das águas nos mananciais de superfície, bem como, na promoção de ações de recuperação delas, necessária ao consumo humano, de fauna e da flora.

Lei Ordinária 333/2003 – Cria O Conselho Municipal do Meio Ambiente-CODEMA e dá outras providências.

4.4.6 Lages

Lei Nº 236/1965 – Aprova o Código de Obras e dá outras providências.

Lei Orgânica do município de Lages, 05 de abril de 1990 – Dispõe as diretrizes, referentes ao Meio Ambiente, nos seguintes artigos:

Artigo 212 – O município providenciara com a participação da coletividade, a preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria no meio ambiente natural, artificial e do trabalho, atendidas as peculiaridades locais e, em harmonia, com o desenvolvimento social e econômico.

Artigo 213 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, para presente e futuras gerações.

§1º - O município de forma integrada com a União e o Estado, desenvolverá as ações necessárias para o atendimento previsto neste capítulo;

§2º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

a) Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
b) Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País, no município e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
c) Definir espaços territoriais e seus componentes, a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas, somente através da lei, vedada qualquer utilização, que comprometa a integridade dos atributos, que justifiquem sua proteção;
d) Promover nos estabelecimentos educacionais do município a educação ambiental, priorizando estudos, sobre ecossistemas e poluição, que ocorrem na região;
e) Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma de Lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade;
f) Desenvolver programas de educação ambiental, a nível formal e informal, dirigidos à população rural;
g) Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias, que comportem risco para a vida, qualidade de vida e o meio ambiente;
h) Exigir, na forma de lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
i) Informar sistematicamente, a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, a situação de riscos de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água, no ar, no solo e nos alimentos;
j) Proteger os animais domésticos, relacionados historicamente com o homem, que sofram as consequências do urbanismo e da modernidade;
k) Fiscalizar, de forma integrada, com os órgãos estaduais e federais a caça e a pesca predatória do município;
l) Disciplinar a restrição à participação em concorrências públicas e ao acesso a benefícios fiscais e créditos oficiais a pessoas físicas e jurídicas condenadas por ato da degradação do meio ambiente;
m) Promover e manter o inventário e o mapeamento da cobertura vegetal nativa, visando à adoção de medidas especiais de proteção, bem como promover o reflorestamento, em especial às nascentes, às margens de rios e lagos locais, visando à sua perenidade;
n) Estimular e contribuir para a recuperação da vegetação, em áreas urbanas e rurais, com plantio de árvores, preferencialmente, frutíferas e nativas, objetivando, especialmente, a consecução de índices, mínimos de cobertura vegetal;
o) Promover a adaptação e orientar a aplicação de recursos financeiros destinados ao desenvolvimento de todas as atividades relacionadas, com a proteção e conservação do meio ambiente;
p) Incentivar e auxiliar tecnicamente, as associações de proteção ao meio ambiente, constituídas na forma da lei, respeitando a sua autonomia e independência de atuação;

q) Instituir programas especiais, mediante a integração de todos os seus órgãos, objetivando incentivar os proprietários rurais a executarem as práticas de conservação do solo e da água, de preservação e reposição das matas ciliares e replantio de espécies nativas
r) Controlar e fiscalizar obras, atividades, processos produtivos e empreendimento, que, direta ou indiretamente, possam causar degradação ou depredação do meio ambiente, exigindo medidas preventivas ou corretivas e aplicando sanções administrativas pertinentes;
s) Realizar o planejamento e o zoneamento ambiental, considerando as características locais, e articular os respectivos planos, programas e ações;
t) Preservar os recursos naturais do município, especialmente suas matas, rios e cursos d'água;
u) Promover medidas judiciais e administrativas de responsabilização aos causadores de poluição ou de degradação ambiental;
v) Garantir a existência de áreas verdes, no perímetro urbano, com a finalidade de garantir o lazer e a sadia qualidade de vida
w) Fiscalizar, na forma da lei, parques, zoológicos e circos, visando garantir aos animais, ali mantidos, as condições básicas de higiene e atendimento veterinário.

Artigo 214 – aquele que explorar recursos naturais, fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei.

Artigo 215 – Caberá ao Poder Público e aos órgãos competentes, cadastrar, fiscalizar e informar à população as fontes utilizadoras de material radioativo, devendo o mesmo exigir as medidas adequadas de manutenção de equipamentos e intervir em casos de acidentes, conforme o previsto em lei.

[...]

Artigo 217 – As águas subterrâneas deverão ter programa permanente de conservação e proteção, contra poluição e super exploração, com diretrizes em lei.

[...]

Artigo 220 – O Poder Público estimulará a criação e manutenção de unidades privadas de conservação.

Artigo 221 - Lei específica disporá sobre o lançamento de efluentes, esgotos urbanos e industriais os rios Ponte Grande, Passo Fundo e Cahará.

Lei Complementar Nº 2018/2004 – Institui o Código Municipal de Meio Ambiente, regula os direitos e obrigações concernentes a proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente no município de Lages, integrando-o ao Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.

Lei Complementar Nº 306/2007 – Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial de Lages PDDT:

4.4.7 Painel

Lei Orgânica do município de Painel, de 07 de fevereiro de 2014 – As principais diretrizes do Meio Ambiental estão dispostas nos artigos 175 a 185 da Lei Orgânica do município de Painel:

> Artigo 175 – Ao Município compete manter e garantir o meio ambiente equilibrado, como bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as futuras gerações.
>
> Artigo 176 – Para assegurar a defesa e a preservação do meio ambiente, incumbe ao poder público municipal, em conjunto com outros poderes ou isoladamente:
>
> I- Fiscalizar e zelar pela utilização racional e sustentada dos recursos naturais;
> II- Proteger e restaurar a diversidade e a integridade do patrimônio genético, biológico, ecológico, paisagístico, histórico, paleontológico e arquitetônico;
> III- Implantar sistemas de áreas de preservação representativos de todos os ecossistemas originais do espaço territorial do Município, vedada qualquer utilização ou atividade que comprometa seus atributos essenciais;
> IV- Proteger e preservar a fauna e a flora, em especial as espécies ameaçadas de extinção, as vulneráveis ou raras, assegurando sua preservação e reprodução.
> V- Estimular e promover o reflorestamento heterogêneo com espécies nativas em áreas degradadas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos, bem como a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal;
> VI- Controlar e fiscalizar em conjunto com os órgãos estadual e federal, a produção, a estocagem, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, incluindo materiais geneticamente alterados pela ação humana e fontes de radioatividade, som, calor e outras;
> VII- Condicionar a implantação de instalações ou atividades efetivas ou potencialmente causadoras de alterações significativas do meio ambiente, à prévia elaboração de estudos de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
> VIII- Garantir o amplo acesso dos interessados às informações sobre as fontes e causas da poluição e da degradação ambiental;
> IX- Informar sistematicamente à população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, as situações de risco de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde, na água, nos alimentos, no ar e no solo;
> X- Impetrar ações judiciais e instaurar processo administrativo por responsabilidade civil e criminar do responsável pela poluição ou degradação ambiental, obrigando-os além das sanções que sofrem, a repararem o dano causado, vedada a concessão de incentivos fiscais ou facilidades de qualquer espécie às atividades que desrespeitarem as normas e padrões de proteção ambiental;
> XI- Buscar a integração das universidades, centros de pesquisa, associações civis, organizações sindicais nos esforços para garantir e aprimorar o controle da poluição, inclusive no ambiente de trabalho;

XII- Estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes de energia alternativa não poluente, bem como, de tecnologias poupadoras de energia;

XIII- Acompanhar e fiscalizar as atividades de exploração de recursos naturais concedidos pela União ou pelo Estado no território do Município especialmente os hídricos e minerais.

[...]

Artigo 178 – A lei estabelecerá normas para coibir a poluição atmosférica, visual, sonora e das águas, bem como outras formas de agressões ao meio ambiente, à saúde e ao bem-estar da população.

[...]

Artigo 183 – Fica proibido o desmatamento, a descaracterização e qualquer outro tipo de degradação ao meio ambiente no trecho de trinta metros das margens de todos os rios e mananciais do município; [...]

Artigo 184 – Fica proibida a supressão da mata nativa em área declarada de preservação permanente; [...]

Artigo 185 – O município criará e instalará o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, cuja constituição e a competência serão definidas em lei.

4.4.8 Urupema

Lei Ordinária Nº 067, de 15 de agosto de 1990 – Autoriza o chefe do poder executivo firmar convênio com instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis em Santa Catarina IBAMA/SC, para mútua cooperação com vistas a execução de ações fiscalizatórias.

Lei Ordinária Nº 401, de 27 de agosto de 2001 – Autoriza o chefe do poder executivo firmar convênio com estado de Santa Catarina, através da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente -SDM e a Fundação de Meio Ambiente – FATMA;

Lei Ordinária Nº 417, de 04 de dezembro de 2001 – Autoriza o município de Urupema, a criar o Conselho Municipal do Meio Ambiente - CONDEMA.

Lei Complementar Nº 068/2014 – Dispõe sobre o uso, ocupação e parcelamento do solo do município de Urupema.

Lei Orgânica do município de Urupema, de 26 de março de 2015 – Dispõe referente as diretrizes do Meio Ambiente, nos seguintes artigos:

Artigo 174- O município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

Parágrafo Único: Para assegurar efetivamente este direito, o Município deverá articular-se com os órgãos estaduais, regionais e federais

competentes e ainda quando for o caso, com outros municípios, objetivando solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental.

Artigo 175 – O município deverá atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades públicas ou privadas, causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas ao meio ambiente.

Artigo 176 – O município ao promover a ordenação do seu território definirá zoneamento e diretrizes gerais de ocupação que assegurem a proteção de recursos naturais, em consonância com o disposto na legislação pertinente.

Artigo 177 – A política urbana do município e o seu Plano Diretor deverão contribuir para a proteção do meio ambiente, através de diretrizes adequadas de uso de ocupação do solo urbano.

[...]

Artigo 179 – O município deverá exigir estudos de impacto ambiental para instalação de empresas com atividades potencialmente causadoras de degradação ambienta, especialmente as pedreiras, dentro de núcleos urbanos.

Artigo 180 – O município exigirá a recomposição do ambiente degradado por condutas ou atividades ilícitas ou não, sem prejuízo de outras sanções cabíveis.

Artigo 181 – O município definirá, através de lei, sanções aplicáveis nos casos de degradação do meio ambiente.

Artigo 182 – O Poder Público municipal adotará a micro bacia hidrográfica, orientando a comunidade sobre o planejamento, execução e estratégia de integração de todas as atividades de manejo dos solos e controle de erosão no meio rural, delimitando-se a sua área geográfica, pela capacidade física de atendimento da estrutura técnica do município.

[...]

Artigo 185 – O poder Público municipal deverá apoiar e colaborar com os órgãos competentes, objetivando o fiel cumprimento das exigências de medidas efetivas que propiciem a não poluição das águas e mananciais de superfície, bem como, na promoção de ações de recuperação das mesmas, necessária ao consumo humano, da fauna e da flora.

4.4.9 Urubici

Lei Orgânica do município de Urubici/SC – Dispõe em suas diretrizes referentes ao meio ambiente, os seguintes artigos:

Artigo 84 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, cabendo ao Poder Público e à comunidade o dever de defendê-lo e preservá-lo.

Artigo 85 – Cabe ao município:

I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II- Definir em lei complementar os espaços territoriais do município e seus componentes a serem especialmente protegidos e a forma de permissão para alteração e utilização,

vedada qualquer ação que comprometa a integridade dos atributos que justificam a sua proteção;

III- Exigir, na forma de lei, para instalação de obras ou atividades causadoras ou potencialmente causadoras da degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental;

IV- Controlar a produção, comercialização e emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, para qualidade de via e para o meio ambiente;

V- Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VI- Proteger a fauna e a flora, vedadas na forma de lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies e submetam os animais a crueldade;

VII- Delimitar páreas de preservação ecológicas e parques municipais para a proteção de recursos naturais, nascentes e outros locais;

VIII- Exigir a recuperação da paisagem nas áreas e encostas devastadas;

IX- Impedir o lançamento de dejetos e produtos poluidores de qualquer natureza no ar, rios, canais, açudes e demais locais que sejam danosos ao interesse público;

X- Apoiar e estimular as entidades de defesa e proteção do meio ambiente.

Lei Complementar Nº 1400/2009 – Institui o Plano Diretor, estabelece objetivos, instrumentos e ações estratégicas e dá outras providências para ações de planejamento sustentável no município de Urubici.

Lei Ordinária 1891/2016 – Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Urubici e dá outras providências.

4.4.10 São Joaquim

Lei Orgânica do município de São Joaquim, de 08 de maio de 1990 – Dispõe em seu capítulo VI, referente ao Meio Ambiente, os seguintes artigos:

> Artigo 147 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º - Para assegurar a efetividade deste direito, incumbe ao município isoladamente e em articulação com os órgãos Federais e Estaduais:
>
> I – Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo adequado das espécies e ecossistemas;
>
> Manejo adequado das espécies e ecossistemas;
>
> II – Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, incluídos materiais geneticamente alterados pela ação humana e fontes radioativas, som, calor e outras;
>
> III – Promover a educação ambiental na sua rede de ensino e conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

IV – Proteger a flora a fauna, vedadas na forma de lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade.

[...]

Dos danos causados pelos infratores ao meio ambiente;

VII – Criar e implantar programas municipais de preservação ambiental nas áreas urbanas, em parques, estações e reservas;

[...]

Recursos hídricos, bem como a concessão de índices mínimos de cobertura vegetal;

[...]

X – Promover o gerenciamento integrado dos recursos hídricos, com a participação das associações civis e usuários, diretamente ou mediante permissão de uso com base nos seguintes princípios:

a) Adoção das áreas das bacias e sub-bacias hidrográficas como unidade de planejamento e execução de planos, programas e projetos.
b) Unidade administração da quantidade e da qualidade das águas.
c) Compatibilização entre usos múltiplos, efetivos e potenciais.
d) Participação dos usuários no gerenciamento e obrigatoriedade de contribuição para recuperação e manutenção da qualidade em função do tipo e intensidade de uso.
e) Ênfase no desenvolvimento e no emprego de métodos e critérios biológicos de avaliação de qualidade das águas.
f) A capitação em cursos de água para fins industriais, será feita antes do ponto de lançamento dos afluentes líquidos da própria indústria, na mesma distância da margem e na mesma altura em relação ao nível da água, independente dos tratamentos que recebam estes afluentes, por exigência dos órgãos encarregados do controle ambiental.

§ 2º Incumbe ainda ao município;

I – Definir, em lei complementar os espações territoriais do município e seus componentes a serem especialmente protegidos e a forma da permissão para a alteração e supressão, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifique a sua proteção.

II – Exigir, na forma de lei, para instalação de obra, atividade ou parcelamento do solo, potencialmente causadora de degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental a que se dará publicidade.

[...]

Artigo 148 – Aquele que explorar recursos naturais inclusive extração de madeira, cascalho ou pedreiras, fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão competente do município.

Artigo 149 – As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, às sanções administrativas e penais independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Artigo 150 – O município criará e instalará o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, cuja constituição e competência serão definidos em lei.

Artigo 151 – Toda área desmatada deverá ser reflorestada com as espécies retiradas, excetuando-se aquelas destinadas a projetos agropecuários.

Lei Nº 2.541/2003 – Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente-COMDEMA e dá outras medidas.

Lei Nº 2.599/2004 – Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental e o Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e dá outras medidas.

Lei Ordinária 2.695/2005 – Que altera o dispositivo da Lei Nº 1.363/1987, que instituiu o Código de Obras do Município de São Joaquim.

Lei Nº 4.090/20212 Plano Diretor de Desenvolvimento (PPD) de São Joaquim – Visa introduzir o desenvolvimento sustentável, organizar os espaços urbanos e rurais, definindo como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e ordenamento físico territorial do município.

4.4.1 Bom Jardim da Serra

Lei Orgânica do município de Bom Jardim da Serra – Dispõem na Seção II, referente a Competência Comum, o seguinte artigo:

> Artigo 13 – É de competência comum do Município, da União e do Estado, na forma prevista em lei complementar federal;
>
> [...]
>
> VI- Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;
>
> VII-Preservar as florestas, a fauna e a flora;
>
> [...]
>
> XI- Registras, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisas e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território.

Dispõe também em seu capítulo II, referente a Política Rural os artigos 182 e 183:

> Artigo 182 – A política de desenvolvimento rural, será planejada, executada e avaliada na forma de lei, observada a legislação federal, com a participação efetiva das classes produtoras, trabalhadores rurais, técnicos e profissionais da área e dos setores e comercialização, armazenamento e transportes, levando em conta especialmente:
>
> [...]
>
> III – O desenvolvimento da propriedade em todas as suas potencialidades, a partir da vocação regional e da capacidade de uso e conservação do solo;
>
> [...]
>
> IV – A execução de programas de recuperação e conservação do solo, reflorestamento e aproveitamento dos recursos naturais;

> VI – A proteção do meio ambiente.
>
> [...]
>
> § 2º - A preservação e a recuperação ambiental no meio rural atenderão ao seguinte:
>
> I – Realização de zoneamento agroecológico que permitia estabelecer critérios para o disciplinamento e ordenamento da ocupação especial pelas diversas atividades produtivas, quando da instalação de hidrelétricas e processos de urbanização.
>
> II - As bacias hidrográficas constituem unidades básicas de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos naturais;
>
> III – Manutenção de área de reserva florestal em todas as propriedades.
>
> Artigo 183 - A política pesqueira do Município tem como fundamento e objetivos o desenvolvimento da pesca, do pescador artesanal e de suas comunidades, estimulando a organização cooperativa e associativa, a recuperação e preservação dos ecossistemas e fomentando a pesquisa.

Lei Ordinária 1117/2010 - Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e estabelece as diretrizes para a prestação dos serviços que lhe são inerentes.

Decreto Nº 100/2021 – Dispõe sobre a simplificação de procedimentos relativos ao licenciamento de estabelecimentos.

Rio Grande do Sul

4.4.12 Barracão

Lei Orgânica do município de Barracão – Dispõe em seu capítulo VI, referente ao Meio Ambiente, os artigos 216 e 217:

> Artigo 216 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público municipal e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> §1º Para assegurar a efetividade deste direito, incumbe ao Poder Público Municipal:
>
> I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover um manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
> II- Preservar a diversidade e a integridade de patrimônio genético do município e fiscalizar as entidades dedicadas a pesquisa e manipulação de material genético;
> III- Exigir na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente poluidora, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
> IV- Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida, e ao meio ambiente.

[...]

V- Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VI- Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma de lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade;

§2º Aqueles que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei.

§3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas e jurídicas, a sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados.

Artigo 217 – É proibida a caça de animais da fauna nativa do município.

[...]

Lei Complementar Nº 140, de 08/12/2011 – Estabeleceu que é competência dos municípios o licenciamento das atividades de impacto ambiental.

Lei Municipal Nº 3.425, de 18 de dezembro de 2019 – Institui Turno Único na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e na Secretaria Municipal de Obras e Viação.

4.4.13 Bom Jesus

A Lei Orgânica do município de Bom Jesus – Dispõe no Capítulo VIII, referente ao Meio Ambiente, o artigo 81:

Artigo 81- Todos têm direito ao mesmo meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a Coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo único – Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

[...]

II- Fiscalizar e manter as unidades públicas de conservação e fiscalizar as reservas florestais públicas e privadas, devendo ser averbada a delimitação das reservas no cartório de Registro de imóveis;

III – Licenciar a localização, instalação e operação de atividades poluidoras, potencialmente poluidoras ou agressoras do meio ambiente, através do órgão municipal de meio ambiente;

IV – Determinar a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a implantação e operação de atividades que possam causar significativa degradação do meio ambiente;

V – Organizar o Conselho Municipal do Meio Ambiente para formular a política ambiental do Município, tendo entre outras competências, a de decidir em grau de recurso, o licenciamento das atividades utilizadoras

dos recursos ambientais, sendo um terço do mesmo composto de representantes dos órgãos Públicos Municipais, um terço de representantes das Escolas, associações de classe e conselhos profissionais e um terço de representantes ambientais legalmente constituídas, devendo a lei regulamentar o mandato e a forma de eleição de seus membros;

VI – Fomentar e auxiliar tecnicamente as associações de proteção ao meio ambiente, constituídas na forma de lei, respeitando sua independência de atuação;

VII – Criar e manter uma Guarda Florestal Municipal;

VIII – Estruturar, na forma de lei, a administração integrada dos recursos ambientais, participando, obrigatoriamente, da gestão da bacia hidrográfica com outros municípios e os representantes dos usuários das bacias hidrográficas;

[...]

§3º O Poder Público Municipal é obrigado a exigir a reconstituição do ambiente degradado resultante da mineração, conforme dispõe §2º do art. 225 da Constituição Federal.

[...]

§5º As pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que exercem atividades consideradas poluidoras ou potencialmente poluidoras, são responsáveis pela coleta tratamento e destinação final adequados dos resíduos e poluentes por elas gerados.

[...]

§8º O Poder Público Municipal promoverá a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação e defesa do meio ambiente.

4.4.14 Capão Bonito do Sul

Lei Orgânica do município de Capão Bonito do Sul – Dispõe em seu Capítulo VI, referente ao Meio Ambiente, os artigos 183, 184, e 185:

Artigo 183 – Cabe ao município autorizar o corte de árvore em seu território, desde que respeitada a Legislação Estadual e Federal vigente.

Artigo 184 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
II- Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas a pesquisa e manipulação de material genético;
III- Definir espaços territoriais e seus componentes a ser5em especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de lei, vedado qualquer utilização

que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV- Exigir na forma da Lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V- Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas métodos e substâncias que comportem riscos para a vida, a qualidade de vida e meio ambiental;

VI- Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e conscientização pública para preservação do meio ambiente;

VII- Proteger a fauna e a flora, vedadas na forma de Lei, as práticas que coloquem em risco a sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

[...]

§2º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente, sujeitarão aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, as sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de se reparar os danos causados.

Artigo 185 – O município criará o Conselho Municipal do Meio Ambiente.

Lei Ordinária 710/2017 – Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental e institui a taxa de Licenciamento ambiental e florestal.

4.4.15 Esmeralda

Lei Orgânica do município de Esmeralda – Dispõe na Seção VII, referente a ciência e tecnologia do Meio Ambiente, os artigos 214, 215, 217 e 221.

Artigo 214 – O município promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa, a difusão e a capacitação tecnológicas voltadas, preponderantemente, para a solução de problemas sociais;

Artigo 215 – O município criará e manterá o Conselho de Defesa Municipal do Ambiente – (CONDEMA, voltado à formulação e implementação da política do município para o meio ambiente através da pesquisa científica, do desenvolvimento experimental e do debate das questões que envolvam a preservação e recuperação ambiental.

[...]

Artigo 217 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público municipal e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público municipal, entro outras atribuições:

I- Promover a educação ambiental multidisciplinar em todos os níveis das escolas municipais e disseminar as informações necessários ao desenvolvimento de consciência crítica da população para a preservação do meio ambiente;

II- Assegurar livre acesso às informações ambientais básicas e a divulgação sistemática dos níveis de poluição e de qualidade do meio ambiente no município;

III- Controlar a poluição, a erosão, o assoreamento, os desmatamentos, e outras formas de degradação ambiental;

IV- Preservar as matas, a fauna e a flora, inclusive controlando a extração, a captura, a produção, a comercialização, o transporte e o consumo de seus espécimes e subprodutos, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam animais à crueldade;

[...]

VIII- Registrar e acompanhar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais, em especial da areia e argila.

IX- Sujeitar à prévia anuência do CONDEMA o licenciamento para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção e reformas de instalações, capazes de causar degradação do ambiente, sem prejuízo de outras exigências legais;

[...]

§2º O licenciamento e que trata o inciso IX do parágrafo anterior dependerá, no caso de atividade ou obra potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, de prévio relatório de impacto ambiental, seguindo de audiência pública para informação e discussão sobre o projeto.

[...]

§4º Atos lesivos ao meio ambiente sujeitarão o infrator, pessoa física ou jurídica, à interdição temporária ou definitiva de suas atividades, sem prejuízo das demais sanções administrativas e penais, e da obrigação de reparar o dano causado.

§5º Para o desenvolvimento de sua política ambiental o município criará o Fundo Municipal do Ambiente, que terá como receita de arrecadação originária da aplicação de multas e licenciamentos pela atuação fiscalizadora da municipalidade nas atividades relacionadas com a exploração.

[...]

Artigo 221 – O não cumprimento da política ambiental e/ou a condução de atividades que resultem em degradação do meio ambiente por parte do Executivo importarão em responsabilidade solidária do Prefeito e do degradante nas sanções penais e administrativas, sem prejuízo da obrigação de repararem os danos causados.

4.4.16 Lagoa Vermelha

Lei Orgânica município de Lagoa Vermelha – Dispõe em seu Capítulo IV, referente ao Meio Ambiente, os artigos 157, 158 e 161.

Artigo 157 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao Poder Público municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao município:

I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

> II- Preservar a diversidade e integridade do patrimônio genético do município e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
>
> §2º O município pode, a qualquer tempo, determinar a suspensão de atividades ou de condutas consideradas lesivas ao meio ambiente, especialmente cassando as licenças respectivas.
>
> Artigo 158 – O estabelecimento de áreas industriais e de projetos de hidroelétricas ou termoelétricas, bem como a execução de projetos que possam alterar, de forma significativa ou irreversível região ou paisagem do município, ou ainda de seus ecossistemas, no todo ou em parte, depende de autorização da Câmara municipal de vereadores, que decidirá ouvindo técnicos mediante laudo de impacto ambiental e a comunidade
>
> [...]
>
> Artigo 161 – O município apoia a implantação de trabalhos de preservação e recuperação ambiental em faixas ribeirinhas, dos mananciais e das fontes de água, fixando microbacias hidrográficas e fiscalizando a sua manutenção.

Dispõe também na Seção II, referente ao saneamento, o artigo 151:

> Artigo 151 – O saneamento básico, é considerado como atividade preventiva de ações de saúde, é serviço público essencial e poderá ser prestado diretamente por terceiros, mediante concessão ou permissão, na forma da lei.
>
> Parágrafo único – O saneamento básico compreende a captação, o tratamento e a distribuição de água potável, a coleta, o tratamento e a disposição final dos esgotos cloacais e do lixo, bem como a drenagem urbana.

Lei Nº 5899, de 26 de dezembro de 2006 – Vide Decreto Nº 8123/2019 – Institui o código de preservação e defesa do meio ambiente do município de lagoa vermelha e dá outras providências.

Lei Nº 6184, de 26 de maio de 2009 – Cria a semana municipal do meio ambiente e dá outras providências.

Lei Nº 6973, de 19 de março de 2015 – Aprova o plano de drenagem e manejo de águas pluviais de Lagoa Vermelha.

Decreto Nº 8.123, de 10 de maio de 2019 – Cria o plano municipal de incentivo à preservação e conservação ambiental “De Geração para Geração”, com fulcro no art. 7º da Lei Municipal 5.899, de 26 de dezembro de 2006.

4.4.17 Pinhal da Serra

Lei Orgânica do município de Pinhal da Serra – Dispõe no Capítulo VI, referente ao meio ambiente, os artigos 178, 179, 180, 183 e 185.

Artigo 178 – Todos têm direito ao ambiente saudável e ecologicamente equilibrado – bem de uso comum do povo e essencial à adequada qualidade de vida -, impondo-se ao Poder Público Municipal e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para o benefício da atual e das futuras gerações.

§1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II- Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético, biológico e paisagístico, no âmbito do seu território, e fiscalizar as entidades de pesquisa e manipulação genética, bem como, se possível, manter o banco de germoplasma referente as espécies nativas animais e vegetais, nele existentes;

III- Definir, implantar e manter áreas e seus componentes representativos de todos os ecossistemas originais do seu espaço territorial a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão, inclusive dos já existentes, permitidas somente por meio de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV- Exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do ambiente, estudo e relatórios prévios de impacto ambiental, que se dará publicidade, garantidos a audiência pública e o plebiscito, na forma de lei;

V- Garantir a conscientização e a educação ambiental em todos os níveis de sua responsabilidade;

VI- Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma de lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécies ou submetam os animais à crueldade;

VII- Proteger o ambiente e combater a poluição em todas as suas formas;

VIII- Registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território;

[...]

XX- Inventariar as condições ambientais das áreas sob ameaça de degradação ou já degradadas.

Artigo 179 – É dever do município elaborar e implantar, mediante lei, o Plano Municipal do Ambiente e dos Recursos Naturais, que contemplará a necessidade de conhecimento das características e recursos dos meios físico e biológico, de diagnóstico de sua utilização e definição de diretrizes para o seu melhor aproveitamento no processo de desenvolvimento econômico-social.

Artigo 180- O município criará por lei, o Conselho Municipal do Ambiente, que auxiliará a Administração Pública Municipal nas questões a este afetas.

[...]

Artigo 183 – Aquele que se utilizar dos recursos ambientais fica obrigado, na forma de lei, a realizar programas de monitoramento a serem estabelecidos pelos órgãos ambientais.

Dispõe em seu Capítulo VII, artigo 185, referente ao saneamento:

> Artigo 185 – O saneamento básico é dever do município e da comunidade implicando, o seu direito, a garantia inalienável de:
>
> I- Abastecimento de água, em quantidade suficiente para assegurar a adequada higiene e o conforto, e com qualidade compatível com os padrões de potabilidade;
> II- Coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio do ambiente e eliminar as ações danosas a saúde;
> III- Controle de vetores sob a óptica da proteção à saúde pública.

Lei Nº 409, de 18 de junho de 2009 – Dispõe sobre a política do meio ambiente, bem como, sobre o licenciamento ambiental e florestal, e dá outras providências.

4.4.18 São José dos Ausentes

Lei Orgânica do município de São José dos Ausentes – Dispõe em seu Capítulo I, os artigos 112 e 115:

> Artigo 112 – Todos têm direito ao mesmo meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
>
> § 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
>
> [...]
>
> II- Fiscalizar e manter as unidades públicas de conservação e fiscalizar as reservas florestais públicas e privadas;
> III- Licenciar a localização, instalação e operação de atividades poluidoras, potencialmente poluidoras ou agressoras do meio ambiente, através do órgão municipal do meio ambiente;
> IV- Determinar a realização de estudo prévio de impacto ambiental para a implantação e operação de atividades que possam causar significativa degradação do meio ambiental;
> V- Organizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente para formular a política do município, tendo entre outras competências, a de apreciar em grau de recurso, o licenciamento das atividades utilizadoras dos recursos ambientais, sendo um terço do mesmo, composto de representantes dos Órgãos Públicos Municipais, um terço de representantes das Escolas, associações de classe e conselho profissionais e um terço de representantes ambientais legalmente constituídas, devendo a lei regulamentar o mandato e a forma de eleição de seus membros;
> VI- Fomentar a auxiliar tecnicamente as associações de proteção ao meio ambiente, constituídas na forma de lei, respeitando sua independência de atuação;
> VII- Estruturar, na forma de lei, a administração integrada dos recursos ambientais, participando, obrigatoriamente, da gestão da bacia hidrográfica com outros municípios os representantes dos usuários das bacias hidrográficas;
>
> [...]

> X- Incentivar a promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, objetivando especialmente, a proteção de encostas e de recursos hídricos, bem como a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal;
>
> [...]
>
> §3º O Poder Público municipal é obrigado a exigir a reconstituição do ambiente degradado resultante da mineração, conforme dispõe o §2º, do art. 225 da Constituição Federal.
>
> [...]
>
> §9º A Lei criará incentivos especiais para a preservação das áreas de interesse ecológico em propriedades privadas.
>
> [...]
>
> Artigo 115 – O município deve criar normas legais, visando a preservação de todas as fontes de água, naturais ou oriundas de represamento.

Lei Ordinária 1101/2013 – Altera a Lei Municipal Nº 526 de 30 de dezembro de 2003, dispõe sobre a Estrutura Administrativa Básica dos Serviços Municipais, cria o Departamento de Meio Ambiente e dá outras providências.

Decreto 2470/2014 – Aprova o Regime Interno do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente- CONDEMA.

Lei Ordinária 1351/2017 – Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente.

Lei Ordinária 1474/2019 - Institui o código de obras e edificações do município de São José dos Ausentes e dá outras providências.

4.4.19 Vacaria

Lei Orgânica do município de Vacaria – Dispõe em seu Capítulo VIII, referente ao meio ambiente, o artigo 117:

> Artigo 117 – O município, através da lei, compatibilizará suas ações em defesa do meio ambiente àquelas estipuladas na Constituição Estadual e Federal.
>
> I- Cabe ao município fornecer mudas para o reflorestamento das margens de rios, lagos e riachos bem como das faixas de domínio público ao longo das rodovias;
>
> II- É da responsabilidade do Município a preservação da bacia de captação das águas destinadas ao consumo humano.

Lei Nº 2265/2005 – Dispõe sobre a política municipal de meio ambiente.

Lei Complementar Nº 37/2014 – Dispõe sobre o Plano Diretor do município de vacaria.

5. CARACTERIZAÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS

5.1 EMPREENDIMENTOS NA ÁREA DE ESTUDO

A bacia do rio Pelotas possui algumas considerações a serem apresentadas, a mais importante delas se refere ao limite geográfico, o rio Pelotas é de domínio da União, sendo um rio de divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O licenciamento ambiental dos aproveitamentos hidroenergéticos inseridos neste trecho são de competência do IBAMA, restando ao IMA a competência da avaliação dos empreendimentos em seus afluentes da margem direita, bem como da nascente até a junção com o rio das Contas, que passa a banhar também o estado do Rio Grande do Sul.

Em estudos de Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica, a bacia hidrográfica é considerada como uma unidade de estudo, no entanto, a aplicação de algumas técnicas e modelos, pode ser limitada a trechos de rio ou segmentos delimitados em Inventários Hidrelétricos aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e de acordo com determinação da Fundação do Meio Ambiente (FATMA), atual Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) - Decreto Estadual 365 de 2015.

Dessa maneira, levando em consideração a manifestação técnica n.º 60/2019/GELOP exarada pela Gerência de Licenciamento de Obras Públicas do IMA, além do TR aprovado por meio do Ofício IMA nº 2423/2020 e Informação Técnica IMA/GELOP nº 53/2020 de 12 de novembro de 2020, avalia-se a área da seguinte maneira: dados primários com aplicabilidade das técnicas e modelos conforme orientação do Manual do Inventário Hidroenergético da Eletrobrás (2007) para o trecho pretendido da nascente até a foz com o rio das Contas, trecho conhecido como Alto Pelotas e totalmente inserido em Santa Catarina (Área 1); e da nascente até a foz com o rio Canoas com dados secundários, fornecidos dos estudos ambientais dos aproveitamentos energéticos localizados na área amostral para compor o diagnóstico socioambiental da AIBH, conforme apresentado no Mapa das Áreas de Estudo da AIBH.

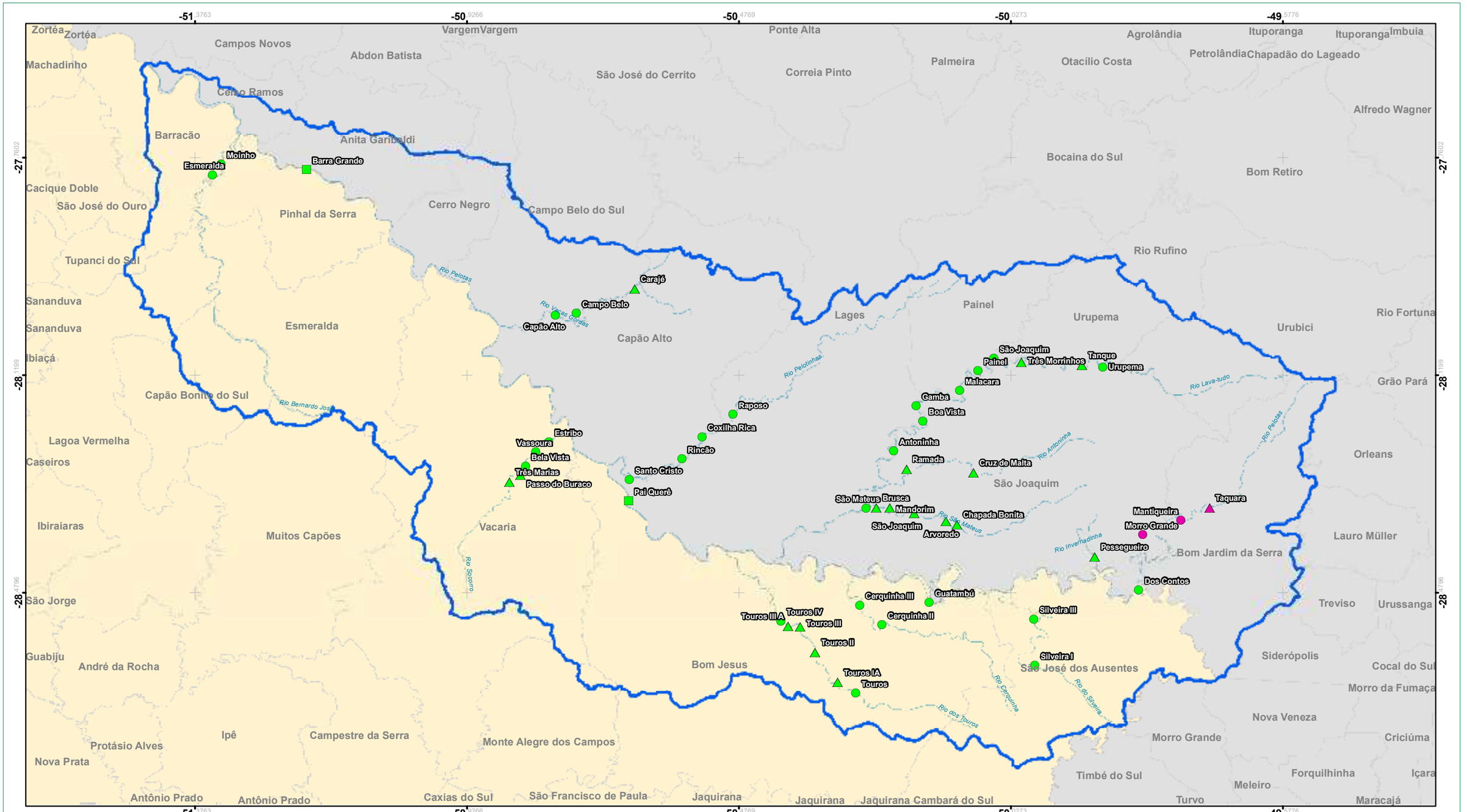
Na bacia do rio Pelotas para o trecho compreendido no estudo há empreendimentos em diferentes estágios de estudos, conforme apresentado na Tabela 2 e Mapa de Localização a seguir.

Tabela 2 - Características dos Empreendimentos.

Tipo/Nome	Empresa	Rio	Potência Instalada (MW)	Coordenadas: Latitude – S	Coordenadas: Longitude - W	Situação
Usinas de Montante – Alto Pelotas/SC						
CGH Casca	Fornasa Geração de Energia	Pelotas	2,2	28°19’33”	49°39’37”	Eixo Inventariado
CGH Taquaras	Fornasa Geração de Energia	Pelotas	4,90	28°20’22”	49°41’55”	PB Aceito
PCH Mantiqueira	Enebras Projetos e Usinas Hidrelétricas	Pelotas	7,00	28°21’33,98”	49°44’48,12”	DRS
PCH Morro Grande	Enebras Projetos e Usinas Hidrelétricas	Pelotas	14,14	28°22’19,21”	49°48’35,47”	DRS
Usinas Trecho da União – SC/RS						
PCH Dos Contos	Piriqui Energética	Pelotas	13.20	28°28’28,9”	49°48’57,6”	Eixo Inventariado
CGH Invernadinha	Rondinha Geradora de Energia	Invernadinha	2,43	28°24’26,35”	49°54’47,41”	Operação
PCH Casa Velha	BE Empresa de Estudos Energéticos	Pelotas	14,00	28°27’12,6”	49°52’36,8”	DRS
PCH São Joaquim	São Joaquim Energética	Pelotas	25.50	28°27’31,4”	49°56’15,69”	DRS
PCH Santo Inácio	São Joaquim Energética	Pelotas	28.50	28°28’32,99”	50°7’18,56”	DRS
PCH Guatambu	São Joaquim Energética	Pelotas	30,00	28°29’42,91”	50°9’45,51”	DRS
UHE Pai-Querê	Sem Proprietário	Pelotas	292,00	28° 20' 07,4"	50° 39' 57,55"	Eixo Inventariado
UHE Barra Grande	BAESA	Pelotas	690,00	27°46'48,95"	51°11'31,06"	Em operação
Total de potência instalada (MW)			**142,73**			

MAPA 1 - Localização

LOCALIZAÇÃO



LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

AHEs propostos
- CGH
- PCH

AHEs em operação
- CGH
- PCH
- UHE

- Hidrografia
- Bacia Hidrográfica do Pelotas
- Limites Municipais RS
- Limites Municipais SC

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas;
SIGEL - Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico;
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
Imagem: Esri, Garmin, GEBCO, NOAA NGDC, and other contributors

ESCALA GRÁFICA

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 5 10 20 30 40 Km

TÍTULO: LOCALIZAÇÃO	**PROJETO:** AIBH DO RIO PELOTAS
LOCAL: BACIA HIDROGRÁFICA DO PELOTAS	**PROPRIETÁRIO:**
REGIÃO HIDROGRÁFICA: RIO URUGUAI	**RESP. TÉCNICO:** ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO CREA 063731-7
DATA: 07/2021	
ESCALA: 1:689.595	

CEDRO INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570

5.2 HISTÓRICO

Os primeiros estudos realizados no rio Pelotas foram descritos no Relatório Texto apresentado em conjunto com a Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico, pela empresa (Performance Centrais Hidrelétricas - PCH, 2002). Neste documento, a empresa retomou os estudos elaborados pela ELETROSUL e constantes do SIPOT – ELETROBRÁS, que foram desenvolvidos em diversos níveis nas décadas de 1980 e 1990 (Tabela 3).

Tabela 3 – Partição de Queda dos Estudos Anteriores

Código ANEEL	Nome	Área de Drenagem (km²)	NA Max. Normal (m)	NA Normal Jusante (m)
72690081	Machadinho	32.050,0	480,00	374,80
70840080	Barra Grande	13.000,0	647,00	480,00
70450080	Pai Querê	6.250,0	797,00	647,50
70150080	Passo da Cadeia	2.190,0	940,00	797,40
70125000	Pelotas S-405	1.210,0	1050,00	940,00
70105000	Pelotas S-460	702,0	1200,00	1050,00

Fonte: Adaptado de (Eletrobras, 2018) apud (Performance Centrais Hidrelétricas - PCH, 2002).

As análises realizadas pela (Performance Centrais Hidrelétricas - PCH, 2002), que buscaram estimar as características físicas e energéticas para os eixos citados, mostraram que os empreendimentos no trecho do remanso do AHE Pai Querê para montante seriam inviáveis. Isso porque, além de interferirem em benfeitorias localizadas no trecho, não possuíam dimensões ideais se verificado que para as vazões médias de longo termo a montante do remanso do aproveitamento Pai Querê, que são inferiores a 55 m³/s, aliadas à ausência de quedas concentradas, a melhor alternativa seria as usinas de porte menor.

A (Performance Centrais Hidrelétricas - PCH, 2002) sugeriu ainda, com base em parâmetros estimados, que do ponto de vista ambiental os aproveitamentos Passo da Cadeia, Pelotas S-405 e Pelotas S-460, apresentam uma relação hectares inundados por MW muito significativa. Com isso, concluiu que sua implantação resultaria em uma grande supressão da vegetação para formação dos reservatórios e a existência de áreas de preservação de Mata Atlântica nas regiões limítrofes.

A fim de exemplificar a afirmação proposta, a Performance Centrais Hidrelétricas – PCH (2002) mencionou que a AHE Passo do Cadeia, que seria a mais ambientalmente viável das três alternativas, por exemplo, apresentaria uma relação 58,13 ha/MW com base nos valores estimados, enquanto a menos viável das outras três (Machadinho, Barra Grande, Pai Querê) apresentou índice de 19,8 ha/MW.

Conforme relatado pela Performance Centrais Hidrelétricas – PCH (2002), em vista dos impactos ambientais iminentes, os aproveitamentos Passo da Cadeia, Pelotas S-405, Pelotas S-460 poderiam ser previamente considerados como inviáveis.

Dos aproveitamentos localizados no rio Pelotas, os únicos cujos registros encontram-se disponíveis no sítio da ANEEL, são os da UHE Barra Grande e UHE Pai Querê, localizadas na divisa dos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Figura 4).



Figura 4 – Aproveitamentos de estudos anteriores.
Fonte: (Eletrobras, 2018).

De acordo com pesquisas realizadas, verificou-se que a UHE Barra Grande se encontra em operação desde 2005. A UHE Pai Querê, por sua vez, foi objeto de rescisão amigável do contrato de concessão, que regula sua exploração, divulgada por meio do Despacho nº 2.178 de 06 de agosto de 2019.

5.3 UHE BARRA GRANDE

A Usina Hidrelétrica Barra Grande está localizada no rio Pelotas, a cerca de 43 quilômetros da sua confluência com o rio Canoas, entre os municípios de Anita Garibaldi/SC e Pinhal da Serra/RS.

A Usina Hidrelétrica Barra Grande entrou em operação no dia 1º de novembro de 2005, quando a Unidade de Geração 01 passou a operar. Três meses depois, 1º de fevereiro de 2006, a Unidade de Geração 02 entrou em funcionamento. E em maio de 2006, foi a vez da Unidade de Geração 03 também iniciar a operação.

Com 690 MW de Potência Instalada, a usina tem três Unidades de Geração na casa de força, que abriga as turbinas, geradores e demais equipamentos, cada uma com potência instalada de 230 MW.

O Barramento e a estrutura que se destina à obstrução do rio Pelotas e à consequente formação do reservatório (Figura 5, Figura 6 e Figura 7), possui 185 metros de altura e 665 metros de extensão. O reservatório ocupa parcialmente terras de nove municípios: Anita Garibaldi, Cerro Negro, Campo Belo do Sul, Capão Alto e Lages, em SC; e Pinhal da Serra, Esmeralda, Vacaria e Bom Jesus, no RS.



Figura 5 – Barramento, Vertedor, Casa de Força da UHE Barra Grande – Foto do site da Baesa – Baesa Energetica S.A. (https://www.baesa.com.br/).



Figura 6 – Imagem das Principais Estruturas Civis/Hidráulicas da UHE Barra Grande e Início do Reservatório

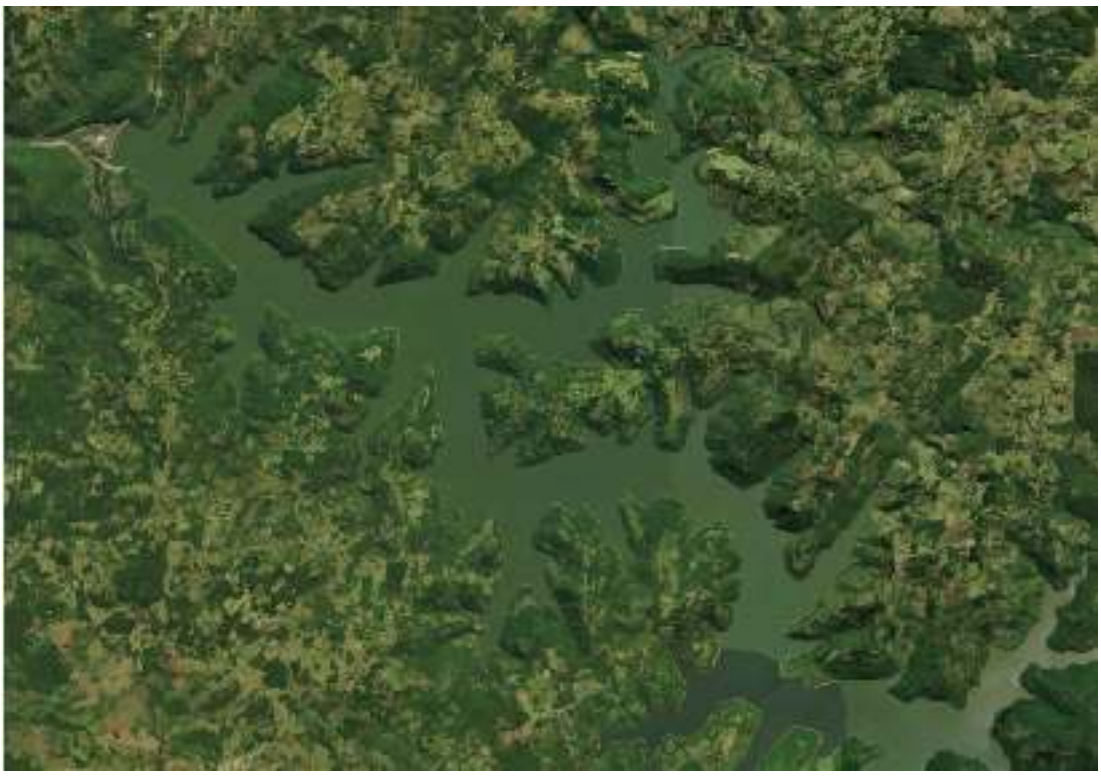


Figura 7 – Início do Reservatório da UHE Barra Grande

A seguir são apresentadas as principais características da UHE Barra Grande.

Tabela 4 – Principais Características UHE Barra Grande

Dados	UHE Barra Grande
Potência (MW)	690,0
Status	Em Operação
Rio	Pelotas
Área de Drenagem (km²)	13000
NA máx normal (m)	647,00
NA máx máx (m)	650,14
NA mínimo (m)	607,00
Nível Normal Canal de Fuga (m)	480
Alteração do Limite de Afogamento do Canal de Fuga (m)	0,1
Perda de Carga (%)	3%
Tipo de Turbina	Francis
Número de Unidades	3
Vazão Min Turb. (m³/s)	42,45
Rendimento Turb/Ger	88
Operação	com Regularização
Vertimento	Sim
Trecho Para Navegação (km)	0
Coordenadas Barramento (UTM e Geográfica):	

Dados	UHE Barra Grande
Lat.	UTM: 6927123,9232759 / 27°46'48,945"S
Long.	UTM: 481087,7038925 / 51°11'31,061"O
Coordenadas Casa de Força (UTM e Geográfica):	
Lat.	UTM: 6927490,1214549 / 27° 46' 37,035" S
Long.	UTM: 480920,67028728 / 51° 11' 37,143" O
Municípios ME:	
MunME01	Pinhal da Serra - RS
MunME02	Vacaria - RS
MunME03	Esmeralda - RS
MunME04	Bom Jesus - RS
Municípios MD:	
MunMD01	Anita Garibaldi - SC
MunMD02	Capão Alto -SC
MunMD03	Campo Belo do Sul - SC
MunMD04	Lages - SC
Qsan.	16 m³/s
Custo de Implantação com e Sem Juros e o Valor do Juros	R$ 1,5 bilhões

5.4 UHE PAI QUERÊ

O Aproveitamento Hidrelétrico de Pai Querê foi projetado situado no rio Pelotas, imediatamente a montante do reservatório da UHE Barra Grande, na divisa dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. O aproveitamento compreende uma barragem de enrocamento com face em concreto, com altura máxima de cerca de 158 m, vertedouro de superfície na ombreira direita com capacidade de descarregar a cheia máxima provável de 12.850 m³/s e circuito hidráulico de geração, também localizado na ombreira direita, a montante do vertedouro, com 292 MW de potência instalada em dois grupos de unidades geradoras. A barragem criará um reservatório com 61,25 km² de área inundada, armazenando 2.588 milhões de metros cúbicos no nível d'água máximo normal. Nesta configuração da cascata, o nível máximo normal de represamento está na El. 797,00 m e o nível máximo maximorum na El. 799,01 m.

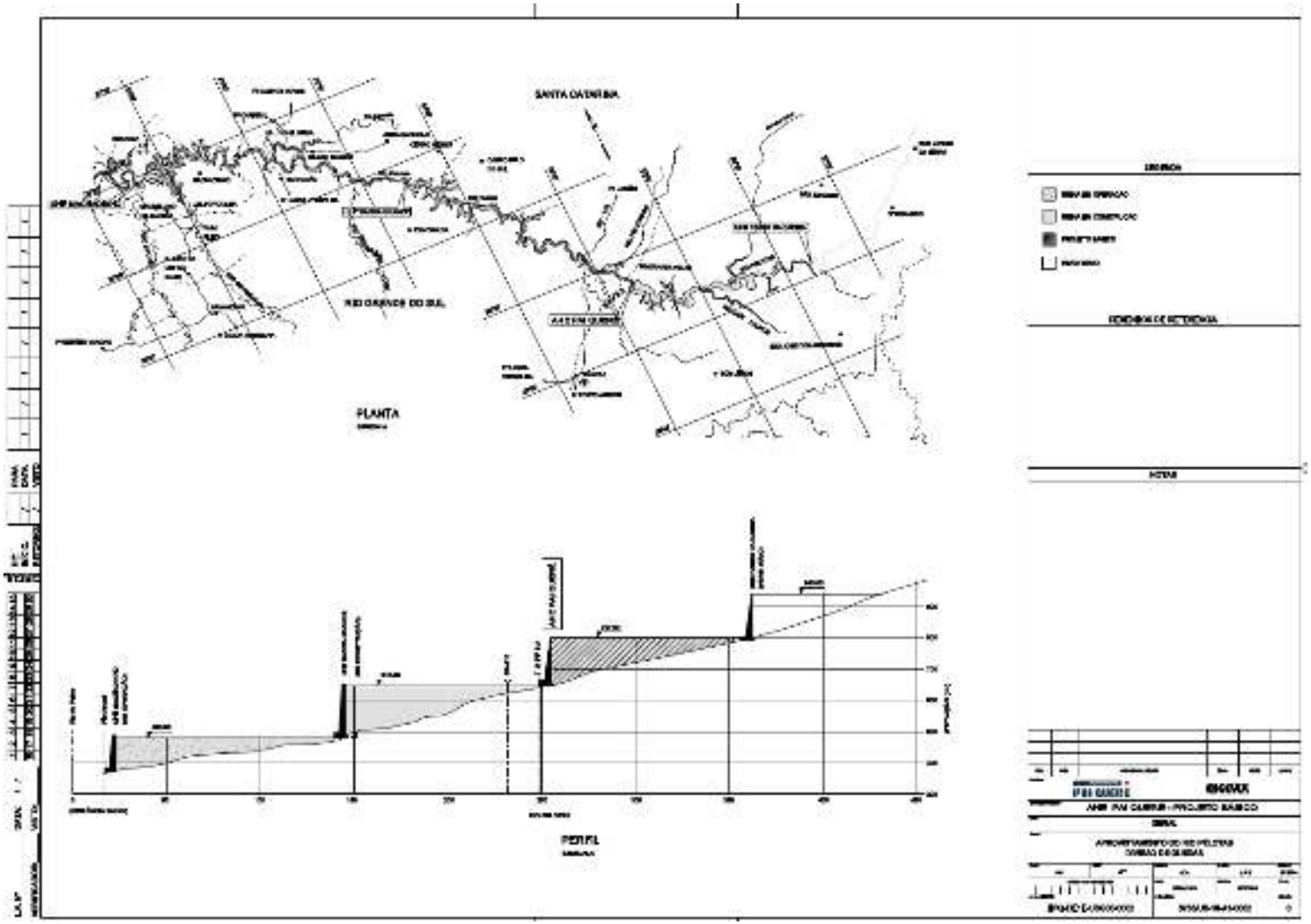
A ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, através do Edital do Leilão Nº 0004/2001 realizou em 30/11/2001, licitação na modalidade de Leilão

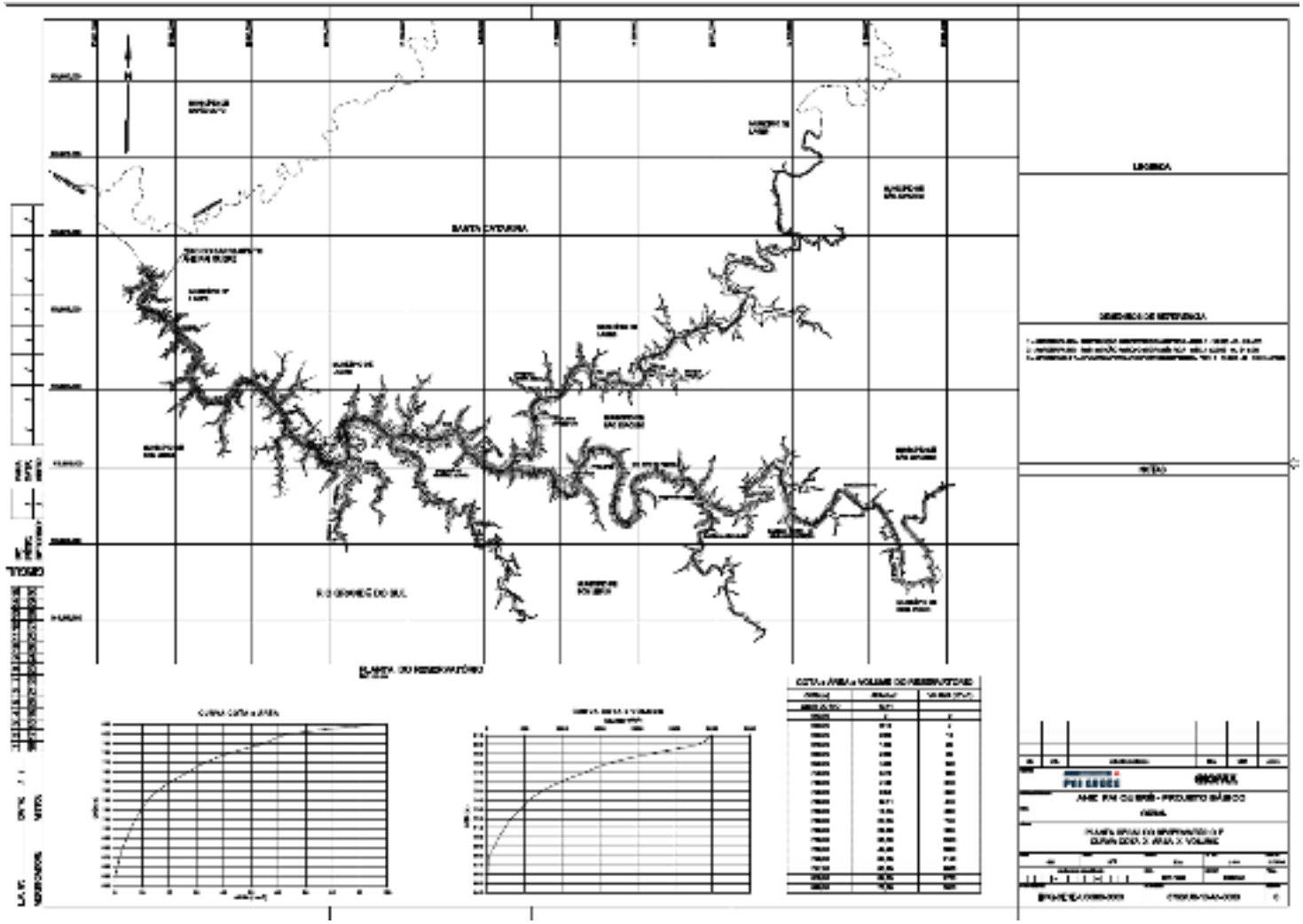
para a outorga de Concessão de Uso de Bem Público para Geração de Energia Elétrica do Aproveitamento Hidrelétrico de Pai Querê.

Sagrou-se vencedor deste leilão o Consórcio Empresarial de Pai Querê – CEPAQ formado pelas empresas Votorantim Cimentos Ltda., Alcoa Alumínio S.A. e DME Energética Ltda., cujo Contrato de Concessão nº 20/2002 foi outorgado pelo Decreto de 2 de abril de 2002, publicado no Diário Oficial de 3 de abril de 2002.

Através do Despacho ANEEL - DSP Nº 2178/2019 - Encaminha ao Ministério de Minas e Energia - MME, o requerimento da Votorantim Cimentos S.A, Alcoa Alumínio S.A e DME Energética S.A, integrantes do Consórcio Empresarial Pai Querê, de rescisão amigável do Contrato de Concessão ANEEL 020 de 2002, de implantação e exploração da Usina Hidrelétrica Pai Querê, com pronunciamento favorável ao seu acolhimento.

A partir deste momento a UHE Pai-Querê voltou a fase de Inventário, as empresas do consórcio desistiram do projeto devido a não aprovação dos estudos ambientais na fase de LP. A seguir apresenta-se desenhos e dados da última configuração do Projeto Básico desenvolvido pela Engevix.


SANTA CATARINA
RIO GRANDE DO SUL
PLANTA
PERFIL
LEGENDA
NOTAS



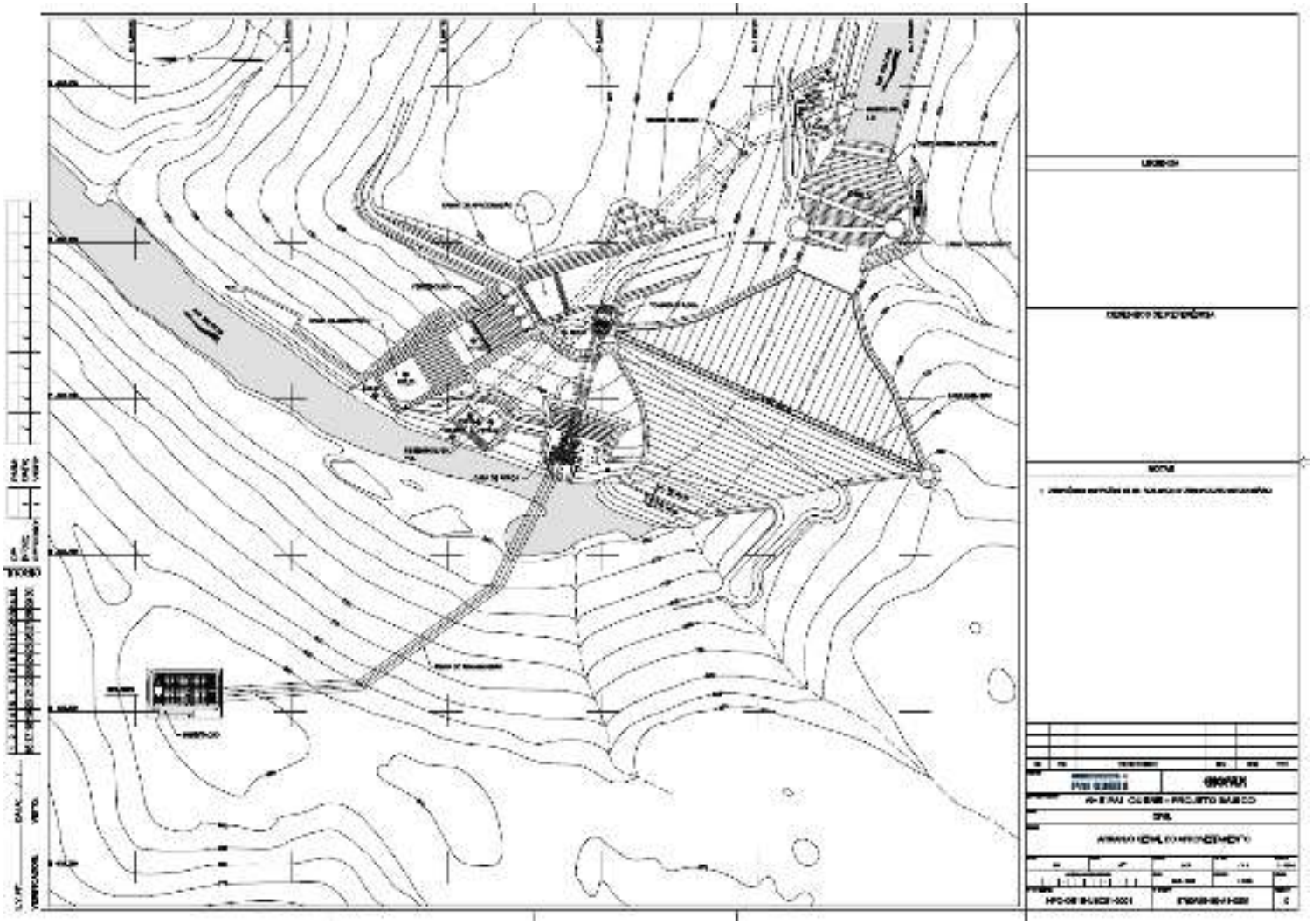


Tabela 5 – Principais Dados da UHE Pai-Querê.

Dados	UHE Pai-Querê
Potência (MW)	292,00
Status	Projetada – Retornou a Fase de Inventário
NA máx normal (m)	797,00
NA máx máx (m)	802,66
NA mínimo (m)	762,00
Nível Normal Canal de Fuga (m)	646,92
Perda de Carga (%)	3
Tipo de Turbina	Francis vertical
Número de Unidades	3
Rendimento Turb/Ger	88%
Operação	com Regularização
Vertimento	Sim
Trecho Para Navegação (km)	0
Coordenadas Barramento (UTM e Geográfica):	
Lat.	UTM: 6865598,6915 / 28° 20' 07,4" S
Long.	UTM: 532738,907261 / 50° 39' 57,551" O
Coordenadas Casa de Força (UTM e Geográfica):	
Lat.	UTM: 6865734,055 / 28° 20' 02,990" S
Long.	UTM: 532864,454 / 50° 39' 52,954" O
Municípios ME:	
MunME01	Bom Jesus - RS
MunME02	
MunME03	
Municípios MD:	
MunMD01	Lages - SC
MunMD02	São Joaquim - SC
MunMD03	
Qsan (m³/s)	0
Custo de Implantação com e Sem Juros e o Valor do Juros (10^6 R$) - Estimado	1230,00

5.5 INVENTÁRIO HIDROELÉTRICO – PROCESSO ANEEL Nº 48500.000415/2002-22

Em 11 de janeiro de 2002, a empresa Performance Centrais Hidrelétricas Ltda. encaminhou à SCG a solicitação de registro para os estudos de inventário do trecho remanescente do rio Pelotas, a montante da cota 797 m (relativa ao remanso da UHE Pai Querê).

No ano seguinte, em 14 de fevereiro de 2003, depois de apresentados os estudos de inventário realizados, a ANEEL encaminhou um ofício à Performance

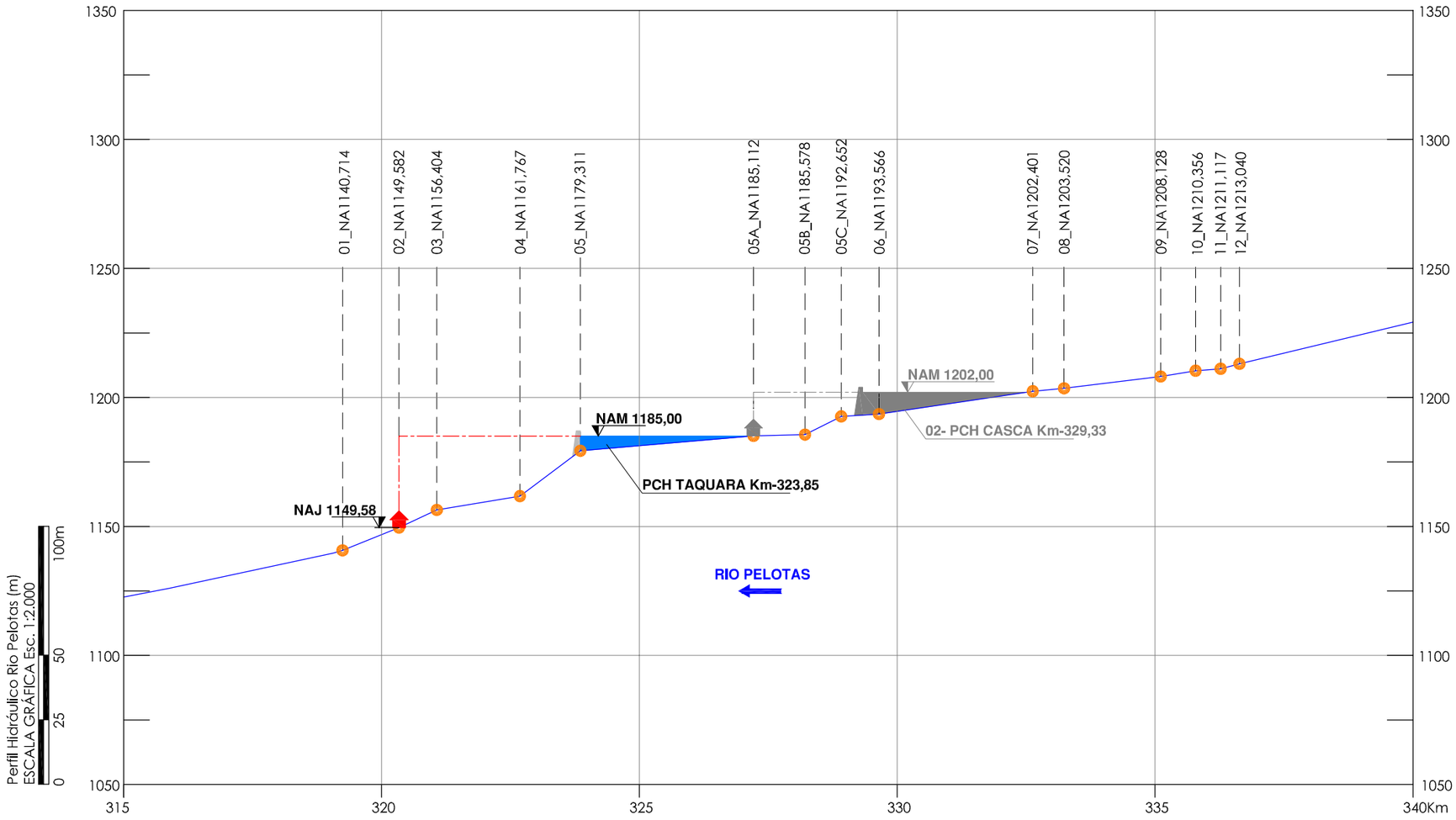
Centrais Hidrelétricas Ltda., acusando a necessidade de ajustes e complementações das informações enviadas juntamente com os estudos de inventário. Os arquivos solicitados foram encaminhados e anexados ao processo em abril de 2003.

No inventário original do Alto do Rio Pelotas, apresentado pela empresa Performance Centrais Hidrelétricas – PCH, foram propostos 7 aproveitamentos. O potencial energético inicial de cada um deles, correspondia às características físicas determinadas conforme valores dispostos na Tabela 6 e Perfil do Rio Pelotas apresentados a seguir.

Tabela 6 – Proposta Inicial para o Inventário do rio Pelotas.

Aproveitamentos Propostos	NA Máximo Normal (m)	NA Normal Jusante (m)	Queda bruta	Vazão M.L.T (m^3/s)	Potência Instalada (MW)	Extensão Reservatório (km)	Área Inundada (km^2)
Guatambu I	840,00	797,00	43,00	55,13	30	19,8	4,50
Santo Inácio I	877,00	840,00	37,00	52,95	25	31,2	6,25
São Joaquim I	932,00	877,00	55,00	37,66	26	17,1	2,79
Casa Velha I	963,00	932,00	31,00	31,11	13	17,0	3,30
Dos Contos	998,00	963,00	35,00	27,53	13	31,0	6,47
Morro Grande	1080,00	998,00	82,00	14,04	15	5,9	0,55
Mantiqueira	1140,00	1086,30	53,70	11,26	8	6,3	0,55
Total	1140,00	797,00	336,70	-	130	-	24,41

Fonte: (ANEEL, 2021).



Perfil Hidráulico Rio Pelotas (Km)
ESCALA GRÁFICA Esc.: 1:100.000

0 1,25 2,5 5,0Km

PCH TAQUARA Km-323,85	
Potência instalada (MW)	4,30
Nível de água normal de montante	1185,00
Nível de água normal de jusante	1149,58
Queda bruta Hb (m)	35,42
Produção de energia (Mwmed)	2,37
Área de drenagem (Km²)	344,00
Engollmento Total (m³/s)	14,51

02- PCH CASCA Km-329,33	
Potência Instalada (MW)	2,20
Nível de água normal de montante	1202,00
Nível de água normal de jusante	1185,00
Queda bruta Hb (m)	17,00
Produção de energia (Mwmed)	1,20
Àrea de drenagem (Km²)	318,00
Engollmento Total (m³/s)	15,23

PONTOS	Data	Horário Início	Horário Fim	Tempo Total (min)	Distância (m) Base-Ponto
NA 01	18/10/2012	14:17:10	14:37:05	19,9	4742
NA 02	17/10/2012	14:55:00	15:15:25	20,4	3862
NA 03	17/10/2012	14:00:45	14:21:25	20,7	3843
NA 04	17/10/2012	12:53:10	13:13:50	20,7	2797
NA 05	17/10/2012	11:18:15	11:38:40	20,4	2405
NA 05A	18/1/2013	09:28:15	09:43:30	15,2	550
NA 05B	18/1/2013	10:06:50	10:21:40	14,8	1430
NA 05C	17/1/2013	15:41:05	16:01:20	20,2	1677
NA 06	19/10/2012	14:21:50	14:42:05	20,2	2198
NA 07	19/10/2012	13:39:50	14:00:05	20,2	2830
NA 08	19/10/2012	12:30:30	12:50:15	19,8	3348
NA 09	18/1/2013	11:29:50	11:45:30	15,7	4736
NA 10	18/1/2013	12:07:30	12:31:50	24,3	5327
NA 11	18/1/2013	12:52:00	13:12:05	20,1	5522
NA 12	18/1/2013	13:25:55	13:46:20	20,4	5779

OBSERVAÇÕES

LEGENDA
- CIRCUITO HIDRÁULICO
- RIO PELOTAS
- PONTO GPS
- RESERVATÓRIO
- CASA DE MÁQUINAS
- BARRAGEM

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Denny Rodrigo Kufner
Engenheiro Civil
CREA/SC - n° 068997-7
CREA/RS - n° 128236
RN - n° 220289957-0

ENERGYX
PROJETOS PARA CRIAÇÃO DE USINAS HIDROELÉTRICAS LTDA.

PROJETO: TIAGO/DENNY | VISTO:
DESENHO: JHONATAN M. | DATA: ABRIL/2015
DIRETÓRIO: PJ\FORNASA G.ENERGIA LTDA\PCH TAQUARA

CLIENTE: FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.

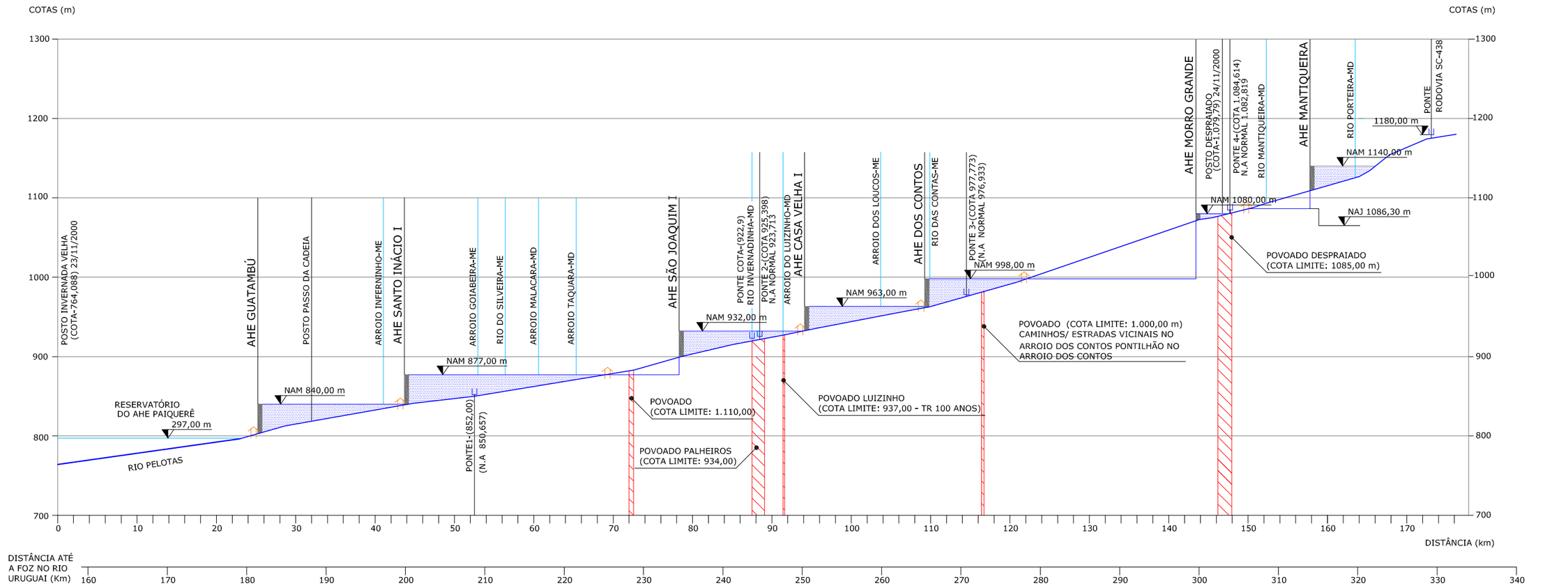
PROJETO: PROJETO BÁSICO PCH TAQUARA Km-323,85

TÍTULO: PERFIL HIDRÁULICO RIO PELOTAS
LOCAÇÃO DA PCH TAQUARA

DESENHO: PBTAQU - 04
REVISÃO:
FOLHA:
ESCALA: INDICADA

Este projeto é de AUTORIA da
ENEBRAS Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda.
Rua Antonio Francisco Mulinari, nº 80, Sala 2, 1º Andar
89.820-000 - Nsa Senhora de Lourdes - Xanxerê - SC - Brasil

PARTIÇÃO DE QUEDAS APROVADO NO INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO - PERFIL



NOTAS :
1- AS DISTÂNCIAS ESTÃO EM QUILÔMETRO E AS ELEVAÇÕES EM METRO.

ESCALA GRÁFICA HORIZONTAL esc.: 1:500
0 5,00 10,00 15,00 20,00 25,00 m

ESCALA GRÁFICA VERTICAL esc.: 1:5.000
0 50,00 100,00 150,00 200,00 250,00 m

OBSERVAÇÕES:

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

DANIEL ZONTA
Engenheiro Civil
CREA 097732-4

ENEBRAS ENERGIA

PROJETISTA: LUANA PAULA BENNEMANN	DATA: 04/04/2014	CLIENTE: CERILUZ GERAÇÃO ENEBRAS PROJETOS DE USINAS HIDRELÉTRICAS LTDA.					
VISTO: LINDSEY TODESCHINI	DATA: 04/04/2014	OBRA: PCH MORRO GRANDE					
APROVAÇÃO: DANIEL ZONTA	DATA: 04/04/2014	TÍTULO: PROJETO BÁSICO					
		DESENHO: PARTIÇÃO DE QUEDAS - INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO - PERFIL					
		ESCALA: INDICADA	Nº ENEBRAS PROJETOS: 1050-PRBA-08-05-10-GER-004	FOLHA: 01/01	PÁGINA: 004	FORMATO: A3	

Este projeto é de AUTORIA da
ENEBRAS Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda.
Rua Antonio Francisco Mulinari, nº 80, Sala 2, 1º Andar
89.820-000 - Nsa Senhora de Lourdes - Xanxerê - SC - Brasil

Em fevereiro de 2007, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, solicitou à Performance Centrais Hidrelétricas Ltda., por meio do ofício nº 304/2007-SCG/ANEEL, a complementação de algumas informações necessárias para o prosseguimento do processo.

A resposta à solicitação foi encaminhada em abril do mesmo ano, justificando a defasagem no tempo de apresentação das informações complementares com base nas demandas ambientais geradas pela implantação, principalmente, da UHE Barra Grande, que resultou na necessidade de elaboração de uma Avaliação Ambiental Integrada, realizada pelo Ministério de Minas e Energia – MME, por meio da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, a qual ainda não havia sido aprovada.

Posteriormente, em dezembro de 2007, através do Ofício nº 2242/2007-SGH/ANEEL, a ANEEL exigiu que fossem encaminhados os documentos referentes aos aspectos ambientais, uma vez que a Avaliação Ambiental Integrada da bacia do rio Uruguai já se encontrava disponível.

A Performance Centrais Hidrelétricas respondeu que embora o AAI tivesse sido divulgado, o Ministério do Meio Ambiente – MMA ainda não havia emitido parecer técnico até aquele momento. Com isso, foi solicitado que a ANEEL aguardasse o retorno do MMA com relação a Avaliação Ambiental Integrada.

A ANEEL, por sua vez, entendeu que por tratar-se de um estudo que tem como objetivo prover informação aos órgãos ambientais para o futuro licenciamento dos projetos não era necessária anuência prévia do MMA para o prosseguimento dos estudos.

A empresa responsável refutou sob o argumento de que, tomou-se conhecimento de uma proposta de criação de uma Unidade de Conservação sob a característica de Refúgio da Vida Silvestre no rio Pelotas, no trecho destinado à implantação da UHE Pai Querê e todo o trecho de inventário a montante da cota de 797,00 metros. A referida proposta foi objeto de estudo técnico, publicado pelo MMA em 2007, e de consultas públicas realizadas na região de sua implantação entre abril e maio de 2008.

Posto isso, sendo optado pela criação da Unidade de Conservação no trecho, seria salutar que não fosse levada adiante qualquer iniciativa de implantação de empreendimentos hidrelétricos no rio Pelotas.

A ANEEL, contudo, em dezembro de 2009 ratificou a orientação para que os estudos já entregues fossem então consolidados, com as atualizações e complementações necessárias, frente à defasagem de tempo desde a entrega do documento original, acrescentando informações específicas sobre a AAI e a possível criação do citado refúgio de vida silvestre.

Em 05 de fevereiro de 2009, o MME encaminhou um parecer à ANEEL, anunciando seu posicionamento a respeito da criação do Refúgio de Vida Silvestre do rio Pelotas, mostrando-se contrário à sua implantação.

Seguindo as orientações prescritas, a empresa responsável declarou em 3 de fevereiro de 2010, que que iria atender às demandas solicitadas, estando em contato com o MMA e o IBAMA, a fim de buscar os resultados do projeto "Aperfeiçoamento Metodológico e Tecnológico para Avaliação Ambiental Aplicada ao Processo de Análise da Viabilidade Ambiental de Aproveitamentos Hidrelétricos na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai".

Em abril de 2010, a Performance Centrais Hidrelétricas Ltda. transferiu os direitos relacionados ao estudo de inventário do Rio Pelotas, entre o trecho de sua respectiva nascente até o final do reservatório da UHE Pai Querê, para a Piquiri Energética S/A. Esse recurso foi aprovado por meio do despacho nº 2223 de 02 de agosto de 2010.

Com isso, em 20 de agosto de 2010, a nova empresa responsável pelos estudos de inventário do rio Pelotas, encaminhou à SGH (ANEEL) os estudos ambientais complementares do inventário do rio Pelotas, no trecho de sua respectiva nascente até o final do reservatório da UHE Pai Querê, na bacia hidrográfica do rio Uruguai, nos estados de Rio grande do Sul e Santa Catarina.

Em dezembro do mesmo ano a ANEEL encaminhou o ofício nº 4252, solicitando as complementações necessárias à aprovação do projeto encaminhado. As alterações requeridas incluíam modificações na alternativa de divisão de quedas e nos orçamentos dos aproveitamentos avaliados, o que resultou em uma mudança nas características dos aproveitamentos previamente

apresentados, vindo a ser aprovada a revisão dos estudos de inventário hidrelétrico do rio Pelotas, mediante o Despacho nº 4.758, de 8 de dezembro de 2011.

DESPACHO Nº 4.758, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2011.

(*) Vide alterações e inclusões no final do texto.

Texto Original

O SUPERINTENDENTE DE GESTÃO E ESTUDOS HIDROENERGÉTICOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, no uso das atribuições estabelecidas na Portaria nº 1.807, de 16 de maio de 2011, tendo em vista o disposto na Resolução Normativa ANEEL nº 393, de 4 de dezembro de 1998, e o que consta do Processo nº 48500.000415/2002-22, resolve: I – Aprovar a Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Pelotas, no trecho desde a nascente até o remanso da UHE Paiquerê, sub-bacia 70, bacia hidrográfica do Rio Uruguai, **nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul**, de titularidade da empresa Piquiri Energética SA., inscrita no CNPJ sob os nº 11.408.247/0001-68. II – Informar que na etapa subseqüente de estudo, a empresa deverá atender, obrigatoriamente, as recomendações contidas na Nota Técnica que subsidiou a aprovação dos estudos de inventário hidrelétrico.

Aproveitamento	Coordenadas Geográficas do Eixo do Barramento	Dist. da Foz (km)	Área de Drenag. (km^2)	N.A máximo normal de montante (m)	N.A normal de jusante (m)	Potência Instalada de referência (MW)	Área do Reservatório (km^2)
Guatambú	28º 29'43,3"S 50º09'41,0"W	181,40	2.221,7	840,00	797,00	34,50	4,50
Santo Inácio	28°28'13,3"S 50°07'33,4"W	200,40	2.124,4	877,00	840,00	28,00	6,25
São Joaquim	28°27'35,3"S 49°56'12,3"W	234,40	1.484,1	932,00	877,00	25,20	2,79
Casa Velha	28°27'14,5"S 49°52'37,4"W	251,40	1.228,1	963,00	932,00	14,00	3,30
Dos Contos	28°28'28,9"S 49°48'57,6"W	266,40	1071,5	998,00	963,00	13,20	6,47
Morro Grande	28°23'05,7"S 49°48'15,8"W	299,40	533,50	1.080,00	998,00	13,60	0,55
Mantiqueira	28°21'33,4"S 49°44'47,2"W	314,40	421,30	1.140,00	1.086,30	7,00	0,55

ODENIR JOSÉ DOS REIS

(*) Texto em negrito com redação alterada conforme retificação publicada no D.O. de 04.05.2012, seção 1, p. 68, v. 149, n. 86.

Figura 8 – Despacho ANEEL nº 4.758/2011.

Depois disso, foi comunicado à ANEEL que a Piquiri Energética S/A estaria alterando a sua denominação social para São Joaquim Energética S/A, ficando mantidos os demais dados anteriores da empresa.

5.5.1 PCH Guatambu

Em 27 de fevereiro de 2012, a São Joaquim Energética S/A solicitou o registro ativo para elaboração dos estudos de projeto básico da UHE Guatambu, o qual foi concedido em 24 de abril de 2012, por meio do Despacho nº 1.343.

Os estudos citados foram encaminhados em 24 de maio de 2012 à Superintendência de Gestão e Estudos Hidroenergéticos e obtiveram aceite, através do Despacho nº 1.986 de 13 de junho de 2012.

Devido a um erro no processo de renovação da Carta Fiança, ambos os Despachos de parecer favorável citados anteriormente foram revogados, em 13/01/2014 e restaurados após a publicação do Despacho nº 93, de 15 janeiro de 2014, que acusava a regularização da garantia por parte da São Joaquim Energética S.A.

Em 29 de maio de 2015, foram protocoladas as complementações necessárias para a análise da DRDH da UHE Guatambu. Por sua vez, a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica da UHE Guatambu, no rio Pelotas, foi deliberada por meio da Resolução ANA nº 1700, de 04 de setembro de 2017, e comunicada à ANEEL em 13 de setembro de 2017.

Anteriormente, em 11 de novembro de 2015, por meio do Ofício nº 1.926/2015-SCG/ANEEL, a São Joaquim foi informada de que, diante da publicação da Resolução Normativa (REN) nº 673, de 4 de agosto de 2015, a Empresa deveria apresentar o Sumário Executivo da UHE Guatambu em até 14 meses. Desta forma, em 20 de setembro de 2016, foi encaminhado o Sumário Executivo da UHE Guatambu.

Através dos documentos enviados, foi identificado por meio da SCG, que o polinômio e os pontos (cota x vazão) que representavam o canal de fuga da UHE Guatambu estavam incompatíveis com a presença do futuro reservatório da UHE Pai Querê, sendo necessário adequar tais parâmetros.

Mediante à análise realizada por parte da empresa responsável, foram encontradas outras inconsistências que levaram a uma readequação do projeto básico apresentado anteriormente. Esta decisão por parte da empresa projetista foi reportada à ANEEL em 11 de dezembro de 2017.

As readequações do sumário executivo foram protocoladas junto à Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração em 28 de novembro de 2018. Em decorrência da alteração de potência instalada, resultante das alterações efetuadas, o aproveitamento foi objeto de análise de reenquadramento por meio da ANEEL, passando a ser considerado uma Pequena Central Hidrelétrica.

No Projeto Básico foi adotada, como solução de engenharia para otimizar o empreendimento, nova localização para a casa de força, na margem direita do rio Pelotas e junto ao barramento. Com isso, a alteração do arranjo levou à redução da queda bruta e consequentemente à redução de potência instalada.

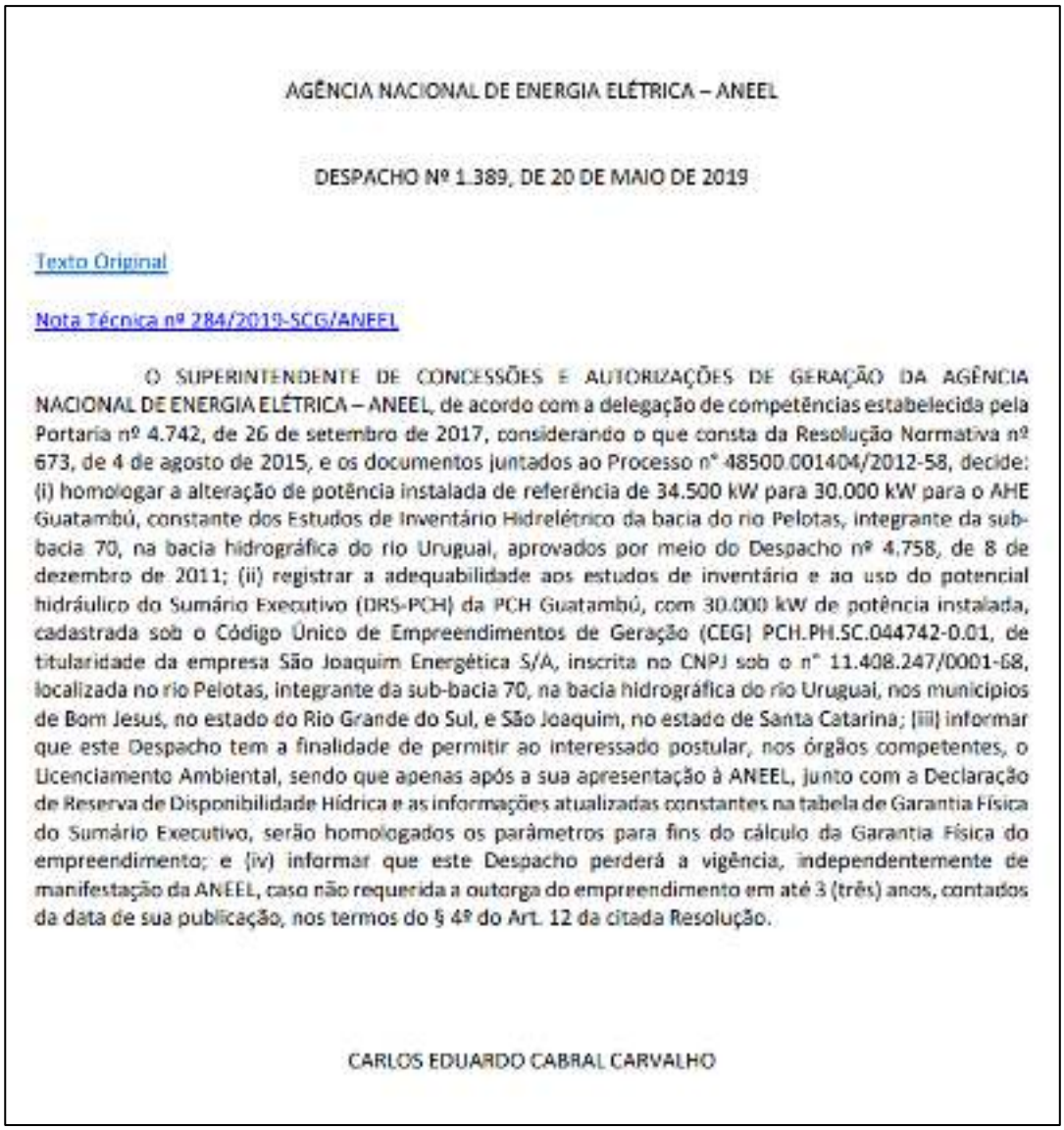
Feito isso, os parâmetros atualizados, que consistem no objeto de aprovação pela ANEEL, foram avaliados por meio da Nota Técnica nº 284/2019-SCG/ANEEL de 08 de maio de 2019, conforme parâmetros homologados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH Guatambu.

PCH Guatambu	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28º29’42,91”S 50º9’45,51”W
Coordenadas da Casa de Força	28º29’36,4012”S 50º9’41,9806”W
NA Montante (m)	840,00
NA Jusante (m)	800,14
Potência Instalada Total (kW)	30.000
Número de Unidades Geradoras	3
Potência Instalada por Gerador (kVA)	10.417,00
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,90
Potência Instalada por Turbina (kW)	10.000,00
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	11,82
Rendimento nominal por turbina (%)	91,80
Rendimento nominal por gerador (%)	96,00
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	1,28
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	2,19
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	0,704
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	39,86
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	1,67
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	200
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	0,00
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,00

Fonte: (ANEEL, 2021).

Em 20 de maio de 2019, foi emitido o Despacho nº 1.389 (Figura 9), que homologou a alteração de potência instalada de referência de 34.500 kW para 30.000 kW da AHE Guatambu. Além disso, registrou a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Guatambu.



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 1.389, DE 20 DE MAIO DE 2019

Texto Original

Nota Técnica nº 284/2019-SCG/ANEEL

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, de acordo com a delegação de competências estabelecida pela Portaria nº 4.742, de 26 de setembro de 2017, considerando o que consta da Resolução Normativa nº 673, de 4 de agosto de 2015, e os documentos juntados ao Processo nº 48500.001404/2012-58, decide: (i) homologar a alteração de potência instalada de referência de 34.500 kW para 30.000 kW para o AHE Guatambú, constante dos Estudos de Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do rio Uruguai, aprovados por meio do Despacho nº 4.758, de 8 de dezembro de 2011; (ii) registrar a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Guatambú, com 30.000 kW de potência instalada, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.044742-0.01, de titularidade da empresa São Joaquim Energética S/A, inscrita no CNPJ sob o nº 11.408.247/0001-68, localizada no rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do rio Uruguai, nos municípios de Bom Jesus, no estado do Rio Grande do Sul, e São Joaquim, no estado de Santa Catarina; (iii) informar que este Despacho tem a finalidade de permitir ao interessado postular, nos órgãos competentes, o Licenciamento Ambiental, sendo que apenas após a sua apresentação à ANEEL, junto com a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e as informações atualizadas constantes na tabela de Garantia Física do Sumário Executivo, serão homologados os parâmetros para fins do cálculo da Garantia Física do empreendimento; e (iv) informar que este Despacho perderá a vigência, independentemente de manifestação da ANEEL, caso não requerida a outorga do empreendimento em até 3 (três) anos, contados da data de sua publicação, nos termos do § 4º do Art. 12 da citada Resolução.

CARLOS EDUARDO CABRAL CARVALHO

Figura 9 – Despacho ANEEL 1.389, de 20 de maio de 2019.
Fonte: (ANEEL, 2021).

5.5.2 PCH Santo Inácio

Em 27 de fevereiro de 2012, a São Joaquim Energética S/A solicitou o registro ativo para elaboração dos estudos de projeto básico da PCH Santo

Inácio, o qual foi concedido por meio do Despacho nº 1606, assinado em 09 de maio de 2012.

Os estudos citados foram encaminhados em 10 de agosto de 2012 à Superintendência de Gestão e Estudos Hidroenergéticos e obtiveram aceite, através do Despacho nº 3.302 de 23 de outubro de 2012.

A fim de atender à solicitação realizada por meio do Ofício nº 1.642/2015-SCG/ANEEL, com relação à Resolução Normativa (REN) nº 673, de 4 de agosto de 2015, em 15 de setembro de 2016 foi encaminhado o sumário executivo do empreendimento citado.

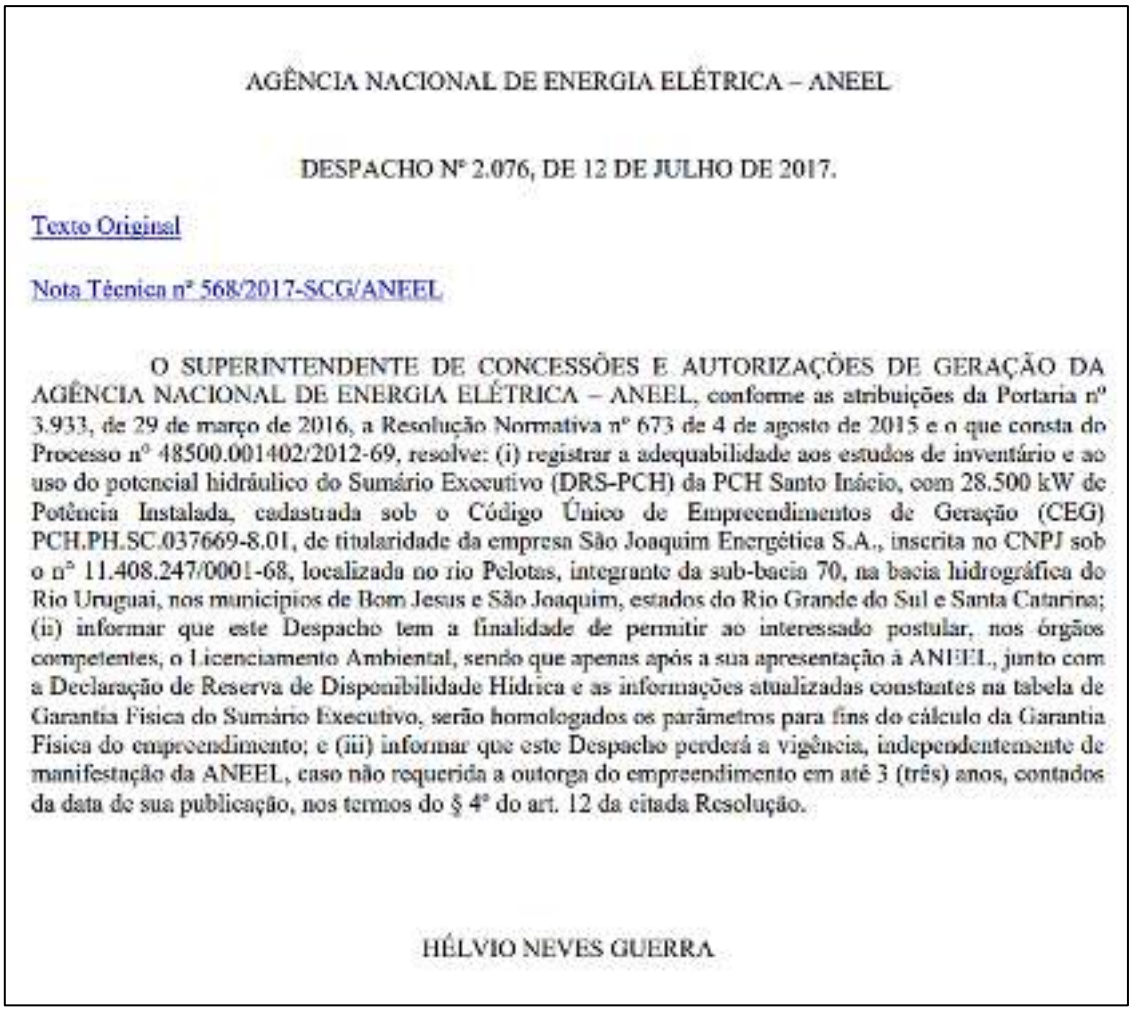
Foram identificadas inconsistências técnicas no Sumário Executivo entregado inicialmente pela empresa responsável pelo projeto básico da PCH Santo Inácio. Contudo, uma vez prestados os devidos esclarecimentos e apresentados os documentos necessários, foram fixados os parâmetros de garantia física que consistiram na aprovação do Sumário Executivo, conforme características apresentadas da Tabela 8.

Tabela 8 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH Santo Inácio.

PCH Santo Inácio	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28º28’32,99”S 50º7’18,56”W
Coordenadas da Casa de Força	28º28’26,69”S 50º7’21,98”W
Potência Instalada Total (kW)	28.500
Número de Unidades Geradoras	3
Potência Instalada por Gerador (kVA)	10.556
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,90
Potência Instalada por Turbina (kW)	9.500
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	11,80
Rendimento nominal por turbina (%)	93,50
Rendimento nominal por gerador (%)	97,50
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	2,00
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	1,00
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	0,9
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	37,00
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	1,03
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	200 (Concessionária Local)
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	0,00
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,00

Fonte: (ANEEL, 2021).

Após avaliação dos estudos apresentados através da Nota Técnica nº 568/2017- SCG/ANEEL, a ANEEL registrou a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Santo Inácio, por meio do Despacho nº 2.076 de 12 de julho de 2017 (Figura 10).



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 2.076, DE 12 DE JULHO DE 2017.

Texto Original

Nota Técnica nº 568/2017-SCG/ANEEL

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, conforme as atribuições da Portaria nº 3.933, de 29 de março de 2016, a Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto de 2015 e o que consta do Processo nº 48500.001402/2012-69, resolve: (i) registrar a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Santo Inácio, com 28.500 kW de Potência Instalada, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.037669-8.01, de titularidade da empresa São Joaquim Energética S.A., inscrita no CNPJ sob o nº 11.408.247/0001-68, localizada no rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai, nos municípios de Bom Jesus e São Joaquim, estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; (ii) informar que este Despacho tem a finalidade de permitir ao interessado postular, nos órgãos competentes, o Licenciamento Ambiental, sendo que apenas após a sua apresentação à ANEEL, junto com a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e as informações atualizadas constantes na tabela de Garantia Física do Sumário Executivo, serão homologados os parâmetros para fins do cálculo da Garantia Física do empreendimento; e (iii) informar que este Despacho perderá a vigência, independentemente de manifestação da ANEEL, caso não requerida a outorga do empreendimento em até 3 (três) anos, contados da data de sua publicação, nos termos do § 4º do art. 12 da citada Resolução.

HÉLVIO NEVES GUERRA

Figura 10 – Despacho ANEEL 2.076, de 12 de julho de 2017.
Fonte: (ANEEL, 2021).

Por fim, em 06 de janeiro de 2020, a Agência Nacional de Águas (ANA) encaminhou o Ofício nº 9/2020/SRE/ANA à ANEEL, informando que foi deliberada por meio da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica nº 3.086, de 30 de dezembro de 2019, reservada à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a disponibilidade hídrica na seção do rio Pelotas, com a finalidade de garantir aproveitamento hidrelétrico na PCH Santo Inácio.

5.5.3 PCH São Joaquim

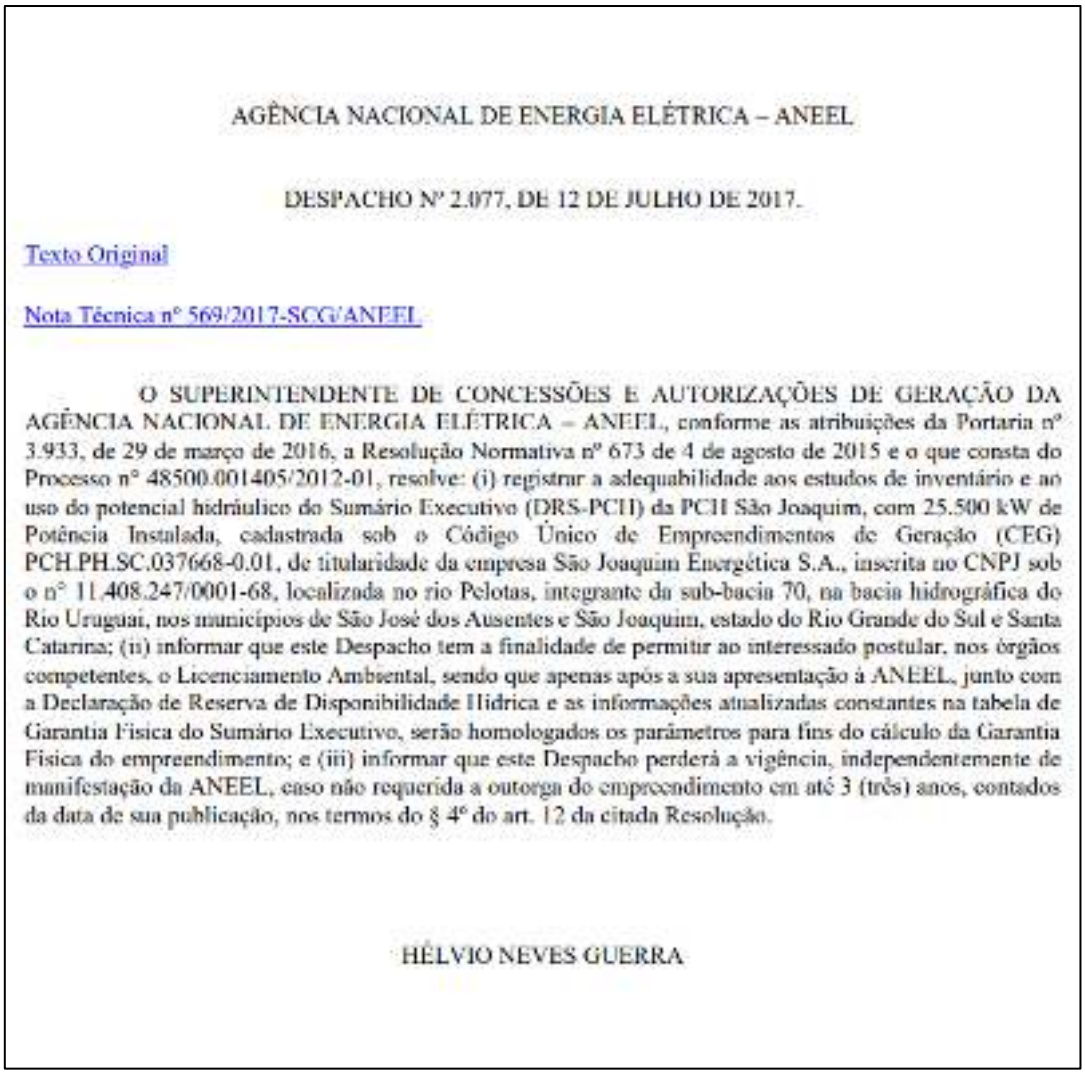
Em 27 de fevereiro de 2012, a São Joaquim Energética S/A solicitou o registro ativo para elaboração dos estudos de projeto básico da PCH São Joaquim, o qual foi concedido em 09 de maio de 2012, por meio do Despacho nº 1.608.

Posteriormente, no dia 15 de agosto de 2012, a São Joaquim entregou os estudos de projeto básico da usina PCH São Joaquim. Logo, uma vez verificado que este encontrava-se adequado para a condição de aceite, foi publicado o Despacho nº 3.351 de 25 de outubro de 2012, o qual declarava aceito o projeto básico da PCH São Joaquim.

Através do Ofício nº 1.642/2015-SCG/ANEEL, a São Joaquim foi informada de que, diante da publicação da Resolução Normativa (REN) nº 673, de 4 de agosto de 2015, a Empresa deveria apresentar o Sumário Executivo da PCH São Joaquim em até 14 meses. Desta forma, em 15 de setembro de 2016, foi encaminhado o Sumário Executivo do empreendimento citado.

Entretanto, em decorrência da presença de inconsistências nos dados apresentados, foi solicitado à empresa responsável o esclarecimento quanto às divergências citadas e o envio de documentação complementar para o prosseguimento da análise.

As adequações solicitadas foram encaminhadas em 31 de março de 2017. Diante dos parâmetros apresentados, foi registrada a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH São Joaquim, com 25.500 kW de potência instalada, através do Despacho nº 2.077, de 12 de julho de 2017.



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 2.077, DE 12 DE JULHO DE 2017.

Texto Original

Nota Técnica nº 569/2017-SCG/ANEEL

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, conforme as atribuições da Portaria nº 3.933, de 29 de março de 2016, a Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto de 2015 e o que consta do Processo nº 48500.001405/2012-01, resolve: (i) registrar a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH São Joaquim, com 25.500 kW de Potência Instalada, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.037668-0.01, de titularidade da empresa São Joaquim Energética S.A., inscrita no CNPJ sob o nº 11.408.247/0001-68, localizada no rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai, nos municípios de São José dos Ausentes e São Joaquim, estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; (ii) informar que este Despacho tem a finalidade de permitir ao interessado postular, nos órgãos competentes, o Licenciamento Ambiental, sendo que apenas após a sua apresentação à ANEEL, junto com a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e as informações atualizadas constantes na tabela de Garantia Física do Sumário Executivo, serão homologados os parâmetros para fins do cálculo da Garantia Física do empreendimento; e (iii) informar que este Despacho perderá a vigência, independentemente de manifestação da ANEEL, caso não requerida a outorga do empreendimento em até 3 (três) anos, contados da data de sua publicação, nos termos do § 4º do art. 12 da citada Resolução.

HÉLVIO NEVES GUERRA

Figura 11 – Despacho ANEEL 2.077, de 12 de julho de 2017.
Fonte: (ANEEL, 2021).

As características técnicas aprovadas, foram instrumento de avaliação da Nota Técnica nº 569/2017-SCG/ANEEL (Tabela 9), por meio da qual a ANEEL apresentou a análise que levou ao seu parecer.

Tabela 9 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH São Joaquim

PCH São Joaquim	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28º27'31,04"S 49º56'15,69"W
Coordenadas da Casa de Força	28º27'21,65"S 49º57'3,85"W
Potência Instalada Total (kW)	25.500
Número de Unidades Geradoras	3
Potência Instalada por Gerador (kVA)	9.444
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,90
Potência Instalada por Turbina (kW)	8.500
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	7,30
Rendimento nominal por turbina (%)	93,50

PCH São Joaquim	Sumário Executivo
Rendimento nominal por gerador (%)	97,50
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	2,00
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	1,00
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	0,9
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	55,00
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	0,49%
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	200 (Concessionária Local)
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	3,67
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,00

Fonte: (ANEEL, 2021).

Por fim, em 06 de janeiro de 2020, a Agência Nacional de Águas (ANA) encaminhou o Ofício nº 9/2020/SRE/ANA à ANEEL, informando que foi deliberada por meio da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica nº 3085, de 30 de dezembro de 2019, reservada à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a disponibilidade hídrica na seção do rio Pelotas, com a finalidade de garantir aproveitamento hidrelétrico na PCH São Joaquim.

5.5.4 PCH Casa Velha

A solicitação para elaboração dos estudos de projeto básico da PCH Casa Velha foi efetuada em 27 de fevereiro de 2012, pela BE – Empresa de Estudos Energéticos S/A, e concedido por meio do Despacho nº 1607, assinado em 09 de maio de 2012.

Os estudos citados foram encaminhados em 05 de julho de 2013 à Superintendência de Gestão e Estudos Hidroenergéticos e obtiveram aceite, através do Despacho nº 2.683 de 26 de julho de 2013.

Atendendo à solicitação realizada por meio do Ofício nº 1.635/2015-SCG/ANEEL, com relação à Resolução Normativa (REN) nº 673, de 4 de agosto de 2015, em 15 de setembro de 2016, foi encaminhado o Sumário Executivo do empreendimento citado.

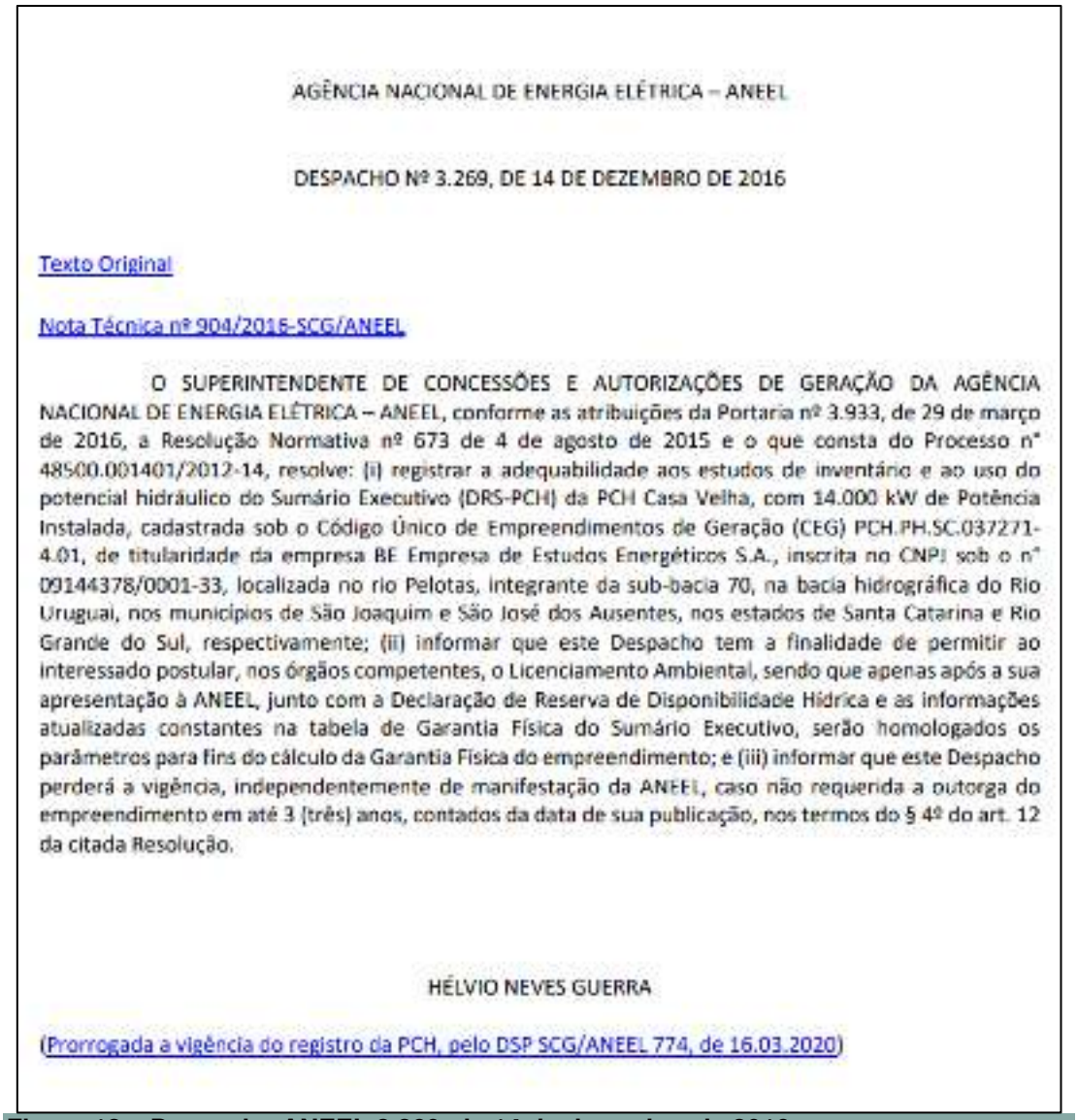
O Sumário Executivo entregue foi considerado adequado, mediante os parâmetros de garantia física apresentados e avaliados por meio da Nota Técnica nº 904/2016-SCG/ANEEL (Tabela 10).

Tabela 10 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH Casa Velha.

PCH Casa Velha	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28º27’12,6”S 49º52’36,8”W
Coordenadas da Casa de Força	28º27’4,69”S 49º52’34,25”W
Potência Instalada Total (kW)	14.000
Número de Unidades Geradoras	2
Potência Instalada por Gerador (kVA)	7777,77
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,90
Potência Instalada por Turbina (kW)	7179,48
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	7,85
Rendimento nominal por turbina (%)	93,50
Rendimento nominal por gerador (%)	97,50
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	2,00
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	1,50
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	0,61
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	30,35
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	2,80
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	86,4
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	0,00
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,00

Fonte: (ANEEL, 2021).

Diante disto, foi registrada a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Casa Velha, por meio do Despacho nº 3.269 de 14 de dezembro de 2016.



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 3.269, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2016

Texto Original

Nota Técnica nº 904/2016-SCG/ANEEL

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, conforme as atribuições da Portaria nº 3.933, de 29 de março de 2016, a Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto de 2015 e o que consta do Processo nº 48500.001401/2012-14, resolve: (i) registrar a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Casa Velha, com 14.000 kW de Potência Instalada, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.037271-4.01, de titularidade da empresa BE Empresa de Estudos Energéticos S.A., inscrita no CNPJ sob o nº 09144378/0001-33, localizada no rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai, nos municípios de São Joaquim e São José dos Ausentes, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, respectivamente; (ii) informar que este Despacho tem a finalidade de permitir ao interessado postular, nos órgãos competentes, o Licenciamento Ambiental, sendo que apenas após a sua apresentação à ANEEL, junto com a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e as informações atualizadas constantes na tabela de Garantia Física do Sumário Executivo, serão homologados os parâmetros para fins do cálculo da Garantia Física do empreendimento; e (iii) informar que este Despacho perderá a vigência, independentemente de manifestação da ANEEL, caso não requerida a outorga do empreendimento em até 3 (três) anos, contados da data de sua publicação, nos termos do § 4º do art. 12 da citada Resolução.

HÉLVIO NEVES GUERRA

(Prorrogada a vigência do registro da PCH, pelo DSP SCG/ANEEL 774, de 16.03.2020)

Figura 12 – Despacho ANEEL 3.269, de 14 de dezembro de 2016.
Fonte: (ANEEL, 2021).

Em 09 de dezembro de 2019, a BE – Empresa de Estudos Energéticos S.A., solicitou a prorrogação do DRS-PCH, perante o esclarecimento das articulações realizadas com os órgãos ambientais.

Dentre as ações executadas até a data citada, constavam:

- A anuência da prefeitura quanto à ausência de Unidades de Conservação na Área de Implantação;
- Declaração de Uso e Ocupação do Solo;
- Emissão do Termo de Referência Elaboração de Estudo Arqueológico;
- Emissão da Licença de Fauna;

- Elaboração e protocolo do (EIA/RIMA), com adequações efetuadas;
- Solicitação de Licença Prévia Junto ao IBAMA;
- Anuência do IPHAN para emissão de licença prévia.

A prorrogação do DRS-PCH foi concedida através do Despacho nº 774, de 16 de março de 2020.

Quanto à outorga da água, em 06 de janeiro de 2020, a Agência Nacional de Águas (ANA) encaminhou o Ofício nº 6/2020/SRE/ANA à ANEEL, informando que foi deliberada por meio da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica nº 3083, de 30 de dezembro de 2019, reservada à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a disponibilidade hídrica na seção do rio Pelotas, com a finalidade de garantir aproveitamento hidrelétrico na PCH Casa Velha.

5.5.5 PCH dos Contos

O empreendimento denominado PCH dos Contos, que havia sido previsto nos Estudos de inventário apresentados pela empresa Piquiri Energética S.A., em 2011, encontra-se até a presente data, com eixo inventariado.

Não foram identificadas outras solicitações ou interessados em prosseguir com o projeto básico do empreendimento, nem mesmo este foi objeto de solicitação pela empresa responsável pelo levantamento dos Estudos de Inventário.

5.5.6 PCH Morro Grande

Em 07 de agosto de 2013, as empresas Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas e Cooperativa de Geração de Energia e Desenvolvimento Social Ltda., encaminharam à ANEEL o pedido de registro para elaboração do projeto básico da PCH Morro Grande.

O registro para realização dos estudos de Projeto básico da PCH Morro Grande foi efetivado como ativo por meio do despacho n 3.116, de 10 de setembro de 2013.

Por meio do Ofício nº 139/2014-PRJ/ENEBRAS de 27 de julho de 2014, as empresas interessadas encaminharam à ANEEL a apresentação do Projeto

Básico da PCH Morro Grande, cujo aceite foi obtido com a validação do Despacho ANEEL nº 4.623 de 28 de novembro de 2014.

A fim de atender a Resolução Normativa nº 673, foi apresentado o Sumário Executivo consolidado do empreendimento. Este documento foi objeto de análise por meio da Nota Técnica nº 835/2016-SCG/ANEEL, que apresentou os principais parâmetros de Garantia Física Homologados.

Tabela 11 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH Morro Grande.

PCH Morro Grande	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28º22'19,21"S 49º48'35,47"W
Coordenadas da Casa de Força	28º25'17,81"S 49º48'48,31"W
Potência Instalada Total (kW)	15.000
Número de Unidades Geradoras	3
Potência Instalada por Gerador (kVA)	5.556
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,9
Potência Instalada por Turbina (kW)	5.170
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	3,4
Rendimento nominal por turbina (%)	93,50
Rendimento nominal por gerador (%)	97,00
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	2,07
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	4,66
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	3,44
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	81,86
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	0,15
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	45
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	1,25
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,66

Fonte: (ANEEL, 2021).

Mediante às características apresentadas para o empreendimento, foi registrada por meio do Despacho nº 3.083, de 25 de novembro de 2016, a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Morro Grande, com 15.000 kW de Potência Instalada.



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 3.083, DE 25 DE NOVEMBRO DE 2016.

A SUPERINTENDENTE ADJUNTA DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, conforme as atribuições da Portaria nº 3.933, de 29 de março de 2016, a Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto de 2015 e o que consta do Processo nº 48500.005106/2013-18, resolve: (i) registrar a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Morro Grande, com 15.000 kW de Potência Instalada, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.033861-3.01, de titularidade das empresas ENEBRAS Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda. e Cooperativa de Geração de Energia e Desenvolvimento Ltda., inscritas, respectivamente, no CNPJ sob os nºs 06.329.975/0001-44 e 08.290.060/0001-06, localizada no rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai, nos municípios de São Joaquim e Bom Jardim da Serra, estado de Santa Catarina; (ii) informar que este Despacho tem a finalidade de permitir ao interessado postular, nos órgãos competentes, o Licenciamento Ambiental, sendo que apenas após a sua apresentação à ANEEL, junto com a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e as informações atualizadas constantes na tabela de Garantia Física do Sumário Executivo, serão homologados os parâmetros para fins do cálculo da Garantia Física do empreendimento; e (iii) informar que este Despacho perderá a vigência, independentemente de manifestação da ANEEL, caso não requerida a outorga do empreendimento em até 3 (três) anos, contados da data de sua publicação, nos termos do § 4º do art. 12 da citada Resolução.

LUDIMILA LIMA DA SILVA

Figura 13 – Despacho ANEEL 3.083, de 25 de novembro de 2016.
Fonte: (ANEEL, 2021).

Em 17/10/2019 as empresas Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas e Cooperativa de Geração de Energia e Desenvolvimento Social Ltda. protocolaram junto ao IMA/SC os Estudos Socioambientais necessários para a solicitação da Licença Prévia do empreendimento.

Durante a elaboração dos estudos supracitados para solicitação da Licença Prévia, foram realizados alguns ajustes no arranjo geral do aproveitamento hidrelétrico, para fins de redução dos impactos socioambientais, tendo sido alteradas algumas características do aproveitamento hidrelétrico, conforme tabela a seguir.

Tabela 12 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH Morro Grande.

PCH Morro Grande	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28°23'1.32"S 49°48'34.69"W
Coordenadas da Casa de Força	28°25'17.71"S 49°48'48.31"W
Nível de Água Normal de Montante (m)	1075,00
Nível de Água Normal de Jusante (m)	998,14
Potência Instalada Total (kW)	14.140
Número de Unidades Geradoras	3

PCH Morro Grande	Sumário Executivo
Potência Instalada por Gerador (kVA)	5.237,407
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,9
Potência Instalada por Turbina (kW)	4.859,405
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	3,62
Rendimento nominal por turbina (%)	92,50
Rendimento nominal por gerador (%)	97,00
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	2,07
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	4,66
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	2,93
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	76,86
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	0,37
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	0,14
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	0,86
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,65

Fonte: (ANEEL, 2021).

A diretoria colegiada da Agência Nacional de Águas, em sua 771ª Reunião Ordinária, ocorrida em 16 de dezembro de 2019, deliberou por meio da Declaração de Reserva de Disponibilidade hídrica nº 3084, de 30 de dezembro de 2019, reservada à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a disponibilidade hídrica na seção do rio Pelotas, com a finalidade de garantir aproveitamento hidrelétrico da PCH Morro Grande. O DRDH mencionado entrou em vigor na data de sua publicação, que ocorreu em 31 de dezembro de 2019.

Por fim, em decorrência da necessidade de elaboração do AAI, para obtenção das licenças ambientais e, portanto, havendo a necessidade de maior prazo para a realização do estudo e tramitação junto aos órgãos ambientais, foi concedida a prorrogação da validade do registro de adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do sumário executivo, por um período de 3 anos, por meio do Despacho nº 3.545 de 13 de dezembro de 2019.

5.5.7 PCH Mantiqueira

A Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda. solicitou em 12 de março de 2015 à Superintendência de Autorizações de Geração, o registro para elaboração do seu projeto básico, o qual foi efetivado como ativo por meio do Despacho nº 910 de 1 de abril de 2015.

Em 10 de outubro de 2016, a Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda. encaminhou à ANEEL o Projeto Básico elaborado e seu respectivo sumário executivo.

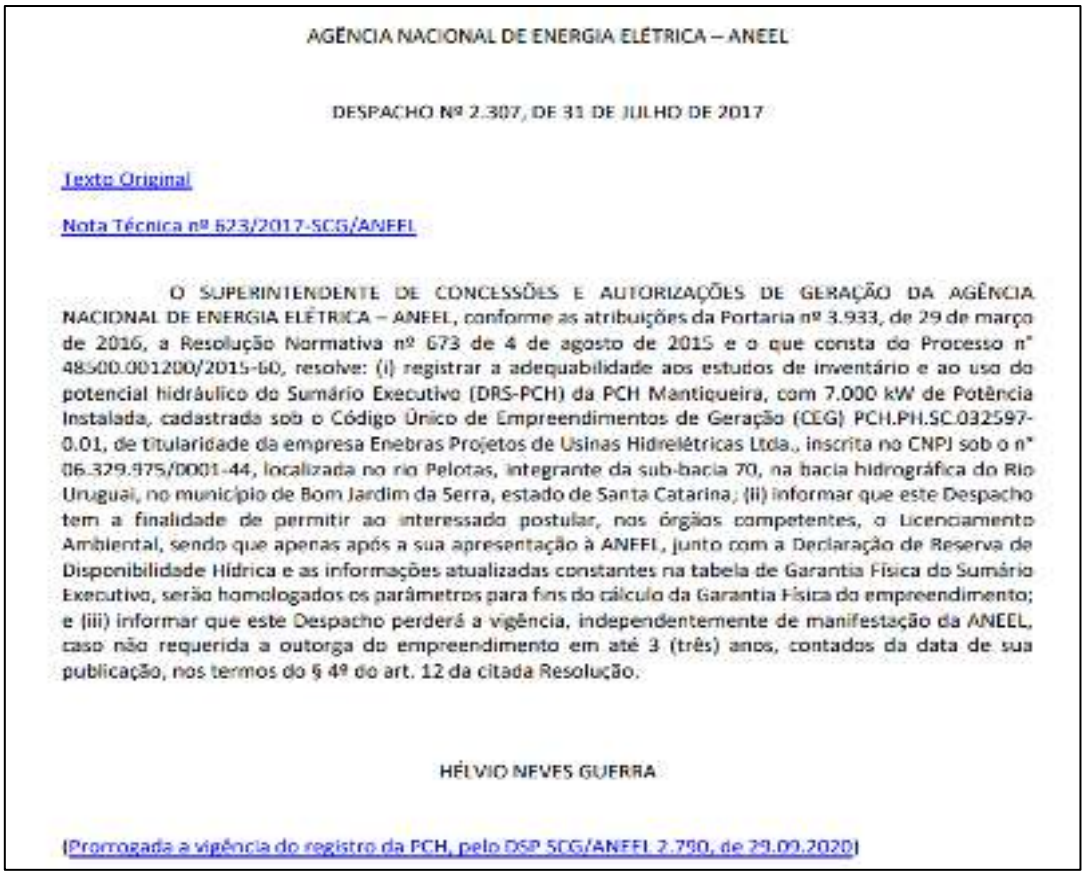
Em 21 de junho de 2017 o Projeto Básico foi reapresentado. A nova versão foi submetida à análise, apresentada pela Nota Técnica nº 623/2017-SCG/ANEEL, conforme parâmetros da Tabela 13.

Tabela 13 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da PCH Mantiqueira.

PCH Mantiqueira	Sumário Executivo
Coordenadas do Eixo do Barramento	28º21'33,38"S 49º44'48,12"W
Coordenadas da Casa de Força	28º21'31,05"S 49º45'8,97"W
NA Montante (m)	1.145,00
NA Jusante (m)	1.102,57
Potência Instalada Total (kW)	7.000
Número de Unidades Geradoras	3
Potência Instalada por Gerador (kVA)	2.592,60
Fator de Potência por Gerador (p.u) (0,00 a 1,00)	0,90
Potência Instalada por Turbina (kW)	2.410,00
Engolimento unitário mínimo por turbina (m³/s)	1,93
Rendimento nominal por turbina (%)	92,50
Rendimento nominal por gerador (%)	97,00
TEIF: Taxa equivalente de indisponibilidade forçada da usina (%)	1,3
IP: Indisponibilidade programada da usina (%)	3,7
H: Perdas hidráulicas nominais (m)	1,27
Hb: Queda Bruta Nominal (m)	42,43
Perdascon: Perdas elétricas até o ponto de conexão (%)	0,80
Cint: Consumo interno do aproveitamento (kW médio)	26,00
Qr: Vazão remanescente do aproveitamento (m³/s)	1,01
Qu: Vazão de Usos Consuntivos a montante (m³/s)	0,04

Fonte: (ANEEL, 2021).

Uma vez validado o projeto, conforme características mencionadas, este foi objeto de aprovação através do Despacho nº 2.307 de 31 de julho de 2017, que registrou a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH).



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 2.307, DE 31 DE JULHO DE 2017

Texto Original

Nota Técnica nº 623/2017-SCG/ANEEL

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, conforme as atribuições da Portaria nº 3.933, de 29 de março de 2016, a Resolução Normativa nº 673 de 4 de agosto de 2015 e o que consta do Processo nº 48500.001200/2015-60, resolve: (i) registrar a adequabilidade aos estudos de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo (DRS-PCH) da PCH Mantiqueira, com 7.000 kW de Potência Instalada, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.032597-0.01, de titularidade da empresa Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda., inscrita no CNPJ sob o nº 06.329.975/0001-44, localizada no rio Pelotas, integrante da sub-bacia 70, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai, no município de Bom Jardim da Serra, estado de Santa Catarina; (ii) informar que este Despacho tem a finalidade de permitir ao interessado postular, nos órgãos competentes, o Licenciamento Ambiental, sendo que apenas após a sua apresentação à ANEEL, junto com a Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica e as informações atualizadas constantes na tabela de Garantia Física do Sumário Executivo, serão homologados os parâmetros para fins do cálculo da Garantia Física do empreendimento; e (iii) informar que este Despacho perderá a vigência, independentemente de manifestação da ANEEL, caso não requerida a outorga do empreendimento em até 3 (três) anos, contados da data de sua publicação, nos termos do § 4º do art. 12 da citada Resolução.

HÉLVIO NEVES GUERRA

(Prorrogada a vigência do registro da PCH, pelo DSP SCG/ANEEL 2.790, de 29.09.2020)

Figura 14 – Despacho ANEEL 2.307, de 31 de julho de 2017.
Fonte: (ANEEL, 2021).

Em 16/10/2019, a empresa Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda. protocolou junto ao IMA/SC o Estudo Ambiental Simplificado da PCH Mantiqueira. Após aprovação da presente AIBH será desenvolvido EIA/RIMA para fins de atendimento às solicitações do IMA/SC.

A diretoria colegiada da Agência Nacional de Águas, deliberou por meio da Declaração de Reserva de Disponibilidade hídrica nº 1818, de 27 de agosto de 2020, reservada à Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a disponibilidade hídrica na seção do rio Pelotas, com a finalidade de garantir aproveitamento hidrelétrico da PCH Mantiqueira. O DRDH mencionado entrou em vigor na data de sua publicação, que ocorreu em 01 de setembro de 2020.

Por conseguinte, em decorrência da necessidade de elaboração do AAI para obtenção das licenças ambientais e, portanto, havendo a necessidade de maior prazo para a elaboração e tramitação junto aos órgãos ambientais, foi concedida a prorrogação da validade do registro de adequabilidade aos estudos

de inventário e ao uso do potencial hidráulico do Sumário Executivo, por um período de 3 anos.

5.6 INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO – PROCESSO Nº 48500.001652/2012-07

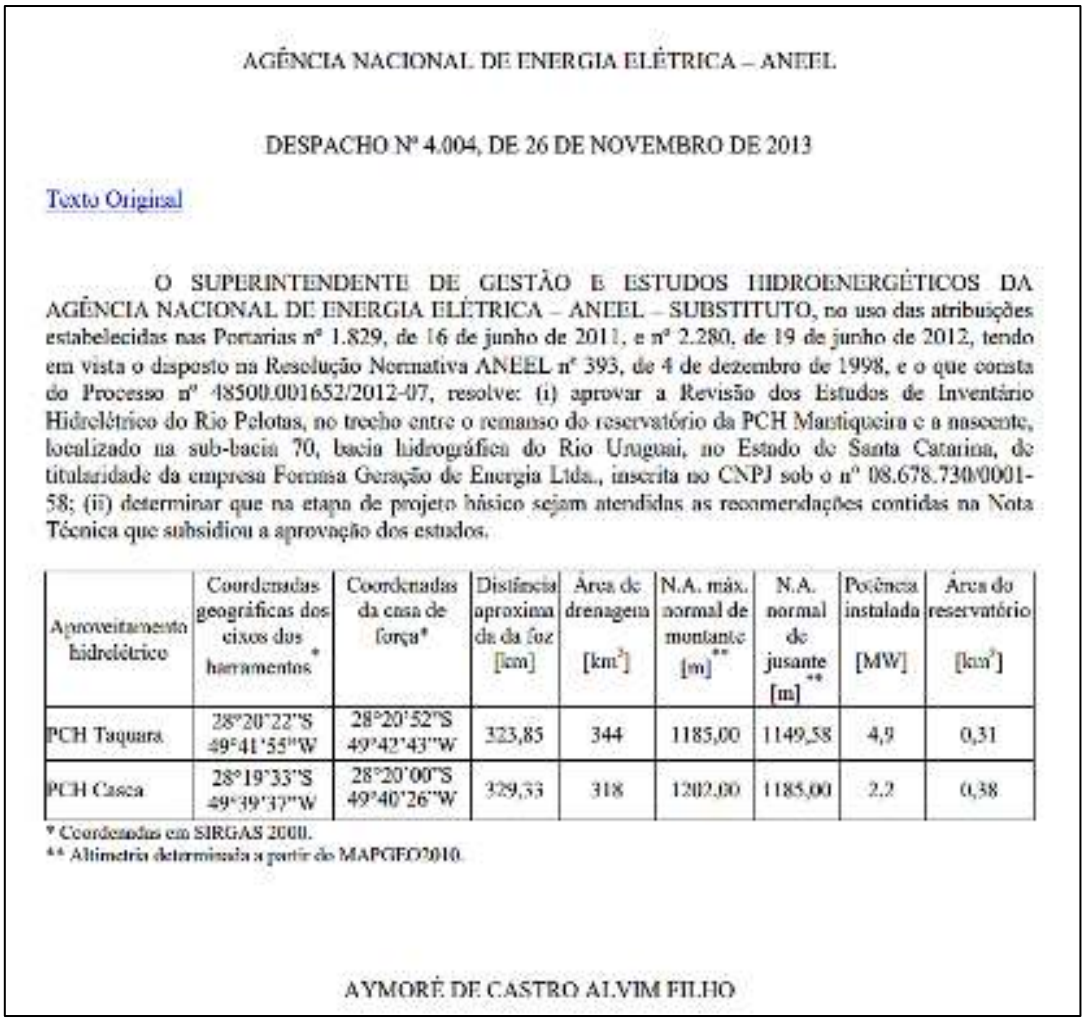
A empresa Fornasa Geração de Energia Ltda., em 01 de março de 2012, protocolou junto à ANEEL o Pedido para revisão de inventário hidrelétrico do rio Pelotas, no trecho entre o remanso do reservatório da PCH Mantiqueira e a sua nascente, por meio do Ofício nº 092/2012. Para tanto, fundamentou a escolha do trecho com base na existência de um desnível entre o final do reservatório da PCH Mantiqueira e o início do Parque Nacional de São Joaquim.

Em 13 de junho de 2012 foi concedido à empresa Fornasa Geração de Energia Ltda., através do Despacho 1.984, o registro ativo para a realização da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Pelotas, no trecho entre o remanso do reservatório da PCH Mantiqueira e a sua nascente.

A empresa interessada apresentou os estudos de inventário e o termo de opção de eixos em 10 de setembro de 2013. Este veio a ser aprovado em 23 de setembro de 2013, através do Despacho nº 3.213, que promoveu o aceite da Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Pelotas, apresentado pela empresa Fornasa Geração de Energia Ltda.

Durante a realização dos estudos foram avaliadas duas alternativas. O critério de escolha que definiu a melhor partição de quedas para o trecho foi o menor índice possível de impactos ambientais e a redução de custos.

A alternativa citada foi apresentada e aprovada pelo despacho nº 4.004 de 16 de novembro de 2013 (Figura 15).



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 4.004, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2013

Texto Original

O SUPERINTENDENTE DE GESTÃO E ESTUDOS HIDROENERGÉTICOS DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL – SUBSTITUTO, no uso das atribuições estabelecidas nas Portarias nº 1.829, de 16 de junho de 2011, e nº 2.280, de 19 de junho de 2012, tendo em vista o disposto na Resolução Normativa ANEEL nº 393, de 4 de dezembro de 1998, e o que consta do Processo nº 48500.001652/2012-07, resolve: (i) aprovar a Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Pelotas, no trecho entre o remanso do reservatório da PCH Mantiqueira e a nascente, localizado na sub-bacia 70, bacia hidrográfica do Rio Uruguai, no Estado de Santa Catarina, de titularidade da empresa Fornasa Geração de Energia Ltda., inscrita no CNPJ sob o nº 08.678.730/0001-58; (ii) determinar que na etapa de projeto básico sejam atendidas as recomendações contidas na Nota Técnica que subsidiou a aprovação dos estudos.

Aproveitamento hidrelétrico	Coordenadas geográficas dos eixos dos barramentos *	Coordenadas da casa de força*	Distância aproximada da foz [km]	Área de drenagem [km²]	N.A. máx. normal de montante [m]**	N.A. normal de jusante [m]**	Potência instalada [MW]	Área do reservatório [km²]
PCH Taquara	28°20'22"S 49°41'55"W	28°20'52"S 49°42'43"W	323,85	344	1185,00	1149,58	4,9	0,31
PCH Casca	28°19'33"S 49°39'37"W	28°20'00"S 49°40'26"W	329,33	318	1202,00	1185,00	2,2	0,38

* Coordenadas em SIRGAS 2000.
** Altimetria determinada a partir do MAPGEO2010.

AYMORÉ DE CASTRO ALVIM FILHO

Figura 15 – Despacho ANEEL 4.004, de 16 de novembro de 2013.
Fonte: (ANEEL, 2021).

5.6.1 PCH/CGH Taquara

Em 24 de fevereiro de 2014, por meio do Despacho nº 419 foi efetivado como ativo o registro para a realização dos Estudos de Projeto Básico da PCH Taquara, com potência estimada de 4,9 MW, cuja solicitação foi protocolada na ANEEL pela empresa Fornasa Geração de Energia Ltda.

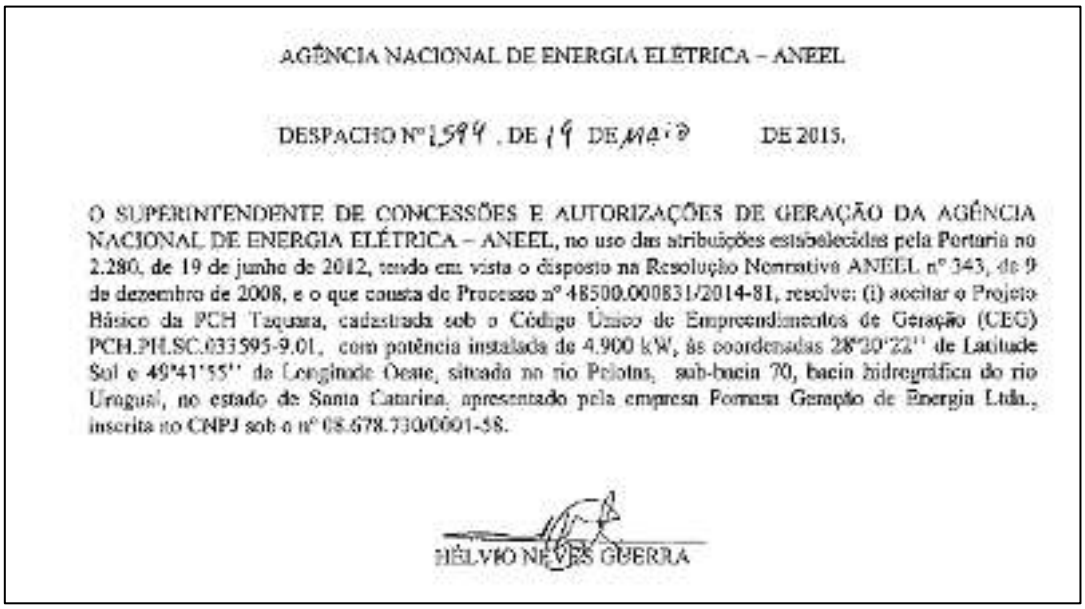
Posteriormente, em 7 de abril de 2014, o Projeto Básico da PCH Taquara foi submetido à análise e aprovação da Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração, tendo como parâmetros apresentados aqueles apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Parâmetros de Garantia Física Homologados da CGH Taquara.

PCH Taquara	Projeto Básico
Coordenadas Geográficas	28º20'22"S 49º41'55"W
NA Montante (m)	1185,00
NA Jusante (m)	1149,58
H_b: Queda Bruta Nominal (m)	35,42
Área do Reservatório (km²)	0,2650
Potência (MW)	4,30
Vazão Qmlt (m³/s)	10,84
Vazão de Projeto do Vertedouro (m³/s)	1105,00
Vazão Remanescente + Usos Consuntivos (m³/s)	0,7100
Energia Média (MW médios)	2,37

Fonte: (ANEEL, 2021).

O aceite do projeto básico foi efetuado por meio do Despacho nº 1.594, de 19 de maio de 2015.



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL

DESPACHO Nº 1.594 , DE 19 DE maio DE 2015.

O SUPERINTENDENTE DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, no uso das atribuições estabelecidas pela Portaria nº 2.280, de 19 de junho de 2012, tendo em vista o disposto na Resolução Normativa ANEEL nº 343, de 9 de dezembro de 2008, e o que consta do Processo nº 48500.000831/2014-81, resolve: (i) aceitar o Projeto Básico da PCH Taquara, cadastrada sob o Código Único de Empreendimentos de Geração (CEG) PCH.PH.SC.033595-9.01, com potência instalada de 4.900 kW, às coordenadas 28°20'22'' de Latitude Sul e 49°41'55'' de Longitude Oeste, situada no rio Pelotas, sub-bacia 70, bacia hidrográfica do rio Uruguai, no estado de Santa Catarina, apresentado pela empresa Fornasa Geração de Energia Ltda., inscrita no CNPJ sob o nº 08.678.730/0001-58.

HÉLVIO NEVES GUERRA

Figura 16 – Despacho ANEEL 1.594, de 19 de maio de 2015.

Em 21 de novembro de 2016, a ANEEL encaminhou o Ofício nº 1290/2016-SCG/ANEEL informando que, com a publicação da Lei nº 13.360, de 17 de novembro de 2016, o limite de potência de centrais geradoras de capacidade reduzida (CGH) foi ampliado. Logo, nos termos da nova redação legal, os aproveitamentos de potenciais hidráulicos iguais ou inferiores a 5.000 kW, estariam dispensados de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas ser comunicado ao poder concedente.

O referido aproveitamento hidrelétrico encontra-se em etapa de licenciamento ambiental para posterior início da implantação de suas obras.

5.6.2 PCH/CGH Casca

No que diz respeito a CGH Casca, foi verificado que não houve continuidade em seus projetos por parte da empresa que desenvolveu os Estudos de Inventário ou manifestação de novos interessados para realização do Projeto Básico.

Com isso, até o presente momento o trecho do empreendimento identificado encontra-se em situação de eixo inventariado.

5.7 ESCLARECIMENTOS A RESPEITO DA PCH/CGH MANTIQUEIRA

5.7.1 Despacho n° 675, de 4 de março de 2020 – Processo nº 8500.006403/2019-76

Em 29 de novembro de 2019, a Msul Energias Renováveis solicitou à ANEEL o registro para revisão do estudo de inventário hidrelétrico do rio Pelotas, no trecho compreendido entre o remanso do reservatório da PCH Mantiqueira (elevação 1.145,00 m) e a nascente, incluindo o rio Porteira.

A justificativa seria o fato de o inventário anteriormente elaborado no trecho ter identificado apenas aproveitamentos com características de CGHs.

Coordenada do remanso da PCH Mantiqueira:

- Latitude: 28°20'58,46" S
- Longitude: 49°43'00,13" O

Coordenada da nascente do rio Pelotas:

- Latitude: 28°09'12,21" S
- Longitude: 49°33'36,28" O

Em 22 de janeiro de 2020, a FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA., por meio do ofício nº 001/2020, requereu que fosse negado o registro da revisão solicitada, uma vez que já estava com os trabalhos desenvolvidos para implantação da CGH Taquara em fase adiantada.

Em 04 de março de 2020, a ANEEL emitiu Nota Técnica nº 151/2020-SCG/ANEEL, a qual analisou a solicitação proposta pela MSUL e julgou

adequado conferir à empresa o Registro para a Revisão dos Estudos de Inventário do rio Pelotas, por esta ter atendido aos critérios de solicitação estabelecidos na Resolução Normativa nº 672/2015.

Logo, foi conferido à MSUL Energias Renováveis Ltda., inscrita no CNPJ nº 05.148.449/0001-15, o Registro para Revisão dos Estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Pelotas, por meio do Despacho nº 675, de 04 de março de 2020.

Já em 02 de abril de 2020, um representante da empresa FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA, solicitou que a presente revisão de inventário procedesse de forma participativa com o chamamento do IMA para acompanhar seu andamento e opinar quanto à viabilidade ambiental do aproveitamento proposto.

Foi inserido ao termo de acordo anexo ao processo, emitido pelo Ministério Público de Santa Catarina, o Termo de Audiência (IC – Inquérito Civil nº 06.2017.00001120-8), no qual foi celebrado o termo de ajustamento proposto. O termo de ajustamento, por sua vez, teria como objetivo estabelecer medidas concretas ao cumprimento da Lei Estadual nº 14.652/09 e a exigência de realização do Estudo Integrado de Bacia para os empreendimentos de geração de energia elétrica na Região Hidrográfica 4 do Estado de Santa Catarina, bem como ampliar o ajustamento celebrado no Inquérito Civil nº 06.2011.00002415-4 para toda a Região Hidrográfica 4 do Estado de Santa Catarina.

Em 25 de janeiro de 2021, a ANEEL se manifestou com relação ao Ofício nº 002/2020, por meio do Ofício nº 34/2021-SCG/ANEEL, através do qual a FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA LTDA, solicitou que os estudos de inventário do rio Pelotas, cujo registro foi concedido por meio do Despacho nº 675, de 04 de março de 2020, seja analisado no âmbito da iniciativa dos Inventários Participativos, com a participação do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA/SC.

Em resposta, a ANEEL informou que se encontrava em desenvolvimento na Agência o projeto piloto para desenvolvimento do Inventário Participativo do IMA/SC, com a análise dos Estudos de Inventário do rio Itajaí do Norte (Processo ANEEL – 485000.002764/2007-18). Além disso, declarou que a continuidade da

iniciativa dependeria também da vontade do órgão de meio ambiente em continuar a desenvolver o projeto em outros rios que estejam com inventários em desenvolvimento no Estado de Santa Catarina.

Com relação ao estudo de Inventário do rio Pelotas, nos termos do Despacho nº 675/2020, o prazo do referido registro expira em 09 de setembro de 2021. Logo, havendo continuidade da iniciativa, em parceria com o IMA/SC, segundo análise da ANEEL, somente com o estudo entregue e após análise preliminar da SCG, que o órgão de meio ambiente será instado a se manifestar.

Por fim, em 23 de fevereiro de 2021, a MSUL Energia encaminhou um documento à SCG-ANEEL, através da qual empresa declarou ter vislumbrado a possibilidade de ampliação do trecho entre o remanso do reservatório da PCH Mantiqueira e a nascente do rio Pelotas, visando incluir o trecho em que se encontra prevista a implantação da PCH dos Contos, aprovada nos estudos de inventário hidrelétrico do rio Pelotas, processo ANEEL nº 48500.000415/2022-22.

PCH dos Contos (Estudo de Inventário)

Aproveitamento	Coordenadas geográficas do eixo do barramento	N.A. máximo normal de montante (m)	N.A. normal de jusante (m)	Potência instalada de referência (MW)	Área do reservatório (km²)
PCH dos Contos	28° 28' 28,9" S 49° 48' 57,6" O	998,00	963,00	13,20	6,47

Figura 17 - PCH dos Contos – Inventário.

Mediante a justificativa que esta possui baixa potência com relação a área de reservatório compreendida, resultando em baixa eficiência ambiental, o que se alia ao fato de seu inventário ter sido aprovado no ano de 2011 e até então nenhum interessado ter se proposto a desenvolver o estudo de projeto básico, a MSUL ENERGIA solicitou manifestação da Agência no sentido de confirmar a possibilidade de ampliar o trecho do rio Pelotas, entre as cotas 998,15 e 963.

Vale ressaltar que a cota de montante citada pela empresa coincide com o N.A. do canal de fuga da PCH Morro Grande, a qual já possui DRS.

Com isso, ressalta-se que até o momento não houve manifestação da ANEEL com relação à proposta da MSUL.

5.8 DETALHAMENTO DOS AHES NO TRECHO FOCO DO ESTUDO

A seguir são apresentados os detalhamentos das estruturas hidráulicas de cada projeto dos AHEs que são foco deste estudo, os quais servirão de base para todo estudo, principalmente na modelagem hidrodinâmica e de qualidade de água.

5.8.1 PCH Morro Grande

A Pequena Central Hidrelétrica Morro Grande será implantada no Rio Pelotas, na divisa dos municípios de São Joaquim e Bom Jardim da Serra, Estado de Santa Catarina, Bacia 7 (sete), Bacia do Rio Uruguai, Sub bacia 70.

A licença para desenvolvimento do presente projeto foi outorgada às empresas Enebras Projetos de Usinas Hidrelétrica Ltda. e Cooperativa de Geração de Energia e Desenvolvimento Social Ltda., através do Despacho nº 3.116 de 10 de setembro de 2013, sendo que o processo ANEEL possui número 48500.005106/2013-18. A elaboração do projeto ficou a cargo da empresa Enebras Projetos e Usinas Hidrelétricas Ltda., a qual mobilizou e coordenou equipes com profissionais nos diversos segmentos do ramo de Pequenas Centrais Hidrelétricas.

O projeto básico foi elaborado de acordo com a Resolução ANEEL nº 343 de 09 de dezembro de 2008, a qual estabelece os procedimentos para registro, elaboração, aceite, análise, seleção e aprovação dos referidos projetos. Os serviços de Cartografia e Topografia basearam-se no Anexo II da Resolução ANEEL nº 343 de 09 de dezembro de 2008, que estabelece as Diretrizes para Elaboração de Serviços de Cartografia e Topografia relativos a projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas.

Além da Resolução anteriormente citada, os Estudos de Projeto Básico da PCH Morro Grande foram norteados pelas “Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas” da ELETROBRAS.

5.8.1.1 Estudo de Eixos e Arranjos

O estudo de eixos e arranjos tem por objetivo analisar as situações favoráveis de locais para implantação de barragens e circuitos hidráulicos visando a identificação das alternativas possíveis.

Durante a etapa de projeto básico deve ser realizada uma análise criteriosa dos possíveis eixos barráveis e locais por onde o circuito pode passar a fim de identificar a alternativa que atenda da melhor maneira os seguintes critérios:

- Condições favoráveis para a implantação das ombreiras, de forma a não necessitar de barramentos com comprimentos elevados e altos custos;
- Condições favoráveis para a fundação da estrutura a fim de garantir a estabilidade e evitar tratamentos de fundação onerosos;
- Localização estratégica para a execução do circuito hidráulico, permitindo que seja realizado o máximo aproveitamento de quedas e a execução de um arranjo compacto e com menores impactos ambientais possíveis;

O circuito hidráulico deve ser projetado visando a menor perda de energia desde o reservatório até seu ponto de restituição ao curso natural do rio, através de um traçado exequível e com custos compatíveis.

O objetivo da construção de uma PCH, além do seu produto como sendo o principal, é construí-la ao menor custo com o mínimo impacto ambiental, gerando o melhor custo-benefício energético possível. Desta forma, devem ser avaliadas diferentes possibilidades para o circuito de adução na busca do arranjo que promova o aproveitamento ótimo do potencial em questão.

No caso da PCH Morro Grande, buscou-se o aproveitamento integral da queda existente no local. Em função disso, o circuito hidráulico do aproveitamento possui grande extensão e pode acarretar custos extremamente elevados e prazos extremamente longos caso não seja feito um planejamento adequado da execução da obra.

5.8.1.1.1 Localização do Eixo do Barramento

Por tratar-se de um aproveitamento típico de arranjo derivativo buscou-se estudar eixos do barramento a montante de corredeiras de maneira a reduzir a altura e, portanto, o custo da barragem. Também se levou em consideração a extensão do circuito hidráulico em função da localização do barramento. Como forma de aproveitar toda a queda bruta do aproveitamento, buscou-se locar a

barragem em um ponto onde diminua os impactos ambientais, em um trecho do rio próximo ao local do barramento definido no inventário.

Desta forma, o posicionamento do barramento ficou limitado ao trecho apresentado na Figura 18:

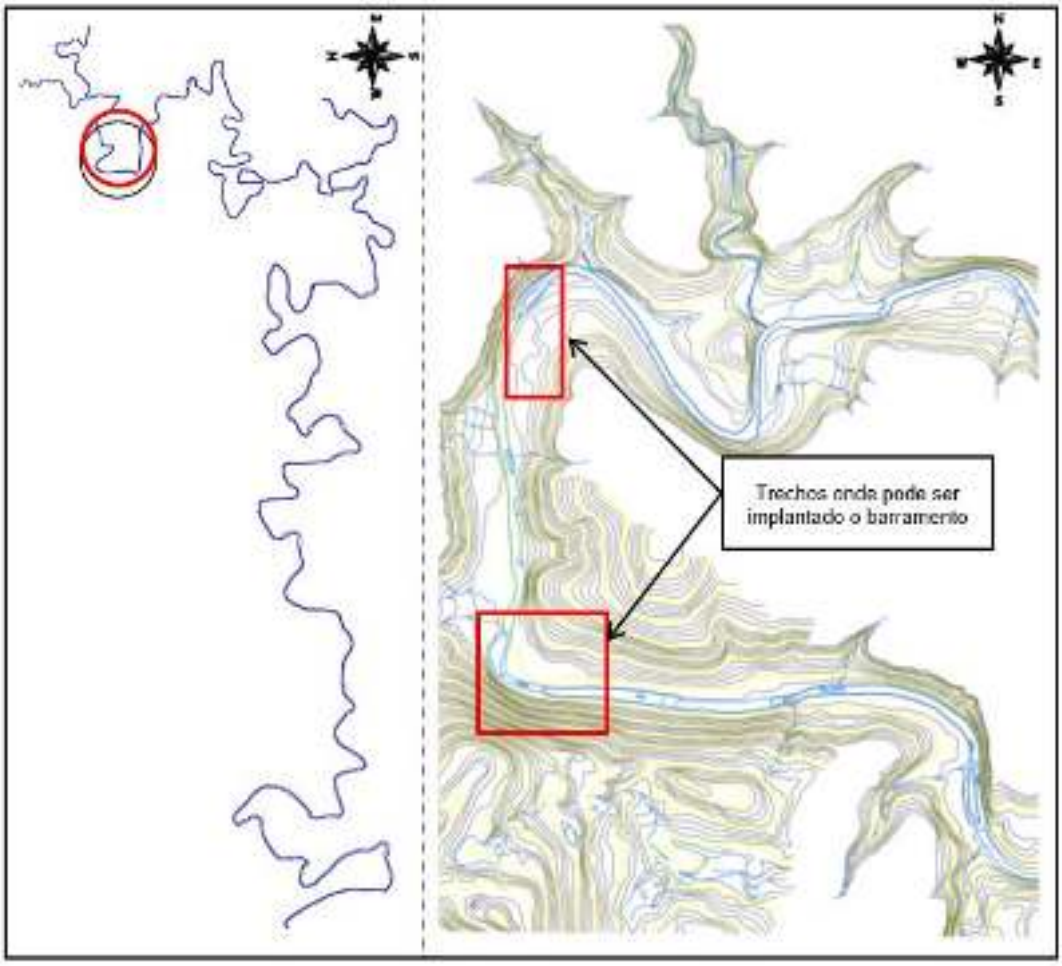


Figura 18 – Trecho passível para a implantação do barramento.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

Nestes trechos selecionaram-se dois eixos para a implantação do barramento, sendo eles:

- Eixo 1: Prevê a permanência do eixo proposto no Projeto Básico, mantendo-se a altura do barramento e o comprimento do circuito hidráulico.
- Eixo 2: Prevê o deslocamento do eixo do barramento cerca de 1,45 km a jusante do eixo proposto nos estudos do Projeto Básico,

diminuindo a altura da barragem e a extensão do circuito hidráulico.

A localização dos eixos pode ser visualizada na Figura 19 abaixo.

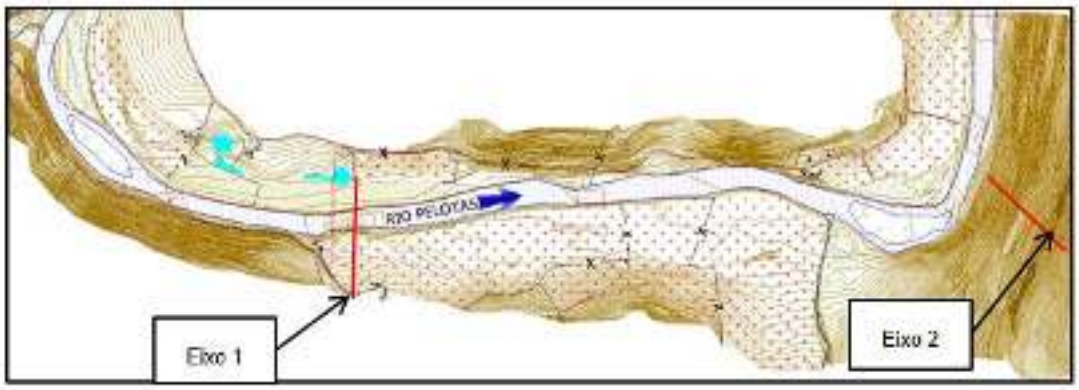


Figura 19 – Localização dos eixos selecionados.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

Por conseguinte, os eixos propostos podem ser vistos nas seções apresentadas na Figura 20.

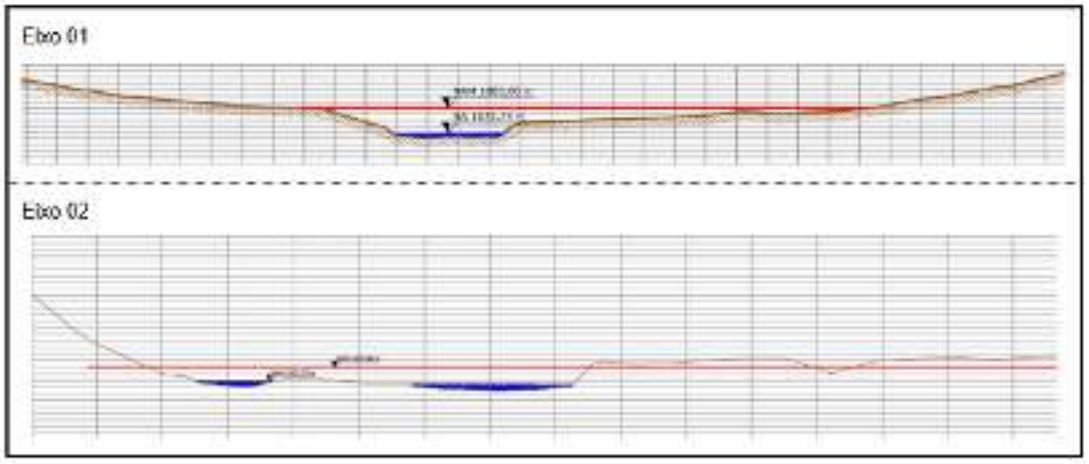


Figura 20 – Seção no eixo 1 e 2.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

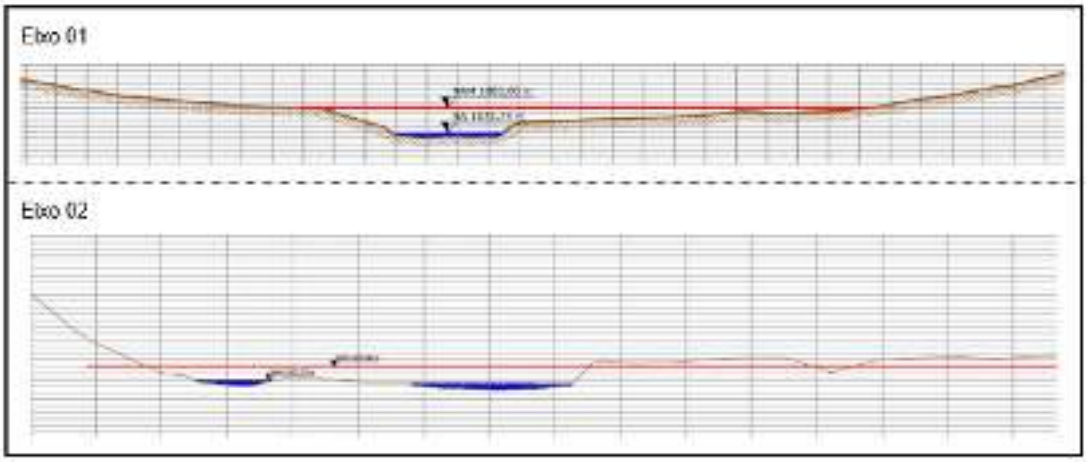


Figura 20 – Seção no eixo 1 e 2.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

5.8.1.1.2 Tipo de Barramento

É necessário que se determine o tipo de barramento e o material utilizado em sua construção. O trecho central foi definido como vertedouro em concreto do tipo soleira livre que permite o perfeito escoamento das águas.

Para melhor escolha da opção de material empregado na barragem é importante que sejam levados em consideração alguns fatores como:

- Custos;
- Disponibilidade de materiais;
- Distâncias entre o empreendimento e os materiais empregados;
- Rapidez na execução.

Como resultado, optou-se em manter a mesma opção de vertedouro com perfil de Creager, aprovado no projeto básico. No caso das ombreiras, a melhor opção em ambos os eixos se deu através de obreira de concreto na margem direita e na margem esquerda, devido serem mais extensas, optou-se por um trecho em concreto e outro em enrocamento com núcleo de argila, onde se encontra material disponível da escavação de outras estruturas.

A Figura 21 apresenta a planta e corte da opção 1 e a Figura 22 apresenta a planta e corte da opção 2:

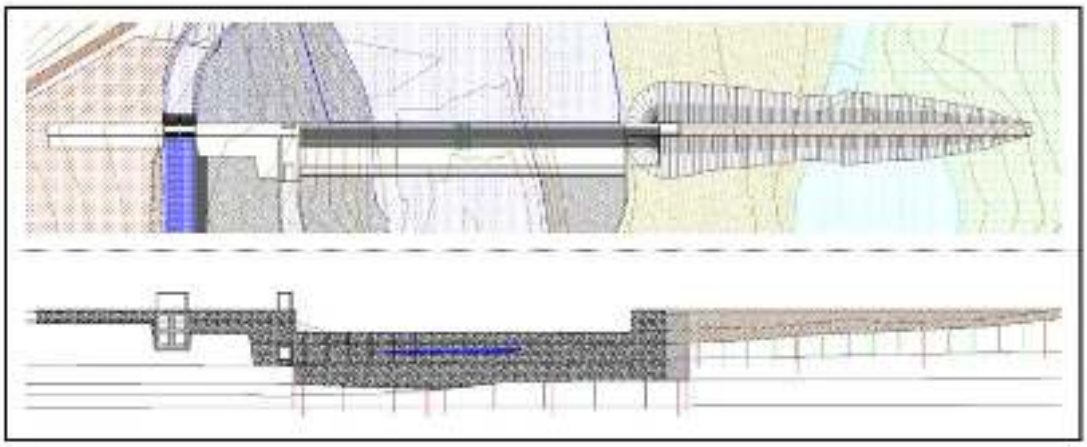


Figura 21 – Barragem da opção 1.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

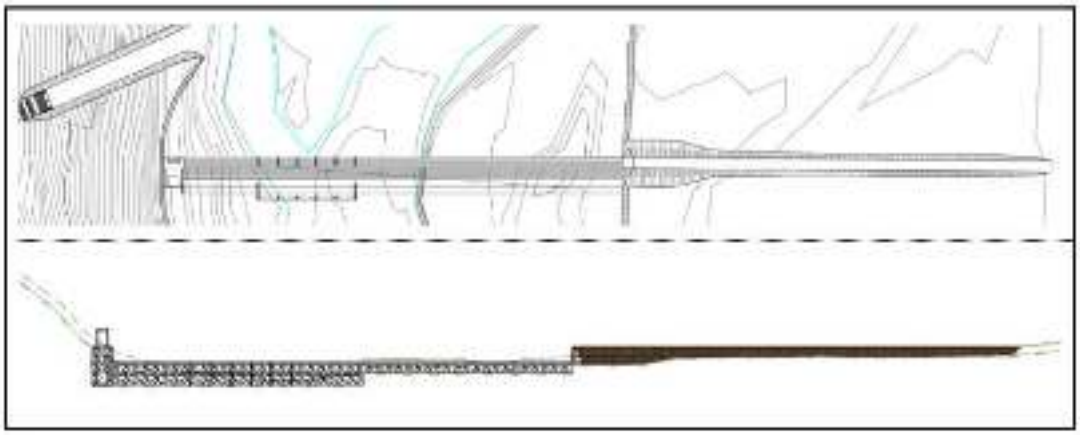


Figura 22 – Barragem da opção 2.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

5.8.1.1.3 Alternativas do Circuito Adutor

Analisaram-se diversos traçados de circuito hidráulico, porém, foram eliminados os traçados que não se apresentaram exequíveis e competitivos do ponto de vista executivo e econômico-energético, uma vez que foram feitas diversas simulações preliminares.

Foram estudadas alternativas de circuito adutor na margem direita, avaliando-se sempre as possibilidades de concepção do circuito adutor através de canal e/ou túnel.

A margem direita corresponde à margem estudada nos estudos de Inventário Hidrelétrico do Rio Pelotas, devido a topografia local. Desta forma, foram estudadas duas alternativas de circuito adutor, sendo elas:

- Alternativa I: Canal de aproximação, tomada d'água, canal adutor, câmara de carga, túnel adutor com trecho blindado, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga;
- Alternativa II: Canal de aproximação, tomada d'água, túnel adutor, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga.

A seguir é apresentada uma descrição prévia de cada alternativa do circuito adutor.

5.8.1.1.3.1 Alternativa 01

A alternativa I de arranjo da PCH Morro Grande foi projetada na margem direita do Rio Pelotas, sendo constituída basicamente por: barramento, tomada d'água, canal adutor, túnel adutor, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga. Buscou-se neste traçado utilizar a topografia de forma a gerar o mínimo de escavação possível, com a melhor conformação das estruturas. A seguir é apresentada uma imagem do arranjo projetado para a Alternativa I (Figura 23).

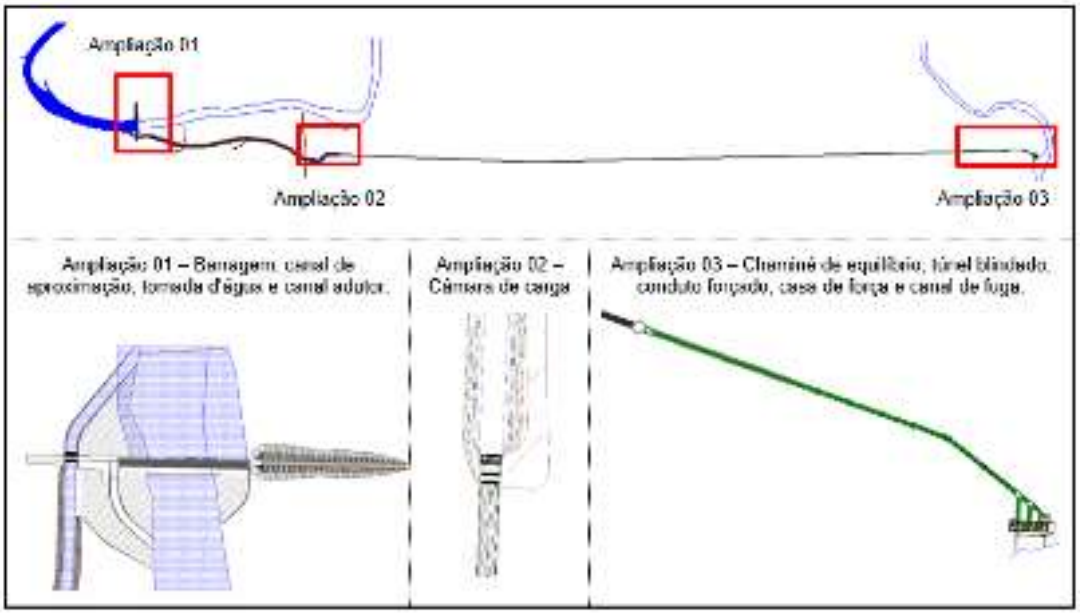


Figura 23 – Arranjo Geral Alternativa I.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

5.8.1.1.3.2 Alternativa 02

Para a alternativa II o circuito hidráulico segue a mesma configuração básica apresentada no estudo de inventário hidrelétrico do Rio Pelotas, sendo

constituído basicamente por: Barragem, canal de aproximação, tomada d'água, túnel adutor, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga. A seguir é apresentada uma imagem do arranjo projetado para a Alternativa II (Figura 24).

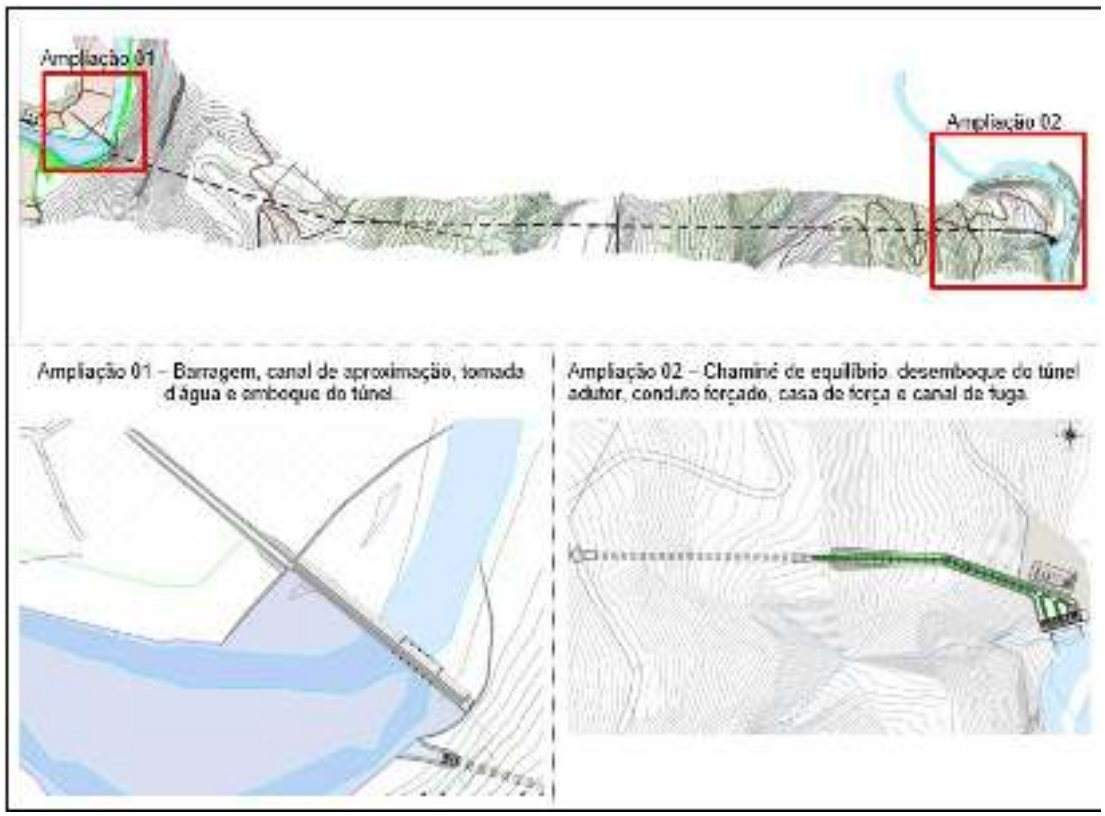


Figura 24 – Arranjo Geral Alternativa II – Túnel Adutor.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

5.8.1.1.4 Pré-Dimensionamento das Obras Civis e dos Equipamentos

O pré-dimensionamento das obras civis e dos equipamentos possui grande relevância para a seleção da alternativa uma vez que está diretamente relacionado aos custos de implantação do circuito adutor.

Sendo assim, foram realizados os pré-dimensionamentos dos circuitos adutores das duas alternativas: Alternativa I (canal e túnel de adução) e Alternativa II (túnel de adução), levando-se em consideração as vazões de engolimento.

As vazões de engolimento foram determinadas a partir de estudos energéticos considerando uma potência instalada de 15,00 MW para alternativa I, sendo sua cota de montante 1080,00m e 14,10MW para a alternativa II com

sua cota de montante estabelecida em 1075,00. Já os níveis de jusante das duas alternativas permaneceram o mesmo.

Os principais parâmetros utilizados para esta fase do projeto foram:

- Rendimento médio do conjunto turbina-gerador equivalente à 89,70% sendo 92,50% para a turbina e 97,00 % para o gerador;
- Taxa de Indisponibilidade forçada equivalente a 2,07%;
- Taxa de Indisponibilidade programada equivalente a 4,66%.
- Alternativa I:
  - Vazão remanescente equivalente a 1,25 m^3/s;
  - Perdas de carga aproximadas de 4,20%;
  - Série de vazões para a área de drenagem de 533,37 Km^2
- Alternativa II:
  - Vazão remanescente equivalente a 1,27 m^3/s;
  - Perdas de carga aproximadas de 4,06%;
  - Série de vazões para a área de drenagem de 540,65 Km^2

Como observa-se pelas áreas de drenagem, não há grandes diferenças quanto à disponibilidade hídrica nos dois eixos de estudo. Logo, foi adotada a vazão turbina de 21,73 m^3/s para ambas as alternativas.

Considerando que as alternativas I e II possuem diferentes eixos do barramento, que implicou em diferenças no circuito de adução, neste item está apresentado o pré-dimensionamento das obras civis e dos equipamentos do sistema adutor de cada alternativa.

5.8.1.1.4.1 Alternativa 01

O circuito adutor desta alternativa constitui-se de uma tomada d'água, um canal de adução, uma câmara de carga, túnel de adução, chaminé de equilíbrio, conduto forçado, casa de força e canal de fuga. O comprimento total do circuito soma aproximadamente 5,68 Km. A seguir apresenta-se o pré-dimensionamento de cada estrutura.

O barramento da alternativa I foi projetado de acordo com o eixo e tipo de estrutura pré-determinados (Estudos de eixos e arranjos). Sendo assim, esta estrutura contará com o vertedouro num trecho central constituído por barragem

à gravidade em concreto, ombreira direita em concreto e ombreira esquerda à gravidade em enrocamento e argila compactada.

No trecho central em concreto estará localizado o vertedouro do tipo soleira livre com crista na cota 1080,00 metros e com comprimento total de 80,00 metros e sua altura máxima de 6,85 metros. As ombreiras possuirão crista na cota 1085,20 metros.

Foi dimensionado um canal de aproximação para conduzir a água do reservatório à tomada d'água, de seção trapezoidal com 53,20 metros de comprimento e inclinação dos taludes de 1,0 V: 0,15 H para escavação em rocha. O dimensionamento do canal teve como parâmetros básicos a vazão de referência, a declividade e a velocidade máxima do fluxo de 0,72 m/s. Foi adotada a altura da lâmina d'água de 4,50 metros e a largura da base resultou em 6,00 metros.

O canal será escavado em rocha, sendo feita a escavação através de detonação a céu aberto.

A tomada d'água está localizada após o canal de aproximação, encaixada na ombreira da barragem e foi projetada com duas grades grossas para contenção dos materiais em suspensão na água e duas comportas ensecadeira com a finalidade de controlar o fluxo de água do canal de aproximação para o canal adutor, em possíveis manutenções.

O dimensionamento dos elementos que compõem a tomada d'água (grades e comportas) tomaram como base a vazão de referência e a velocidade aproximada da água de 1,5 m/s. Como resultado as dimensões das comportas ensecadeira são de L: 2,50 m X H: 3,00 m e a velocidade da água nessa estrutura é 1,45 m/s. Estas comportas ensecadeira foram projetadas com acionamento por talha manual através de um pórtico em concreto armado.

Foi dimensionado um canal adutor para conduzir a água do reservatório à câmara de carga, de seção trapezoidal com 1291,90 metros de comprimento e inclinação dos taludes variando conforme grau de fraturamento para escavação em rocha. O dimensionamento do canal teve como parâmetros básicos a vazão de referência, a declividade e a velocidade do fluxo próxima de

0,80 m/s. Foi adotada a altura da lâmina d'água de 5,00 metros e a largura da base resultou em 6,00 metros.

A declividade do canal foi definida em 0,0002 m/m e a velocidade máxima será 0,64 m/s.

O canal será escavado em rocha, sendo feita a escavação através de detonação a céu aberto e posterior regularização com concreto projetado nos locais com alto grau de fraturamento.

A câmara de carga está localizada após o canal de aproximação e foi projetada com uma grade fina para contenção dos materiais em suspensão na água e uma comporta vagão com a finalidade de controlar o fluxo de água do canal adutor para o túnel adutor, em possíveis manutenções. Ainda, foi projetado um nicho para uma comporta ensecadeira com acionamento por talha manual através de um pórtico em concreto armado.

O dimensionamento dos elementos que compõem a câmara de carga (grade e comportas) tomaram como base a vazão de referência e a velocidade aproximada da água de 1,5 m/s. Como resultado as dimensões da comporta vagão são de L: 4,00 m X H: 4,00 m e a velocidade da água nessa estrutura é 1,36 m/s. Esta comporta vagão foi projetada com acionamento por pistão hidráulico.

Esta estrutura, que compõe o trecho de baixa pressão do circuito hidráulico, foi dimensionada com diâmetro de 5,00 m, garantindo velocidade de escoamento de 0,98 m/s. O túnel conduz o fluxo de água da tomada d'água até a chaminé de equilíbrio, atingindo 3.915,32 m de comprimento. Após a chaminé de equilíbrio, foi previsto um trecho blindado de 110,35 m de comprimento, com diâmetro de 3,18 m, associado diretamente ao conduto forçado.

A estrutura da Chaminé de Equilíbrio foi projetada em formato cilíndrico com eixo vertical, implantada entre o túnel de adução em baixa pressão e o túnel blindado. Foi projetada com diâmetro de 9,00 metros e altura total de 58,24 metros, com o objetivo de amortecer os impactos gerados pelas rejeições de carga ocorridas no sistema adutor em virtude de possíveis fechamentos e disparos ocorridos na turbina durante o seu funcionamento.

Foi dimensionado um conduto forçado em aço com comprimento total de

202,15 metros e diâmetro de Ø 3,18 metros para conduzir o fluxo de água com velocidade de 2,74 m/s.

Próximo à casa de força, este conduto sofre duas transições até se formarem três condutos. Na primeira transição, o conduto sofre bifurcação, onde um conduto, que segue até a primeira unidade geradora, passa a ter diâmetro de 1,91 e o outro conduto passa a ter diâmetro de 2,54 metros. Este conduto de Ø 2,54 m possui outra transição que forma dois condutos de 1,91 metros de diâmetro, com comprimentos variados, que conduzem o fluxo às demais unidades geradoras.

A casa de força da alternativa I é do tipo abrigada e foi projetada para abrigar três turbinas Francis Simples de eixo horizontal, acopladas diretamente a um gerador horizontal cada.

Esta estrutura foi projetada com os seguintes ambientes: Área de montagem, sala de máquinas, sala de comando, cozinha, BWC e sala de baterias e deverá abrigar e proteger os conjuntos turbina-gerador, painéis elétricos, auxiliares elétricos e mecânicos e todo o sistema de controle e automação da pequena central hidrelétrica.

Com comprimento de 10,50 metros, o canal de fuga da alternativa I foi projetado com inclinação das paredes laterais de 1,00:0,15 com largura da base de 21,70 metros e altura da lâmina d'água de 7,22 metros.

5.8.1.1.4.2 Alternativa 02

O circuito adutor desta alternativa constitui-se de um canal de aproximação, tomada d'água, túnel adutor, chaminé de equilíbrio, túnel forçado, casa de força e canal de fuga. O comprimento total do circuito soma aproximadamente 4,16 quilômetros. A seguir apresenta-se o pré-dimensionamento de cada estrutura.

O barramento da alternativa II foi projetado de acordo com o eixo e tipo de estrutura pré-determinados (Estudos de eixos e arranjos). Sendo assim, esta estrutura contará com o vertedouro num trecho central constituído por barragem à gravidade em concreto, ombreira direita em concreto e ombreira esquerda à gravidade em enrocamento e argila compactada.

No trecho central em concreto estará localizado o vertedouro do tipo soleira livre com crista na cota 1075,00 metros e com comprimento total de 120,00 metros e sua altura máxima será de 6,17m. As ombreiras possuirão crista na cota 1079,20 metros.

Foi dimensionado um canal de aproximação para conduzir a água do reservatório à tomada d'água, de seção trapezoidal com 21,00 metros de comprimento e inclinação dos taludes de 1,0 V: 0,15 H para escavação em rocha. O dimensionamento do canal teve como parâmetros básicos a vazão de referência, a declividade e a velocidade máxima do fluxo de 0,80 m/s. Foi adotada a altura da lâmina d'água de 7,80 metros e a largura da base resultou em 5,85 metros.

O canal será escavado em rocha, sendo feita a escavação através de detonação a céu aberto e posterior regularização com concreto projetado.

A tomada d'água está localizada após o canal de aproximação e foi projetada com uma grade fina para contenção dos materiais em suspensão na água e uma comporta vagão com a finalidade de controlar o fluxo de água do canal para o túnel adutor, em possíveis manutenções. Ainda, foram projetados dois nichos para comportas ensecadeira.

O dimensionamento dos elementos que compõem a tomada d'água (grade e comporta) tomaram como base a vazão de referência e a velocidade aproximada da água de 1,5 m/s. Como resultado as dimensões das comportas vagão são de L: 4,00 m X H: 4,00 m e a velocidade da água nessa estrutura é 1,43 m/s. Esta comporta vagão foi projetada com acionamento por pistão hidráulico, havendo uma casa de abrigo às unidades hidráulicas.

Esta estrutura, que compõe o trecho de baixa pressão do circuito hidráulico, foi dimensionada com diâmetro de 5,00 m, garantindo velocidade de escoamento de 0,96 m/s. O túnel conduz o fluxo de água da tomada d'água até o conduto forçado, atingindo 3.941 m de comprimento.

A estrutura da Chaminé de Equilíbrio foi projetada em formato cilíndrico com eixo vertical, implantada entre o túnel de adução em baixa pressão e o túnel em alta pressão. Foi projetada com diâmetro de 9,00 metros e altura total de 65,74 metros, com o objetivo de amortecer os impactos gerados pelas rejeições

de carga ocorridas no sistema adutor em virtude de possíveis fechamentos e disparos ocorridos na turbina durante o seu funcionamento.

O Conduto forçado foi dimensionado com um comprimento total de 198,30m. Destes, 164,60 m são no trecho com o conduto único que tem diâmetro de Ø 3,18m e parte dele, 25,00m será dentro do túnel o qual será totalmente envelopado.

Também se dimensionou a trifurcação a qual leva a três condutos forçados em aço com diâmetro econômico de 1,91 metros para uma velocidade de escoamento de 2,70 m/s, que conduzem o fluxo da água até as três turbinas localizadas na casa de força.

A casa de força da alternativa II é do tipo abrigada e foi projetada para abrigar três turbinas Francis Simples de eixo horizontal, acoplada diretamente a um gerador cada.

Esta estrutura foi projetada com os seguintes ambientes: Área de montagem, sala de máquinas, sala de comando, cozinha, BWC e sala de baterias e deverá abrigar e proteger os conjuntos turbina-gerador, painéis elétricos, auxiliares elétricos e mecânicos e todo o sistema de controle e automação da pequena central hidrelétrica.

Com comprimento de 10,36 metros, o canal de fuga da alternativa II foi projetado com inclinação das paredes laterais de 1,00:0,15 com largura da base de 21,80 metros e altura da lâmina d'água de 7,23 metros.

5.8.1.1.5 Seleção da Alternativa

Em um aproveitamento hidrelétrico várias são as possibilidades de arranjo levando em conta todas as variantes envolvidas. A seleção de uma alternativa para compor o projeto da usina requer cautela com relação a todos os aspectos envolvidos. Desta forma torna-se necessário compará-las inicialmente a fim de garantir que o projeto básico seja feito com a alternativa mais atraente e competitiva.

A comparação dos arranjos é de extrema importância para o projeto básico da PCH Morro Grande, uma vez que foram estudados dois modelos distintos de adução. Nesta etapa deve-se avaliar os prós e contras de cada

circuito projetado na busca pela determinação do melhor arranjo. A fim de realizar esta verificação foram levados em consideração os seguintes critérios:

- Aspectos construtivos de implantação de cada alternativa;
- Custos de implantação de cada alternativa;
- Impactos ambientais de cada alternativa;

O circuito hidráulico em cada alternativa foi pré-dimensionado visando atender as velocidades limite recomendadas em cada estrutura bem como em conformidade com o diagrama de cargas considerado.

Deve-se atentar para as perdas de carga nos circuitos, pois para os condutos, deve-se levar em consideração a tomada d'água, o comprimento do conduto, a chaminé de equilíbrio, as curvas e válvulas presentes, e todos os demais elementos que compõem o circuito hidráulico.

Quanto às perdas nos circuitos com canais, também se deve levar em consideração a tomada d'água, o comprimento do canal e em qual superfície será escavado, as transições eventuais, a câmara de carga e todos os demais elementos que compõem o circuito hidráulico.

Os aspectos construtivos para a implantação das duas alternativas de arranjo são bem diferenciados uma vez que a alternativa I prevê a utilização de um canal adutor, túnel adutor e um conduto forçado apoiado sobre blocos e berços e a alternativa II prevê a utilização de um túnel adutor e um conduto forçado.

A escolha entre parte do circuito hidráulico ser em canal de adução ou túnel de baixa pressão depende de vários fatores, levando também em conta a eventual utilização do material escavado na construção de barragens de aterro. Dentre muitos, deve-se atentar para os seguintes fatores:

- A derivação em canal é usual quando a topografia é suave;
- A derivação em canal pode exigir uma estrutura de controle extra, na entrada e/ou saída do canal;
- A construção de um canal de adução pode ser realizada utilizando-se equipamentos relativamente simples e facilmente encontrados;

- A execução de canais possui aspecto construtivo muito difundido e conhecido pela maioria das empresas executoras;
- O traçado do canal de adução longo depende da topografia, da geologia local e da configuração do arranjo geral. Pois deve seguir as curvas de nível para reduzir a escavação;
- Em alguns casos a implantação do canal de adução requer a construção de muros de concreto ou diques, lateralmente à tomada de água ou câmara de carga;
- Deve ser realizado revestimento do maciço com concreto projetado ou outro tipo de material quando necessário, em função do grau de fraturação do maciço e tipo de solo;
- A câmara de carga deverá ser projetada em local com boas condições de fundação e estar localizada o mais próximo à casa de força possível a fim de aumentar o comprimento do canal de adução e diminuir o comprimento do conduto forçado uma vez que o trecho em conduto forçado representa maiores custos para a obra;
- Os condutos forçados têm a vantagem da acessibilidade e facilidade de manutenção, porém, em contrapartida, estão mais expostos às ações térmicas e de intempéries e exigem apoios e fixações dispendiosas.
- Para atender imperativos construtivos diversos, os condutos forçados devem ter juntas rígidas, flexíveis e juntas de expansão.
- Os túneis e os poços de pressão possuem grande complexidade em razão da variedade de condições geológico-geotécnicas que podem ser encontradas ao longo do comprimento.
- Em condições favoráveis em termos de geologia, topografia e pressões internas do conduto, o túnel pode ser deixado sem revestimento ou com revestimentos de concreto simples ou projetado.
- Quando a pressão interna supera as tensões naturais do maciço rochoso, entretanto, as infiltrações podem ocorrer com vazões e pressões suficientemente grandes para causar danos à rocha e originar fugas capazes de originar prejuízos em termos de energia perdida, instabilização de encostas e outras consequências adversas. Isto pode

acontecer até mesmo em maciços rochosos de boa qualidade, quando o confinamento externo é insuficiente.

- Onde as condições de confinamento não atendem aos critérios de projeto, os túneis forçados devem ser dotados de um revestimento impermeável. O revestimento impermeável mais comum é a blindagem com chapas de aço.
- A acomodação excessiva do solo faz com que o maciço perca sua capacidade de autossuporte e passe a exercer um esforço sobre a estrutura. A aplicação imediata do revestimento de concreto projetado, após a detonação, impede esta acomodação, bem como a formação de vazios na junção estrutura-maciço, mantendo sua qualidade.

Na alternativa I foi prevista a construção de um canal de adução, túnel de adução, chaminé de equilíbrio tipo shaft e conduto forçado. Na alternativa II foi prevista a construção de um túnel adutor, chaminé de equilíbrio tipo shaft e conduto forçado.

Avaliando os aspectos supracitados, observa-se que sob o estrito ponto de vista de dificuldades construtivas, a alternativa II apresenta grande vantagem devido ao menor número de edificações e a redução do circuito hidráulico.

Visto que para a implantação da Alternativa I é necessária a construção da câmara de carga e do canal adutor, o qual tem aproximadamente 1.200m de comprimento. A Alternativa II torna-se visivelmente mais vantajosa no aspecto construtivo, pois a mesma não possui canal adutor e muito menos câmara de carga, apenas o túnel, o qual é menor que o da Alternativa I.

Para a escolha da alternativa da PCH Morro Grande, deve ser levado em conta a área afetada pela construção, além da área do reservatório também devem ser consideradas as áreas onde ficarão as estruturas do empreendimento. Para isso comparou-se as áreas de construção das duas alternativas.

Levando em consideração a área alagada, área de preservação permanente, barramento, circuito hidráulico e casa de força.

Visto que a região do barramento da PCH Morro Grande é rodeada pelo cultivo de maçãs, quando menor for a área afetada, menor será o impacto socioambiental para a região.

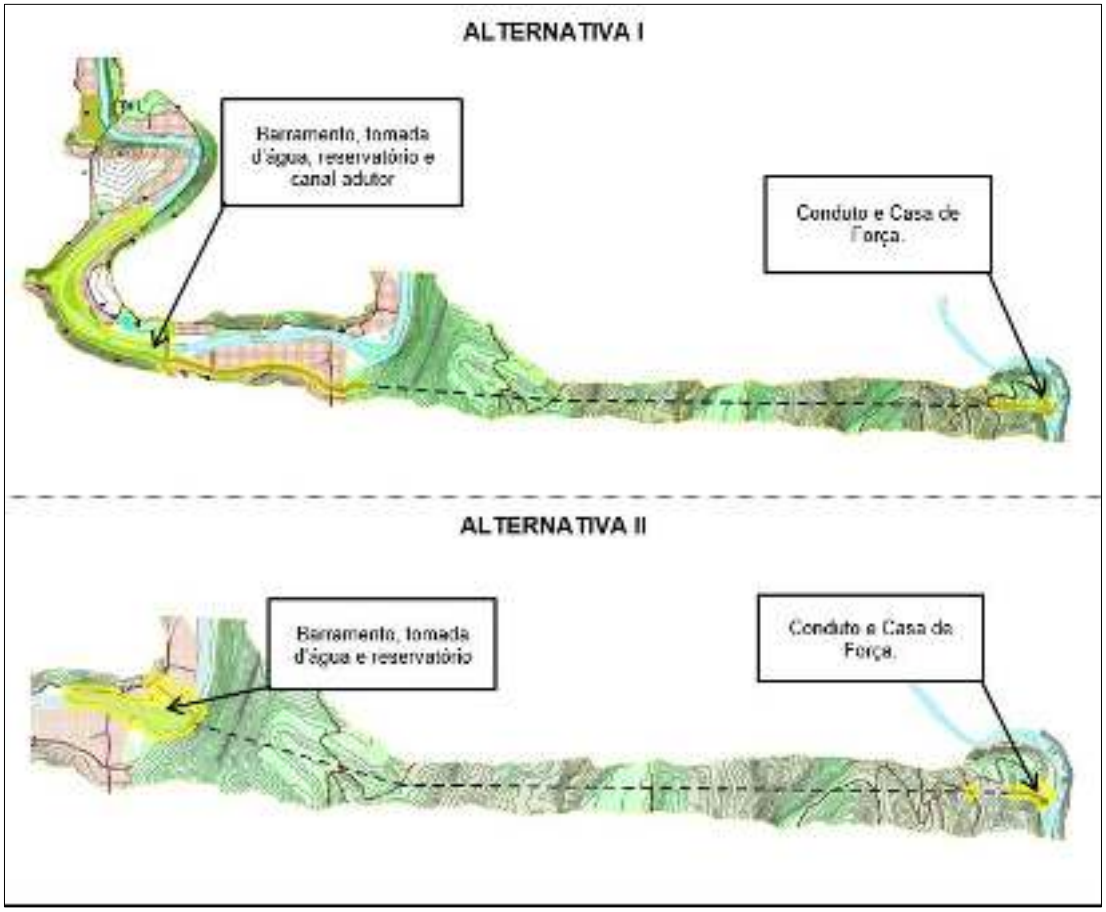


Figura 25 – Áreas diretamente afetadas da Alternativa I e Alternativa II.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

Para a alternativa I temos um circuito hidráulico maior, passando pelas propriedades na margem direita do rio. Essa alternativa tem uma área diretamente afetada total de 32,48ha.

Para a alternativa II, tem-se o barramento e tomada d'água próxima o que reduz o circuito hidráulico e não possui canal adutor, a área diretamente afetada é reduzida para 12,52 ha. Conforme Tabela 15 a seguir mostra as áreas totais.

Tabela 15 – Área Diretamente Afetada - ADA.

Alternativas	Área Diretamente Afetada (há)
Alternativa I	32,48
Alternativa II	12,52

Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

Fica evidente que a alternativa II gera um menor impacto socioambiental quando o quesito for áreas afetadas pela construção. A área diretamente afetada pela construção do empreendimento é 3 vezes menor. Pois não possui canal adutor e a área do lago foi drasticamente reduzida.

O potencial energético de cada alternativa também impacta na sua escolha. Deve-se aproveitar da melhor forma possível as condições que o rio proporciona.

Neste sentido, considerando-se o fator de capacidade da energia média de 0,54, tem-se a potência de 15,00 MW e energia média de 8,03 MWmed para a Alternativa I, potência de 14,10 MW e energia média de 7,61 MWmed para a Alternativa II. Esta desigualdade deve-se principalmente à diferença entre a queda bruta e líquida das alternativas, que é de 5,00 metros.

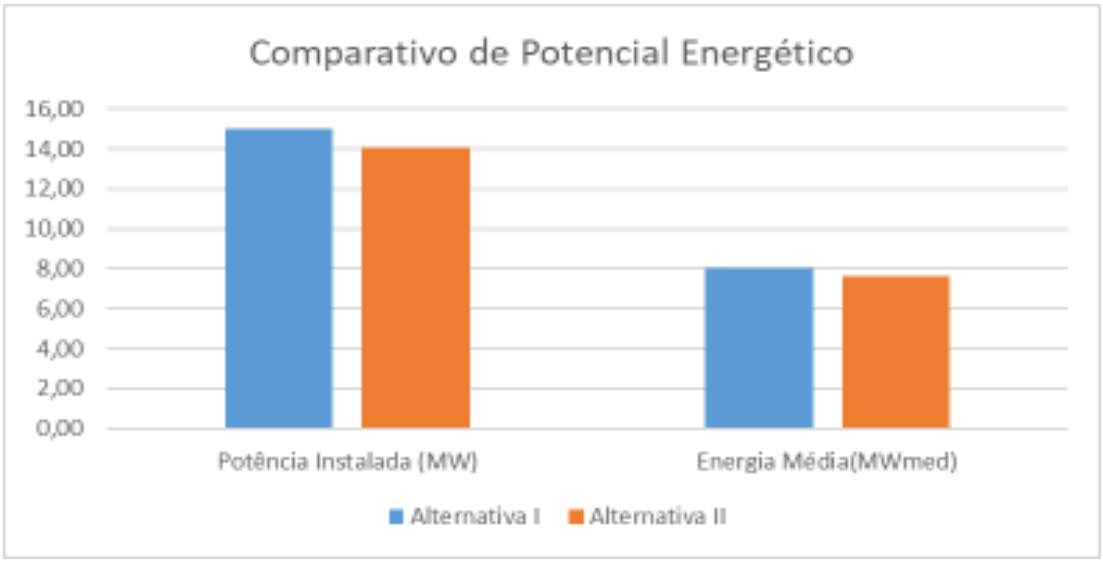


Figura 26 – Comparativo de potencial energético.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2019.

Neste quesito, a alternativa I tem cerca de 5,51% mais energia média em comparação a alternativa II, a qual possuí menos queda.

É importante esclarecer que os dois orçamentos foram conduzidos de maneira análoga, com aplicação dos mesmos custos unitários e através da real quantificação dos volumes e serviços especiais envolvidos em cada alternativa.

Como apresentado nos itens anteriores a alternativa I e II tem seus circuitos passando pela margem direita do Rio Pelotas. A alternativa I possui um

canal adutor e um túnel adutor bastante extensos e a alternativa II apresenta um túnel adutor também bastante extenso. O resultado da diferença destas alternativas resulta nos custos finais de implantação do empreendimento, os quais tem importante significado na seleção da alternativa final.

Analisando os orçamentos, obtêm-se os seguintes valores totais para cada alternativa:

Alternativa I = **R$107.427.184,41**

Alternativa II = **R$ 88.427.048,84**

Avaliando os resultados apresentados verifica-se que a Alternativa I é R$19.000.135,57 mais onerosa que a Alternativa II, ou seja, quase 21,50% mais cara.

Para a PCH Morro Grande, a análise multicritério, possui caráter comparativo e balizador entre os arranjos estudados no projeto básico, para além dos aspectos de engenharia e custos das obras.

O diagnóstico realizado para compor o projeto básico da PCH Morro Grande, do meio biótico, antrópico e físico, subsidia dados para a confecção da análise multicritério nas duas alternativas de engenharia estudadas.

O objetivo principal é ampliar e aprofundar a análise das duas alternativas estudadas para escolher de forma mais qualificada, aquela que otimiza as condições dos pontos de vista energético, econômico, social, ambiental, incorporando e analisando em meios de influência: antrópico, biótico e físico.

A abordagem metodológica visa identificar, avaliar e ponderar os impactos que os elementos principais de engenharia (lagos, canais, túneis etc.), a respectiva magnitude de grandeza das influências de cada um dos arranjos propostos. E o que os mesmos, podem causar nos meios supracitados.

Dentre os potenciais elementos constituidores dos arranjos que compõem as alternativas estudadas no projeto básico, e os respectivos conflitos e influências potenciais, entendeu-se importante destacar os seguintes:

- Benfeitorias afetadas (un.);
- Área de imóveis afetados (ha);

- Comprimento total do trecho de vazão reduzida – TVR (km);
- Comprimento total do túnel (km);
- Área a ser alagada (km²);
- Diminuição da qualidade da água pela constituição de lago;
- Área de bota-fora (ha);
- Área de preservação permanente proposta (km²);
- Quantidade das intervenções superficiais (flora, fauna).

A seguir resumem-se os resultados da análise realizada.

Tabela 16 – Pontuação dos impactos potenciais.

Meio de Influência	Critério	Alternativa I	Alternativa II
Antrópico	Benfeitorias afetadas (Balizador: quantidade de benfeitorias)	2	0
	Pontuação de Critério	3	1
	Número de imóveis impactados pelo empreendimento (Balizador: área impactada ha)	9,10	4,4
	Pontuação de Critério	2	1
	Pontuação Parcial do Meio Antrópico	5	2
Físico	TVR (Balizador: Comprimento total Km)	22,33	20,79
	Pontuação de Critério	6	5
	Túnel (Balizador: Comprimento total Km)	4,03	3,84
	Pontuação de Critério	8	7
	Lagos (Balizador: tamanho total da área a ser alagada Km²)	0,0857	0,043
	Pontuação de Critério	5	4
	Diminuição da qualidade da água pela constituição de lago(s) (Balizador: tamanho do lago)	Maior	Menor
	Pontuação de Critério	6	4
	Pontuação Parcial do Meio Físico	25	20
Biótico	Ocupação das áreas de bota-fora (Balizador: área ocupada ha)	3,62	3,18
	Pontuação de Critério	5	5
	APP (Balizador: área total km²)	0,1073	0,039
	Pontuação de Critério	2	1
	Quantidade das intervenções superficiais (flora, fauna); (Balizador: Quantidade de intervenções superficiais)	Maior	Menor
	Pontuação de Critério	8	5
	Pontuação Parcial do Meio Biótico	15	11
Pontuação Global		45	33

Fonte: Desenvolver Gestão Ambiental e de Negócios, 2019.

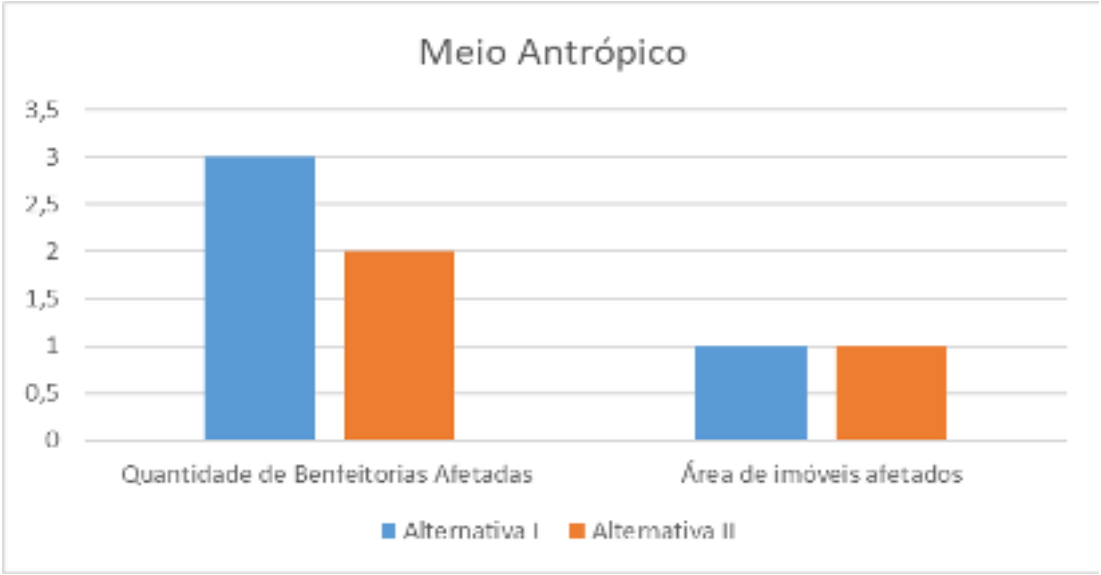


Figura 27 – Resumo da pontuação obtida através da análise multivariada dos aspectos do meio antrópico.
Fonte: Desenvolver Gestão Ambiental e de Negócios, 2019.

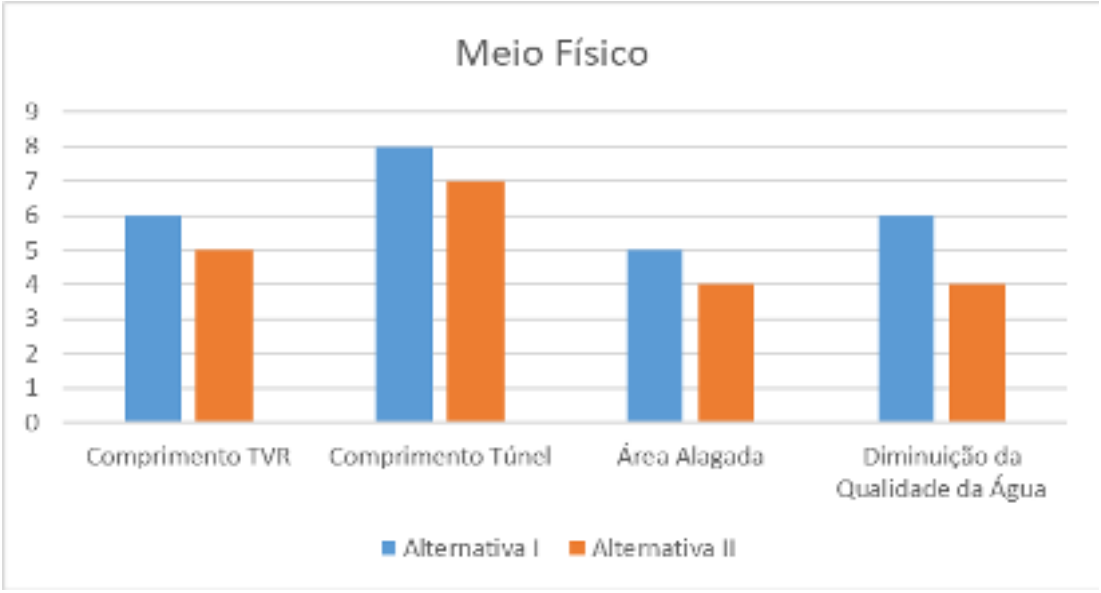


Figura 28 – Resumo da pontuação obtida através da análise multivariada dos aspectos do meio físico.
Fonte: Desenvolver Gestão Ambiental e de Negócios, 2019.

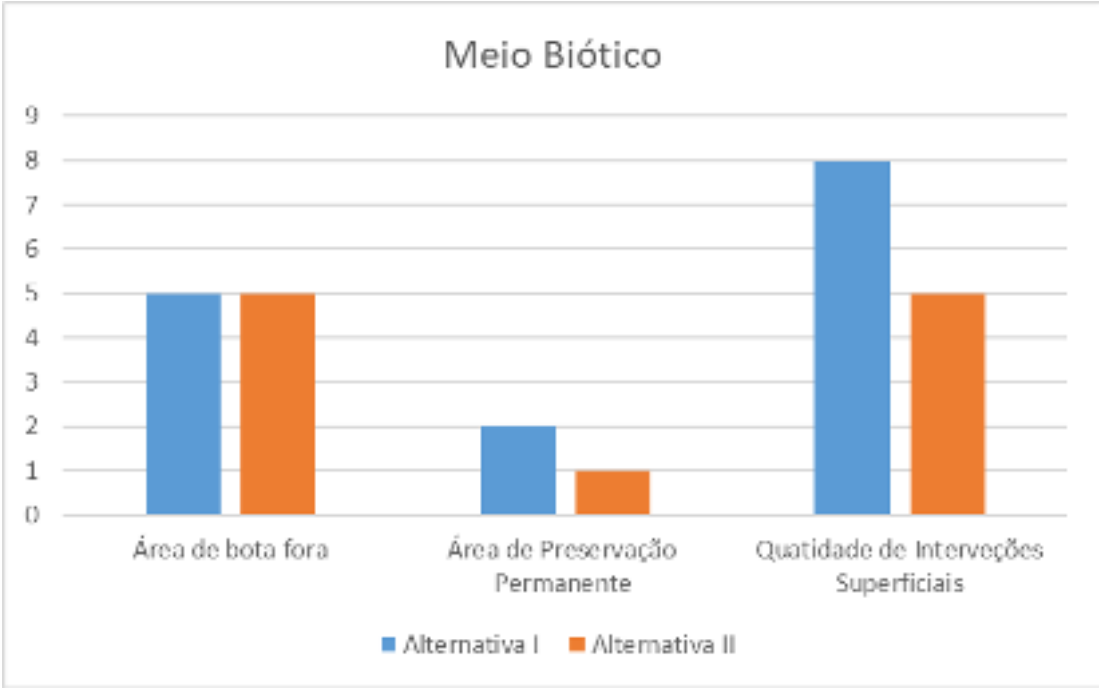


Figura 29 – Resumo da pontuação obtida através da análise multivariada dos aspectos do meio biótico.
Fonte: Desenvolver Gestão Ambiental e de Negócios, 2019.

Diante do exposto, nota-se que a alternativa I (P 45) e II (P 33), apresentaram diferenças, no grau de interferência dos critérios da análise.

A alternativa I, mostrou-se mais impactante, nos aspectos antrópico (P 5), físicos (P 25) e bióticos (P 15), devido a proposta de instalação, de um reservatório ou lago de maiores proporções e canal de adução, com relação a alternativa II.

A alternativa II (P 33) está sendo apresentada com menor pontuação com relação à alternativa II (P 45). A análise multivariada ilustrou maior equilíbrio, entre o projeto proposto e os meios envolvidos (antrópico, biótico e físico). Esta alternativa possui lago diminuto, menores influências nas áreas de preservações permanentes, menores influências na qualidade da água, nos ecossistemas terrestres e aquáticos, tornando-se uma alternativa com maior viabilidade social e ambiental, conforme ilustra a Figura 30.

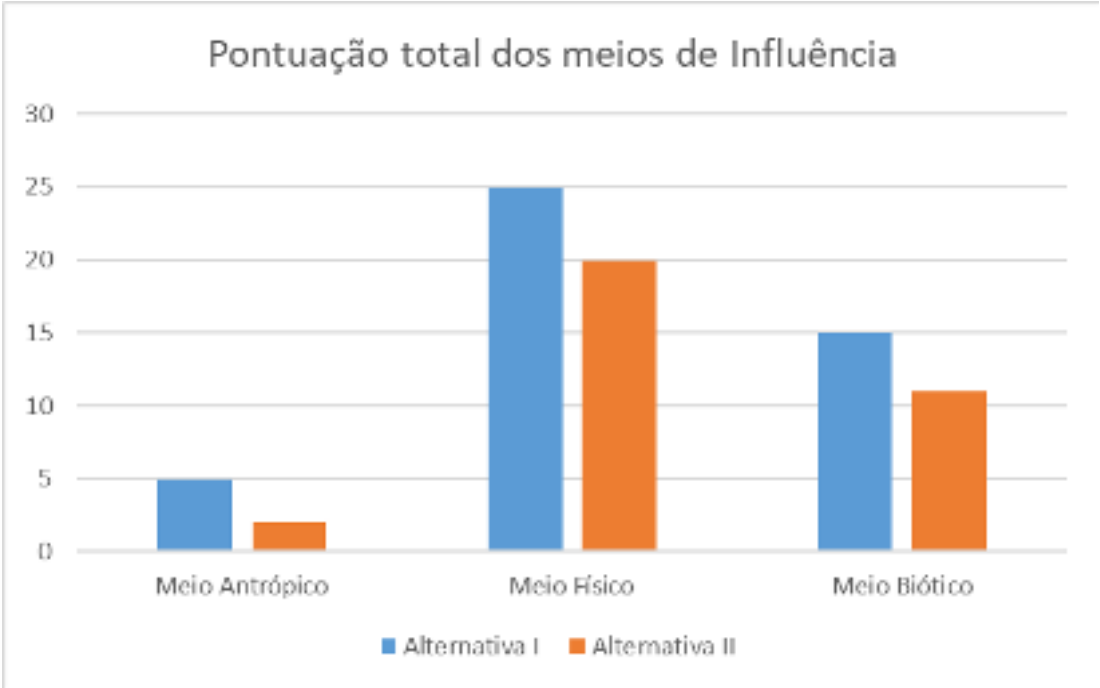


Figura 30 – Resumo da pontuação obtida através da análise multivariada entre o meio biótico, antrópico e físico.
Fonte: Desenvolver Gestão Ambiental e de Negócios, 2019.

5.8.1.1.5.1 Escolha da Alternativa

Observou-se nos tópicos anteriores a formação das duas alternativas com seus arranjos e modulações das estruturas, desta forma agora é necessário compará-las em diversos quesitos que são considerados primordiais para a escolha de uma alternativa viável. Como as duas alternativas são competitivas e exequíveis do ponto de vista técnico, é necessário que se busque a comparação em fatores que ressaltem suas divergências.

Para resumir as duas alternativas apresenta-se a Tabela 17 abaixo a qual compara os principais pontos de cada alternativa.

Tabela 17 – Principais características das alternativas.

Descrição		Alternativa I	Alternativa II
N.A.M. (m)		1080,00	1075,00
N.A.J. (m)		998,15	998,15
ÁREA DE DRENAGEM (Km)		533,37	540,65
VAZÃO SANITÁRIA (m³/s)		1,66	1,66
ÁREA DO RESERVATÓRIO	Área Total (ha)	8,57	4,25
	Área da Calha do Rio (ha)	6,56	3,72
	Área Acrescida (ha)	2,01	0,54
	Área da APP (ha)	10,73	3,86
Trecho de Vazão Reduzida (TVR)	Comprimento (Km)	22,33	20,79

Descrição		Alternativa I	Alternativa II
Canal Adutor/Aproximação	Comprimento (m)	1297,76	0,00
Túnel Adutor	Comprimento (m)	4003,00	3.941,00
Conduto Forçado	Comprimento (m)	312,50	198,00
Comprimento Total do Circuito	Comprimento (Km)	5,61	4,16
Canal de Fuga	Comprimento (m)	11,75	11,75
Benfeitorias atingidas	Quantidade	2,00	0,00
Edificações atingidas	Quantidade	0,00	0,00
Propriedades atingidas	Quantidade	13,00	6,00
Famílias Abrangidas/nº de Membros		0,00	0,00
Queda Bruta (m)		81,85	76,85
Potência Instalada (KW)		15,00	14,10
Garantia Física (MW médio)		7,86	7,38
Altura do Vertedor (m)		6,85	6,17
Custo Total de Implantação (R$)		107.427.184,41	88.319.485,67
Custo por MW Instalado (R$/MW)		7.161.812,29	6.263.793,31

Fonte: (Enebras Energia, 2019).

Inicialmente é importante que se observe que as duas alternativas possuem níveis de queda diferentes, o que implica em potencias diferentes. As alternativas também apresentam circuito hidráulico longo, porém a alternativa II, com circuito um pouco mais curto, possui reservatório muito menor e menos impactante em relação a alternativa I. Portanto, os impactos socioambientais têm grande relevância na escolha da melhor alternativa.

Outro ponto importante na comparação entre alternativas competitivas e que é primordial na escolha é o custo que cada empreendimento necessita durante a implantação e manutenção depois de construído.

A alternativa deve apresentar as seguintes razões para ser selecionada:

- Menor custo total das obras civis;
- Facilidade de acesso;
- Melhores condições geológicas;
- Menor impacto fundiário e sobre a comunidade do seu entorno;
- Melhor facilidade de execução.
- Menores impactos ambientais.

Nos itens anteriores foi possível verificar que a alternativa II se apresentou mais atraente em relação à alternativa I, principalmente do ponto de vista

socioambiental e econômico. De forma que do ponto de vista econômico foram analisados todos os fatores que resultassem em maiores ou menores gastos para implantação do empreendimento, tais como: materiais, mão de obra, métodos construtivos, relevo, volumes de escavação e aterro, equipamentos, aspectos construtivos, tempo de execução etc. Do ponto de vista socioambiental analisaram-se os impactos gerados nas áreas afetadas, bem como benfeitorias e a qualidade da água com o futuro reservatório e ainda intervenções superficiais relativas à fauna e flora.

Embora a potência instalada da alternativa I seja maior quando comparada com a alternativa II, ela não representa um aumento significativo, aproximadamente 6,4%. Para esse aumento de 6,4% de potência instalada é necessário um aumento em mais de 26% no custo de implantação. Essa comparação fica clara quando comparado o custo do MW instalado, no qual o custo da alternativa I é muito superior ao da alternativa II.

Além de menores impactos socioambientais, por ter menor custo para sua implantação é notório que a alternativa II seja a alternativa selecionada, pois durante o projeto de uma usina hidrelétrica o dispêndio é primordial para a escolha do arranjo.

Durante a comparação e escolha da alternativa final para o empreendimento PCH Morro Grande, estudou-se exaustivamente todas as possibilidades de projeto. Analisou-se o empreendimento do ponto de vista energético, econômico, construtivo, ambiental e topográfico. E como resultado obteve-se um empreendimento com barragem à gravidade em concreto e enrocamento, com circuito hidráulico pela margem direita, composto de canal de aproximação, tomada d'água, túnel adutor, conduto forçado, casa de força e canal de fuga.

Todas as estruturas que compõem a PCH Morro Grande foram projetadas de forma a garantir o perfeito funcionamento do sistema, com a máxima segurança, garantindo assim o produto do empreendimento, que é a energia elétrica para comercialização. Mostrando-se um ótimo empreendimento tanto para o empreendedor, quanto para os consumidores intermediários e finais.

Portanto, considerando todos os aspectos acima relacionados fica estabelecida a Alternativa II para o arranjo geral da PCH Morro Grande. A Arranjo Geral é apresentado a seguir.

Este projeto é de AUTORIA da
ENEBRAS Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda.
Rua Rui Barbosa, nº 266, Edifício Rui Barbosa, Sala 803, 8º Andar
89.820-000 - Centro - Xanxerê - SC - Brasil

PLANTA GERAL

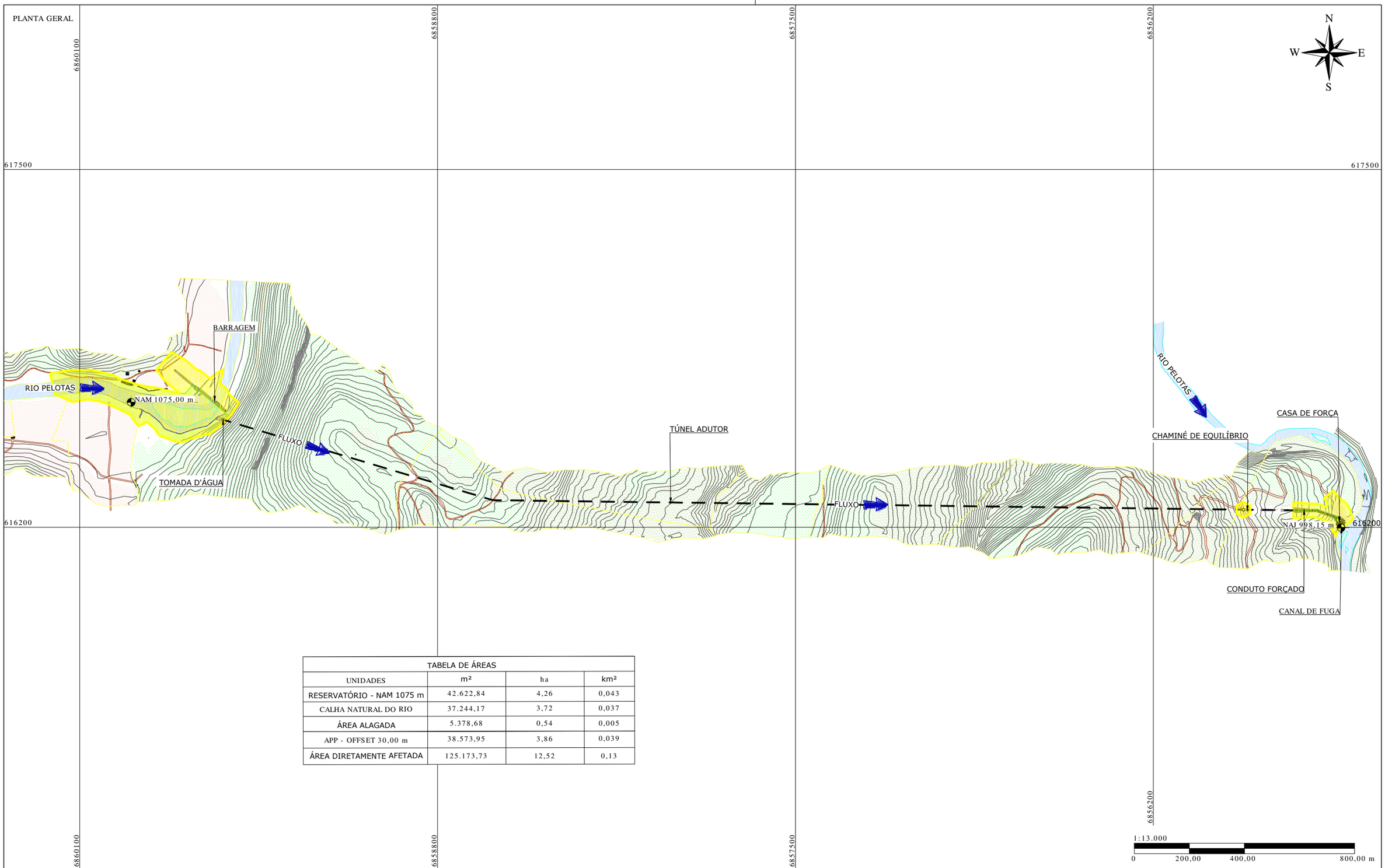


TABELA DE ÁREAS			
UNIDADES	m²	ha	km²
RESERVATÓRIO - NAM 1075 m	42.622,84	4,26	0,043
CALHA NATURAL DO RIO	37.244,17	3,72	0,037
ÁREA ALAGADA	5.378,68	0,54	0,005
APP - OFFSET 30,00 m	38.573,95	3,86	0,039
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA	125.173,73	12,52	0,13

OBSERVAÇÕES:

LEGENDA

- RIO
- CURVAS MESTRAS (5 m EM 5 m)
- RESERVATÓRIO (COTA 1075,00 m)
- DIVISA TERRAS
- APP - 30 m
- ÁREA DIRETAMENTE AFETADA
- AÇUDE
- MATA NATIVA
- CAMPO NATIVO
- LAVOURA
- MACIEIRA
- ROCHA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

DANIEL ZONTA
Engenheiro Civil
CREA 097732-4

ENEBRAS ENERGIA

CLIENTE:
CERILUZ GERAÇÃO
ENEBRAS PROJETOS DE USINAS HIDRELÉTRICAS LTDA.

PROJETO:
PROJETO BÁSICO - PCH MORRO GRANDE

PROJETISTA: MAURICIO B.L.CORDEIRO

DATA: 25/04/2019

APROVAÇÃO: DANIEL ZONTA

DESENHO:
ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - PLANTA GERAL

ESCALA:	Nº ENEBRAS PROJETOS:	FOLHA:	PÁGINA:	FORMATO:
1:13.000	----	01/01	001	A3

5.8.1.2 Subestação e Linha de Transmissão

A subestação elevadora da PCH será do tipo ao tempo. Os cabos em tensão de 6,9 kV derivados do gerador chegarão à subestação através de canaletas no piso, chegando a uma caixa de passagem na base do transformador elevador, onde serão conectados nas buchas flan geadas de baixa do transformador.

Após o transformador será instalado o disjuntor de 138 kV, podendo este ser isolado através de chaves seccionadoras. Após o conjunto de seccionadoras, serão instalados Transformadores de Corrente (TCs) e Transformadores de Potencial (TPs), além de para-raios para proteção da saída da linha de transmissão.

Também serão instalados quatro para-raios tipos Franklin sobre a estrutura da SE e Casa de Máquinas, aumentando ainda mais a proteção quanto a descargas atmosféricas.

Neste projeto básico considerou-se a interligação da PCH Morro Grande ao sistema interligado nacional através da conexão do aproveitamento na Subestação de Bom Jardim da Serra, de propriedade da CELESC, atendida na tensão de 138 kV, resultando em uma linha de transmissão de aproximadamente 24 km, conforme demonstrado na figura a seguir.



Figura 31 – Interligação da PCH Morro Grande do SIN.
Fonte: ENEBRAS Energia, 2014.

5.8.2 PCH Mantiqueira

A Pequena Central Hidrelétrica Mantiqueira será implantada no rio Pelotas, no município de Bom Jardim da Serra, estado de santa Catarina, Bacia do rio Uruguai (7), Sub bacia 70, sendo esta denominada “Bacia do Rio Pelotas”.

A licença para desenvolvimento do presente projeto foi outorgada à empresa Enebras Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda., através do Despacho nº 910, de 01 de abril de 2015, abrindo-se o processo ANEEL número 48500.001200/2015-60. A elaboração do projeto ficou a cargo da empresa Enebras Projetos e Usinas Hidrelétricas Ltda., a qual mobilizou e coordenou equipes com profissionais nos diversos segmentos do ramo de Pequenas Centrais Hidrelétricas.

O projeto básico foi elaborado de acordo com a Resolução ANEEL nº 343 de 09 de dezembro de 2008, a qual estabelece os procedimentos para registro, elaboração, aceite, análise, seleção e aprovação dos referidos projetos e a Resolução ANEEL nº 673, de 04 de agosto de 2015, a qual estabelece requisitos e procedimentos para obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamento de potencial hidráulico com características de PCH.

Além das Resoluções anteriormente citadas, os Estudos de Projeto Básico da PCH Mantiqueira foram norteados pelas “Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas” da ELETROBRAS.

5.8.2.1 Introdução

O aproveitamento hidrelétrico PCH Mantiqueira será implantado no rio Pelotas, Estado de Santa Catarina, no município de Bom Jardim da Serra, com potência instalada de 7,00 MW. Este aproveitamento será localizado na sub bacia 70, bacia hidrográfica do Rio Uruguai (7).

O Rio Pelotas tem sua nascente no município de Bom Jardim da Serra, cortando o município ao longo de seu curso onde se localiza o aproveitamento hidrelétrico. A seguir apresentam-se as coordenadas do eixo de interesse:

- Latitude: 28°21'33,98"S
- Longitude: 49°44'48,12"O
-

5.8.2.2 Características Principais

O aproveitamento hidrelétrico denominado PCH Mantiqueira tem seu barramento no Rio Pelotas e seu circuito hidráulico do tipo “derivativo” captando a água pela margem direita. Seguem algumas coordenadas principais:

Tabela 18 – Coordenadas principais do empreendimento.

	Barragem	Casa de Força	Ponto Final do Reservatório
Latitude Sul	28°21'33,98"	28°21'31,05"	28°20'58,46"
Longitude Oeste	49°44'48,12"	49°45'8,97"	49°43'0,13"

Datum SIRGAS 2000.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Durante a elaboração do Projeto Básico da PCH Mantiqueira foram desenvolvidos diversos estudos que permitiram definir as características finais apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 19 – Principais características da PCH Mantiqueira.

Características Técnicas			
Geral	Código Único de Empreendimento de Geração (CEG)		PCH.PH.SC.032597-0.01
	Potência Instalada (kW)		7.000,00
	Potência Líquida (Ponto de Conexão) (kW)		6.850,00
	Energia Média (kWmédio)		3.640,00
	Fator de Capacidade		0,52
Casa de Força	Tipo		ABRIGADA EXTERNA
	Número de Unidades		1,00
	Ao pé da Barragem?		NÃO
Turbinas	Tipo		FRANCIS SIMPLES
	Número de unidades (un)		3,00
	Potência unitária nominal (kW)		2.410,00
	Vazão nominal unitária (m³/s)		6,44
	Vazão Máxima Turbinada (m³/s)		19,32
	Vazão Mínima Turbinada (m³/s)		1,93
Geradores	Número de unidades (un)		3,00
	Potência unitária nominal (kVA)		2.600,00
	Tensão nominal (kV)		6,90
	Fator de potência (p.u.)		0,90
	Rendimento nominal (%)		97,0
Instalações de transmissão de interesse restrito à Central Geradora	Extensão (km)		40,00
	Tensão (kV)		69,00
	Circuito (Simples ou Duplo)		Simples
	Tipo de Cabo		4/0 AWG CAA
	Resistividade (Ohm/km)		0,26
Reservatório	Elevação – nível normal (m)		1145,00
	Área alagada (ha)		57,99
Barragem	Tipo de estrutura / Material	À Gravidade / Trecho central e Ombreiras em concreto compactado à rolo e vertedouro com ogiva no formato de perfil de Creager.	
	Comprimento Total (m)		185,00
	Crista	Cota da soleira vertente (m)	1145,00
		Cota Barragem (m)	1149,50

Características Técnicas			
	Vazão de projeto do vertedouro (m³/s): TR 1.000 anos		1.334,42
Circuito Hidráulico de Geração	Canal/Túnel de Adução	Comprimento (m)	Canal de aproximação: 17,25 Túnel adutor: 388,05
		Largura / Seção (m/m²)	Canal de aproximação: 4,90 / 48,95 Túnel adutor: 4,00 / 14,28
	Conduto / Túnel Forçado / Galeria	Número de Unidades (un)	1 conduto com trifurcação
		Diâmetro Interno (m)	Conduto: 2,93 Trifurcação: 1,91
		Comprimento médio (m)	103,90
Orçamento	Custo total de implantação (R$)		R$ 38.658.669,17
	Custo índice (R$/MW)		R$ 5.522.667,02

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

O empreendimento poderá ser enquadrado na condição de Pequena Central Hidrelétrica – PCH, pois atende às exigências contidas na Resolução ANEEL n° 673, de 4 de agosto de 2015.

5.8.2.3 Arranjo Geral

5.8.2.3.1 Descritivo Geral

Será implantado um barramento com aproximadamente 29,50 metros de altura e realizada a captação da água do reservatório pela margem esquerda do rio Pelotas por um canal de aproximação. Este leva a água até a tomada d'água, a qual conduz a água para o túnel adutor. A água segue pelo túnel até o conduto forçado. Este conduto sofre trifurcação próximo à casa de máquinas, onde está prevista a instalação de três grupos geradores. A água retorna ao Rio Pelotas através de um canal de fuga.

O Barramento possui 185,00 metros, sendo que estão inclusos neste comprimento: vertedouro central e ombreiras em concreto compactado à rolo.

Na sequência, apresenta-se a descrição detalhada de cada uma das estruturas que contemplam o arranjo geral do referido aproveitamento. Com esta configuração, o aproveitamento hidrelétrico em estudo possuirá uma queda bruta de 42,43 metros, vazão máxima turbinada de 19,32 m³/s e Potência Instalada de 7,00 MW. A figura a seguir ilustra a configuração do arranjo sobre o terreno local



Figura 32 – Arranjo Geral PCH Mantiqueira.

O critério de motorização adotado resultou em um fator de capacidade de 0,52 para a Garantia Física o que permite um bom aproveitamento do potencial.

5.8.2.3.2 Reservatório

O reservatório da PCH Mantiqueira encontra-se inserido no município de Bom Jardim da Serra, a seguir são apresentadas suas principais características:

Tabela 20 – Características do reservatório da PCH Mantiqueira.

CARACTERÍSTICAS GERAIS		
Perímetro:	14,91	km
Comprimento:	6.281,72	m
Profundidade Média:	11,55	m
Profundidade Máxima:	29,50	m
VOLUMES		
No NA Máx. Normal (1145,00 m):	6,70	x106 m³
No NA Min. Normal (1144,00 m):	6,13	x106 m³
Útil:	0,57	x106 m³
ÁREAS (INCLUÍNDO CALHA DO RIO)		
NA Máx. Normal:	0,58	km²
NA Máx. Maximorum:	0,67	km²
NA Mín. Normal:	0,55	km²

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Como o empreendimento localiza-se totalmente inserido no município de Bom Jardim da Serra, tem-se a seguinte área inundada para uma cheia com tempo de retorno de 1.000 anos, ou seja, para o N.A. máx. maximorum:

Tabela 21 – Áreas inundadas (em Km²) por município no NA máx. maximorum.

Municípios	UF	Subtraída a calha do rio	Na calha do rio	Total
Bom Jardim da Serra	SC	0,47	0,20	0,67

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

5.8.2.3.3 Desvio do Rio

As obras de desvio do rio para a construção de barragens, embora tenham caráter provisório, são de extrema importância, pois definem como o empreendimento será executado, garantindo segurança na sua construção, dentro de riscos calculados, devendo, no entanto, ser a mais econômica e segura possível.

As ensecadeiras são as mais utilizadas para construção de barragens, uma vez que elas possibilitam a criação de uma área seca para a realização dos trabalhos no leito do rio, utilizando o material que está disponível no entorno do empreendimento.

A escolha e dimensionamento da ensecadeira dependem de fatores físicos, tais como a topografia, a geologia e a hidrologia, mas também dependem das características da obra a ser executada, podendo-se salientar como fatores determinantes os tipos de estruturas a serem utilizadas na obra (tipo de barragem, vertedor, casa de força), o cronograma da obra, os riscos aceitáveis e a cota máxima de alagamento no período da construção.

O desvio do rio na execução da PCH Mantiqueira será realizado em três fases, utilizando-se de ensecadeiras de enrocamento e solo. Este tipo de desvio do rio foi escolhido por ser eficiente no seu propósito e constituir uma opção de baixo custo.

O risco assumido para o dimensionamento do desvio da PCH Mantiqueira foi adotado de acordo com as características específicas desta estrutura, considerando o cronograma geral da obra e os danos causados em caso de ruptura das ensecadeiras de desvio.

O cronograma elaborado para a PCH Mantiqueira prevê que cada fase de desvio ocorra em um período inferior a 1 (um) ano. Para este período de duração, as Diretrizes para estudos de projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas (ELETROBRÁS, 2000) apresentam a seguinte sugestão para riscos e tempos de recorrência a serem adotados (Tabela 22).

Tabela 22 – Sugestão Eletrobrás para riscos a serem adotados em obras de desvio

Tempo de recorrência (T – anos)	Duração da obra (n – anos)	Risco (r - %)	Caso
10	1	10	Geral
25	1	4	Perigo de danos sérios a jusante

Fonte: (ELETROBRÁS, 2000).

No caso da PCH Mantiqueira, não existem perigos de danos sérios a jusante, sendo assim, optou-se por adotar um risco de 10% (TR 10 anos).

Durante a etapa de desvio do rio, ao secar o leito do mesmo, deverá ser comunicado ao órgão ambiental responsável para que o mesmo se dirija ao local fazendo o resgate de possíveis animais que não acompanhem naturalmente o desvio do rio.

O material utilizado para a execução das ensecadeiras será proveniente das escavações em solo e rocha e detonações em rocha de caráter obrigatório para a obra apresentada. A seguir são descritas as (três) fases de desvio do Rio Pelotas.

5.8.2.3.3.1 Desvio – Fase 01

Na primeira fase do desvio do rio será executada uma ensecadeira protegendo a margem esquerda. Desta forma o rio será levemente desviado do seu curso natural, conforme figura a seguir.

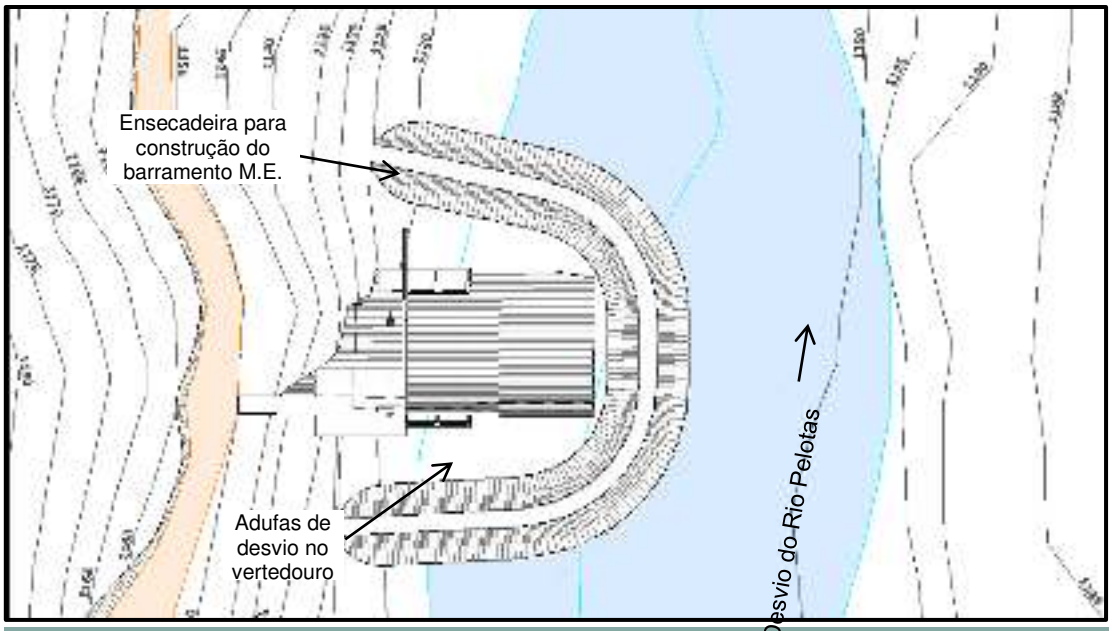


Figura 33 – Desvio do Rio – Primeira Fase.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

A primeira fase do desvio do rio permitirá a execução dos seguintes serviços:

- Construção da ombreira esquerda;
- Construção das adufas de desvio com 2 vãos de L:4,00 x H:4,50 metros cada;
- Construção da comporta de fundo com vão de L:4,00 x H:4,50 metros; e
- Construção de parte do vertedouro na margem esquerda.

A crista da ensecadeira foi projetada na cota 1124,36 metros, sendo assim, será suficiente para uma cheia com tempo de retorno de 10 anos com uma borda livre de 1,00 metros. A Tabela 23 a seguir ilustra os níveis e vazões para o desvio do rio na primeira fase da PCH Mantiqueira. Já na Tabela 23 apresenta-se a curva chave do desvio do rio fase 01.

Tabela 23 – Níveis e vazão do desvio do rio primeira fase.

Nível d'água (m)	A(h)- Área Molhada (m²)	P(h) - Perímetro molhado (m)	η -Coeficiente de Manning	S - Declividade (m/m)	Q(h) (m³/s)
1.120,00	15,090	24,710	0,050	0,00886	20,45
1.121,00	44,74	35,740	0,050	0,00886	97,82
1.122,00	80,430	38,660	0,050	0,00886	246,74
1.123,00	118,22	41,600	0,050	0,00886	446,49
1.124,00	158,140	44,530	0,050	0,00886	692,93
1.125,00	200,16	47,460	0,050	0,00886	983,56

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

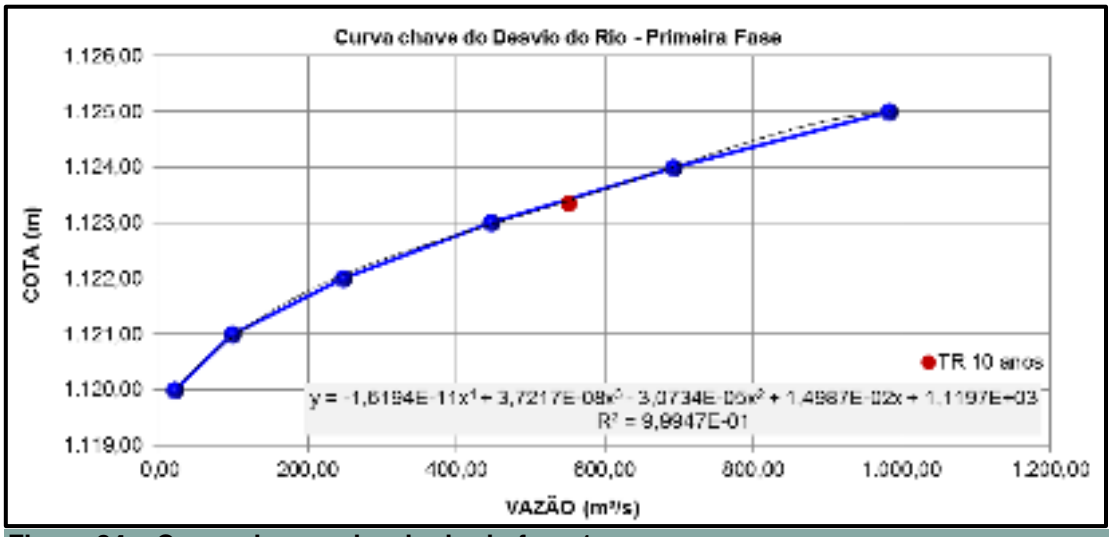


Figura 34 – Curva chave – desvio do rio fase 1.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

A ensecadeira da primeira fase do desvio do rio possuirá altura máxima de 8,78 metros e será constituída por enrocamento e argila. O enrocamento é utilizado para o fechamento do rio, proporcionando peso e estabilidade da ensecadeira. A camada de argila será posicionada na face do fluxo do rio com o objetivo de garantir a estanqueidade.

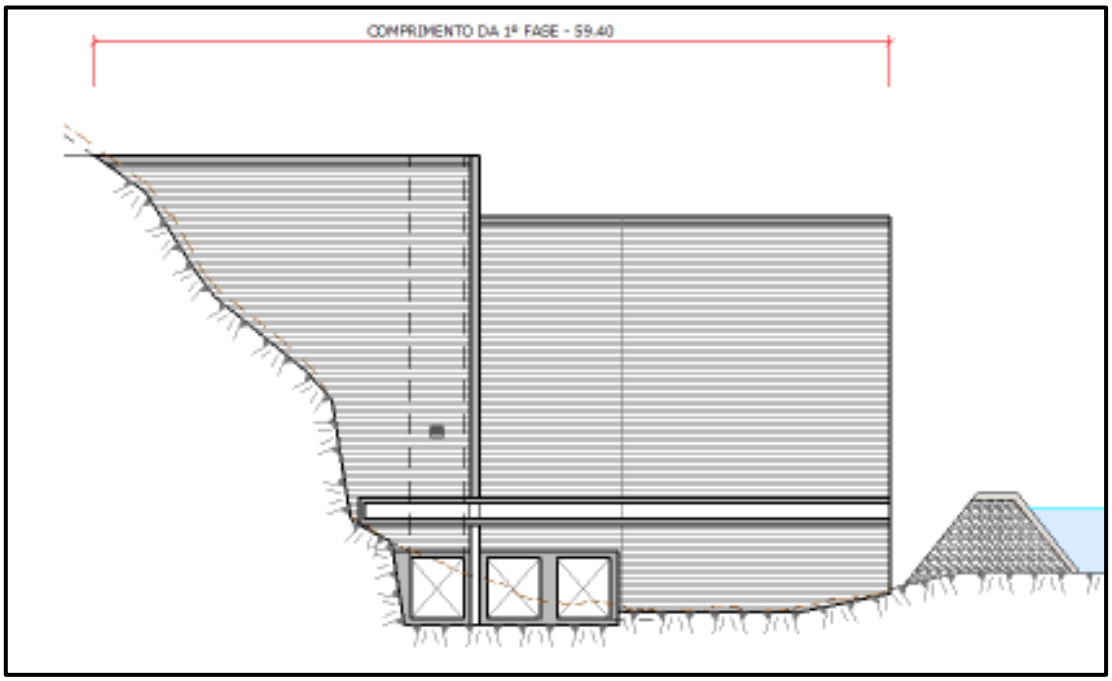


Figura 35 – Ensecadeira da primeira fase do desvio do rio.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

5.8.2.3.3.2Desvio Fase 02

Durante a segunda fase do desvio do rio, serão retiradas as ensecadeiras de primeira fase e implantadas as ensecadeiras de segunda fase conforme apresentado na Figura a seguir.

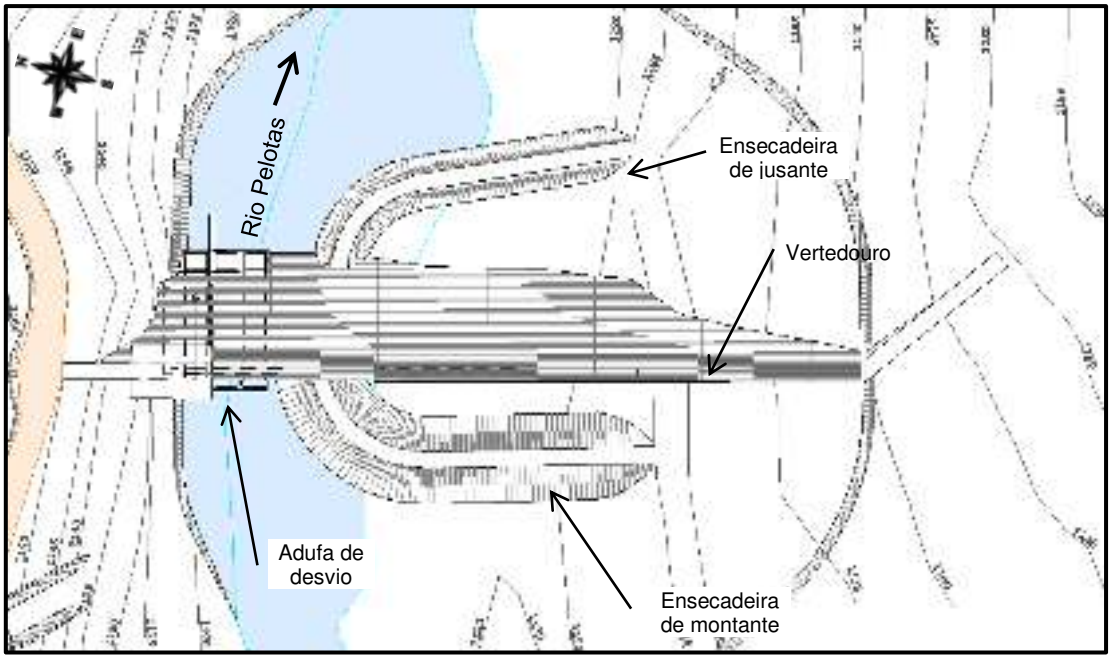


Figura 36 – Desvio do Rio – Segunda Fase.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Durante esta etapa, o rio deverá escoar por 2 adufas construídas no vertedouro e 1 comporta de fundo construída na ombreira esquerda. Juntas atenderão uma vazão de 358,69 m³/s, sendo suficiente para o escoamento da cheia correspondente ao TR 10 anos no período seco. Esta fase do desvio do rio ensecará a margem direita do Rio Pelotas e permitirá a execução dos seguintes serviços:

- Desvio do rio pelas adufas de desvio (1ª fase);
- Construção do restante do vertedouro; e
- Construção da ombreira direita.

A crista da ensecadeira de montante foi projetada na cota 1124,56 metros e a de jusante na cota 1120,50 metros. A Figura 37 e a Tabela 24 ilustram a curva chave das adufas e apresentam as vazões correspondentes a cada nível

a montante do barramento, durante a segunda fase do desvio do Rio Pelotas.



Figura 37 – Curva Chave – Segunda Fase.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Tabela 24 – Níveis e vazão a montante do desvio do rio segunda fase.

Cotas (m)	Vazão na comporta de fundo (m³/s)	Vazão da adufa de desvio (m³/s)	Vazão total (m³/s)	Tempo de retorno
1116,00	7,09	14,17	21,26	
1117,00	20,05	40,09	60,14	
1118,00	36,83	73,65	110,48	
1119,00	56,70	113,39	170,09	
1120,00	76,73	153,46	230,19	
1121,00	91,14	182,28	273,42	
1122,00	103,24	206,48	309,72	
1123,56	119,56	239,13	358,69	TR 10 anos
1124,56	128,86	257,73	386,59	

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

A figura a seguir ilustra em perfil como será o desvio do rio nesta fase.

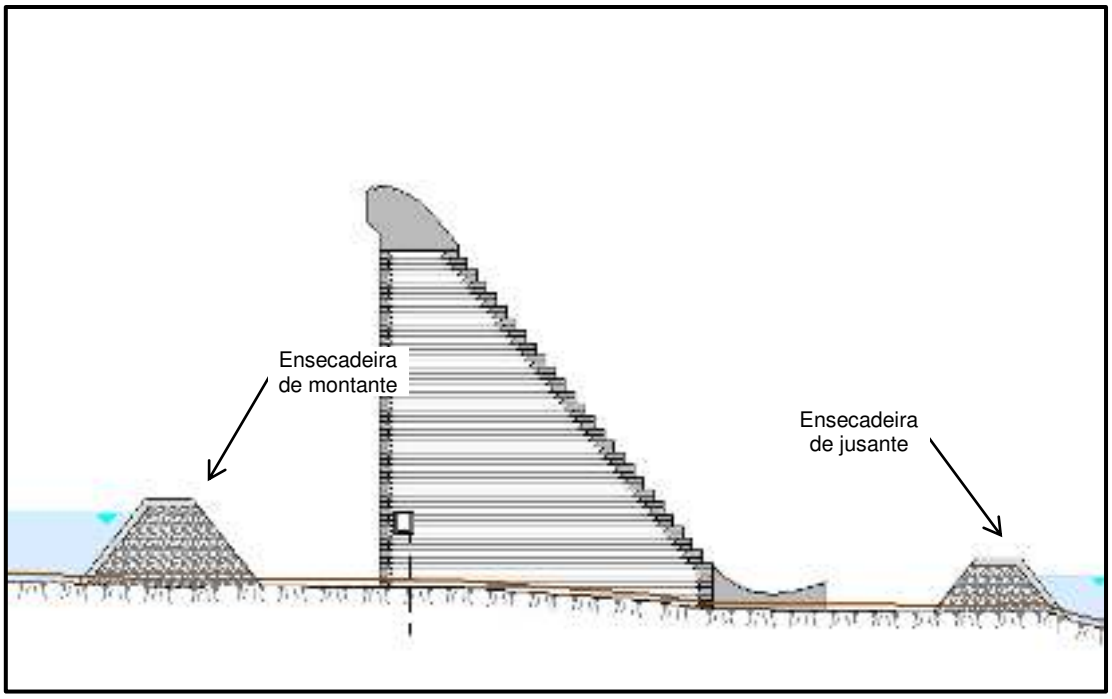


Figura 38 – Adufas e ensecadeiras – segunda fase de desvio do rio.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

5.8.2.3.3.3 Desvio Fase 03

Durante a terceira fase do desvio do rio, serão retiradas as ensecadeiras da segunda fase conforme apresentado na Figura 39 a seguir, então será realizado o fechamento das adufas de desvio através de comporta vagão, inserida nos nichos construídos durante a primeira fase, em seguida será realizada a concretagem (“bujonamento”) deste trecho do barramento. Durante esta etapa, o fluxo do rio passará pela comporta de fundo.

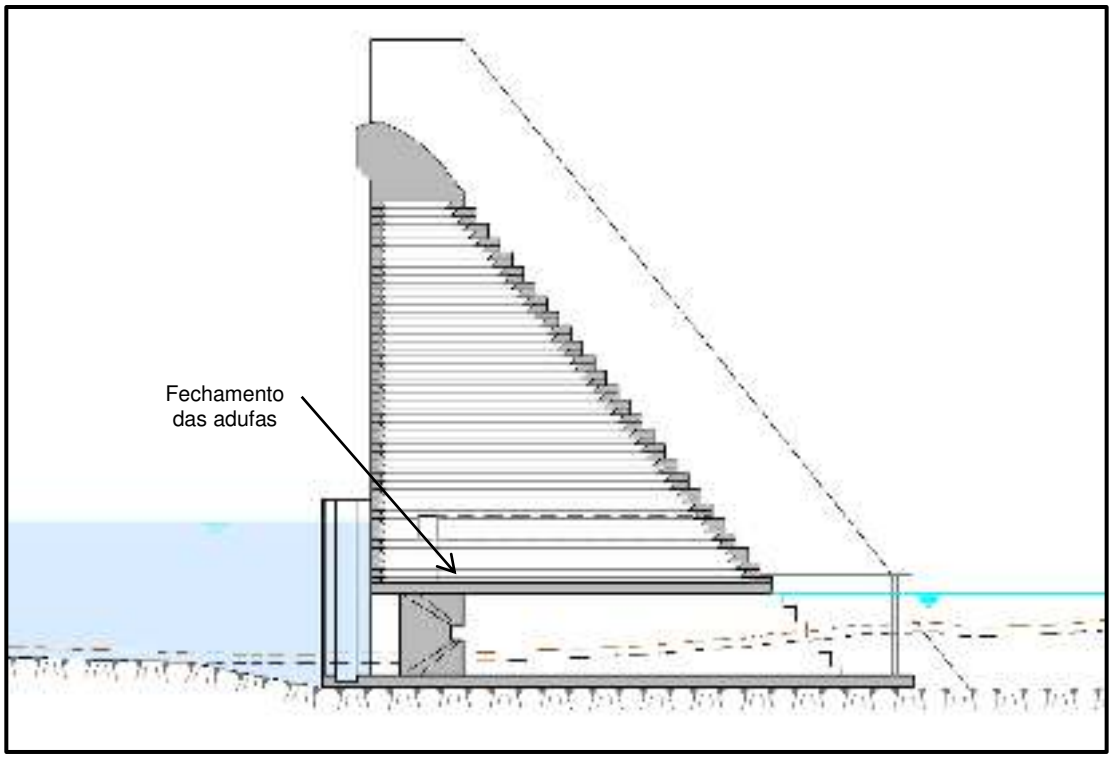


Figura 39 – Desvio do rio – Terceira Fase.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Esta fase do desvio do rio permitirá a execução do seguinte serviço:

- Fechamento das adufas de desvio.

5.8.2.3.4 Barragem

O barramento a ser executado será à gravidade, em concreto, sob as coordenadas Latitude 28°21'33,98" S e Longitude 49°44'48,12" O, localizada aproximadamente a 314,35 km da foz do rio Pelotas.

Em uma barragem à gravidade, os esforços externos são resistidos exclusivamente por efeito do seu peso próprio, o peso do barramento deve resistir à pressão da água do reservatório e à subpressão das águas que se infiltram pelas fundações.

O barramento possui comprimento total de 185,00 metros em concreto compactado à rolo, conforme apresentado na Figura 40.

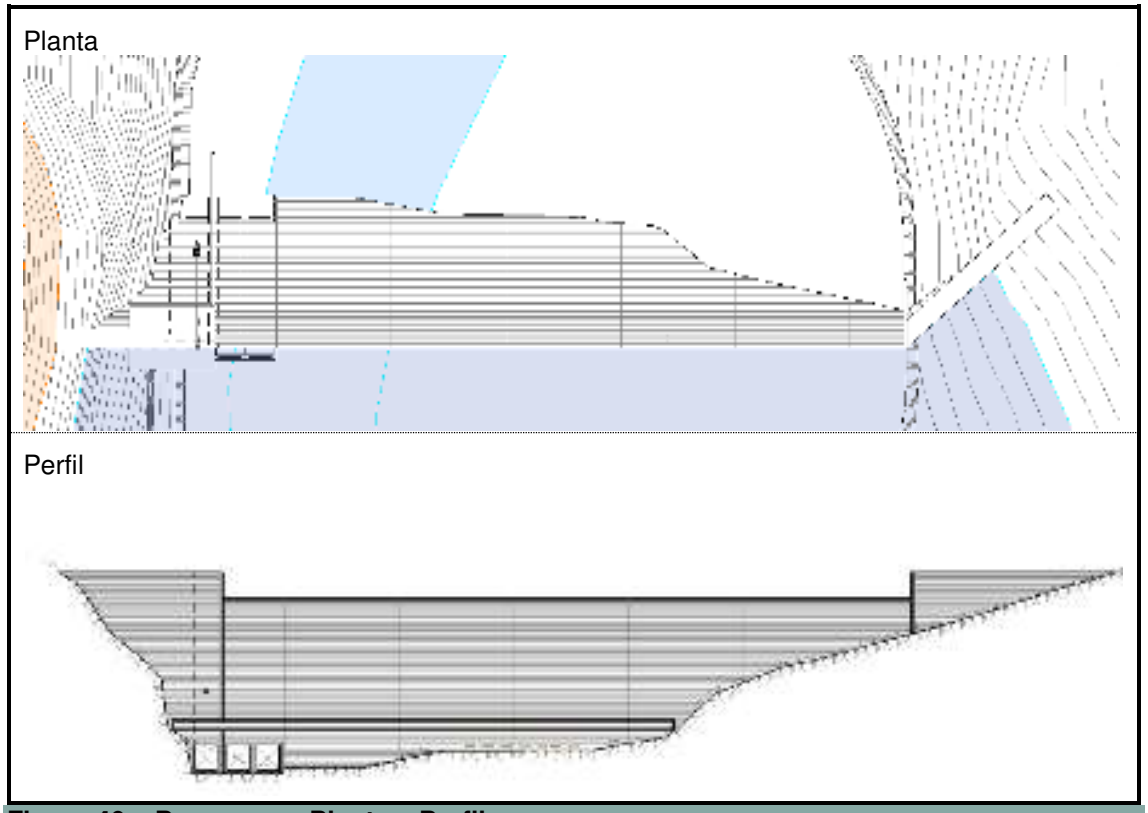


Figura 40 – Barragem – Planta e Perfil.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Conforme se verifica na Figura 40, no trecho central, será localizado o vertedouro e na margem direita e esquerda foram projetadas as ombreiras. Toda a barragem será construída em concreto compactado a rolo (CCR), material resistente e que oferece economia quando utilizado neste tipo de estrutura de grande porte. Devido a sua resistência ser unicamente a compressão, na barragem em CCR foi prevista uma capa em concreto estrutural tanto na face à montante como na face à jusante.

Entre o trecho do vertedouro e as ombreiras será construído um muro de proteção em concreto de forma direcionar o fluxo do vertedouro a jusante. Na ombreira esquerda serão instaladas a comporta de fundo e a válvula dispersora (Figura 41). A seguir pode-se visualizar o perfil das ombreiras.

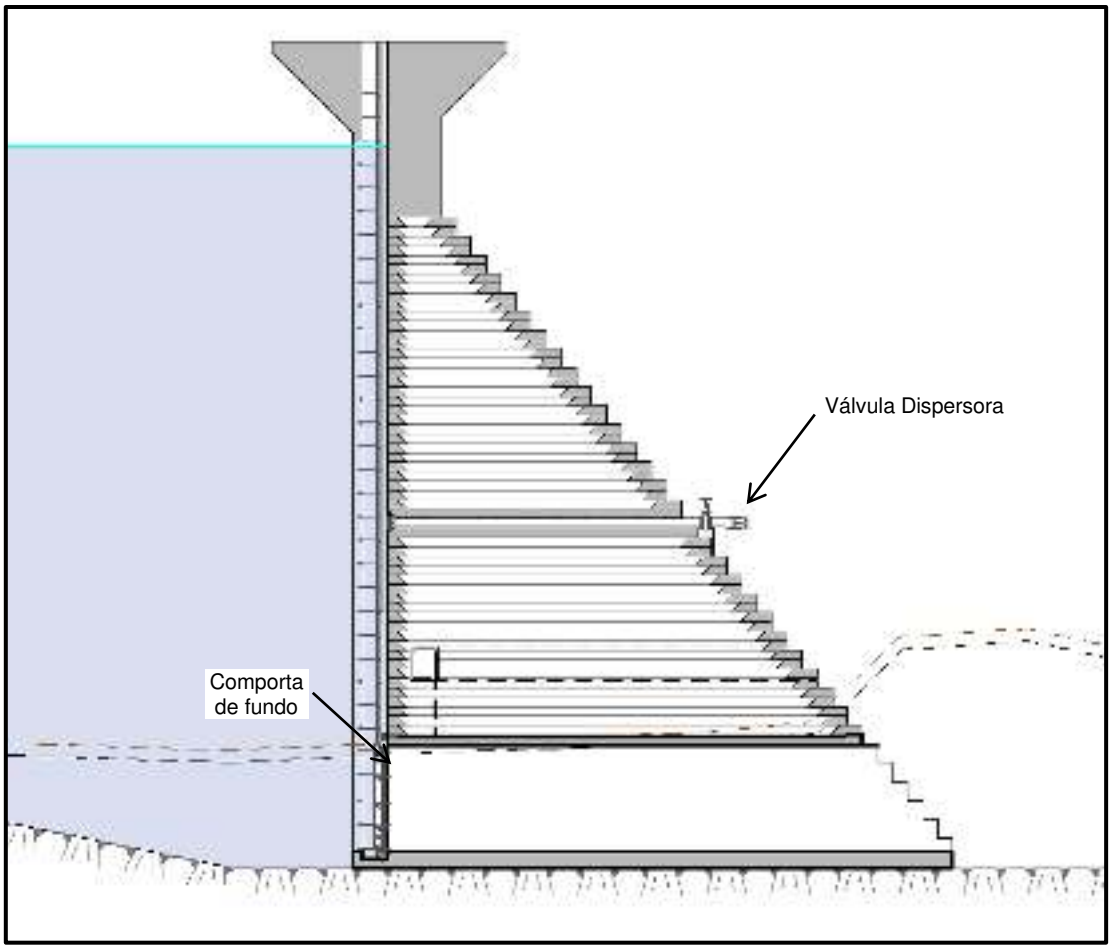


Figura 41 – Ombreira esquerda em concreto.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Ainda, para a fundação da barragem, está prevista uma cortina de injeção a fim de diminuir a permeabilidade nesta estrutura (Desenho 1071-PRBA-08-01-17-OBR-004). E para reduzir a subpressão nesta estrutura, foi prevista uma galeria de drenagem com dimensões de 1,15 m (L) x 1,40 m (H).

A seguir é apresentada uma tabela com as principais características das ombreiras do barramento.

Tabela 25 – Resumo das principais características das ombreiras do barramento.

Principais Características - Ombreiras	
Crista das ombreiras	1149,50 m
Altura da ombreira em relação à crista do vertedouro	4,50 m
Tipo de estrutura / material	À Gravidade / Concreto Compactado à Rolo
Comprimento total ombreira esquerda	28,70 m
Comprimento total ombreira direita	36,30 m

Principais Características - Ombreiras	
Volume de Enrocamento	-
Volume de Aterro compactado	-
Volume de Filtros e transições	-
Volume de Concreto Convencional	886,51 m³
Volume de Concreto Compactado à Rolo - CCR	3.105,63 m³
Volume de Escavação comum	371,97 m³
Volume de Escavação em rocha	-
Volume total de Escavação	371,97 m³

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

5.8.2.3.5 Vertedor

O vertedouro foi projetado para descarregar a vazão máxima determinada nos estudos hidráulicos. O vertedouro escolhido para o projeto é do tipo soleira livre, não possuindo comportas, sendo de construção mais simples e um custo de manutenção baixo. A geometria selecionada foi em função de geologia local, como forma da estrutura resistir a todos os esforços. Para o escoamento da água sobre o vertedouro, optou-se pelo perfil de Creager, pois este permite o perfeito escoamento da lâmina de água sobre a soleira.

O vertedouro tem comprimento total de 120,00 metros sendo executado com concreto compactado à rolo – CCR e uma capa em concreto convencional – CCN utilizando armadura.

O perfil do vertedouro pode ser visualizado na Figura 42, juntamente com as demais indicações.

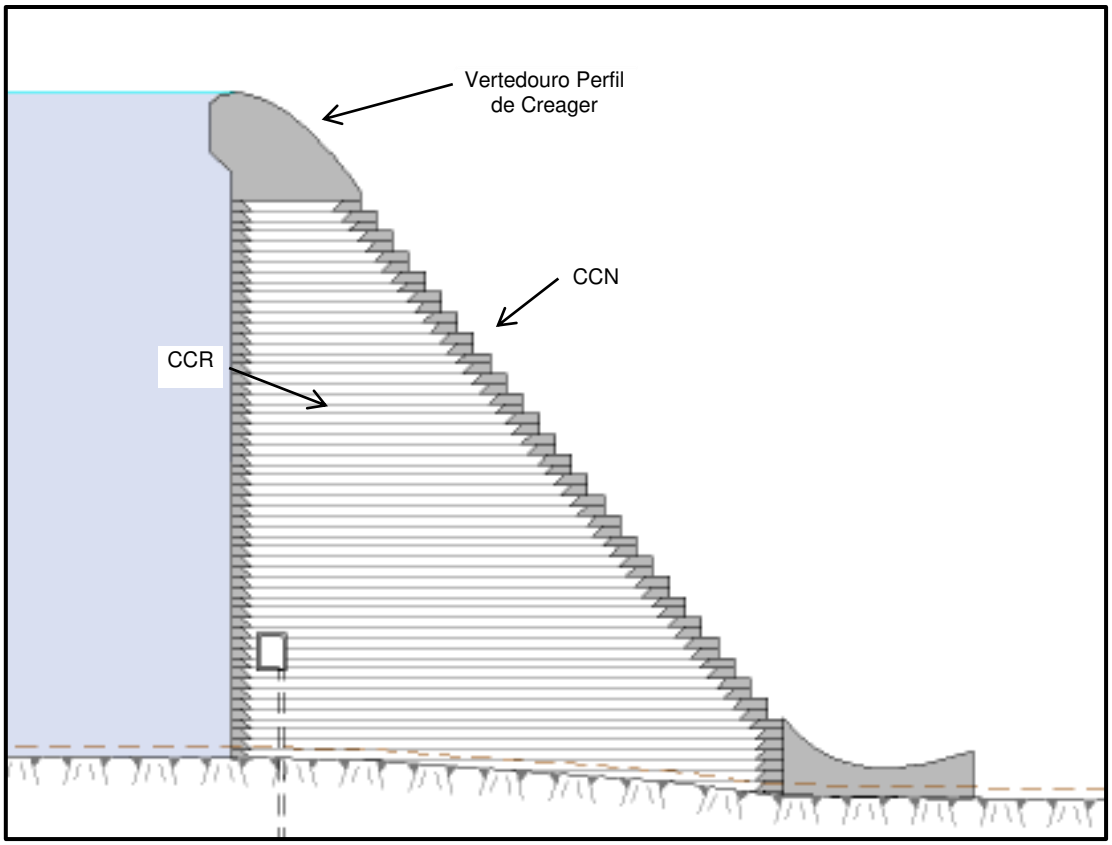


Figura 42 – Vertedouro.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

A seguir apresenta-se uma tabela resumo com as principais características do vertedouro.

Tabela 26 – Resumo das principais características do vertedouro.

Principais Características	
Tipo	À gravidade
Formato da Ogiva	Perfil de Creager
Crista do vertedouro	1145,00 m
Altura do vertedouro	29,50 m
Vazão de projeto (TR 10.000 anos)	1.334,42 m³/s
Comprimento total	120,00 m
Número de vãos	1 un
Largura do vão	120,00 m
Escavação comum	1.785,34 m³
Escavação em rocha a céu aberto	230,40 m³
Escavação em rocha a subterrânea	-
Concreto (Convencional + CCR)	30.764,73 m³

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Ainda, para a fundação do vertedouro, está prevista uma cortina de injeção a fim de diminuir a permeabilidade nesta estrutura. E para reduzir a subpressão nesta estrutura, foi prevista uma galeria de drenagem com dimensões de 1,15 m (L) x 1,40 m (H).

5.8.2.3.6 Circuito hidráulico de Geração

O circuito hidráulico de adução é composto por canal de aproximação, tomada d'água, túnel adutor e conduto forçado.

5.8.2.3.6.1 Canal de Aproximação

O canal de aproximação da PCH Mantiqueira foi projetado com seção trapezoidal, escavado em rocha e deverá conduzir e direcionar as águas até a tomada d'água por 17,25 metros.

A Figura 43 mostra de forma resumida e simplificada a planta baixa e um corte do canal de aproximação:

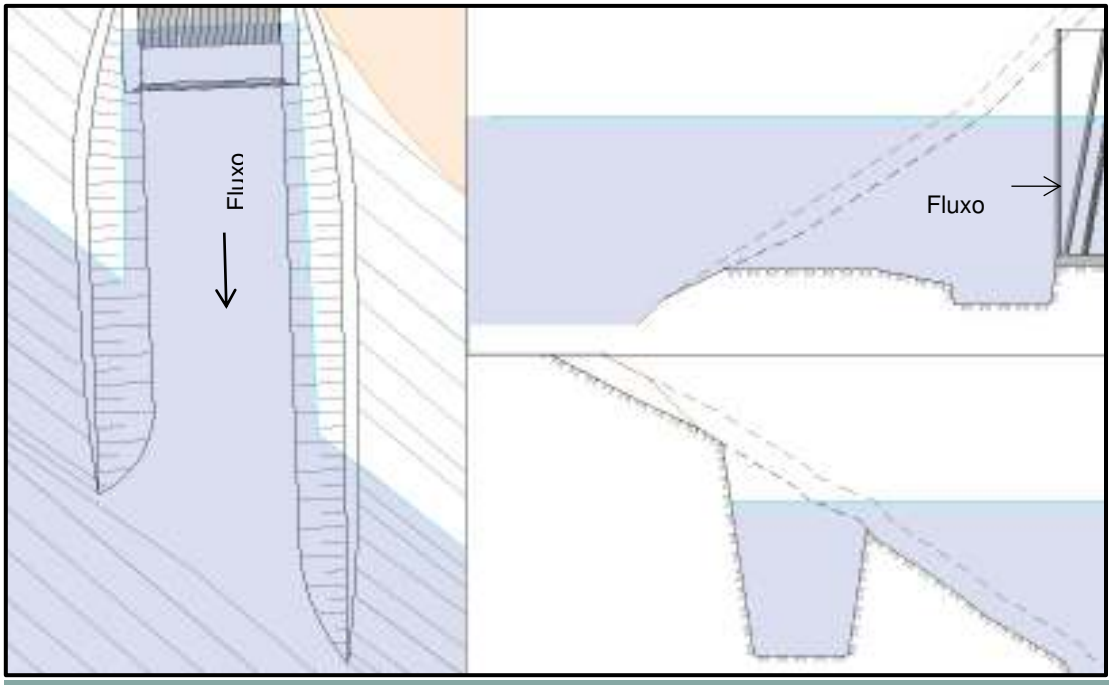


Figura 43 – Canal de aproximação.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Seu dimensionamento foi feito considerando uma limpeza para facilitar o escoamento das águas, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Tabela 27 – Seção típica do canal de aproximação.

Dados do Canal de Adução - Rocha	
Largura da base	4,90 metros
Inclinação dos taludes	1,0V:0,15H
Altura da lâmina d'água	8,02 metros
Área molhada	48,95 m²

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

5.8.2.3.6.2 Tomada d'água

A Tomada D'Água foi projetada no emboque do túnel adutor, e tem por finalidade captar e conduzir a água, impedindo a entrada de corpos flutuantes, além de fechar a entrada da água quando necessárias manutenções no circuito hidráulico.

Como se trata de tomada d'água submersa, com submergência de 3,20 metros, as arestas que estão em contato com o fluxo têm formato hidráulico, não permitindo a formação de vórtices junto à estrutura, desta forma, o escoamento ocorre de forma estável e sem descolamento do fluxo da estrutura de concreto e, consequentemente, com uma distribuição uniforme de pressões.

Na Figura 44 é possível perceber o formato hidráulico descrito acima, bem com os equipamentos mecânicos da tomada d'água.

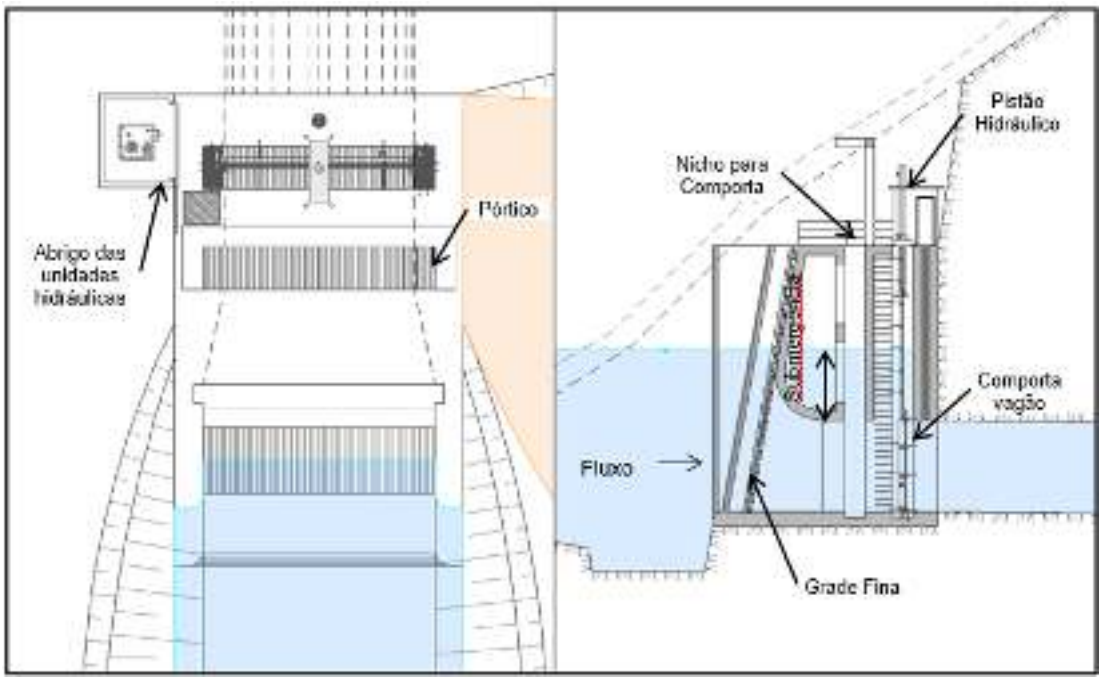


Figura 44 – Tomada d'água.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Esta estrutura deve conter dispositivos para eliminar ou reter os materiais sólidos transportados pela água, que poderiam danificar os dispositivos do circuito hidráulico ou prejudicar o perfeito escoamento da água. Desta forma, foi prevista a instalação de uma grade fina na entrada da Tomada D'Água para a contenção deste material, com dimensões de 4,90 m (L) x 6,54 m (H), constituídas de barras retangulares verticais e horizontais espaçadas de 60,0 mm e perfil U considerados como guias soldados nas laterais para movimento.

Além disso a Tomada D'Água será equipada com um nicho para comporta ensecadeira para possibilitar a manutenção de uma comporta vagão, ambas nas dimensões de 4,00 m (L) x 4,00m (H). Estes equipamentos possuem a finalidade de proteger o circuito de adução permitindo que o fluxo para a turbina seja controlado. Foram dimensionadas para que a vazão turbinada possa fluir com uma velocidade aproximada de 1,21 m/s. Para içamento da comporta ensecadeira está projetado um pórtico em concreto, o qual dará sustentação à talha elétrica. Para a comporta vagão haverá um pistão hidráulico para içamento da mesma e ainda um abrigo para as unidades hidráulicas.

Na Tabela 28 são apresentadas as principais características da tomada d'água.

Tabela 28 – Características básicas da tomada d'água.

Características Básicas – Tomada d'Água	
Nível de água normal a montante	1145,00 m
Comprimento da estrutura	9,92 m
Largura da estrutura	6,10 m
Altura da estrutura	12,30 m
Quantidade de Grades Finas	1
Quantidade de comportas vagão	1
Quantidade de comportas ensecadeira	0
Quantidade de nichos para comporta ensecadeira	1
Submergência (adotada)	3,20 m
Nível do fundo da tomada d'água	1137,80 m
Área superficial	60,50 m²
Depleção máxima	1,00 m

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

5.8.2.3.6.3 Túnel Adutor

O túnel adutor é uma estrutura que vai interligar a água proveniente da tomada d´água e direcioná-la até o conduto forçado, através de uma estrutura com comprimento de 388,05 metros. O formato deste túnel é arcoretângulo e seu dimensionamento foi feito visando a menor perda de carga, com diâmetro usual e econômico.

O dimensionamento adotou um diâmetro do túnel, por questões executivas, de 4,00 metros, o que resultou em uma velocidade média do escoamento de 1,36 m/s, compatível com a solução de inexistência de revestimento sistemático do túnel.

Sendo assim, a seção do túnel será constante com formato Arcoretângulo, conforme já mencionado e suas dimensões serão: base interna do retângulo = 4,00 m, altura do retângulo = 2,00 m, altura interna do arco circular = 2,00 m, diâmetro do arco circular = 4,00 m. A inclinação do túnel foi definida em função das condições geológico-geotécnicas, resultando em declividade de 1%.

Os tratamentos previstos levam em função o grau de fraturamento e alteração do maciço e a sua categoria de suporte. A região com maior

tratamento, onde a rocha pode ser considerada pobre é no emboque e desemboque. No restante do túnel poderá haver um tratamento sistemático para cada caso.

Na fase de execução deve-se realizar maiores investigações a fim de determinar o tratamento a ser utilizado a cada trecho do túnel.

A Figura 45 mostra de forma resumida e simplificada a planta baixa e um corte do túnel de adução.

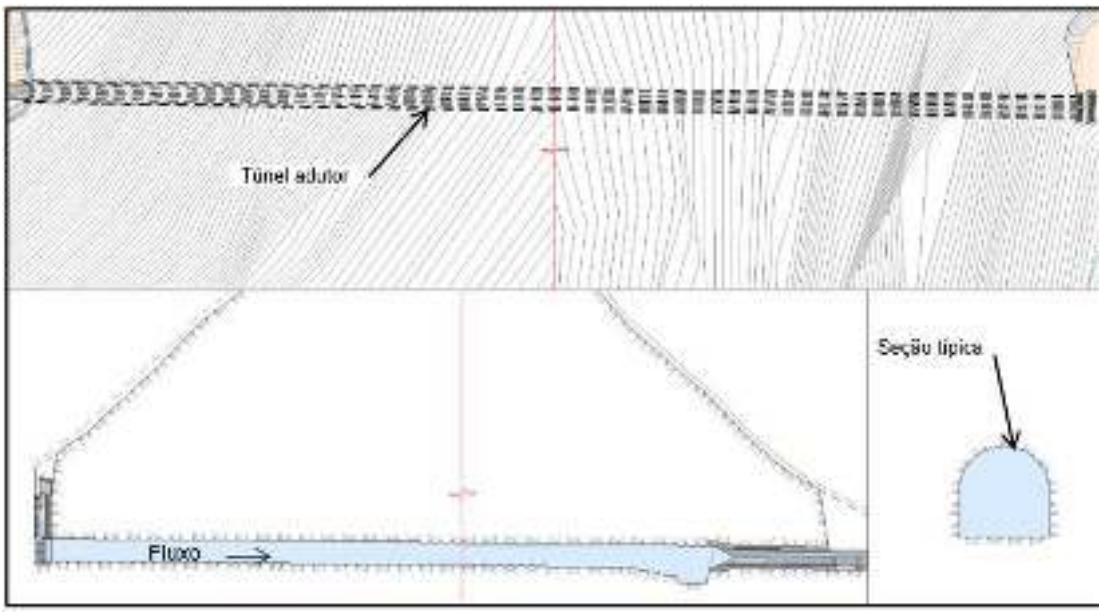


Figura 45 – Túnel de adução.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Na Tabela 29 são apresentadas as principais características do túnel adutor.

Tabela 29 – Características básicas do túnel adutor.

Características Básicas – Túnel Adutor	
Formato	Arcoretângulo
Diâmetro	4,00 m
Área da seção	14,28 m²
Comprimento	388,05 m
Submergência (adotada)	3,20 m
Inclinação	1%

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Foi verificada a necessidade de implantação de uma chaminé de equilíbrio e devido o tempo de aceleração do escoamento no conduto forçado resultar inferior a 3 segundos, não foi projetada. Ao término do túnel adutor, foi projetada uma transição em aço para o conduto forçado.

5.8.2.3.6.4 Conduto Forçado

Na tubulação forçada ocorre o desenvolvimento de pressão, e desta forma é nela que o desnível existente e necessário para construção de uma central hidrelétrica começa a ser aproveitado. Esta estrutura será apoiada em berços de apoio e ancorada com blocos de ancoragem, conforme Figura 46.

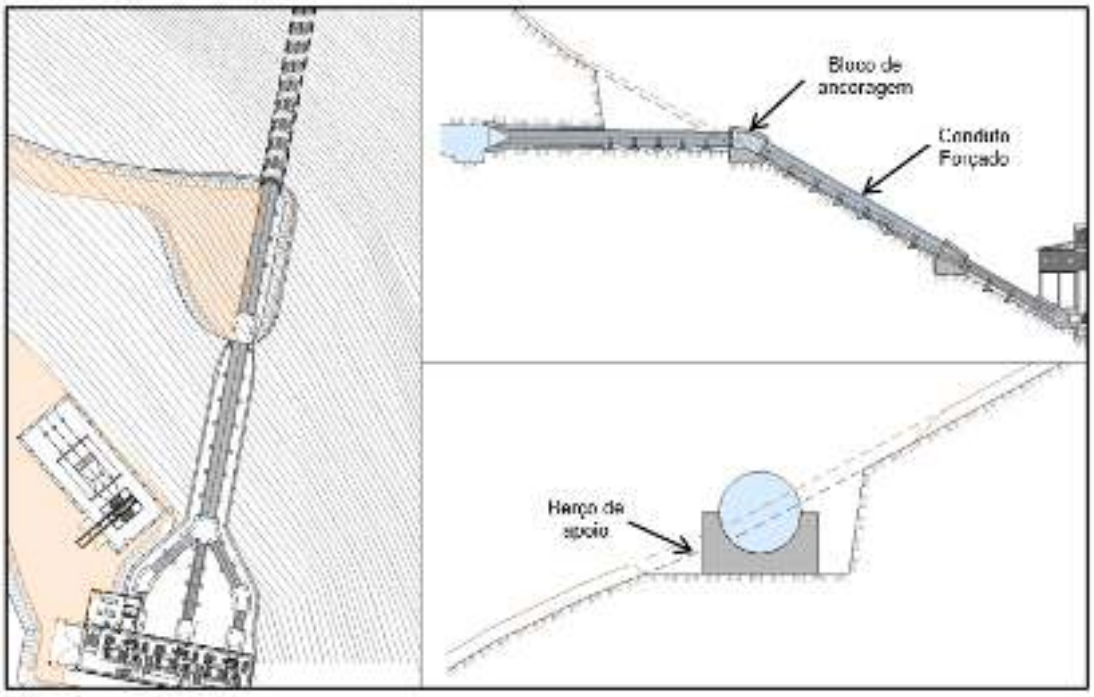


Figura 46 – Conduto Forçado.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Por questões econômicas, o diâmetro adotado foi de 2,93 m, que resultou em velocidade de condução da água para a casa de força de 2,87 m/s. O trecho de conduto forçado possuirá extensão de 81,95 m. Próximo à Casa de Força, este conduto sofre trifurcação e tem o diâmetro reduzido para 1,91 m e possui extensão média de 21,85 m. A Tabela 30 apresenta as características do conduto forçado.

Tabela 30 – Parâmetros construtivos – Conduto Forçado.

CARACTERÍSTICAS – CONDUTO FORÇADO	
Número de condutos	1
Vazão nominal no conduto	19,32 m³/s
Diâmetro interno	2,93 m
Comprimento	81,95 m
Inclinação máxima do conduto com a horizontal	29°
Trifurcações	1
Diâmetro interno	1,91 m
Comprimento	21,85 m
Inclinação máxima da trifurcação com a horizontal	29°

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

O conduto forçado será construído em aço tipo ASTM A36, o qual possui tensão admissível de 140 MPa. Com essas características, a espessura da chapa calculada resultou em 11,11 mm.

Para suportar todas as cargas solicitadas, os blocos de ancoragem serão calculados detalhadamente durante o projeto executivo, podendo haver mudanças na geometria e tamanho caso necessário, a fim de garantir a integridade deste elemento.

5.8.2.3.7 Casa de Força

A Casa de Força da PCH Mantiqueira foi projetada com a finalidade de alojar as máquinas e equipamentos, possibilitar sua montagem ou eventual desmontagem, sua operação e manutenção. O local para a construção foi escolhido baseando-se em fatores econômicos, topográficos, geológicos e de segurança, permitindo a necessária concordância da transição com as turbinas e canal de fuga. Será do tipo externa e abrigada com suas dimensões baseadas nas dimensões das turbinas e dos geradores, unidades hidráulicas e painéis de controle.

As cotas da sala de máquinas da casa de força foram definidas em relação aos níveis de água de jusante e de submergência da turbina. As cotas dos pisos das demais áreas, devem estar elevadas, protegendo assim equipamentos elétricos de possíveis inundações.

A cota de proteção da casa de força foi determinada através de análise de curvas-chave geradas a partir das seções topo batimétricas e medições de velocidade realizadas no local.

A cota de proteção da casa de força foi determinada a partir da curva chave na seção T, verificou-se que, no caso de uma enchente correspondente ao TR 1.000 anos, o nível de água atingirá a cota 1111,24 metros, tendo sido selecionada a cota 1112,25 como cota de proteção, resultando em uma borda livre de 1,01 metros.

A Casa de Força da PCH Mantiqueira situa-se na margem esquerda e foi projetada com a finalidade de abrigar três unidades geradoras com turbina tipo Francis Simples, eixo horizontal, rotação de 514 rpm, potência no eixo de 2.410 kW e gerador síncrono trifásico com potência aparente adotada de 2.600 kVA, bem como o equipamento mecânicos, elétricos e auxiliares eletromecânicos responsáveis pelo controle e operação de toda a usina hidrelétrica. As características principais da casa de força estão resumidas a seguir.

Tabela 31 – Características da Casa de Força.

CARACTERÍSTICAS – CASA DE FORÇA	
Tipo	Abrigada externa
Cota de envelopamento	1112,25 m
Nº de unidades geradoras	3
Comporta ensecadeira – Sucção	1
Nicho para Comporta Ensecadeira - Sucção	3
Largura dos blocos	9,15 m
Altura dos blocos	4,09 m
Comprimento dos blocos	11,33 m

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Interligando os pisos da Casa de Força está prevista uma escada metálica para o acesso da sala de máquinas até a sala de comando. Os equipamentos pesados serão transportados pela ponte rolante, vindos da área de montagem. A Casa de Força será construída em concreto estrutural sendo projetados nesta estrutura os seguintes ambientes:

- Sala de Máquinas para abrigar três turbinas e três geradores, com piso na cota 1104,02 m e área interna de 218,00 m², protegida pelo envelopamento em concreto, na cota 1112,25 m;
- Sala de Comando para abrigar computadores e painéis elétricos responsáveis pela operação e automação de toda a usina, com piso na cota 1112,25 m e área interna de 35,00 m²;
- Sala de Baterias com piso na cota 1112,25 m e área interna de 3,60 m²;
- Banheiro com piso na cota 1112,25 m e área interna de 3,60 m;
- Cozinha com piso na elevação 1112,25 m e área interna de 6,25 m²;
- Área de Montagem com piso na cota 1112,25 m e área de 42,75 m², com dimensões internas para manobra de 4,60 x 7,35 m. Sendo que esta terá a função de abrigar os veículos de transporte dos equipamentos mecânicos da casa de força durante a montagem ou manutenção dos mesmos, facilitando assim o acesso a ponte rolante.

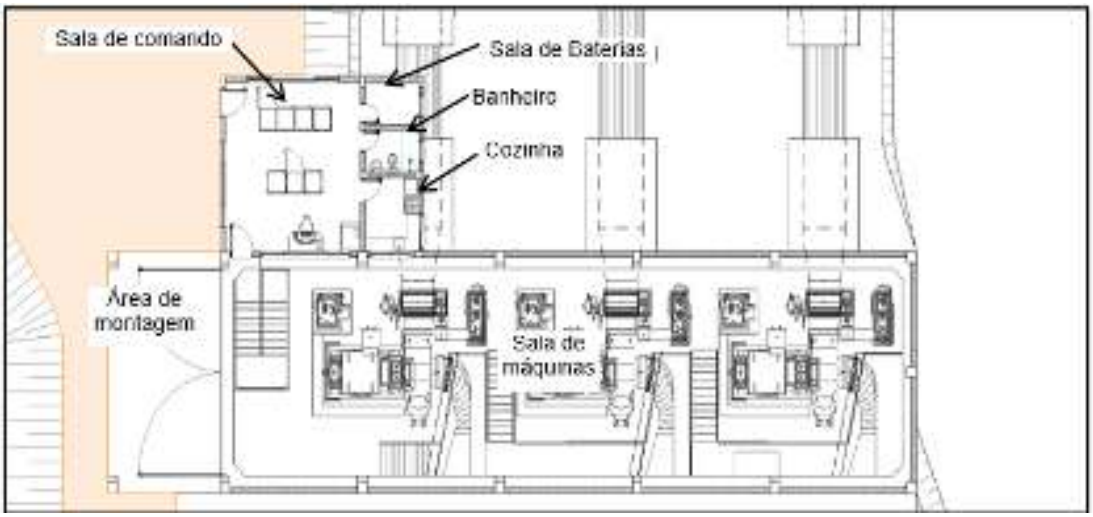


Figura 47 – Casa de força – Planta.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

A estrutura da Casa de Força teve sua estabilidade verificada para as condições de carregamento normal, excepcional e limite, apresentando resultados de tensões no contato concreto-fundação e coeficientes de segurança situados dentro dos limites admissíveis para as solicitações previstas. A Figura 48 mostra os cortes da casa de força.

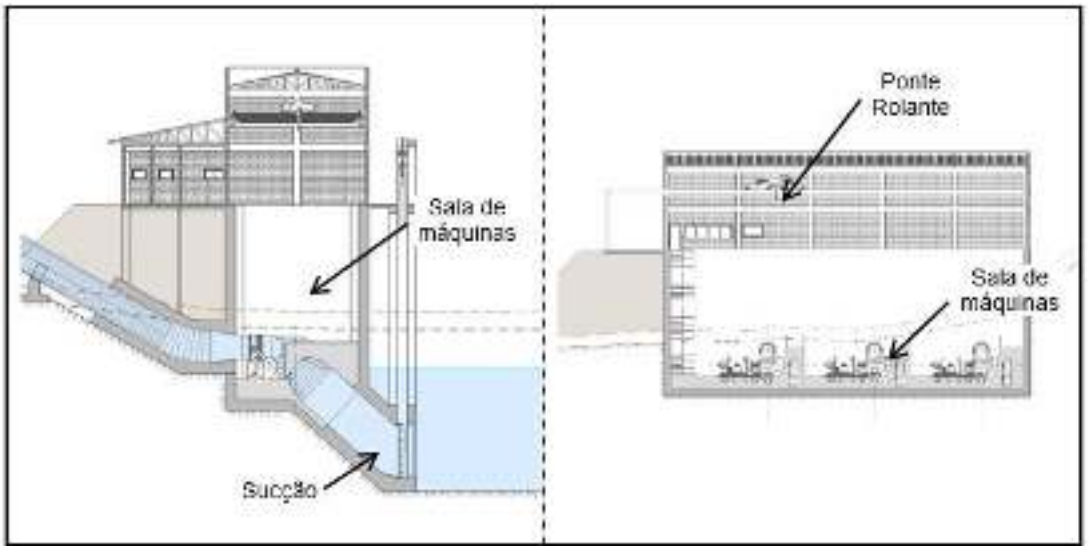


Figura 48 – Cortes da casa de força.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

O fechamento da estrutura acima do envelopamento será executado em alvenaria com tijolos cerâmicos do tipo à vista, sendo que a estrutura de sustentação da ponte será em concreto pré-moldado, otimizando e dando rapidez à obra.

Na sucção foram projetados três nichos para uma comporta ensecadeira com dimensões de l:2,40 x h:3,27 m, para, em caso de manutenção, a água do canal de fuga não chegar à turbina.

Com o propósito de restituir a vazão turbinada ao Rio Pelotas, faz-se necessária a utilização do canal de fuga. O canal de fuga está projetado com uma extensão de 61,30 metros a partir da comporta de sucção da Casa de Força até o rio.

O Canal de Fuga será escavado em rocha até atingir o rio, com a cota do NA de jusante 1102,57 m estabelecida neste projeto, respeitando a curva chave no canal de fuga.

A seguir é apresentada a Figura 49 para melhor visualização da estrutura.

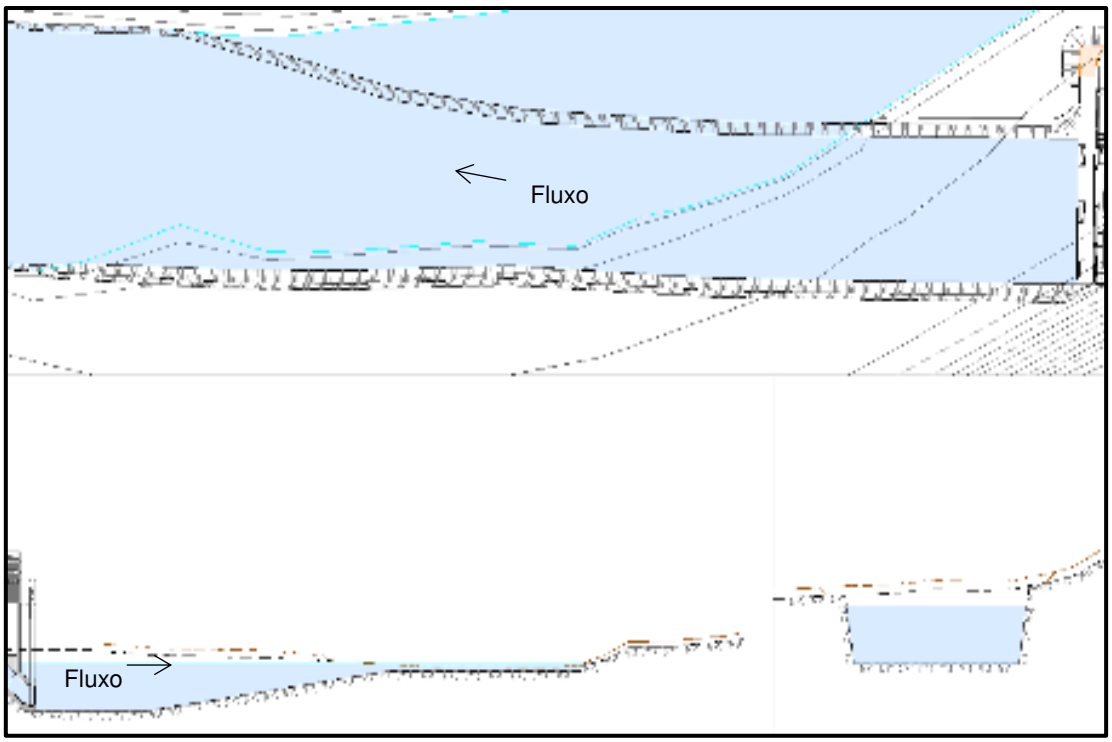


Figura 49 – Canal de Fuga.
Fonte: (Enebras Energia, 2016).

Mais detalhes são apresentados na tabela a seguir.

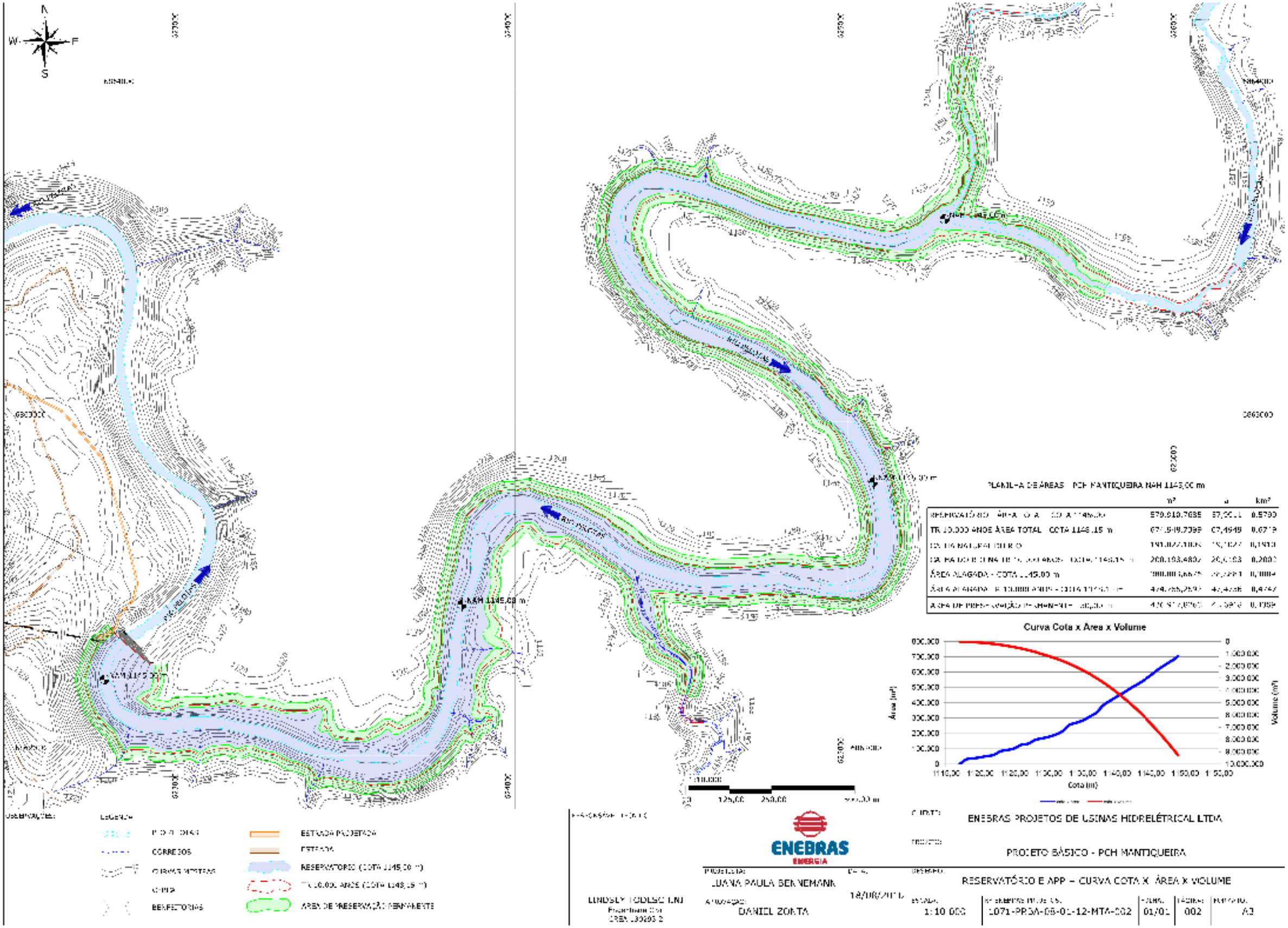
Tabela 32 – Seção típica do canal de fuga – escavação em rocha.

Dados do Canal de Fuga	
Largura da base	23,00 m
Comprimento	61,30 m
Altura da lâmina d'água	7,44 m
Inclinação dos taludes	1,00 : 0,15 para taludes em rocha

Fonte: (Enebras Energia, 2016).

O Arranjo Geral é apresentado a seguir.

Este projeto é de propriedade da:
ENEBRAS Projetos de Usinas Hidrelétricas Ltda.
Rua Amar e Faraday Mullman, nº 81, Sala 2, Tv Anita
88.820-000 - Nsa Senhora da Dores - Xanxerê - SC - Brasil



PLANILHA DE ÁREAS - PCH PANTIQUEIRA NAH 1145,00 m

	m²	ha	km²
RESERVATÓRIO - ÁREA - COTA 1145,00	579.010,7695	57,9011	0,5790
TR 10.000 ANOS ÁREA TOTAL - COTA 1148,15 m	671.949,7399	67,1950	0,6719
ÁREA MARGINAL (TR 10	191.807,3105	19,1807	0,1918
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - COTA 1145,00 m	200.193,4802	20,0193	0,2002
ÁREA ALAGADA - COTA 1145,00 m	380.000,0000	38,0000	0,3800
ÁREA ALAGADA - TR 10.000 ANOS - COTA 1148,15 m	471.756,2599	47,1756	0,4718
ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	420.917,0702	42,0917	0,4209

Curva Cota x Área x Volume

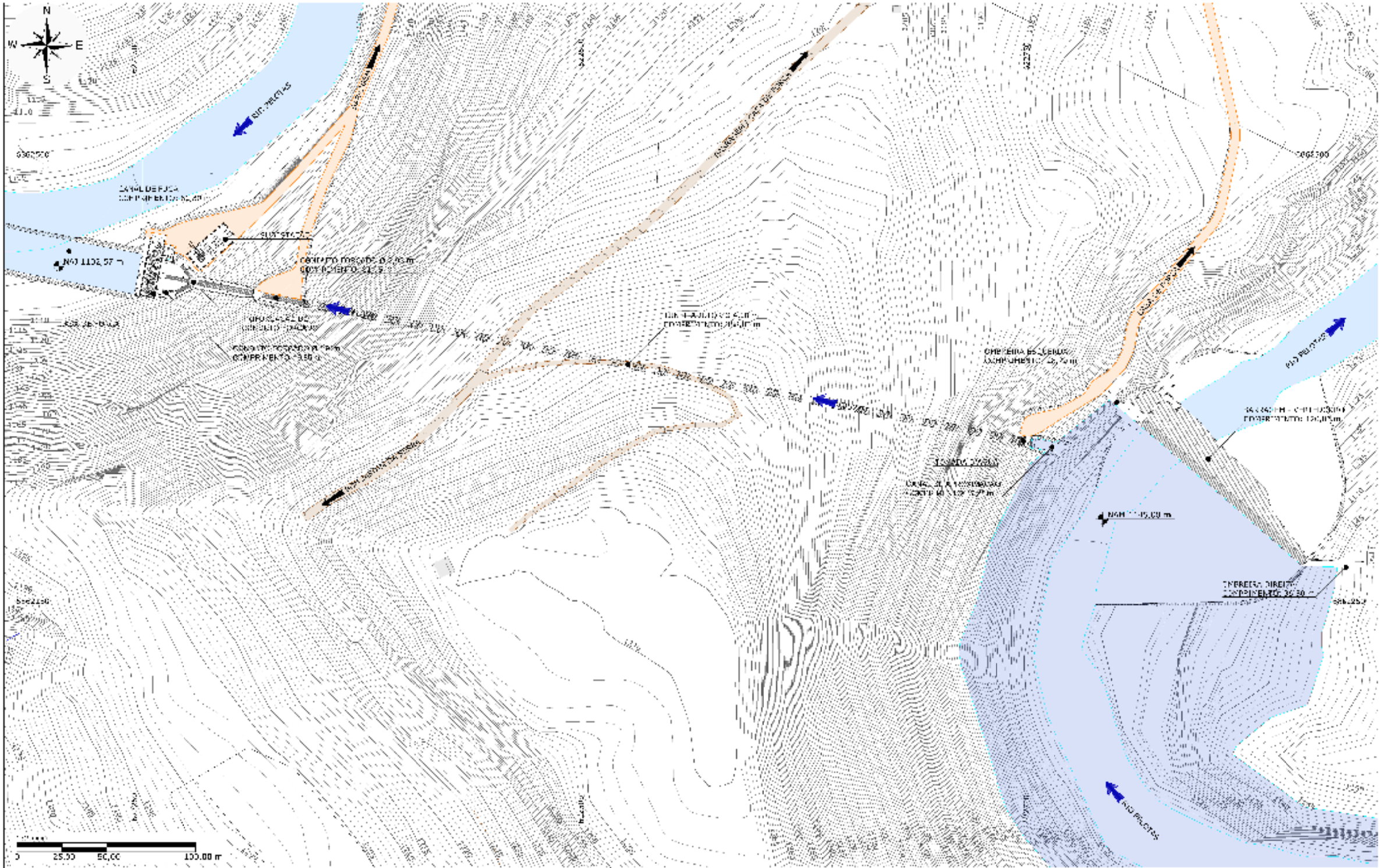
ENEBRAS PROJETOS DE USINAS HIDRELÉTRICAL LTDA

PROJETO BÁSICO - PCH MANTIQUEIRA

RESERVATÓRIO E APP – CURVA COTA X ÁREA X VOLUME

PROJETISTA: JUANA PAULA BENEMANN		ESCALA: 1:10.000	Nº DOCUMENTO DA OBRA: 1071-PBSA-00-01-12-MTA-002	FOLHA: 01/01	FASE: 002	FORMATO: A3
RESPONSÁVEL TÉCNICO: LINDSLEY TODESCHINI Engenheiro Civil CREA 130293 2	APROVAÇÃO: DANIEL ZORTA	18/08/2016				

Este projeto é de propriedade da ENEBRAS PROJETOS DE USINAS HIDRELÉTRICAS LTDA.
Rua Amor e Paraíso, nº 81, Sala 2, 1º andar
88.820-000 - Nsa Senhora de Jocules - Xanxerê - SC - Brasil


N
W
E
S
RIO PELOTAS
CANAL DE FUGA
COMPRIMENTO: 62,40 m
NA0 1132,57 m
ENROCAMENTO DE PROTEÇÃO
COMPRIMENTO: 3,50

5.8.2.3.8 Subestação e Linha de Transmissão

Apresenta-se em linhas gerais o projeto elétrico básico para implantação da PCH Mantiqueira bem como a rede de transmissão associada e conexão com o sistema elétrico brasileiro. Com potência de 7,00 MW a PCH Mantiqueira está localizada nas seguintes coordenadas: latitude 28°21'31,05"S e longitude 49°45'8,97"O (coordenadas da casa de máquinas).



Figura 50 – Localização geográfica da casa de força.
Fonte: (Gueths Engenharia, 2016).

A seguir apresenta-se o detalhamento da Subestação e Linha de Transmissão do aproveitamento em questão.

A subestação elevadora da usina será do tipo ao tempo. Os cabos em tensão 6,90 kV derivados do gerador chegarão à subestação através de canaletas no piso, chegando a uma caixa de passagem na base do transformador elevador, onde serão conectados nas buchas flangeadas de baixa do transformador. Após o transformador será instalado o disjuntor de 69 kV, podendo este ser isolado e by-pass (para manutenções) através de chaves seccionadoras.

Após o conjunto de seccionadoras, serão instalados Transformadores de Corrente (TC's) e Transformadores de Potencial (TPs), além de para-raios junto

ao transformador elevador e para proteção da saída da linha de transmissão.

Também serão instalados para-raios tipo Franklin sobre a estrutura da SE e Casa de Máquinas, aumentando ainda mais a proteção quanto a descargas atmosféricas.

Para a interligação do potencial PCH Mantiqueira, foram pesquisadas nas proximidades do empreendimento quais subestações existentes ou previstas poderiam absorver a produção energética prevista para a PCH. O objetivo seria obter o mínimo custo global de acesso ao Sistema Interligado Nacional - SIN.

As subestações mais próximas que deram condições técnicas à conexão do empreendimento foram as subestações de Lauro Muller (69 kV) e de Braço do Norte São Basílio (138 kV), ambas de propriedade da CELESC. A subestação Lauro Muller foi escolhida para potencial conexão ao SIN, em especial, em função das seguintes características: possui espaço físico, permite a construção de uma linha de uso exclusivo mais curta (aproximadamente 40 km) e em tensão mais baixa, sendo mais compatível com a potência da PCH.



Figura 51 – Localização geográfica da usina e SE.
Fonte: (Gueths Engenharia, 2016).

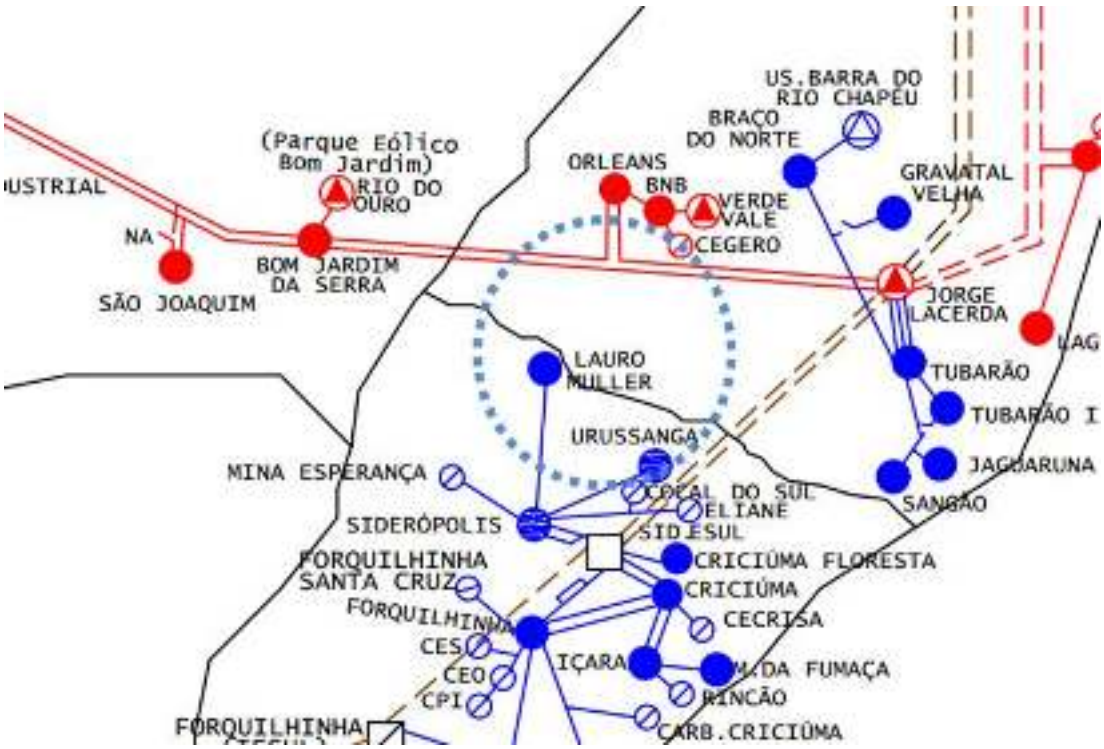


Figura 52 – Geoelétrico local e área de influência.
Fonte: (Gueths Engenharia, 2016).

5.8.3 PCH/CGH Taquara

A autorização para o estudo da PCH Taquara foi aprovada através do Despacho n°. 419 de 24 de fevereiro de 2014, requerida pela FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA. Salienta-se que pela potência e legislação atual a PCH Taquara, passa a ser CGH Taquara, porém os descritos a seguir são do Projeto Básico, quando ainda era PCH, por isso a nomenclatura em PCH.

No local de implantação da PCH Taquara, procedeu-se uma investigação minuciosa da viabilidade do empreendimento, antes do início do Projeto Básico abrangendo as questões de:

- estudos de alternativas, orçamento preliminar e custos de geração;
- negociação e compra de terras;
- interligação;
- mercado e quadro político;
- aspectos ambientais.

A seguir apresenta-se um resumo das principais caraterísticas técnicas da CGH Taquara.

Tabela 33 – Características Técnicas Gerais

Empresa	FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.
Projeto	PCH Taquara
Rio e quilômetro a partir da foz	Rio Pelotas km 323,85
Localização	Serra do Estado de Santa Catarina
Município	Bom Jardim da Serra
Sub-bacia	70
Bacia	7
Estado	Santa Catarina
Área de drenagem	344,00 km2
Vazão média de longo termo Qmlt	10,84 m3/s
Vazão sanitária a ser permanentemente liberada	0,71 m³/s
Vazão Turbinada	14,51 m3/s
Nível de água Máximo de montante NAMmax (TR 10.000)	1.188,50 m
Nível de água Normal de montante NAM	1.185,00 m
Nível de água Mínimo de montante NAMmin	1.185,00 m
Depleção máxima do reservatório	0,00 m
Volume útil associado	0,222 x106 m³
Volume morto	0,636 x106 m³
Área alagada	26,50 ha
Nível de água médio de montante (p/ cálculos energéticos)	1.185,00 m
Nível de água normal de jusante NAJ (situação inicial)	1.149,58 m
Queda bruta	35,42 m
Potência instalada	4300 kW
Fator de capacidade p/ energia MLT	0,55
Energia média e média anual gerada	2,37 MWmed ou 20.476,80 MWh/ano
Barragem e Vertedouro	
Tipo	Gravidade – Concreto Ciclópico com 30% de pedras de mão.
Parâmetros da face	montante 0,00H : 0,00V - jusante 0,75H : 1,00V
Altura máxima	7,90 m
Altura das ombreiras em relação à crista do vertedouro	4,50 m
Tipo de vertedouro	Central soleira livre com 70,00m de seção vertente
Cota da crista do vertedouro	1.185,00 m
Tipo de comporta do vertedor	sem comportas
Free Board	1,00 m
Vazão Decamilenar TR 10.000 (Fuller)	1.105,00 m³/s
Lâmina máxima sobre o vertedouro	3,50 m
Capacidade última de vertimento NA 1189,50	1.667,40 m³/s
Comprimento total da crista do vertedouro	70,00 m
Volume total de Concreto (Ciclópico com 30% de pedra de mão)	3.280,00 m³
Volume total de concreto (armado)	160,00 m³
Comporta descarga de fundo para vazão sanitária (existente)	01 unidade
Tipo de comporta	vagão
Dimensões	1,50 m x 1,50 m (L x H)
Cota da soleira da comporta da descarga de fundo	1.177,60 m

Dispositivo de manutenção da vazão sanitária	orifício na comporta da descarga de fundo
Quantidade de Orifício	1 orifício
Cota do centro do Orifício	1.178,35 m
Altura de pressão máxima normal sobre o orifício	. 6,65 m
Diâmetro do Orifício	0,32 m
Desvio do Rio	
Nível de água máximo para TR 25 anos na primeira fase	1.178,60 m
Vazão de desvio TR 25 anos (Fuller) na primeira fase	510,34 m³/s
Cota Crista da ensecadeira para primeira fase do desvio	1.185,35 m
Capacidade última de vertimento na primeira fase NA 1185,35m	666,41 m³/s
Nível de água máximo para TR 25 anos na segunda fase	1.177,60 m
Vazão de desvio TR 25 anos (Fuller) na segunda fase	510,37 m³/s
Cota Crista da ensecadeira para segunda fase do desvio	1.186,35 m
Capacidade última de vertimento na segunda fase NA 1186,35m	609,86 m³/s
Largura da plataforma das ensecadeiras	4,00 m
Inclinação dos taludes das ensecadeiras	1,0H:1,0V
Tomada d'água	
Tipo	direta
Comportas	01 unidade
Tipo de comporta	Vagão
Dimensões (passagem livre)	2,50 m x 2,50 m (L x H)
Acionamento	automático
Nível de água máx	1.188,50 m
Cota do piso de operação da comporta	1.189,50 m
Cota da soleira inferior da comporta	1.181,00 m
Altura de pressão máxima sobre a comporta	4,00 m
Túnel Adutor	
Tipo	trapezoidal escavado em rocha
Dimensões	4,50 m x 4,50 m (B x H)
Extensão total	1.490,00 m
Volume aproximado de escavação	27.450,00 m³
Coeficiente de rugosidade adotado (n de Manning)	0,025
Área livre de escoamento	18,00 m²
Velocidade de fluxo	0,80 m/s
Seção típica de implantação	corte pleno em solo/ rocha
Revestimento	não necessário
Cota do fundo na estaca	1.180,50 m
Declividade do fundo no trecho inclinado	0,0094 m/m
Cota do fundo ao final do trecho inclinado	1.166,50 m
Comprimento do trecho inclinado	1.442,50 m
Chaminé de Equilíbrio	
Altura total	19,80 m
Diâmetro interno	6,50 m
Conduto Forçado	
Aço tipo	COS AR COR 3470 kgf/cm²
Quantidade	01 unidade com bifurcação ao final

Diâmetro	. 2,50 m
Comprimento	10,00 m (Ø2,50 m) e 2 x 43,00 m (Ø1,80 m)
Espessura da chapa trecho 2.500 mm	. 7,93 mm
Peso total de chapa trecho diâmetro 2.500 mm	4.950,00 kg
Espessura da chapa trecho 1.800 mm	. 6,35 mm
Peso total de chapa trecho diâmetro 1.800 mm	24.303,00 kg
Blocos de ancoragem (AxBxC)	7,50 x 7,50 x 2,00 m
Berços de apoio (AxB)	2,16 x 2,88 m
Casa de Força	
Tipo	casco estrutural impermeável em concreto armado e lastro em concreto ciclópico
Área da casa	310,00 m²
Dimensões comprimento, largura e pé direito	27,40 m x 12,90 m x 10,20 m
Cota de proteção contra enchentes (NA TR 10.000 anos)	acima da el. 1153,20 m
Piso da sala de máquinas	1.150,75 m
Piso da sala de comando	1.154,20 m
Cota do eixo da turbina e gerador	1.151,58 m
Ponte Rolante, com Trólei Mecânico e Talha Manual	
Capacidade do guincho	16,00 t
Vão	8,00 m
Turbinas Francis Eixo Horizontal Rotor Duplo	
Número de unidades	2 unidades
Tipo	Francis Rotor Duplo
Posição do eixo	horizontal
Diâmetro do rotor	760 mm
Potência unitária no eixo	2.240 kW
Vazão total (engolimento)	14,51 m³/s
Queda líquida nominal	33,84 m
Rotação	600 rpm
Regulador de velocidade	eletrônico acionamento hidráulico
Rotação específica (ns)	286,78 rpm
Rotação específica (nq)	81,45 rpm
Altura da sucção (hs)	2,00 m
Gerador	
Número de unidades	02 unidades
Tipo de gerador	Síncrono com excitação Brushless PMG
Potência Aparente Nominal (kVA)	2400
Tensão nominal	4160 V
Frequência	60 Hz
Fator de potência	0,9
Ligação	estrela aterrado
Número de polos	4
Rotação	600 rpm
Posição do eixo	horizontal
Ventilação	forçada com saída do ar quente por cima
Canal de Fuga	
Tipo	direto
Vazão	14,51 m³/s
Seção molhada	26,40 m²
Comprimento	10,00 m
2.5.13. Subestação Elevadora	
Potência total	2,40 MVA ONAN

Alta Tensão	34,5 kV ± 2x2,5% kV
Baixa Tensão	4160 V ligado em estrela
Montagem	externa
Número de transformadores elevadores	1
Transformador de Serviços Auxiliares	
Potência total	45 KVA
Alta Tensão	34,5kV (Triângulo)
Baixa Tensão	380/220V (estrela)
Montagem	externa
Número de transformadores rebaixados	1
Automação	
Tipo	Semi-assistida, com monitoramento do circuito hidráulico
Sistemas de partida/parada automáticos	inclui
Linha de transmissão	
Tensão de transmissão	34,5 kV
Comprimento	13,00 km
Cabo	336,40 AWG
Perda de potência estimada no sistema de transmissão	94,62 MWh/ano (0,46%).

5.8.3.1 Arranjo Geral

Após a análise do conjunto de possibilidades imaginadas para o empreendimento, a opção de maior mérito que minimizou as dificuldades foi à opção com adução através de um túnel pela margem esquerda, contemplando diversos aspectos que influenciam na viabilidade do conjunto.

- Facilidades construtivas e risco de obra;
- Custo de implantação e geração;
- Perdas hidráulicas / Produção energética;
- Condicionantes ambientais;

As discussões que serão apresentadas a seguir visam justificar as soluções adotadas em cada estrutura.

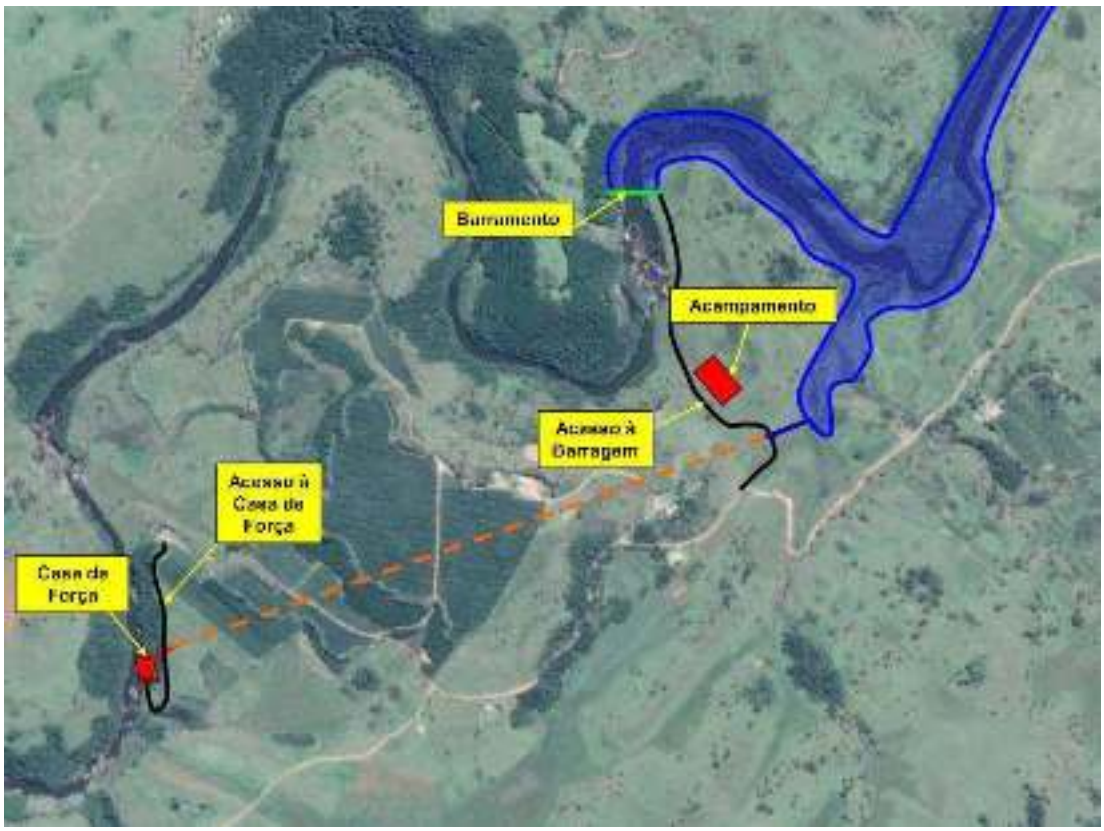


Figura 53 – Arranjo Geral, Acessos e Acampamento.

5.8.3.2 Acessos

Da capital do Estado de Santa Catarina, através da rodovia BR 101 percorremos 140 km sentido Sul, onde se encontra o entroncamento com a SC 390. Na SC 390 seguimos no sentido oeste por 90 km até o município de Bom Jardim da Serra. Seguindo mais 3 km na SC 390 chegamos a uma estrada rural não pavimentada que dá acesso ao local do aproveitamento.

Será necessário fazer algumas melhorias nos acessos para facilitar a entrada de automóveis pequenos, e também evitar maiores problemas em dias chuvosos.

De qualquer forma, a facilidade de acesso ao local é bastante favorável, sem a necessidade de muitos cortes e aterros, uma vez que já existem estradas no local conforme a figura apresentada a seguir.

O acesso à barragem deverá ser feito pela margem esquerda do rio Pelotas. Para a primeira fase das obras, o acesso ao local onde serão construídas as adufas de desvio, comporta para descarga de fundo e tomada

d'água será feito pela margem esquerda. O acesso à margem direita deverá ser feito por meio de uma ponte serviço que vencerá o rio quando este estiver desviado para dentro das adufas.

Para ter acesso à casa de força, será feita uma estrada em declive pouco íngreme, por onde não existe mata nativa, de forma que não será necessário o corte de vegetação e nem grande movimentação de solo para abertura da mesma.

5.8.3.3 Acampamento

Para a construção do acampamento, procurou-se por um local que ficasse próximo aos dois canteiros, o da barragem e o da casa de força.

O relevo regional favorece a instalação de um canteiro central em um local próximo ambas as frentes de trabalho (barragem e casa de força). De maneira a evitar um maior impacto ao ambiente, optou-se por utilizar parte sem vegetação nativa.

Neste local ficará a base de toda a obra, inclusive com os escritórios das empresas envolvidas, os alojamentos dos colaboradores, almoxarifado, banheiros, refeitório e também a oficina.

5.8.3.4 Barramento

5.8.3.4.1 Tipo de Barragem

O Arranjo proposto para este eixo deve conter um trecho vertedor, devidamente dimensionado para cheia de projeto (TR 10.000 anos média diária) de 1.105,00 m³/s, com uma elevação do nível de água a montante de 3,50 m, devido ao remanso formado.

- Barragem vertedor central tipo gravidade;
- Trecho central em soleira livre com 70 m de extensão;
- 3 adufas de desvio, com 4 metros de largura cada, posteriormente incorporadas ao vertedor;
- Na ombreira esquerda estariam posicionadas as adufas e a comporta de descarga de fundo;
- A adução se dará por canal de aproximação, cuja tomada de água está localizada à margem esquerda do reservatório;

- Esquema construtivo em concreto ciclópico com 30% de pedra de mão.



Figura 54 – Seção Transversal do Barramento

5.8.3.4.2 Níveis de Água

Nenhuma benfeitoria será diretamente atingida, pois não há moradores próximos às margens, na região onde ficará o lago. Além do que, o lago ficara retido quase que em sua totalidade dentro da calha do rio.

As características do reservatório foram bem avaliadas quanto aos aspectos de tempo de enchimento, remanso, assoreamento entre outros. Algumas destas considerações são comentadas no capítulo hidrologia, e dados mais detalhados encontram-se no capítulo 4.

5.8.3.4.3 Estruturas Extravasoras

5.8.3.4.3.1 Comporta para Descarga de Fundo

Quanto aos níveis a serem atingidos para montante, visando à passagem da onda de cheia pelo vertedor, o mesmo foi dimensionado para escoar a cheia

decamilenar, mesmo sem a adoção de comportas ou outros dispositivos para aumentar a capacidade de vertimento da usina. De qualquer forma será adotada uma comporta para descarga de fundo, capaz de escoar uma vazão em torno de 17,786 m³/s, sem elevar o nível do reservatório, conforme o gráfico apresentado a seguir.

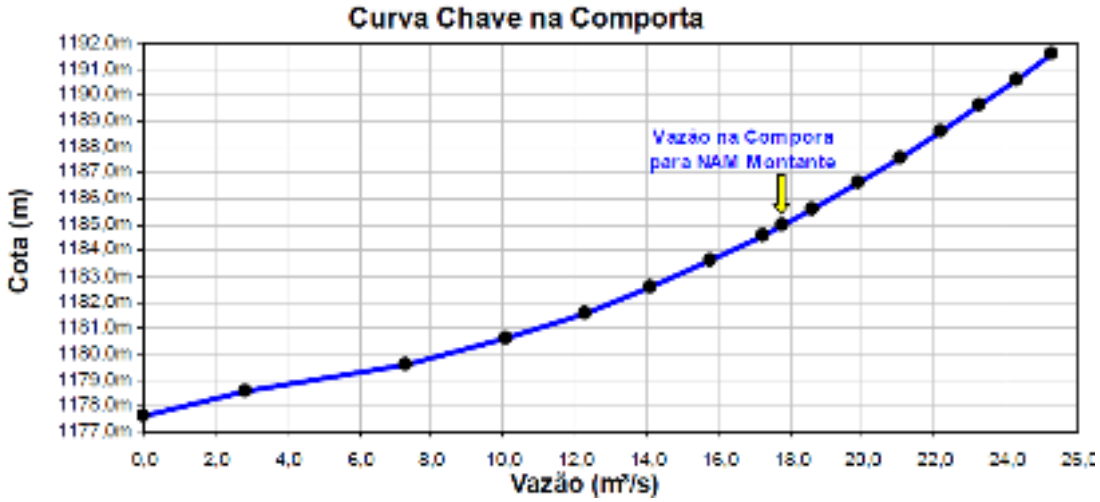


Figura 55 – Curva-Chave da Comporta

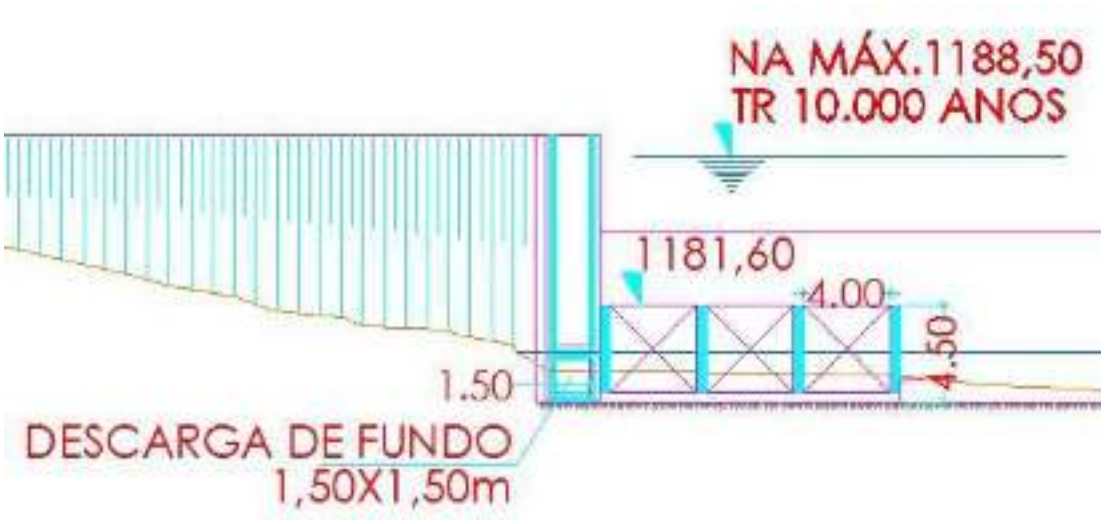


Figura 56 – Vista de Montante para Jusante – Adufas de Desvio

5.8.3.4.3.2 Vertedor de Soleira Livre

Os setenta metros de soleira livre são suficientes para o escoamento da cheia decamilenar de 1.105,00 m³/s com uma lâmina d'água aceitável para uma pequena central hidrelétrica – 3,50 m. O piso de operação da comporta de descarga de fundo será na elevação 1.178,50 m.

Para vertedores de PCHs recomenda-se dimensionar o vertedor creager

para um coeficiente de descarga de projeto estimado de 2,10. O vertedor, operando em ultimate capacity suporta uma vazão de 1.667,40 m³/s.

Os estudos de remanso efetuados não indicaram nenhuma interferência maior para montante. Assim as interferências com o ambiente na região do lago ocorreriam em cheias excepcionais, poucas vezes ao ano e em áreas desocupadas.

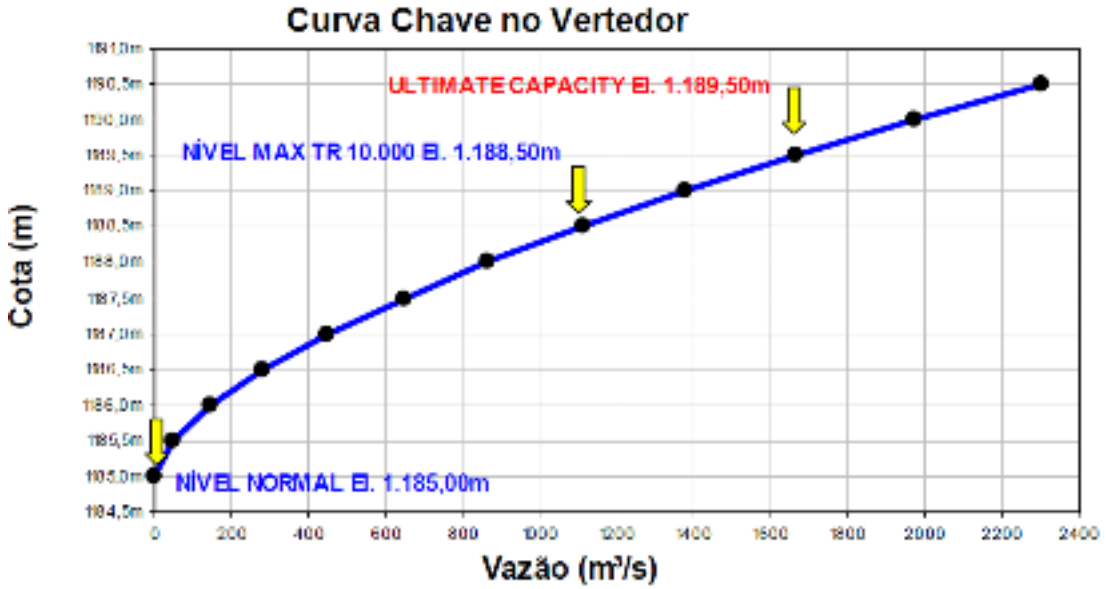


Figura 57 - Curva Chave no Vertedor.

5.8.3.5 Desvio do Rio

O desvio do rio para a implantação do barramento ocorre em duas fases, utilizando-se de ensecadeiras e uma estrutura com adufas em concreto/galeria de desvio, locada sobre a margem esquerda.

A primeira fase se compõe da instalação de ensecadeira de argila e enrocamento. A vazão de desvio considerada neste caso será a vazão para tempo de retorno de 25 anos de recorrência, correspondente a 510,00 m³/s. O esquema de desvio foi verificado para suportar vazões próximas à TR 25 anos na primeira fase, utilizando-se do estado de ultimate capacity, garantindo assim segurança necessário para o tempo de recorrência considerado para este dimensionamento.

Na primeira fase será construída uma ensecadeira com crista na cota 1.185,35 m, enlaçando a margem esquerda, possibilitando a construção a seco

do bloco das adufas e galeria de desvio, além de parte do vertedouro. Nestas condições fica assegurada uma capacidade última de vazão de 666,41 m³/s, antes do galgamento da ensecadeira.

A ensecadeira da primeira fase necessitará de um volume de aterro de cerca de 8.585,00 m³. Destes, parte será proveniente das escavações do local onde serão construídas as adufas de desvio e a comporta de descarga de fundo, bem como do local escavado para a locação da tomada d'água. O restante do volume necessário à construção da ensecadeira de primeira fase será oriundo das escavações para abertura do canal de adução.



Figura 58 – Ensecadeira de 1ª Fase.

A segunda fase de desvio do rio inicia-se com a construção de uma ensecadeira transversal a partir da margem direita na el. 1.186,35 m, direcionando fluxo natural do rio para a comporta de descarga de fundo e a adufas de desvio que já se encontrarão executadas na margem esquerda de modo que a calha do rio seja interrompida, liberando a região para a implantação do restante da barragem central (parte da soleira vertente e ombreira direita). O cordão de ensecadeira de primeira fase seria removido à medida que se avançasse a ensecadeira de segunda fase, com lançamento em ponta de aterro

em um nível inicial mais baixo permitindo a compactação e garantindo a vedação do material argiloso. Um cordão menor de ensecadeira também seria lançado por jusante, impedindo o retorno de água.

O volume de terra necessário para construção das ensecadeiras de segunda fase chega a um total de aproximadamente 10.790,00 m³.

Parte deste montante será proveniente da ensecadeira de primeira fase, e o restante complementado com o que sair das escavações feitas na margem esquerda do rio, tanto para direcionar o canal para as adufas e para a descarga de fundo, como para facilitar à descarga a jusante das mesmas.

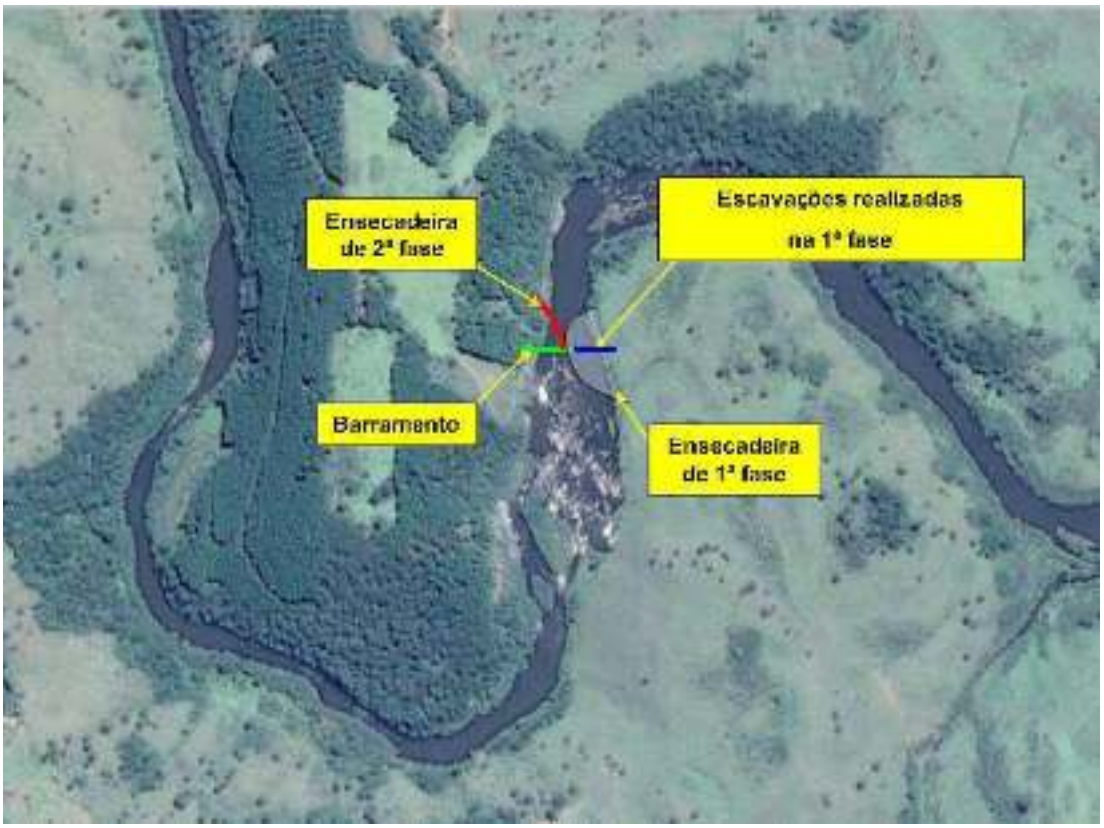


Figura 59 – Ensecadeira de 2ª Fase.

O fluxo d'água durante a segunda fase passará pelas adufas de desvio, dotadas de três galerias, além de uma comporta de descarga de fundo, para a fase final de fechamento. Nestas configurações a ensecadeira da segunda fase estará segura para suportar uma vazão de 609,86 m³/s, na capacidade última, já acima da free board prevista, que é de 1,00 m.

Para a fase final, de fechamento das adufas, a vazão passará pela comporta de descarga de fundo, a qual suportaria a vazão média de longo tempo com uma elevação do nível de água em torno de 2,45m acima da cota do fundo da comporta, ficando o nível da água na elevação 1.180,95m, conforme a figura a seguir.

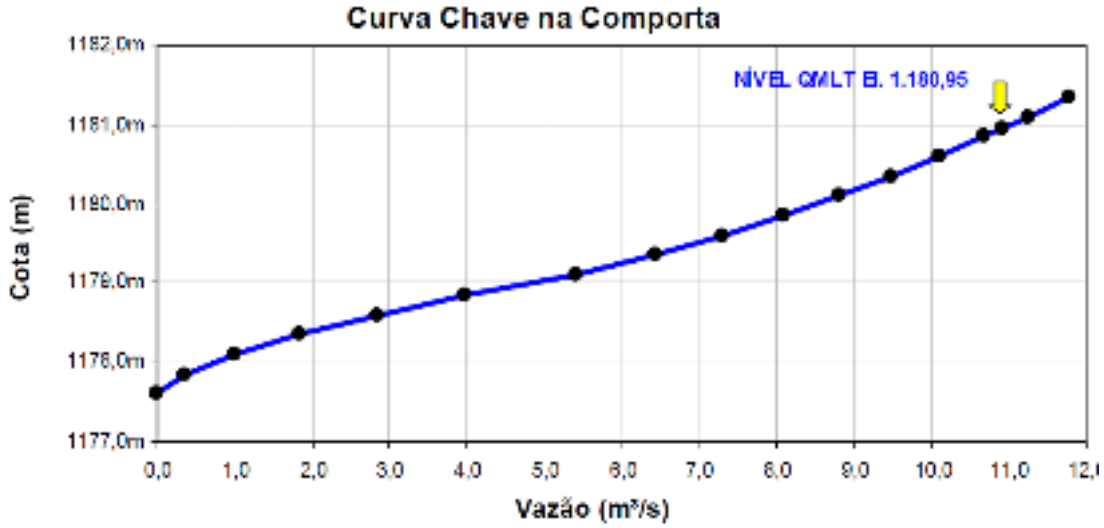


Figura 60 – Curva-Chave Comporta

A plataforma das ensecadeiras será de 4,00 m, suficiente para se trabalhar com um trator de esteira. A mesma será construída de argila compactada com enrocamento de pedra lançada do lado que será solicitado à ação hidrodinâmica da água. A inclinação do talude neste mesmo lado está prevista ser de 1,0H:1,0V.

Os materiais utilizados para construção da ensecadeira serão provenientes das próprias escavações para implantação das ombreiras e do canal de aproximação.

5.8.3.6 Circuito Hidráulico

O circuito hidráulico deve ser projetado visando a menor perda de energia do fluxo desde o reservatório até seu ponto de restituição ao curso natural do rio, dentro de um traçado exequível e com custos compatíveis.

No caso da PCH Taquara, variantes determinam a utilização de trecho inicial em canal a céu aberto seguida de tomada d'água, túnel, chaminé de

equilíbrio, conduto forçado e finalmente canal de fuga, que restitui a água ao seu curso natural na calha do rio.

Com o arranjo estabelecido e devidamente dimensionado, foram verificadas as perdas de carga nas diversas estruturas para o regime de funcionamento a plena carga com engolimento nominal de 14,51m³/s. A perda de carga total dissipada ao longo do circuito hidráulico corresponde a uma perda de 1,58 m de queda. As perdas apresentam-se distribuídas de acordo com o gráfico de pizza abaixo.

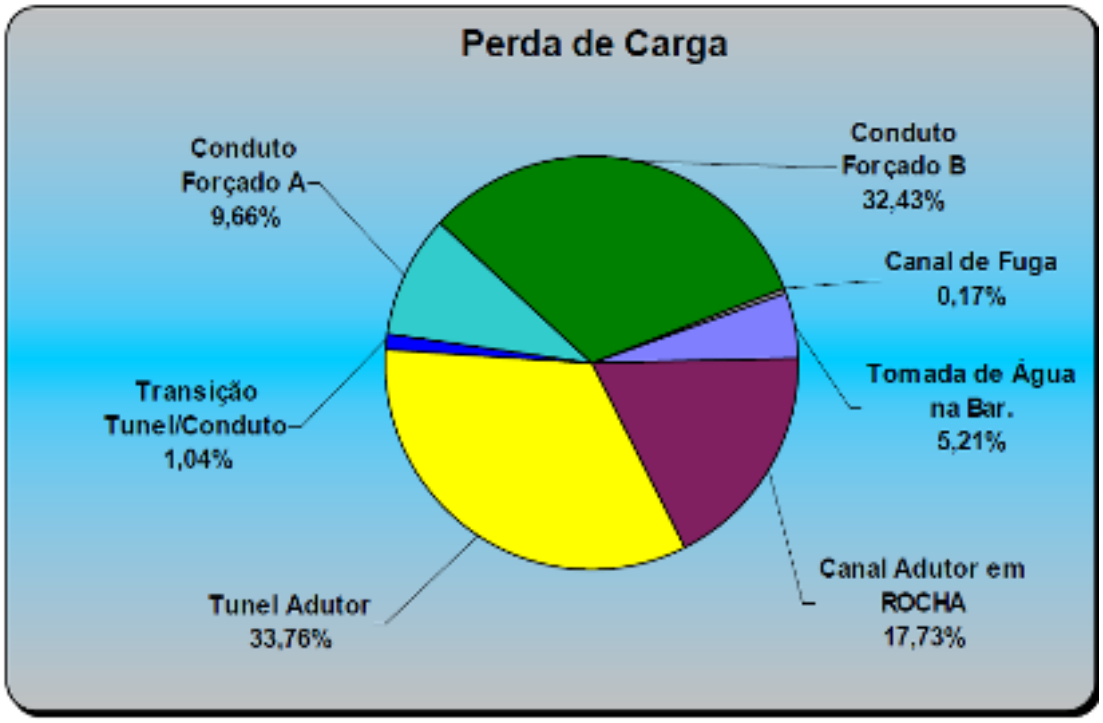


Figura 61 – Perda de Carga.

5.8.3.6.1Tomada de Água

No início do circuito hidráulico está posicionada a tomada de água, visando à proteção e controle do fluxo de água para o túnel. A tomada d'água deve ser construída em concreto armado e propiciar a transição gradual do fluxo pelas comportas seguindo desta forma pelo túnel. Será construído um "logboon" – cordão flutuante quem tem como objetivo defletir o entulho de maior dimensão para o vertedor.

A cota do piso superior da tomada d'água foi estabelecida na el. 1.189,50 m, configurando um freeboard de 1,00 m em relação ao nível máximo esperado

para cheia decamilenar. A tomada também prevê a instalação de uma comporta para suprir a vazão demandada de 14,51 m³/s, cuja finalidade será regularizar o nível d'água após a tomada d'água. A comporta metálica do tipo vagão terá forma quadrada de 2,5 x 2,5 m e seu acionamento será através de pistões hidráulicos incorporados a mesma.



Figura 62 – Tomada de Água.

5.8.3.6.2 Túnel Adutor

O túnel adutor de baixa pressão foi à única solução plausível, que tivesse um custo não tão elevado e um baixo impacto ambiental.

O mesmo irá retificar o traçado curvo do rio, por um percurso de 1.490,00 m com uma seção arcoretângulo de 4,50 m de diâmetro, que provavelmente não irá demandar revestimento.

O túnel adutor trabalhará afogado, de forma que o teto do túnel fique na cota de montante, fazendo com que o mesmo fique sob uma leve pressão. O diâmetro do arco retângulo do túnel será de 4,50 m, fazendo com que ele tenha 4,50 m de largura e também 4,50 m de altura, ficando seu piso na el. 1.181,50 m.

No emboque e desemboque do túnel, onde haverá a transição entre a tomada d'água-túnel e túnel/chaminé de equilíbrio, deverá ser executada a blindagem em concreto armado entre ambas as transições.

O túnel será escavado pelo método tradicional de detonação por explosivos com avanço de 5,00mpor dia. Em seu ciclo construtivo são previstas as atividades de:

- Marcação;
- Furação;
- Carga de explosivos;
- Detonação;
- Ventilação;
- Bate choco e inspeção de segurança contra desplacamento do teto;
- Remoção do material detonado;
- Início do ciclo.

Os equipamentos a serem utilizados são perfuratriz horizontal, pás carregadeiras, caminhão basculante, plataforma para marcação e quando necessária colocação de tirantes. O avanço será por duas frentes.

Está previsto para o emboque e desemboque do túnel revestimento em concreto projetado com malha de aço. Se porventura, na operação houver algum descolamento de blocos no interior do mesmo, se fará uma manutenção corretiva no mesmo.

5.8.3.6.3 Chaminé de Equilíbrio

Optou-se pela adoção da chaminé de equilíbrio para restringir o golpe de aríete ao trecho inclinado, reduzindo assim o comprimento do conduto sujeito a esse efeito e reduzir a grandeza da sob repressão, com a finalidade de diminuir esses efeitos inconvenientes, intercala-se em qualquer lugar do sistema adutor, geralmente na transição do conduto horizontal para o inclinado, uma bacia aberta ao ar livre, que se chama chaminé de equilíbrio, que neste caso em particular terá um diâmetro de 6,50 m e uma altura de aproximadamente 19,50 m suficiente para equilibrar o nível de montante de 1.185,00m dentro da chaminé. Esta estrutura poderá ser em concreto armado ou em aço conforme adequação com o projeto.

5.8.3.6.4 Conduto Forçado

Foi adotado para a PCH Taquara um trecho de conduto forçado de diâmetro constante e igual a 2,50 m, que bifurca-se em duas tubulações distintas, estas com 1,80 m de diâmetro, que chegam às turbinas na a casa de força. O trecho do conduto com diâmetro de 2,50 m, e irá conduzir o fluxo por cerca de

35,50 m com uma velocidade de 2,96 m/s até encontrar a bifurcação, a partir da qual passará a escoar, no trecho de 1,80 m de diâmetro, com uma velocidade de 2,85 m/s até as duas unidades de turbinas tipo Francis Dupla.

Existe em cada um destes últimos condutos, uma válvula borboleta com 1,56 m de diâmetro. Em cada um dos casos os condutos sofrerão uma redução até encontrar a boca da válvula borboleta, ancorada no bloco de concreto sob a sala de comando.

Os condutos forçados foram considerados em material aço tipo COS-AR-COR, soldados e com juntas construtivas nos blocos de ancoragem.

Os condutos foram dimensionados para uma sobre-pressão de 40%.

O dimensionamento de chapas partiu de uma espessura mínima de 6,35 mm, conforme preconiza o manual da Eletrobrás. No entanto os mínimos calculados extrapolaram este valor, como podemos verificar nas tabelas listadas abaixo, chegando a uma espessura de 7,93 mm para o primeiro trecho, em função de seus diâmetros, conforme exposto no capítulo 4, onde encontra-se a memória de cálculo. O peso total de chapas resultou em 17,56 ton. de aço.

Os mínimos calculados não foram extrapolados na determinação da espessura do trecho pós-bifurcação, como podemos verificar na tabela abaixo, sendo fixado na espessura de 6,35 mm, em função de seus diâmetros, conforme memória de cálculo. O peso total de chapas resultou em 10,37 ton. de aço por conduto.

5.8.3.6.5 Canal de Fuga

O Canal de fuga da PCH Taquara está orientado de forma a encontrar o curso normal d'água do rio Pelotas sem causar turbulência. O nível d'água na seção do encontro do canal com o curso d'água se encontra na el. 1.149,58m representando desta forma o nível de jusante da usina. O canal de fuga será bem curto.

5.8.3.7 Casa de Força

A casa de força da PCH Taquara foi estudada para abrigar os conjuntos turbina/gerador em um arranjo compacto, seguro e prático. O local previsto para a implantação da casa de máquinas é favorável, pois se encontra recuado do

vale do rio. A fundação se dará toda em rocha basalto compacta cujo topo rochoso encontra-se aproximadamente na cota indicada como nível de jusante (NAJ).

As condições de acesso são favoráveis e o posicionamento da subestação pode ser feito continuamente a casa, aproveitando a encosta em cota salvo da enchente decamilenar, que deverá ficar acima da el. 1.153,20 m.

5.8.3.7.1 Número de Unidades e Tipo de Turbina

Foram estudadas várias possibilidades de turbinas e arranjos para a potência final a ser instalada de 4,30 MW, para a queda líquida calculada de 33,84m e uma vazão de 14,51 m³/s. Duas unidades tipo Francis dupla seriam as mais adequadas para esta queda e vazão.

Verificou-se a conveniência das máquinas Francis simples ou com rotor duplo. A turbina Francis dupla resultaria em um conjunto com rotação de 600 rpm.

O rendimento do conjunto considerado no estudo energético será:

- Turbina - 0,93; Gerador – 0,96; Conjunto – 0,893.
- O conjunto que melhor se adequou à necessidade da usina é aquele com duas máquinas tipo Francis
- dupla, com rotor de 0,76 m e altura de sucção 2,00 m. A rotação específica Ns será de 286,78rpm e o
- Nq de 81,45rpm.

5.8.3.7.2 Cotas de Proteção e Alturas de Sucção

A casa de força deve ser protegida contra enchente. O nível máximo calculado para a cheia decamilenar seria na el. 1.153,20m, segundo curva chave para o rio na lateral da casa. Este nível se traduz em uma elevação do nível d'água de 3,62m em relação ao NA Normal medido. A cota de proteção adotada, até a qual a casa permanece estanque é acima da elevação 1.154,20m.

A casa de força foi projetada para atender a condição de submergência esperada para o caso da cheia decamilenar, comparando os esforços de "up-lift" com o peso próprio e providenciando as ancoragens adicionais, evitando assim possível flutuação em caso de cheia.

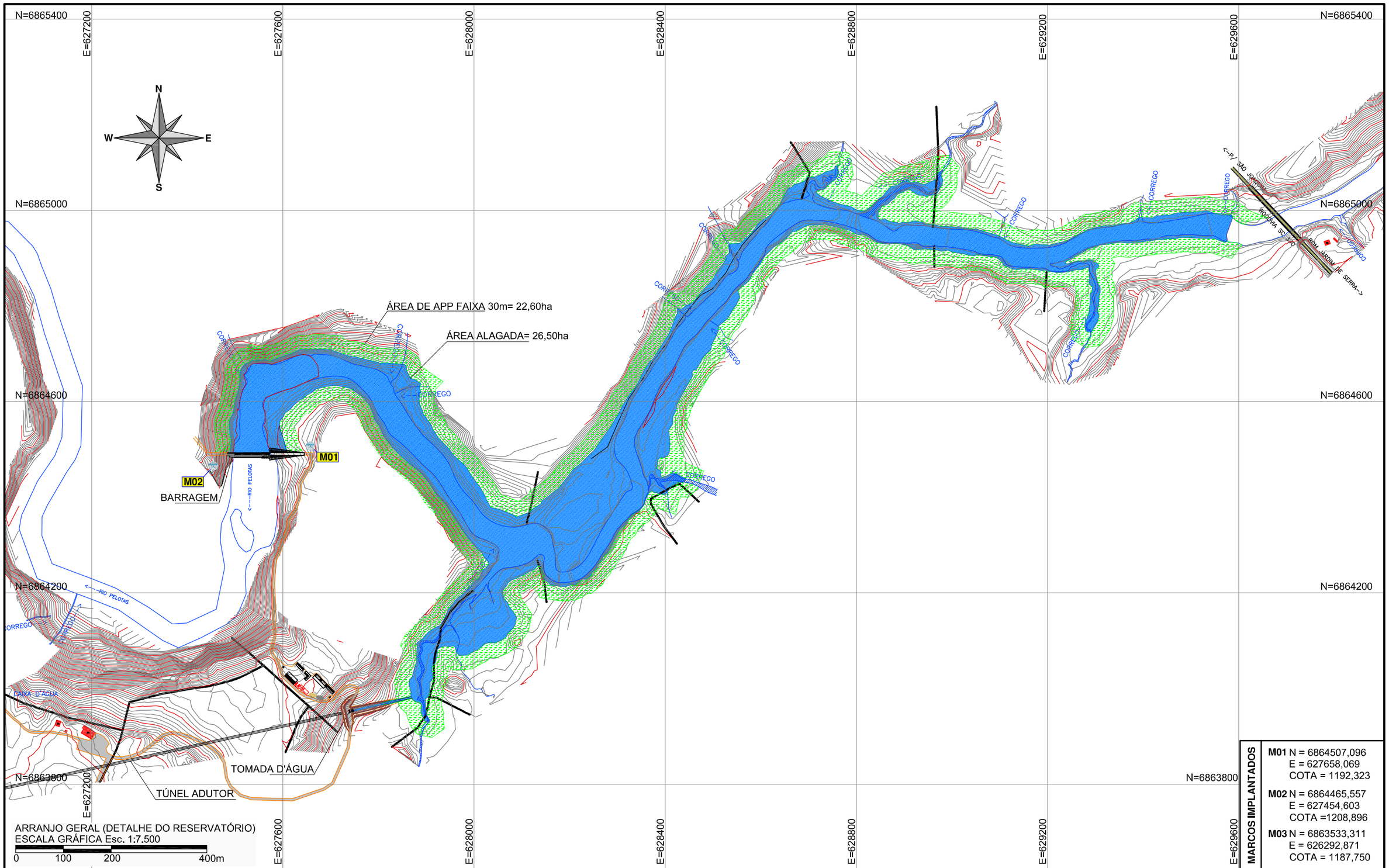
A casa possuirá sistema de drenagem contra águas de infiltração, vazamentos eventuais e vazamentos contínuos de refrigeração e alívio dos mancais de escora.

A variação de nível no canal de fuga é pequena, não deve afetar significativamente a geração de energia, devido principalmente à boa declividade do trecho. Para regimes de vazão normal a variação deve ficar próxima de 1,00 m. Mantendo-se a queda praticamente constante, o regime de vazões pode ser também mantido dentro de faixas estreitas a nível diário através da modulação da carga nas duas unidades e variação horária no volume do reservatório.

A altura de sucção deve ser calculada para determinar a elevação de assentamento da turbina, podendo ser utilizada à metodologia indicada na norma NBR 12591, a qual fixou a altura de sucção para este caso em 2,00 m.

A curva chave para o canal de fuga, baseada em dados topográficos levantados.

O Arranjo Geral é apresentado a seguir.



MARCOS IMPLANTADOS

- **M01** N = 6864507,096 E = 627658,069 COTA = 1192,323
- **M02** N = 6864465,557 E = 627454,603 COTA =1208,896
- **M03** N = 6863533,311 E = 626292,871 COTA = 1187,750

QUADRO RESUMO		PCH TAQUARA Km-323,85	
ÁREA DE DRENAGEM	Km²	344,00	
COORD GEOGRAFICAS BARRAGEM	LAT-LONG	28°20'22"	49°41'56"
COORD GEOGRAFICAS CASA DE FORÇA	LAT-LONG	28°20'52"	49°42'43"
NÍVEL NORMAL MONTANTE	NAM	1185,00	HB35,42
NÍVEL NORMAL JUSANTE	NAJ	1149,58	
TIPO DE TURBINA		02 FRANCIS DUPLA	
POTÊNCIA INSTALADA		4,30 MW / ENERGIA MÉDIA 2,37MW	

LEGENDA

- RIOS
- CURVAS DE NÍVEL 1,0 em 1,0m
- ACESSOS
- ÁREA ALAGADA
- ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)
- MARCO EM CONCRETO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Denny Rodrlgo Kufner
Engenheiro Civil
CREA/SC - n° 068997-7
CREA/RS - n° 128236
RN - n° 220289957-0

ENERGYX
PROJETOS PARA CRIAÇÃO DE USINAS HIDROELÉTRICAS LTDA.

PROJETO	VISTO
TIAGO/DENNY	
DESENHO	DATA
JHONATAN M.	ABRIL/2015

DIRETÓRIO: PJ\FORNASA G.ENERGIA LTDA\PCH TAQUARA

CLIENTE: **FORNASA GERAÇÃO DE ENERGIA LTDA.**

PROJETO: PROJETO BÁSICO PCH TAQUARA Km-323,85

TÍTULO: ARRANJO GERAL PCH TAQUARA (DETALHE DO RESERVATÓRIO)

DESENHO: PBTAQU - 12

REVISÃO:

FOLHA:

ESCALA: INDICADA

5.8.3.8 SUBESTAÇÃO E INTERLIGAÇÃO

A conexão da PCH Taquara com o sistema elétrico nacional será na subestação Bom Jardim da Serra, localizada no município de Bom Jardim da Serra – SC na tensão 138 kV. A linha de transmissão será na tensão 34,5 kV e terá aproximadamente 13 km.

Para adequar a tensão de transmissão à do ponto de conexão será necessário construir uma subestação elevadora, de 34,5 kV para 138 kV, a uma distância aproximada de 1 km do ponto de conexão.



Figura 63 – Linha de Transmissão

6. METODOLOGIA APLICADA

Os estudos referentes à Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Pelotas foram fundamentados conforme o que preconiza o Manual de Inventário Hidroelétrico, (MME, 2007), sendo este elaborado de acordo com a metodologia de análise proposta por Saaty (1980).

De acordo com o supracitado Manual do Inventário, as diretrizes para a avaliação integrada iniciaram com o diagnóstico socioambiental da bacia hidrográfica, dando o subsídio necessário para avaliar os três componentes-sínteses, sendo eles:

- Recursos Hídricos e Ecossistemas Aquáticos;
- Meio Físico e Ecossistemas Terrestres;
- Socioeconomia.

Os estudos foram realizados através do levantamento de dados secundários como bases oficiais (ANA, ANEEL, EPAGRI, IMA, IBGE, FEPAM, PNUD, MMA, MME etc.), estudos ambientais dos aproveitamentos projetados na bacia hidrográfica e outras AIBHs disponibilizadas pelo IMA, além do levantamento de dados primários.

Os dados primários foram desenvolvidos em abril de 2021, com o levantamento de campo realizado por equipe multidisciplinar composta por geólogos, geógrafos, biólogos especialistas em fauna e especialistas em flora. Ressalta-se que a fauna terrestre desenvolveu as atividades sem coleta e captura e a fauna aquática estava com a devida Autorização Ambiental nº 1252/2021 de 16 de março de 2021 com validade de 36 meses.

A partir do conhecimento sobre o ambiente, foram selecionados indicadores que permitiram identificar as potencialidades e sensibilidades da Bacio do rio Pelotas. Com o estabelecimento dos indicadores, deu-se procedência à análise das sensibilidades e potencialidades do rio Pelotas, conforme evidenciada na Avaliação Ambiental Distribuída (AAD). Ao final das análises foram obtidos índices que representaram o nível das sensibilidades.

Também foram desenvolvidas modelagens ambientais para subsidiar a avaliação dos cenários tendenciais para a implantação dos empreendimentos,

tais levantamentos orientam a Avaliação Ambiental Integrada (AAI), considerando a cumulatividade e sinergia entre os AHEs.

Durante a seleção dos impactos, foram descartados os impactos temporários na medida em que se mostram pouco relevantes na escala temporal de médio prazo utilizada neste estudo e conforme a definição do Manual de Inventário (MME, 2007).

Conforme metodologia do Manual de Inventário Hidrelétrico (MME, 2007) os impactos selecionados são relacionados em uma matriz de associação chamada FREA (Fluxo Relacional de Eventos Ambientais) e valorados. A construção da matriz viabilizou a transposição das avaliações em suas diversas fases para os mapeamentos e identificação mais abrangente dos impactos.

Em seguida, foram formuladas as principais diretrizes e recomendações a serem implementadas no planejamento ambiental das próximas etapas, garantindo que o aproveitamento do potencial energético deste trecho seja realizado em consonância com sua manutenção da qualidade ambiental e social.

Ainda, cabe ressaltar que para o desenvolvimento do estudo, foram adotadas as seguintes premissas:

- Considera-se o cenário atual uma projeção sem os aproveitamentos;
- Considera-se cenário de médio prazo, um espaço temporal de 2 a 5 anos, com os aproveitamentos projetados e que possuem interessados, sendo: PCH Morro Grande, PCH Mantiqueira, CGH Taquara.

Ressalta-se nesta AIBH algumas premissas importantes, sendo:

- A CGH Casca foi estudada no âmbito da bacia hidrográfica e no trecho em análise de dados primários, todavia, não houve continuidade em seus projetos por parte da empresa que desenvolveu os Estudos de Inventário ou manifestação de novos interessados. Em atualização dos dados do SIGEL/ANEEL, não constam informações sobre esse AHE, ou seja, já foi descartado, embora tenha aparecido anteriormente em Despacho.
- Conforme apontado na Caracterização dos Empreendimentos, todos os AHEs analisados podem entrar em operação no mesmo cenário de médio

prazo, dado o processo em que estão sendo conduzidos na ANEEL e perante o IMA.

6.1 RECORTE ESPACIAL DA AVALIAÇÃO INTEGRADA

O rio Pelotas faz a divisa entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, sendo, portanto, um rio de domínio da União. Possui uma área de drenagem de 13.227km², nascendo totalmente no território catarinense, no Parque Nacional de São Joaquim, na Serra Geral, no município de Bom Jardim da Serra.

Seus principais afluentes pelo lado catarinense (margem direita) são os rios Lava-Tudo, Pelotinhas, Vacas Gordas e Lajeado dos Portões. Já no lado gaúcho, destacam-se os rios Santana e Bernardo José.

Trata-se de uma bacia hidrográfica com baixa ocupação antrópica, sendo os maiores municípios Vacaria (RS), parcialmente inserido na bacia, e São Joaquim (SC).

Devido às características hidrográficas da região, com rios de planalto com grande gradiente altimétrico, vales bem encaixados e com rochas resistentes, esta bacia destaca-se pela capacidade de geração de energia hidrelétrica, tendo já instalada na sua área a UHE Barra Grande.

Nesta AIBH, avaliou-se o rio Pelotas da nascente até sua foz com o rio Canoas. Todavia, ressalta-se que foram aplicadas metodologias distintas em dois recortes espaciais já apresentados ao IMA em Termo de Referência e aprovados através da Informação Técnica IMA/GELOP nº 53/2020.

Em toda a área da bacia foram avaliados os dados secundários dos estudos ambientais para os aproveitamentos projetados e outras AIBHs existentes e disponibilizadas para consulta através do site do IMA. Este recorte espacial da bacia hidrográfica foi considerado no Diagnóstico Ambiental, seguindo para a análise da sensibilidade, subsidiando a análise dos impactos cumulativos e sinérgicos para a implantação dos AHEs avaliados no presente estudo.

Para o trecho pretendido, que compreende da nascente até a foz com o rio Dos Contos, conhecido como Alto Pelotas e totalmente inserido em Santa Catarina, foram também avaliados com levantamento de dados primários e

aplicabilidade das técnicas e modelos conforme orientação do Manual do Inventário Hidroenergético da Eletrobrás (2007).

A seguir apresenta-se os Mapas das Áreas de Análise da AIBH do Rio Pelotas.

MAPA 6 - Bacia Hidrográfica do rio Pelotas

RECORTE DOS DADOS SECUNDÁRIOS E PRIMÁRIOS

-51,269492 -50,801786 -50,334080 -49,866374 -49,398668

-27,728758
-27,985039
-28,241320
-28,497601
-28,753882

Área de dados secundários

Área de dados primários

LOCALIZAÇÃO



0 85 170 340 510 680 850 1.020 KM

Rios Principais

Área de dados primários

Área de dados secundários

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Imagem Online - DigitalGlobe

ESCALA GRÁFICA

N W E S

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 Zona 22 Sul

0 10 20 40 60 80 km

TÍTULO: DIVISÃO DAS ÁREAS

EMPREENDIMENTO: AIBH DO RIO PELOTAS

MAPEAMENTO: LUCCA PAZINI MORATELLI

REGIÃO HIDROGRÁFICA RIO URUGUAI

RESP. TÉCNICO:

ENGº FLORESTAL MARCELO SILVEIRA NETTO
CREA 063731-7

DATA: 10/2021

ESCALA:

CEDRO

Rua Marechal Deodoro da Fonseca, 336, Nações, Timbó/SC - Fone: (47) 3394 3570