

7. PA-07: PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS AQUÍFEROS FRIO E TERMAL

O Programa de Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal trata das ações destinadas a monitorar a variação das reservas e da qualidade dos aquíferos no entorno do reservatório da UHE Foz do Chapecó, bem como das ações mitigadoras e corretivas eventualmente necessárias para atenuar eventuais impactos negativos. Sua programação atende às legislações pertinentes em vigor, tanto as federais quanto as estaduais de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul.

Este programa vem sendo executado desde 2003, portanto, bem antes do enchimento do reservatório, que ocorreu em 2010. A primeira atividade realizada foi o inventário dos poços, que deu subsídios para a seleção dos poços a serem monitorados. Desde então foram realizadas seis campanhas de monitoramento na fase pré-enchimento e mais 37, totalizando 43 campanhas. Com essa experiência adquirida ao longo do período é que foi desenvolvida a revisão do PBA deste programa.

7.1. Justificativa

O enchimento e a operação de um reservatório modificam as condições de contorno naturais e as propriedades dos aquíferos localizados nas suas áreas de influência direta e indireta. As novas “fronteiras hidráulicas”, decorrentes do enchimento do reservatório, provocam a ascensão gradual dos níveis freáticos naturais, a partir das suas bordas. Com o passar do tempo, este processo pode atingir interflúvios subterrâneos relativamente afastados da orla do reservatório.

Em acréscimo, o regime hídrico subterrâneo adjacente e condicionado pelo regime operacional do reservatório pode alterar o padrão de advecção e dispersão de contaminantes, eventualmente concentrados em pontos do subsolo situados nas suas cercanias.

7.1.1. Aquífero Frio

O capeamento basáltico das terras altas do interior catarinense e gaúcho funciona como um grande aquífero fraturado, capaz de suprir, embora precariamente, boa parte das necessidades de água potável das comunidades rurais e pequenas unidades produtivas destituídas de abastecimento público. Em épocas de estiagem prolongada, essas reservas diminuem significativamente. Em momentos extremos, alguns dos poços perfurados ficam totalmente secos. Situação comum é o rebaixamento do nível dinâmico por bombeamento excessivo.

7.1.2. Aquífero Termal

As anomalias hidrotermais ocorrentes nas partes altas do interior de Santa Catarina, nas regiões recobertas por derrames basálticos, resultam da ascensão localizada de águas aquecidas em grandes profundidades, geralmente provenientes do topo da Formação Botucatu, localizada embaixo do empilhamento dos derrames, onde se encontra o Aquífero Guarani. Além do aproveitamento das surgências hidrotermais naturais, essas reservas podem também ser exploradas por meio de poços profundos, eventualmente com bombeio.

Esse tipo de exploração tende a se generalizar em Santa Catarina e corre o risco de se tornar predatória, podendo comprometer as características do aquífero, caso não sejam devidamente estudadas, projetadas e controladas.

7.2. Objetivo Geral

Monitorar os recursos hídricos subterrâneos analisando possíveis interferências do reservatório para possibilitar a reversão, mitigação e/ou compensação de situações ambientalmente indesejáveis associadas à interação reservatório-aquíferos, eventualmente detectadas.

7.3. Objetivos Específicos, Metas e Indicadores Ambientais

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	META	INDICADORES
Monitorar a evolução das reservas e da qualidade dos aquíferos comparando-as com as características detectadas antes do enchimento do reservatório e com os parâmetros legais	Realizar campanhas trimestrais de monitoramento com a malha amostral e periodicidades de coleta estabelecidas.	Número de campanhas realizadas e de pontos amostrados por campanha.
	Efetivar análise de conformidade legal, comparando os resultados obtidos, por poço, com os valores de referência estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde e com a Resolução Conama nº 396/2008.	Quantitativos e tipos de não conformidades com os padrões estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 (MS) e na Resolução Conama nº 396/2008.
	Avaliar trimestralmente possíveis alterações de temperatura (Hidrotermalismo) nos poços monitorados.	Número de poços com tendência à elevação ou redução de temperatura.
	Verificar trimestralmente variações de nível nos poços monitorados.	Número de poços que apresentam nível estático com valor discrepante estatisticamente.
	Realizar trimestralmente análises e testes estatísticos para identificar padrões e anomalias temporais e espaciais relacionados à qualidade das águas subterrâneas, incluindo comparações com condições de referência e com as condições anteriores ao empreendimento.	Ocorrência de resultados com significância estatística nas comparações realizadas.
Auxiliar na preservação da qualidade das reservas hídricas subterrâneas das áreas de impacto direto e indireto do reservatório.	Informar trimestralmente aos proprietários/responsáveis pelos poços as atuais condições da qualidade da água dos mesmos e discutir sobre a importância da manutenção das condições sanitárias no entorno dos poços.	Número de “Confirmação de Recebimento de Laudo de Análise da Qualidade de Água de Poço” entregue por campanha.
	Manter atualizado um banco de dados com os resultados de ensaios de laboratório das amostras de água coletadas trimestralmente nos poços monitorados ao público-alvo.	Quantidade de dados acrescidos ao banco e número de consultas pelo público-alvo.
Identificar e mitigar eventuais impactos negativos provocados pelo reservatório sobre os aquíferos.	Implementar ações mitigadoras e medidas compensatórias de impactos negativos comprovadamente atribuíveis ao reservatório.	Número de ações e medidas implementadas.

7.4. Público-alvo

- Comunidades e usuários individuais; companhias de abastecimento d'água potável e de saneamento público; hotéis, balneários, indústrias diversas, etc., cujo principal insumo é a água subterrânea.
- Ibama e outros órgãos ambientais;
- Órgãos governamentais (nacionais, estaduais e municipais) envolvidos com a legislação e execução das políticas de exploração das reservas hídricas subterrâneas; escolas e universidades envolvidas com o ensino e pesquisa de recursos hídricos subterrâneos; organizações não governamentais, institutos de recenseamento de dados, etc., cujo campo de atuação envolve os recursos hídricos subterrâneos.

7.5. Metodologia

7.5.1. Escopo do Monitoramento

As campanhas de amostragem foram previstas com periodicidade trimestral e a rede de poços monitorados é composta por:

- 04 poços termais, todos localizados em Santa Catarina;
- 21 poços frios, sendo 17 em Santa Catarina e 04 no Rio Grande do Sul.

A **FIGURA 20** ilustra a distribuição dos poços e a **TABELA 27** apresenta detalhes sobre a localização de cada um deles.

FIGURA 20: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS MONITORADOS

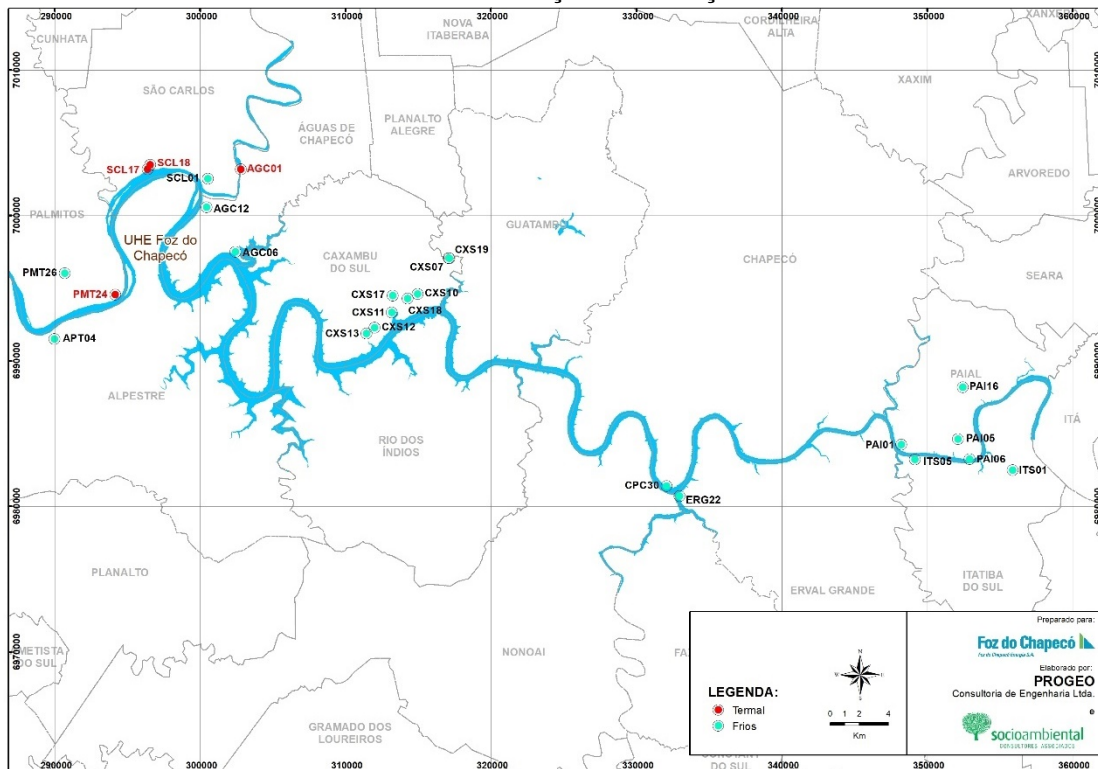


TABELA 27: LISTA DOS POÇOS MONITORADOS

Malha Amostral do PA-07 e condição de entrega do Laudo de Análise da Qualidade de Água de Poço (LAQ) na CA										
Cód. do PCO	Código antigo	Localização do Poço Amostral (PCO)							Entrega do LAQ na CA (Data de entrega)	
		Coordenadas UTM SIRGAS 2000		Município	Localidade	Estado		Proprietário/Responsável		
		X	Y			SC	RS			
Frio	PCO-01	APT04	286530,0	6991131,0	Alpestre	Vila Barra Grande		X	Comunidade	
	PCO-02	AGC06	302426,0	6997494,0	Águas de Chapecó	Linha Pegoraro	X		Alvadi Both	
	PCO-03	AGC12	300449,0	7000566,0	Águas de Chapecó	N. Sra. Das Graças	X		Comunidade	
	PCO-04	CXS07	317100,0	6997079,0	Caxambu do Sul	Linha Lambedor	X		Prefeitura	
	PCO-05	CXS10	314980,0	6994619,0	Caxambu do Sul	Linha Laranjeiras	X		Casan	
	PCO-06	CXS11	313195,0	6993347,0	Caxambu do Sul	Linha Humaita	X		Comunidade	
	PCO-07	CXS12	311999,0	6992305,0	Caxambu do Sul	Linha Humaita	X		Pedro A. Munerol	
	PCO-08	CXS13	311443,0	6991896,0	Caxambu do Sul	Linha Humaita	X		Cleomar Munerol	
	PCO-09	CXS17	313245,0	6994493,0	Caxambu do Sul	Sede	X		Casan	
	PCO-10	CXS18	314284,0	6994290,0	Caxambu do Sul	Sede	X		Fábrica Docer Dococa	
	PCO-11	CXS19	317159,0	6997043,0	Caxambu do Sul	Linha Lambedor	X		Comunidade	
	PCO-12	CPC30	332088,0	6981407,0	Chapecó	Porto Goio-em	X		Comunidade	
	PCO-13	ITS01	355874,0	6982508,0	Itatiba do Sul	Pitanguinhas		X	Comunidade	
	PCO-14	ITS05	349151,0	6983235,0	Itatiba do Sul	Porto Mau		X	Comunidade	
	PCO-15	PAI01	348222,0	6989773,0	Paial	Linha Pinheirinho	X		Prefeitura	
	PCO-16	PAI05	352118,0	6984635,0	Paial	Linha Prainha	X		Prefeitura	
	PCO-17	PAI06	352934,0	6983260,0	Paial	Linha Prainha	X		Prefeitura	
	PCO-18	PAI16	352446,0	6988211,0	Paial	Linha Salete	X		Prefeitura	
	PCO-19	PMT26	290706,0	6996039,0	Palmitos	Sede Oldenburg-Esperança	X		Comunidade	
	PCO-20	SCL01	300539,0	7002543,0	São Carlos	Sede	X		Laticínio Tirol Ltda	
	PCO-21	ACP01*(ERG22)	332984,0	6980722,0	Erval Grande	Goio-Em		X	Comunidade	
Termal	PCO-23	AGC01	302826,0	7003178,0	Águas de Chapecó	Balneário	X		Cia Hidr Oeste Catarinense	
	PCO-24	PMT24	294188,0	6994557,0	Palmitos	Ilha Redonda	X		Água Mineral Ilha Redonda	
	PCO-25	SCL17	296401,0	7003182,0	São Carlos	Baln. Rio Águas de Prata	X		Águas de pratas mineração	
	PCO-26	SCL18	296580,0	7003487,0	São Carlos	Baln. Rio Águas de Prata	X		Águas de pratas mineração	

FONTE: Socioambiental

*Poço localizado no município de Erval Grande, incluído no monitoramento conforme acordado em audiência judicial ocorrida em 25/07/18 – Ação Civil Pública 5005058-40.2017.4.04.7117.

Os parâmetros a seguir são utilizados para avaliação da qualidade da água:

- Alumínio
- Amônia (como NH₃)
- Cloreto
- Cor Aparente
- Dureza total
- Ferro
- Gosto e odor
- Manganês
- Sódio
- Sólidos dissolvidos totais
- Sulfato
- Sulfeto de hidrogênio
- Surfactantes (como LAS)
- Turbidez
- Zinco
- Cálcio
- Magnésio
- Potássio Total
- Alcalinidade Total
- Alcalinidade CO₃
- Alcalinidade HCO₃
- Alcalinidade OH⁻
- Fluoreto
- Coliformes Termotolerantes
- Coliformes Totais
- Fenóis Totais
- Dureza
- Nitrato
- Nitrito
- pH
- Condutividade Elétrica
- Temperatura
- Vazão
- Nível Dinâmico
- Nível Estático

Esses parâmetros atendem ao Anexo X “Tabela de padrão organoléptico de potabilidade” da Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Além disso, permitem a caracterização hidroquímica das águas através da elaboração do diagrama de Piper. Estão inseridos nesta lista também os parâmetros indicadores de qualidade ambiental ou que apresentem significância para a avaliação da qualidade da água.

7.5.2. Atividades de Campo

Para possibilitar as medições e amostragens de água, os poços frios tiveram que passar por adaptações com a instalação de dois registros na tubulação externa, além de um tubo guia na parte interna do poço. Os registros servem para acoplagem da mangueira utilizada para a medição de vazão e a coleta de água. O tubo guia é utilizado para a introdução da sonda que mede os níveis estático e dinâmico, conforme ilustra a **FIGURA 21** e **FIGURA 22**.

FIGURA 21: ADAPTAÇÃO DOS POÇOS

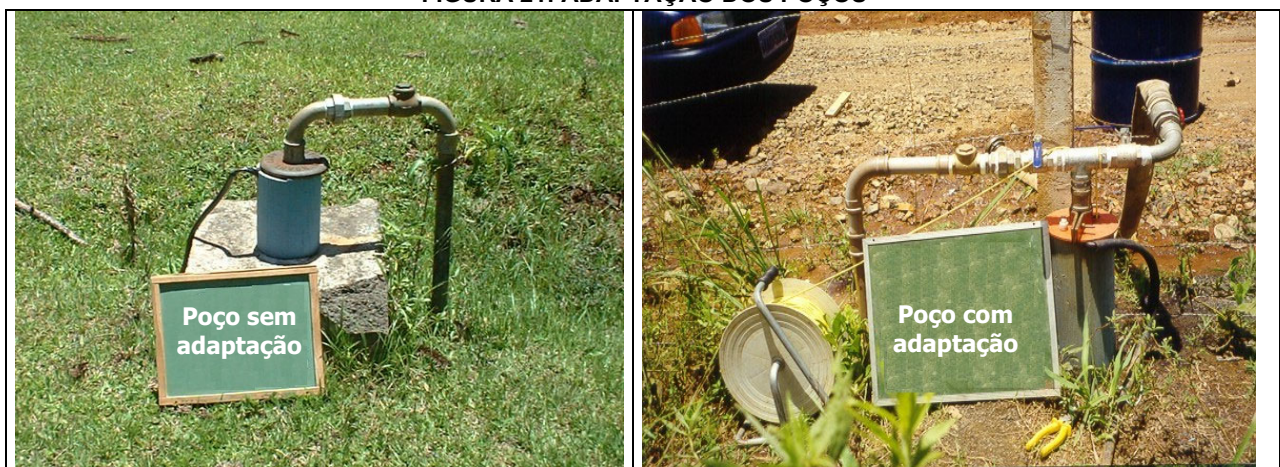
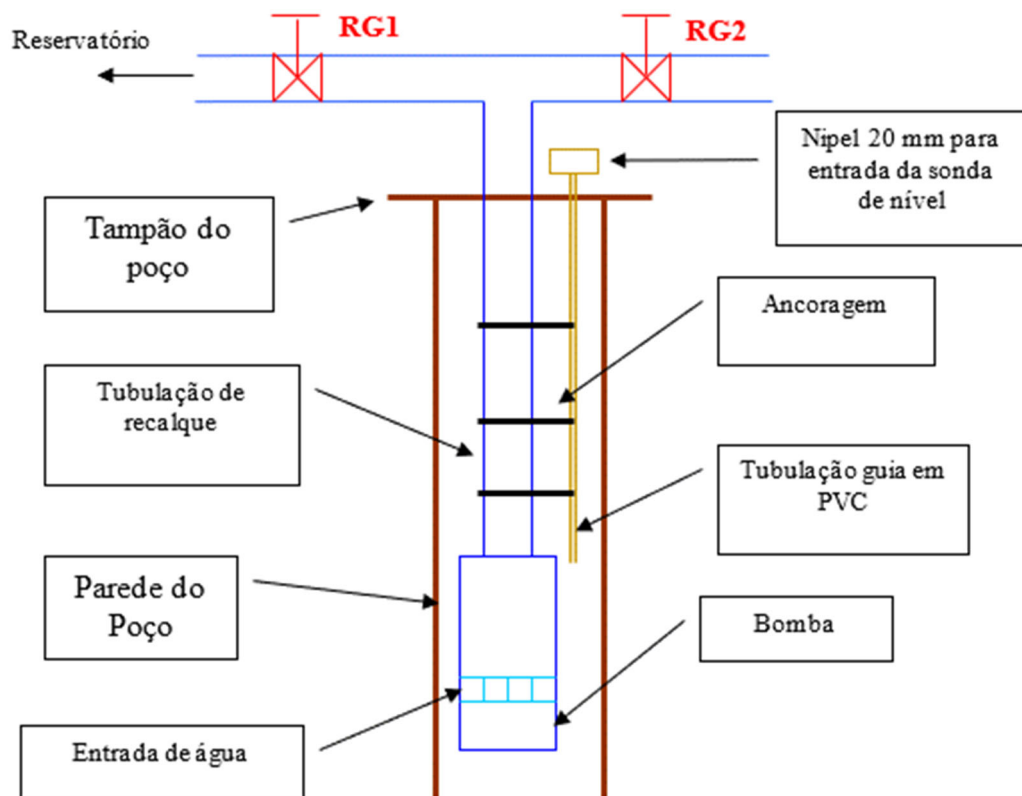


FIGURA 22: ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DO TUBO GUIA E CAVALETE



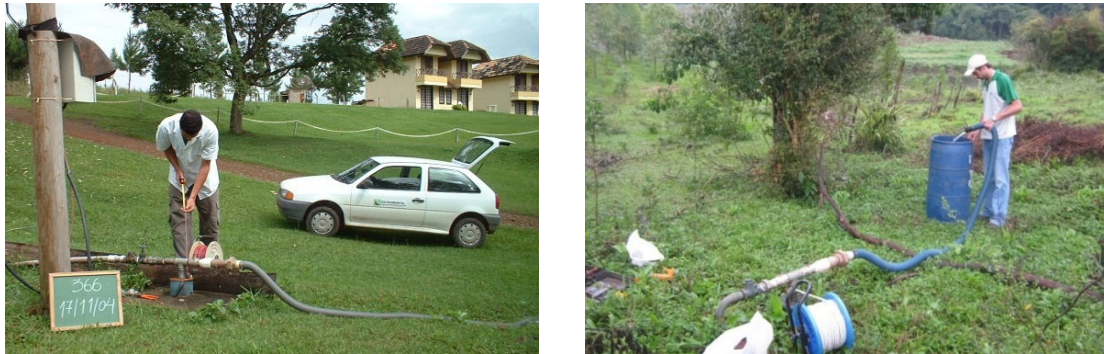
Dos quatro poços termais, apenas o PMT24 é instrumentado com equipamentos que permitem a medição de parâmetros físicos, como: vazão, pressão e temperatura.

No ano de 2016, o cadastro de poços termais na área de interferência do empreendimento foi atualizado, não sendo observado novo poço na região com condições de indicar interferências provocadas pelo reservatório. Paralelamente, houve contatos da prefeitura de Águas de Chapecó e dos responsáveis pelo poço AGC01 com a FCE que resultou em um Termo de Convênio para a instrumentação desse poço, cuja conclusão das obras está prevista para até o final do ano de 2019, quando será reiniciada a medição de seus parâmetros físicos.

Em todos os poços monitorados (termal e frio) trimestralmente são realizadas campanhas para coleta de amostras de água para avaliação da sua qualidade e medições dos parâmetros físicos (Nível e Vazão). As atividades de campo seguem a rotina abaixo:

- Desligamento do poço por 12 horas;
- Leitura de nível estático;
- Acionamento da bomba e medição do rebaixamento a cada 5 minutos (nível dinâmico);
- Medição de vazão do conjunto motobomba;
- Medição de temperatura, pH e condutividade;
- Coleta de água para análise laboratorial.

A medição de nível é realizada com o auxílio de uma sonda específica para esta finalidade. Já para a medição de vazão é utilizado um tambor com volume conhecido, como ilustra a **FIGURA 23**.

FIGURA 23: MEDIÇÃO DE NÍVEL E VAZÃO

As técnicas de coleta, preservação, transporte e análise atendem ao estabelecido pelo GUIA NACIONAL DE COLETA E PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAS (ANA/CETESB, 2011). A **Figura 05** ilustra esta atividade. Paralelamente às amostragens, a determinação dos parâmetros pH, Temperatura e Condutividade Elétrica é realizada in loco.

FIGURA 24: COLETA DE AMOSTRAS PARA ANÁLISES LABORATORIAIS

Após as coletas, os frascos devidamente identificados, preservados e acondicionados, são encaminhados para laboratório acreditado pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, para a respectiva execução das análises e emissão dos resultados na forma de laudos químicos laboratoriais assinados por químico responsável.

7.5.3. Análise e Interpretação dos Dados

Para a análise e interpretação dos dados de monitoramento serão utilizadas ferramentas estatísticas paramétricas e não paramétricas, avaliando-se o comportamento espacial e temporal da qualidade da água subterrânea e níveis d'água piezométricos. Serão levadas em conta as características da série de dados coletados como sua suficiência de replicabilidade, além de ausência/presença nos resultados laboratoriais.

As variáveis selecionadas e os objetivos apresentados serão analisados de forma individualizada e/ou agrupados com o objetivo de caracterizar a qualidade da água na área de influência da UHE Foz Chapecó.

As análises e testes estatísticos objetivam identificar padrões e/ou anomalias temporais e espaciais do ponto de vista da qualidade da água, sendo permitida a realização de comparações para servirem de referência (cenário comparação ou padrão da legislação) ou ainda para verificar as condições antes e depois da formação do reservatório.

Para as condições de hidrotermalismo, a temperatura monitorada no período será modelada espacialmente para avaliação de variações e possíveis anomalias do aquífero por meio da obtenção do mapa de isolinhas. A modelagem será realizada com o auxílio do Software Surfer, por meio do algoritmo natural neighbor (variante do Thiessen). As condições temporais serão analisadas por meio de uma série temporal desta variável avaliando-se as tendências (de redução ou elevação).

Para os dados físicos e de qualidade da água subterrânea será realizada a estatística descritiva da série de dados pela média, mediana, amplitude (min/máx), desvio padrão, variância e coeficiente de variação.

A avaliação do comportamento espacial e temporal será realizada por meio de análise de variância (do tipo ANOVA), usada para comparar a distribuição entre dois ou mais grupos, uma vez que há suficiência amostral em condições de aplicação deste tipo de análise ($n > 30$). Para análises de eventos dentro da mesma amostra serão utilizados testes t-student (testes de média). A significância adotada será de 95 ($p\text{-value} < 0,5$).

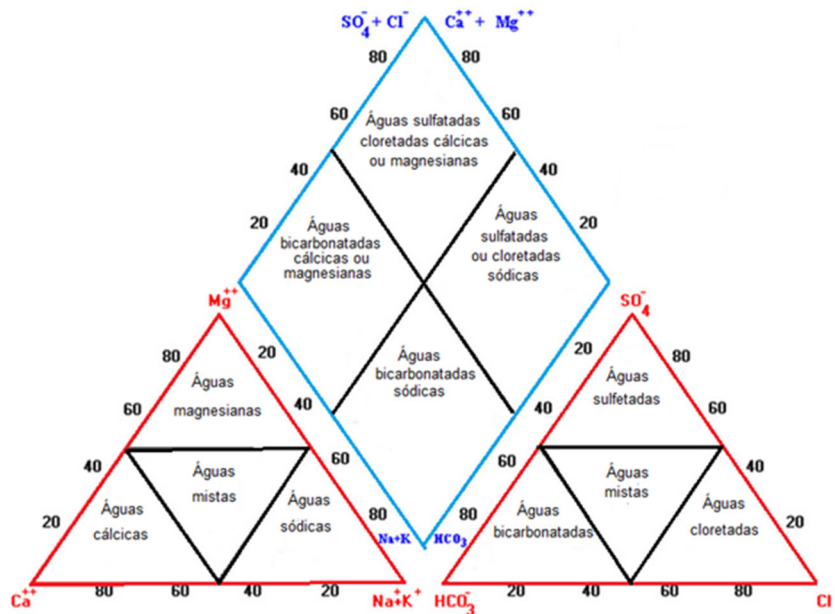
Complementarmente para a análise exploratória dos dados de qualidade da água será utilizada estatística multivariada pela Análise de Agrupamento (Cluster Analysis), para identificar similaridades entre as variáveis, reunindo os dados em grupos discretos, relativamente homogêneos, com o intuito de diagnosticar descontinuidades com outros grupos. Assim, obtêm-se os resultados na forma de dendrograma. A estratégia de agrupamento usada será de variância mínima (Ward), altamente eficiente na formação de grupos, com medida de similaridade dada pela distância euclidiana quadrada (squared euclidean distance). Nestes casos, também poderão ser agrupados os poços de monitoramentos conforme os períodos de análise (chuvoso / seco).

Para a verificação da hipótese de estabilidade da série temporal (sem tendências de redução e/ou elevação) dos constituintes químicos será utilizada uma análise pelo teste sequencial não paramétrico de Mann-Kendall.

Será também realizada a análise de conformidade legal por meio da comparação dos parâmetros analisados com os padrões de referência da Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde - Anexo X "Tabela de padrão organoléptico de potabilidade", avaliando-se o percentual de atendimento aos limites legais estabelecidos;

Para a classificação química das águas dos poços monitorados serão elaborados Diagramas de Piper para cada ponto, desde a fase de pré-enchimento, permitindo, assim, classificar e comparar os distintos grupos de água quanto aos íons dominantes. Além disso, ainda possibilitará avaliar-se possíveis alterações químicas da água dos poços temporalmente. A **FIGURA 25** apresenta o Diagrama de Piper padrão.

FIGURA 25: DIAGRAMA DE PIPER



7.6. Produtos

Para o desenvolvimento do referido Programa, as seguintes atividades serão desenvolvidas:

- Elaboração de Relatórios Gerenciais Anuais: documentos contendo de forma resumida as atividades executadas no corrente ano e as previstas para o ano seguinte, com entrega no mês de fevereiro;
- Elaboração de Relatórios Técnicos Consolidados: documentos contendo todos os dados obtidos anualmente, com as respectivas análises e interpretação dos mesmos.

7.6.1. Instituições Envolvidas (Potenciais Parceiros)

- Casan – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento.
- Corsan – Companhia Riograndense de Águas e Saneamento.
- DNPM – Departamento Nacional da Produção Mineral.
- Emater – Associação Riograndense de Empreendimentos, Assistência Técnica e Extensão Rural.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.
- Empresas privadas especializadas e laboratórios privados de análises químicas e ambientais.
- Epagri – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.
- Vigilância Sanitária.

7.7. Inter-relação com Outros Programas

O Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal tem relação com os programas (i) de Monitoramento das Águas Superficiais – por meio de troca de informações relevantes quanto aos

aspectos de qualidade da água superficial; (ii) de Controle dos Processos Erosivos – por meio da troca de informações relevantes, em particular as referentes à flutuação sazonal dos níveis freáticos, influente no desencadeamento de processos erosivos e movimentos de massa; (iii) de Educação Ambiental – por meio da troca de informações relevantes no tocante à preservação ambiental e ao isolamento e remoção de produtos capazes de contaminar adversamente as reservas hídricas superficiais e subterrâneas; (iv) de Comunicação Social – por meio da troca de informações relevantes referentes à divulgação mais adequada de procedimentos visando preservar a qualidade, principalmente sob o aspecto sanitário, e a sustentação das reservas hídricas subterrâneas e (v) de Gerência Ambiental que efetua a avaliação do cumprimento do cronograma e da qualidade dos serviços realizados.

7.8. Recursos Humanos e Materiais

7.8.1. Humanos

- 01 profissional com formação/especialização na área de hidrogeologia;
- 01 profissional com experiência comprovada em matéria de qualidade da água e que também possa avaliar o controle de qualidade das análises do laboratório;
- 02 técnicos de campo.

7.8.2. Materiais

- 01 veículo para ser empregado no monitoramento propriamente dito;
- 02 conjuntos (01 de reserva) de medidores de temperatura, vazão e níveis d’água;
- Conjuntos de frascos apropriados para coleta de amostras d’água;
- Serviços especializados de laboratório, sendo este acreditado segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

7.9. Cronograma

O cronograma abaixo apresenta as ações previstas no programa anual.

Atividade /ano/mês	Jul/2019 a Jun/2029											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Campanhas Trimestrais	X			X			X			X		
Relatórios Gerenciais (atividades executadas e previstas no período de um ano – julho a junho)		X										
Relatórios Técnicos Consolidados (atividades executadas no período de um ano – julho a junho)								X				

7.10. Acompanhamento e Avaliação

A análise dos resultados obtidos apresentados de forma consolidada nos relatórios anuais poderá gerar recomendações quanto à forma de continuidade do programa, periodicidade e quantidade de pontos e/ou parâmetros a serem avaliados.

7.11. Legislação Aplicável

Decreto 37033 de 1996, 21/11/96, DOE/Estadual - RS.

Lei 9.748 de 1994, 06/12/94, DOE/Estadual - SC.

Resolução 12 de 2000, 21/07/00, Boletim Federal - AL.

Decreto 1.616 de 1999, DOU/Federal – BR.

Decreto 24.643 de 1934, 10/07/34, DOU/Federal – BR.

Lei 6.662 de 1979, 25/06/79, DOU/Federal – BR.

Lei 6.935 de 1981, 31/08/81, DOU/Federal – BR.

Lei 6.938 de 1981, 31/08/81, DOU/Federal – BR.

Lei 9.433 de 1997, 09/01/97, DOU/Federal – BR.

SMA/RC Lei 10350 de 1994, 30/12/94, DOE/Estadual – RS.

SRH/MMA Resolução 237 de 1997, 19/12/97, DOU/Federal – BR.

SRH/MMA Resolução 9 de 2000, 21/07/00, DOU/Federal – AL.

Resolução CONAMA 396/2008: dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

7.12. Bibliografia

Fetter, C. W. Applied Hydrogeology, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994.

Franciss, F. O. Consórcio Machadinho, UHE Machadinho, Projetos Ambientais, Aquíferos Frio e Termal, maio de 1998.

Franciss, F. O. FURNAS Centrais Elétricas S.A., UHE Corumbá, Reservatório e Termalismo, Etapa IV, Região de Caldas Novas e Área de Influência do Reservatório, Modelo Hidrotermal Geral, Volume 1: Dados Básicos e Premissas Adotadas e Volume 11: Resultados da Modelagem, RELATÓRIO DEC.T.023 .98- RO, junho de 2002.

Franciss, F. O. FURNAS Centrais Elétricas S.A., UHE Corumbá, Reservatório e Termalismo, Etapa IV, Região de Caldas Novas e Área de Influência do Reservatório, Modelo Hidrotermal Geral, Monitoramento out98-out01, Volume I e Volume II - Análise dos Dados, RELATÓRIO DEC.T.021 .98- R4, julho de 2002.

Franciss, F. O. MAESA - Machadinho Energética S.A., UHE - Machadinho, Aquíferos Frio e Termal, Monitoramento Antes do Enchimento do Reservatório, Análise das séries temporais, maio de 1991.

USBR. Guidelines for Implementing Principles and Standards for Multiobjective Planning of Water Resources, 1972, Washington, DC, 1972.

USGS. A Procedure for Evaluation Environmental Impact, circular 645, Washington, DC, 1971.

Water Resources Council. Proposed Principles and Standards for Planning Water and Related Land Resources. Washington, DC, 1971.

Relatório de Inventário dos Poços: SOCIOAMBIENTAL Consultores Associados. SeU2003.

Relatórios de Campanha Pré-Enchimento: 06 relatórios elaborados pela SOCIOAMBIENTAL Consultores Associados.

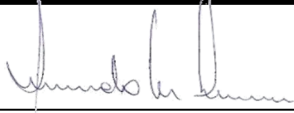
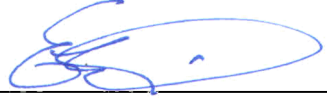
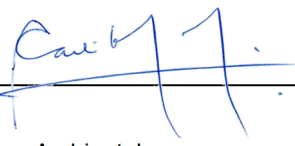
Relatórios de Campanha Pós-Enchimento: 37 relatórios elaborados pela SOCIOAMBIENTAL Consultores Associados.

Relatórios Anuais: 07 relatórios elaborados pela Progeo Consultoria de Engenharia Ltda. Modelagem do Comportamento dos Aquíferos. Progeo Consultoria de Engenharia Ltda. Fev/2008.

7.13. Equipe Técnica Responsável

O presente Programa foi elaborado pela equipe técnica listada na **TABELA 28** e a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica- ART consta do **ANEXO 07.1**.

TABELA 28: EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PA-07

NOME: Ricardo M. Arcari		ASSINATURA: 
FUNÇÃO:	CONSELHO DE CLASSE: CREA-SC: 016823-0	FORMAÇÃO: Eng. Sanitarista e Ambiental
NOME: Edijan Corrêa		ASSINATURA: 
FUNÇÃO:	CONSELHO DE CLASSE: CREA-SC: 063.102-8	FORMAÇÃO: Eng. Sanitarista e Ambiental
NOME: Carlito Duarte		ASSINATURA: 
FUNÇÃO:	CONSELHO DE CLASSE: CREA-SC: 045637-3	FORMAÇÃO: Eng. Sanitarista e Ambiental

7.14. Anexos

ANEXO 07.1
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6091662-5

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico
RICARDO MULLER ARCARI
Título Profissional: Engenheiro Sanitarista e Ambiental
RNP: 2505686742
Registro: 016823-0-SC
Empresa Contratada: SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA
Registro: 040782-5-SC

2. Dados do Contrato
Contratante: Foz do Chapecó Energia S/A
Endereço: RUA GERMANO WENDHAUSEN
Complemento:
Cidade: FLORIANOPOLIS
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 2.000,00
Ação Institucional:
Bairro: CENTRO
UF: SC
CPF/CNPJ: 04.591.168/0001-70
Nº: 203
CEP: 88015-460

3. Dados Obra/Serviço
Proprietário: Foz do Chapecó Energia S/A
Endereço: Estrada Alto Alegre
Complemento:
Cidade: ALPESTRE
Data de Início: 01/12/2016
Data de Término: 20/02/2017
Coordenadas Geográficas:
Bairro: Zona Rural
UF: RS
CPF/CNPJ: 04.591.168/0001-70
Nº: S/N
CEP: 98480-000

4. Atividade Técnica

Direção	Estudo	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
Prevenção de Processos Erosivos Aplicada à Área da Engenharia Sanitária e Ambiental	Estudo	1,00	Unidade(s)
Controle ambiental	Estudo	1,00	Unidade(s)

5. Observações
Elaboração dos Programas de Processos Erosivos e Aquíferos para o novo PBA da UHE Foz do Chapecó, adequado a atual fase de operação do empreendimento.

6. Declarações
Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe
ACESA - 41

8. Informações
A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 10/02/2017:
TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 81,53 VENCIMENTO: 20/02/2017
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima.
FLORIANOPOLIS - SC, 10 de Fevereiro de 2017

RICARDO MULLER ARCARI
343.261.389-04
Contratante: Foz do Chapecó Energia S/A
04.591.168/0001-70