

SUBPROGRAMA 7.2 – MONITORAMENTO DOS AQUÍFEROS FRIO E TERMAL



EMPRESAS CONTRATADAS

PROGEO

Consultoria de Engenharia Ltda.



socioambiental
CONSULTORES ASSOCIADOS

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS.....	4
3	REDE DE POÇOS MONITORADOS.....	4
4	RESULTADOS.....	5
	4.1 Parâmetros Físicos.....	5
	4.1.1 POÇOS FRIOS.....	5
	4.2 Aspectos Gerais de Qualidade da Água.....	10
	4.2.1 POÇOS FRIOS.....	10
	4.2.2 POÇOS TERMAIS.....	10
5	CONCLUSÕES PROVISÓRIAS.....	12
6	MEMÓRIA FOTOGRÁFICA.....	14
7	LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS MONITORADOS.....	16
8	TABELAS (EM ARQUIVO EM FORMATO EDITÁVEL) COM OS RESULTADOS DAS CAMPANHAS COMPILADOS E ORGANIZADOS.....	18
9	CÓPIA DO CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO ECOLABOR, QUE REALIZA AS ANÁLISES LABORATORIAIS DE QUALIDADE DE ÁGUA, EMITIDO PELO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL (INMETRO).....	18

1 Apresentação

Este documento contempla as atividades realizadas entre os meses de março e agosto de 2013 referentes ao **Programa de Monitoramento dos Aquíferos Frio e Termal da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó**, que vem sendo desenvolvido pelas empresas PROGEO e SOCIOAMBIENTAL, sendo esta última responsável pelos ensaios de campo. A equipe técnica envolvida está listada a seguir:

PROGEO (Coordenação)

Fernando Olavo Franciss

Eng. Civil

SOCIOAMBIENTAL (Supervisão e Análises de Água)

Ricardo M. Arcari

Eng. Sanitarista-Ambiental

Edijan Corrêa

Eng. Sanitarista-Ambiental

Carlito Duarte

Eng. Sanitarista-Ambiental

Leonardo Rampinelli Zanella

Analista de Geoprocessamento

Carlos Martins

Técnico em Saneamento

Deison Hack

Técnico Ambiental

Daniel Michelin

Biólogo

Joyce Ganassali de Oliveira

Estagiária

_____/____/____

2 Desenvolvimento dos Trabalhos

No período entre março e agosto de 2013 foram realizadas 02 campanhas, conforme **Quadro 2-I**:

Quadro 2-I: Atividades realizadas

Campanha *	Mês	Produtos
13ª	Abril	relatorio_campanha_13_abril_13_uhfc.doc
14ª	Julho	relatorio_campanha_14_julho_13_uhfc.doc

(*) Fase Pós-Enchimento

Para cada uma das campanhas, foram realizadas as seguintes atividades:

- Planejamento da logística de campo a ser executada nas medições de níveis, bem como na amostragem de água;
- Medições de nível estático em campo;
- Amostragem de água;
- Avaliação dos resultados laboratoriais;
- Entrega de cópia dos laudos de análise da qualidade da água aos usuários dos poços;
- Confeção do relatório após o processamento das informações obtidas em campo.

3 Rede de Poços Monitorados

Neste período foram monitorados os seguintes poços:

Status	Poço	Município	Localidade	Proprietário
Frio	APT04	Alpestre	Vila Barra Grande	Comunidade
	AGC06	Águas de Chapecó	Linha Pegoraro	Alvadi Both
	AGC12	Águas de Chapecó	N. Sra. das Graças	Comunidade
	CXS07	Caxambu do Sul	Linha Lambedor	Prefeitura
	CXS10	Caxambu do Sul	Linha Laranjeiras	Casan
	CXS11	Caxambu do Sul	Linha Humaita	Comunidade
	CXS12	Caxambu do Sul	Linha Humaita	Pedro A Munerol
	CXS13	Caxambu do Sul	Linha Humaita	Cleomar Munerol
	CXS17	Caxambu do Sul	Sede	Casan
	CXS18	Caxambu do Sul	Sede	Fábrica doces Dococa/Comunidade
	CXS19	Caxambu do Sul	Linha Lambedor	Comunidade
	CPC30	Chapecó	Porto Goio-en	Comunidade

Status	Poço	Município	Localidade	Proprietário
	ITS01	Itatiba do Sul	Pitanguinhas	Comunidade
	ITS05	Itatiba do Sul	Porto Mau	Comunidade
	PAI01	Paial	Linha Pinheirinho	Prefeitura
	PAI05	Paial	Linha Prainha	Prefeitura
	PAI06	Paial	Linha Prainha	Prefeitura
	PAI16	Paial	Linha Salete	Prefeitura
	PMT26	Palmitos	Sede Oldenburg-Esperança	Comunidade
	SCL01	São Carlos	Sede	Laticínio Tirol Ltda
Termal	AGC01	Águas de Chapecó	Balneário	Cia Hidr Oeste Catarinense
	PMT24	Palmitos	Ilha Redonda	Água Mineral Ilha Redonda
	SCL17	São Carlos	Baln. Rio Águas de Prata	Águas de pratas mineração
	SCL18	São Carlos	Baln. Rio Águas de Prata	Águas de pratas mineração

4 Resultados

4.1 Parâmetros Físicos

4.1.1 Poços Frios

Evolução do Nível Estático

Através dos **Gráficos 4-I a 4-V**, que mostram a evolução do nível estático desde o início do monitoramento, é possível verificar que as variações verificadas durante o período compreendido entre os meses de março e agosto/13 estão entre os mínimos e máximos já ocorridos.

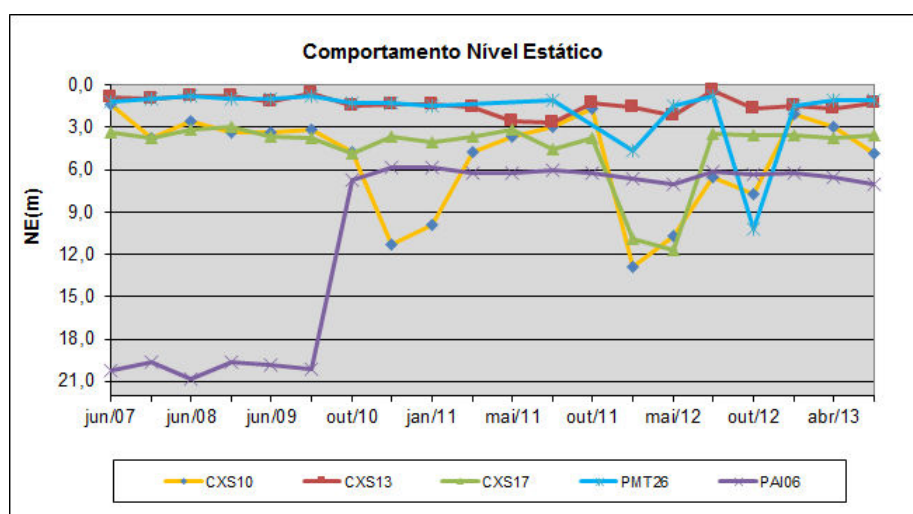


Gráfico 4-I: Nível Estático

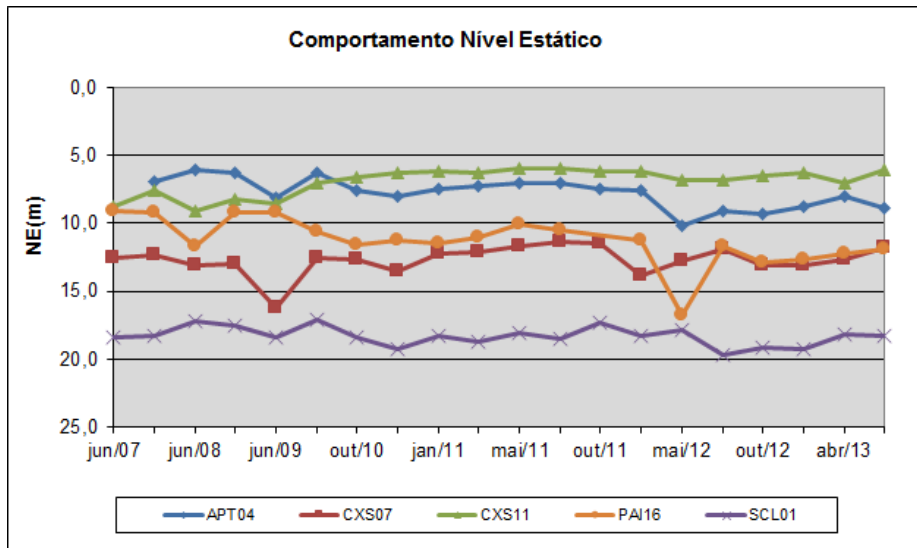


Gráfico 4-II: Nível Estático

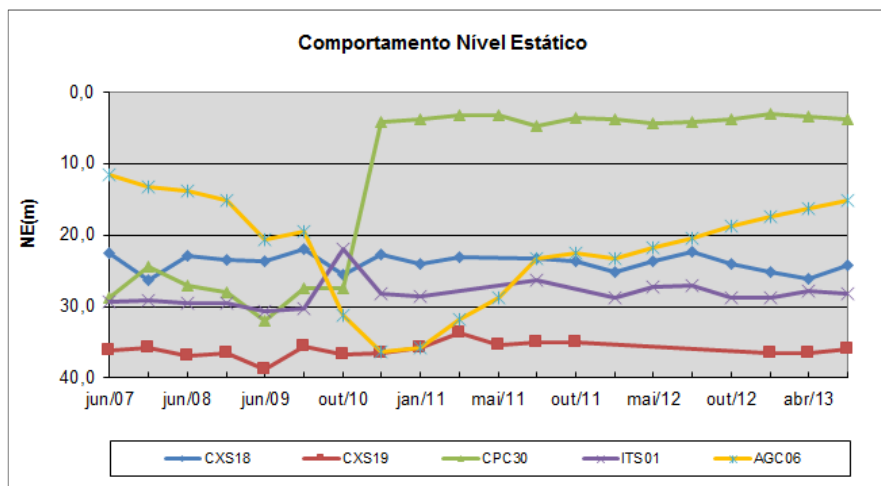


Gráfico 4-III: Nível Estático

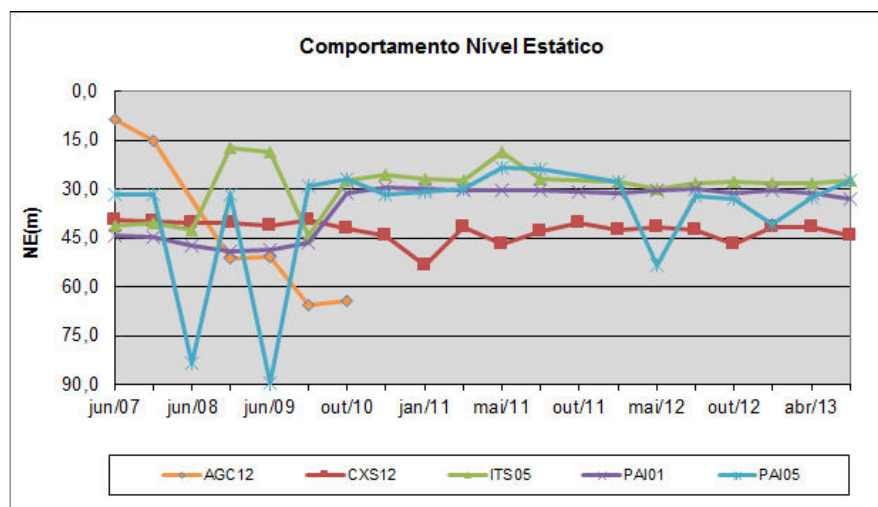


Gráfico 4-IV: Nível Estático

Evolução do Nível Dinâmico

Com relação ao nível dinâmico, observamos neste período que a variação mais significativa ocorreu no poço CXS17, com rebaixamento do nível, conforme Gráficos 4-VI a 4-X.

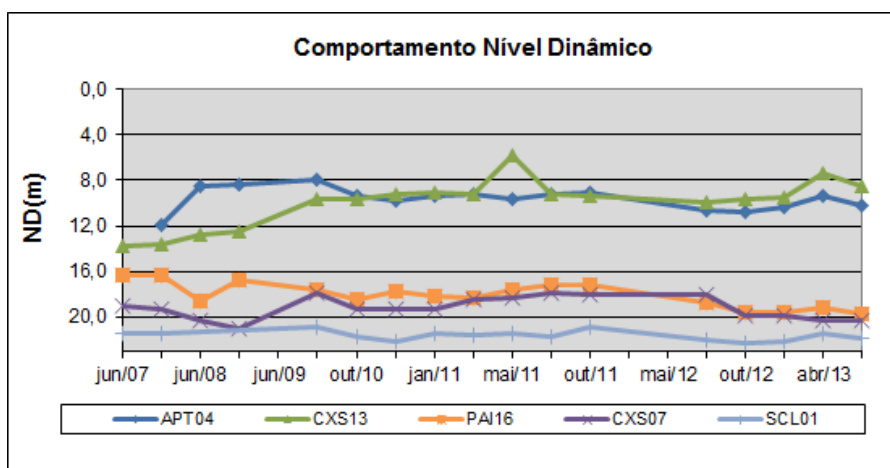


Gráfico 4-V: Nível Dinâmico

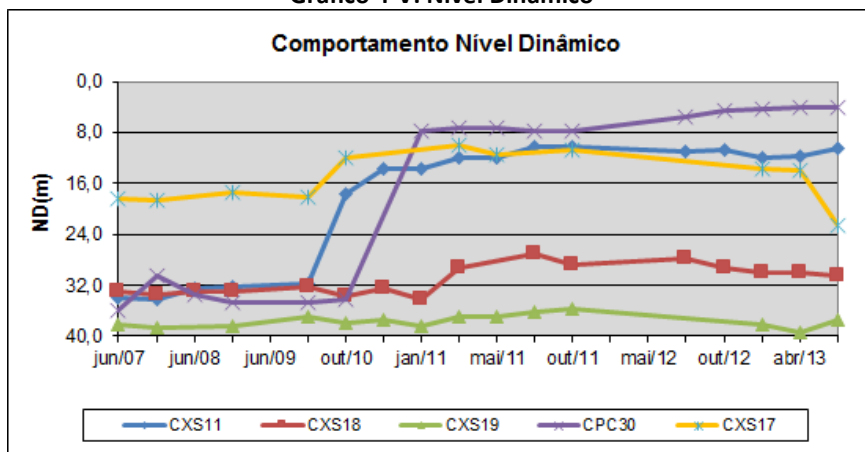


Gráfico 4-VI: Nível Dinâmico

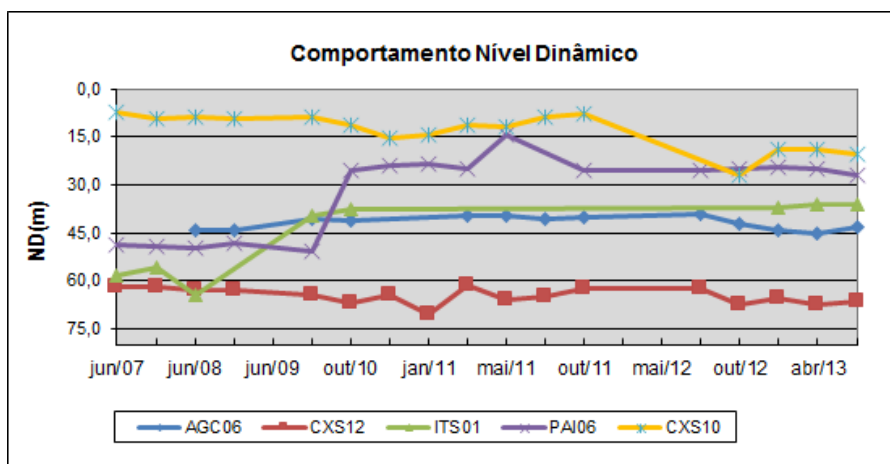


Gráfico 4-VII: Nível Dinâmico

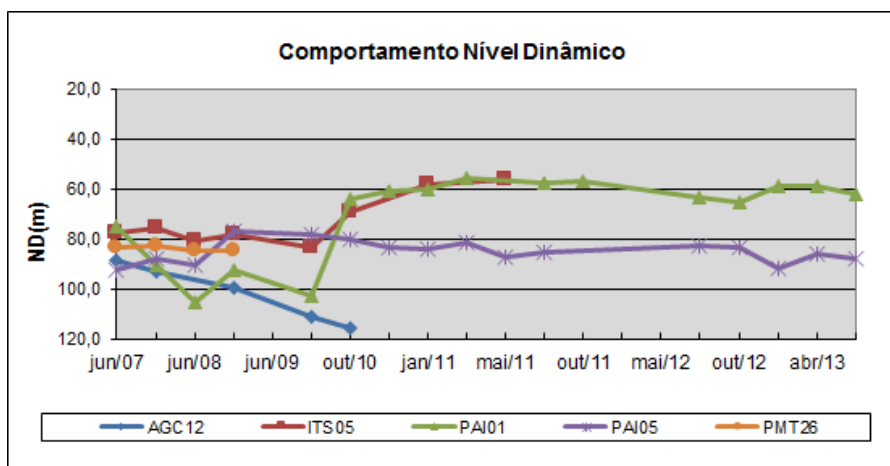


Gráfico 4-VIII: Nível Dinâmico

Evolução da Vazão

Os Gráficos 4-XI a 4-XV apresentam o comportamento da vazão, onde é possível observar que neste período apenas o poço CXS10 apresentou variação significativa (aumento da vazão).

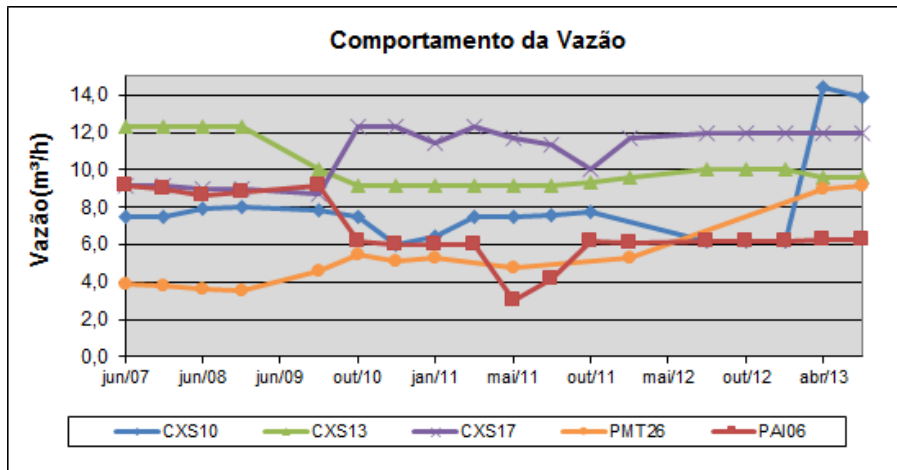


Gráfico 4-IX: Vazão

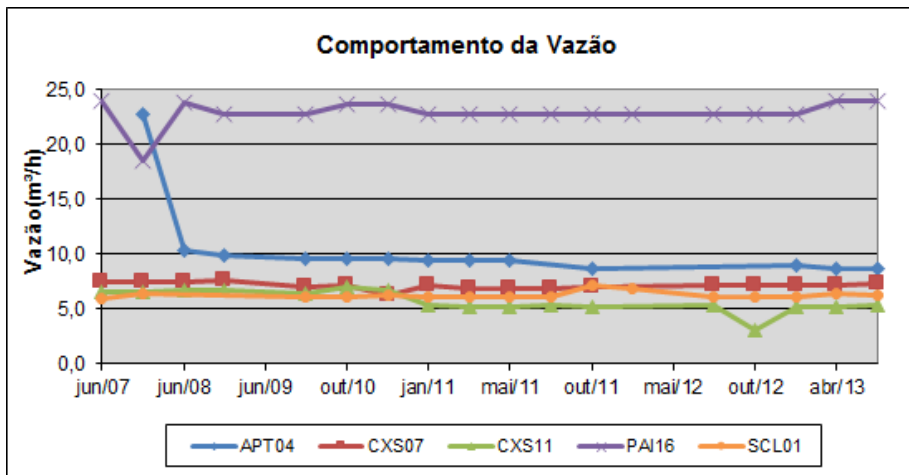


Gráfico 4-X: Vazão

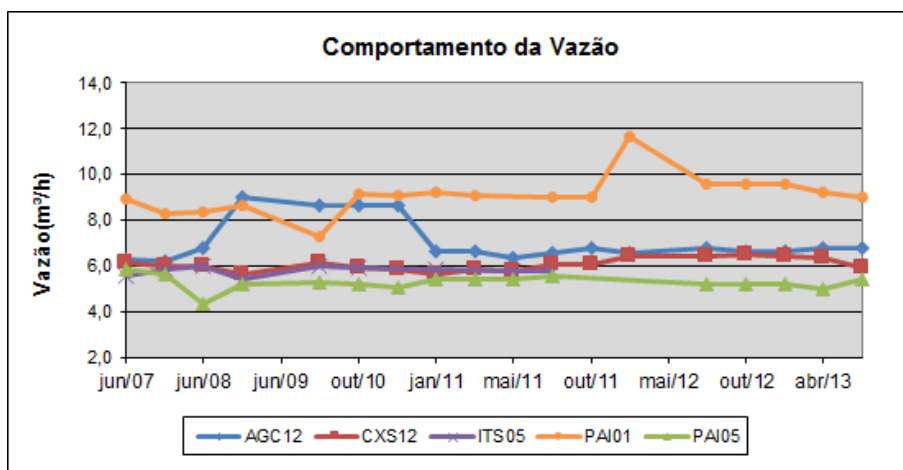


Gráfico 4-XI: Vazão

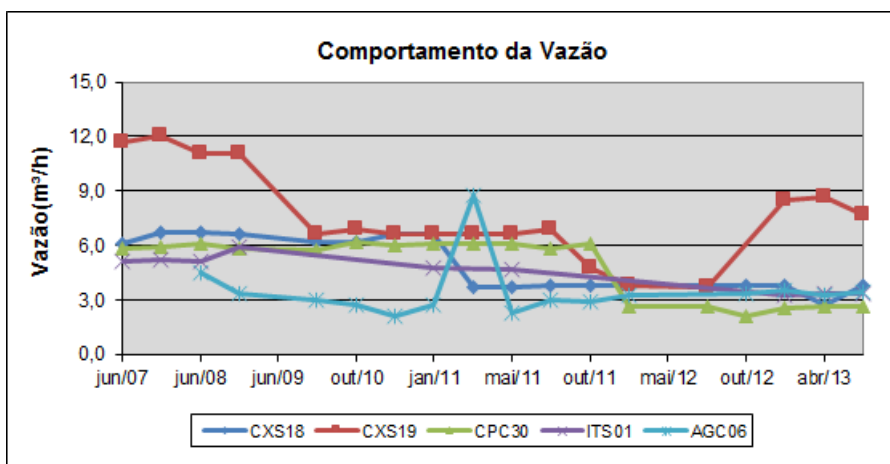


Gráfico 4-XII: Vazão

4.2 Aspectos Gerais de Qualidade da Água

4.2.1 Poços Frios

Para a avaliação da potabilidade das águas foram utilizados os Valores Máximos Permitidos (VMP's) definidos pelo Ministério da Saúde, Portaria nº 2.914 de 12/12/2011.

Dos poços frios monitorados neste período, mais de 50,0% atenderam aos limites da Portaria 2.914/11. Entre os parâmetros analisados, verificamos que excedeu aos padrões da Portaria nº 2.914 com mais frequência o Coliforme Total. Além disso, também constatamos em alguns poços Coliformes Fecais, Fluoretos, Sódio, Sulfato, Nitrato e pH em desacordo com a legislação, conforme **Quadro 4-I**.

4.2.2 Poços Termiais

Os poços termiais monitorados (AGC01, PMT24, SCL17 e SCL18) apresentaram nesse período Fluoreto, Sódio, Sólidos Dissolvidos Totais, Cloretos, Sulfato, Coliformes Totais e Fecais e Sulfeto em concentrações acima do permitido pela Portaria nº 2.914 de 12/12/2011, o que indica que a água destes poços não deve ser utilizada para o abastecimento doméstico com a finalidade de consumo humano. Esta situação já foi constatada durante o monitoramento dos aquíferos

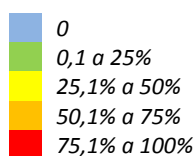
das UHE's Itá e Machadinho, onde os poços termais apresentaram as mesmas características.

Quadro 4-I: Número de desconformidades, em relação à Portaria nº 2.914 de 12/12/2011

Poços		Parâmetros												
		Campanhas: 20												
		Dureza	Nitrato	Ferro	Cloreto	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Fluoreto	Turbidez	SDT	Sódio	Sulfato	Sulfeto	pH
Termais	AGC01	0/20	0/21	0/24	0/31	8/20	4/20	14/20	0/20	0/20	17/20	0/20	1/20	0/20
	PMT24	0/19	0/20	0/23	10/19	2/19	0/19	12/19	0/19	7/19	19/19	19/19	0/19	0/19
	SCL17	0/20	0/20	0/20	0/20	4/20	2/20	11/20	0/20	0/18	18/20	1/20	0/20	0/20
	SCL18	0/20	0/20	0/20	0/20	3/20	2/20	10/20	0/20	0/20	4/20	0/20	0/20	0/20
Frios	APT04	0/20	0/20	1/19	0/20	8/20	1/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	AGC06	0/20	8/18	1/19	0/18	15/18	7/18	0/18	1/18	0/18	0/18	0/18	0/18	0/18
	AGC12	0/20	0/20	1/20	2/20	8/20	2/20	6/20	0/20	0/20	20/20	4/20	0/20	0/20
	CPC30	0/20	0/20	0/20	0/20	11/20	3/20	2/20	0/20	0/20	0/20	1/20	0/20	0/20
	CXS07	0/20	0/20	0/20	0/20	10/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS10	0/20	0/20	1/20	0/20	5/20	1/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS11	0/20	0/20	0/20	0/20	5/20	1/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS12	0/20	0/20	0/20	0/20	9/20	2/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS13	0/20	0/20	0/20	0/20	8/20	2/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS17	0/20	0/20	0/20	0/20	11/20	1/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS18	0/20	0/20	0/20	0/20	4/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	CXS19	0/20	0/20	0/20	0/20	3/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	ITS01	0/20	0/19	0/19	0/19	8/19	0/19	2/20	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19
	PAI01	0/20	0/20	1/20	0/20	10/20	2/20	3/20	1/20	0/20	0/20	0/20	0/20	2/20
	PAI05	0/20	0/18	0/18	0/18	4/18	1/18	16/20	0/18	0/18	0/18	0/18	0/18	4/18
	PAI06	0/20	0/20	0/20	0/20	8/18	2/20	1/20	0/20	0/20	0/20	1/20	1/20	0/20
	PAI16	0/20	0/20	0/20	0/20	8/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	1/20
	PMT26	0/20	0/20	0/20	0/20	9/20	7/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
	SCL01	0/20	0/19	0/19	0/19	10/18	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19	0/19

Legenda: X/Y, onde X = número de campanhas com ocorrência de não conformidade em relação à Classe II;
Y = número de campanhas após o enchimento.

Ocorrência de Não Conformidades em Relação à Classe II



5 Conclusões provisórias

No estudo anual realizado pelo Eng. Fernando Olavo Franciss, referente aos resultados do ano de 2012, são apontadas algumas conclusões provisórias, já que somente o prosseguimento do monitoramento possibilitará uma interpretação mais precisa:

Índice de qualidade Schoeller:

- Os poços termais SCL18-T, SCL17-T, AGC01-T e PMT24-T acusam índices inadequados para consumo humano.
- É possível que os poços frios PAI06-F, AGC06-F, SCL01-F, APT04-F e AGC12-F já estejam sofrendo alguma contaminação termal.

Nível estático:

- Cota - Os poucos poços localizados a jusante do eixo da UHE Foz do Chapecó acusam níveis estáticos aparentemente condicionados pelo NA do reservatório da UHE Foz do Chapecó.
- Cota - O bombeamento do poço frio AGC12-F parece excessivo e pode estar prejudicando o termalismo do poço quente AGC01-T.
- Tendência - Exceto para poucos poços localizados a jusante do eixo da UHE Foz do Chapecó, todos os demais acusam tendência de aumento da cota dos seus níveis estáticos. As tendências de abatimento a jusante do eixo sugerem exploração excessiva cujos primeiros sintomas já podem ser apreciados na qualidade da água dos poços frios mencionados anteriormente, em especial, para os poços frios AGC12-F e AGC06-F.

Vazão:

- Vazão Total (explorada nos poços) - os maiores valores, entre o eixo barrável e a extremidade do reservatório, já sugerem um efeito da presença do corpo d'água reservado. As curvas de isovalores baixos, a jusante do eixo barrável, podem estar traduzindo uma exploração

demasiadamente intensa dos poços frios CXS12-F, AGC12-F e SCL-F, apesar de pouco produtivos. Seus níveis máximos de exploração parecem não ser compatíveis com as características do aquífero e certamente provocarão desequilíbrios na conformação e isovalores na área impactada pelo reservatório.

- Vazão específica dos poços monitorados - A distribuição irregular dos isovalores dificulta a apreciação da distribuição das vazões específicas. Os baixos valores podem estar traduzindo o estado adiantado de uma exploração excessiva, incompatível com as características do aquífero.

Temperatura:

- As temperaturas elevadas dos poços originalmente classificados como frios, SCL01-F e AGC12-F, durante a realização do inventário, provavelmente decorrem de migração ascensional do manancial termal do Botucatu, devido à acentuada depressão provocada pela manutenção de um regime operacional no furo AGC06-F provavelmente incompatível com as características do aquífero.
- A tendência de redução da temperatura do poço termal AGC01-T, localizado a jusante da barragem, pode estar refletindo um desequilíbrio de cargas hidráulicas na interface Botucatu-Capeamento basáltico decorrente do enchimento do reservatório da UHE Foz do Chapecó e da exploração demasiadamente intensa dos poços frios CXS12-F, AGC12-F e SCL-F, apesar de pouco produtivos.
- Do ponto de vista da variação da temperatura da água explorada, cabe recordar que se os poços termais (ou mesmo os poços frios profundos) estiverem sendo explorados de forma predatória, o sentido ascendente da percolação pela interface Botucatu-Capeamento poderá inverter-se, comprometendo o termalismo local. Nesse caso, este comprometimento poderá ser erroneamente imputado ao enchimento do reservatório de Foz do Chapecó.

6 Memória Fotográfica



Coleta no poço PAI16



Coleta no poço PAI05



Coleta no poço CXS07



Coleta no poço PAI06



Coleta no poço CXS10



Coleta no poço CXS19



Medição de vazão no poço CXS11



Coleta no poço CXS13



Medição de nível no poço CXS12



Coleta no poço CXS18



Coleta no poço AGC06



Coleta no poço CXS17



Coleta no poço AGC12



Coleta no poço PAI01

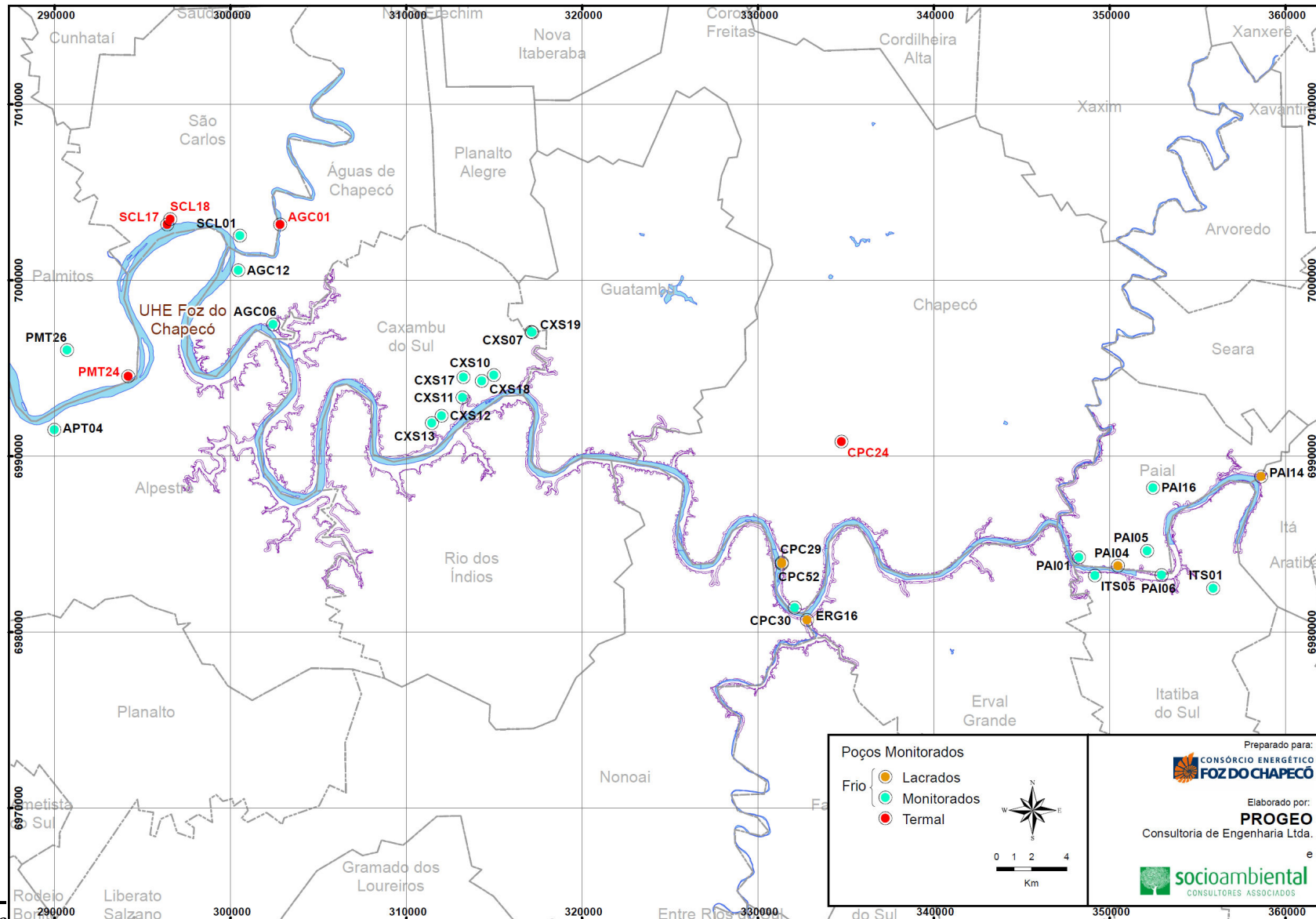


Coleta no poço PAI16



Coleta no poço PTM24

7 Localização dos Poços Monitorados



- 8 Tabelas (em arquivo em formato editável) com os resultados das Campanhas compilados e organizados**

- 9 Cópia do Certificado de Acreditação do Laboratório ECOLABOR, que realiza as análises laboratoriais de qualidade de água, emitido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO)**