

UNIVERSIDADE DO ALTO VALE DO RIO DO PEIXE– UNIARP
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO DE GESTÃO EM SAÚDE PÚBLICA

ANDERSON PRIGOL

**QUALIDADE DA ÁGUA DE FONTES POPULARES NO MUNICÍPIO DE
CAÇADOR-SC**

CAÇADOR
2015

ANDERSON PRIGOL

**QUALIDADE DA ÁGUA DE FONTES POPULARES NO MUNICÍPIO DE
CAÇADOR-SC**

Monografia apresentada como exigência para obtenção do título de Especialista em Gestão em Saúde Pública oferecido na Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP – Campus de Caçador, orientado pelo professor Me. Charles Seidel.

**CAÇADOR
2015**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar mais essa caminhada e permitir ter cumprido mais esta etapa.

À minha família pelo incentivo.

Ao meu orientador Charles Seidel pelo tempo dedicado.

A todo pessoal da coordenação de pós da Uniarp, sempre nos auxiliando durante o trabalho.

EPÍGRAFE

“A água formula um enigma
E arremessa na escuridão
Leva o mistério pela correnteza
Para que o homem com esperteza
Desvende com o coração
Sem tempo o homem corre
E não pode contar com a sorte
Na água mergulha
Para assim escapar da morte
Ao desvendar o mistério
Mesmo no poço mais fundo
Como água o homem emerge
À superfície do mundo
Ao cair como água
O enigma vira certeza
E o homem antes seco e sem vida
se torna parte da natureza.”

(Studio Armoria)

RESUMO

Assim como em diversas cidades, em Caçador existem fontes de água que populares procuram para beber acreditando que tem água de excelente qualidade. Este trabalho foi desenvolvido buscando salientar a importância de consumir água de boa qualidade para a manutenção da saúde e promoção do bem estar. Tendo como base algumas legislações nacionais, foi buscado em revisão da literatura e através de análises de parâmetros de qualidade da água (como turbidez, cor, sabor/odor e contaminação microbiológica entre outros) apresentar um panorama da qualidade de três fontes de água naturais mais próximas da malha urbana na cidade de Caçador, SC, Brasil. Uma pesquisa de campo em instituições relacionadas ao tema foi feita a fim de coletar dados históricos das fontes. Ficou evidente que nem sempre a boa aparência ou localização da fonte garante qualidade microbiológica a água, evidenciado a frequência e o grau de contaminação encontrados. Nenhuma das três fontes atende integralmente os valores de limites para parâmetros de qualidade dispostos em legislação vigente.

Palavras - chave: fontes. qualidade. microbiológica.

ABSTRACT

As well as in several cities, in Caçador there are water founts that seek popular to drink believing they have excellent quality water. This work was developed aiming to emphasize the importance of consuming good quality water for health maintenance and promotion of wellness. Based on some national legislation , was sought in literature review and through analyzes of quality water parameters (such as turbidity, color, taste / odor and microbiological contamination among others) to present a quality panorama of three natural water sources more close to the urban area in the city of Caçador , Santa Catarina, Brazil . Field research in institutions related to the theme was made in order to collect historical data sources it became evident that not always the good looks or location of the source ensures microbiological quality water, since the frequency and degree of contamination found. None of the three sources fully meets the limits values for willing quality parameters in current legislation.

Key – words: founts. quality. microbiological.

Lista de ilustrações

FIGURA 1 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS EM RELAÇÃO ÀS REGIÕES DO SOLO.	16
FIGURA 2 - MODELO DE PROTEÇÃO DE NASCENTES	22
FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO DAS FONTES NO MUNICÍPIO DE CAÇADOR.....	28
FIGURA 4 - FONTE DO BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO.....	29
FIGURA 5 - FONTE RODOVIA DANIEL LESSING BAIRRO DOS MUNICÍPIOS	30
FIGURA 6 - FONTE GRUTA DO CASTELHANO RODOVIA SC 350.....	31

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - PARÂMETROS DE POTABILIDADE COM BASE NA PORTARIA 2914/2011	4
TABELA 2- INCIDÊNCIA DE HEPATITE E QUALIDADE DA ÁGUA EM CIDADES SITUADAS EM UM MESMO RIO	7
TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA SEGUNDO A DUREZA.....	12
TABELA 4 - DOENÇAS MAIS COMUNS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA.....	14
TABELA 5 - EFEITO DO USO DA ÁGUA SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA	17
TABELA 6 - FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM COM BASE NA PORTARIA MINISTÉRIO DA SAÚDE 2914/2011	24
TABELA 7 - DADOS SOBRE CAÇADOR (CENSO DE 2010)	27
TABELA 8 - RESULTADOS OBTIDOS DAS ANÁLISES MENSAS	33
TABELA 9 - SÉRIE HISTÓRICA ANUAL E RESUMO MENSAL ANALISADO (JULHO A OUTUBRO) FONTE A - BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO	36
TABELA 10 - SÉRIE HISTÓRICA ANUAL E RESUMO MENSAL ANALISADO (JULHO A OUTUBRO) FONTE B - RODOVIA DANIEL LESSING BAIRRO DOS MUNICÍPIOS	38
TABELA 11 - SÉRIE HISTÓRICA ANUAL E RESUMO MENSAL ANALISADO (JULHO A OUTUBRO) FONTE C - GRUTA RIO CASTELHANO	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
APP – Área de Preservação Permanente
CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CNED – Centro Nacional de Ensino a Distância
DBO – Demanda bioquímica de oxigênio
DDT – dicloro-difenil-cloroetano
DQO – Demanda Química de Oxigênio
EUA – Estados Unidos da América
FUNDEMA - Fundação do Meio Ambiente
ICAQF – Instituto de Ciências Ambientais Químicas e Farmacêuticas
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano
NTU – *Nephelometric Turbidity Unit*
STD – Sólidos totais dissolvidos.
TCE- tricloroetilenos
THM – Trihalometanos
U.J.T - Unidade Jackson de Turbidez
UNESCO - *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization*
(Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura).
UNIFESP - Universidade Federal de São Paulo
UNT - Unidade Nefelométrica de Turbidez
VMPs - Valores máximos permitidos

LISTA DE SÍMBOLOS

°H – graus Hanzen

Na⁺ - íon sódio

CaCO₃ – Carbonato de Cálcio

CO₂ – Dióxido de Carbono

mg/L – Miligramas por litro

NO₃ – Nitrato

H₂ – Gás hidrogênio

uH – unidade Hanzen

mL - mililitro

mg - miligrama

Pt-Co – platina- cobalto

L – litro

Cl⁻ - íon cloro ou cloreto

°S – graus sul

°O – graus oeste

L/h – litros por hora

pH – Potencial hidroeiónico

°C – graus centígrados

Fe⁺² – Íon ferro valência mais dois

Mn⁺² – Íon manganês valência mais dois

μS/cm² – micro Siemens por centímetro quadrado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 PARÂMETROS DE QUALIDADE	3
2.1.1 Turbidez.....	6
2.1.2 Cor.....	7
2.1.3 pH.....	8
2.1.4 Sabor e odor.....	9
2.1.5 Temperatura	10
2.1.6 Demanda de oxigênio.....	10
2.1.7 Sólidos totais	11
2.1.8 Dureza	11
2.1.9 Ferro e Manganês	12
2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DA ÁGUA	12
2.2.1 Pesquisa de Coliformes.....	13
2.2.2 Principais doenças de veiculação hídrica	14
2.2.3 Desinfecção da água	15
2.3 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	15
2.4 POLUIÇÃO DO CORPO HÍDRICO	17
2.4.1 Chuva ácida.....	19
2.5 PROTEÇÃO DE NASCENTES	21
2.6 CARVÃO ATIVADO	23
2.7 FREQUÊNCIAS DE AMOSTRAGEM	23
3 METODOLOGIA.....	25
3.1 REGIÃO DE ESTUDO	25
3.1.1 Localização das fontes.....	27
3.1.1.1 Fonte A – Bairro São Cristóvão.....	29
3.1.1.2 Fonte B – Rodovia Daniel Lessing	29
3.1.1.3 Fonte C – Gruta do Rio Castelhana	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1 PANORAMA DAS TRÊS FONTES	32
4.2 RESULTADOS FONTE A – BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO.....	34
4.3 RESULTADOS FONTE B – RODOVIA DANIEL LESSING BAIRRO DOS MUNICÍPIOS	37
4.4 RESULTADOS FONTE C – GRUTA DO CASTELHANO.....	39
5 CONCLUSÃO.....	41
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42

REFERÊNCIAS	43
GLOSSÁRIO	48
APÊNDICES.....	51
APÊNDICE A – ANÁLISES E COLETAS FONTE BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO (JULHO A OUTUBRO/2015)	52
APÊNDICE B – ANÁLISES E COLETAS FONTE DANIEL LESSING (JULHO A OUTUBRO/2015)...	53
APÊNDICE C – ANÁLISES E COLETAS FONTE CASTELHANO (JULHO A OUTUBRO/2015)	54
ANEXOS	55
ANEXO I – RELATÓRIO POÇO SÃO CRISTÓVÃO (2012)	56
ANEXO II - RELATÓRIO POÇO SÃO CRISTÓVÃO (2014)	57
ANEXO III - RELATÓRIO POÇO SÃO CRISTÓVÃO (2015)	58
ANEXO IV - RELATÓRIO POÇO SÃO CRISTÓVÃO (AGOSTO)	59
ANEXO V - RELATÓRIO POÇO SÃO CRISTÓVÃO (SETEMBRO)	60
ANEXO VI - RELATÓRIO POÇO SÃO CRISTÓVÃO (OUTUBRO)	61
ANEXO VII - RELATÓRIO POÇO DANIEL LESSING (2012)	62
ANEXO VIII - RELATÓRIO POÇO DANIEL LESSING (2014)	63
ANEXO IX - RELATÓRIO POÇO DANIEL LESSING (2015)	64
ANEXO X - RELATÓRIO POÇO DANIEL LESSING (AGOSTO)	65
ANEXO XI - RELATÓRIO POÇO DANIEL LESSING (SETEMBRO)	66
ANEXO XII - RELATÓRIO POÇO DANIEL LESSING (OUTUBRO)	67
ANEXO XIII - RELATÓRIO POÇO CASTELHANO (2012)	68
ANEXO XIV - RELATÓRIO POÇO CASTELHANO (2014)	69
ANEXO XV - RELATÓRIO POÇO CASTELHANO (2015)	70
ANEXO XVI - RELATÓRIO POÇO CASTELHANO (AGOSTO)	71
ANEXO XVII - RELATÓRIO POÇO CASTELHANO (SETEMBRO)	72
ANEXO XVIII - RELATÓRIO POÇO CASTELHANO (OUTUBRO)	73
ANEXO XIX – DECLARAÇÃO DE USO DE DADOS ORIUNDOS DE INSTITUIÇÃO CO-PARTICIPANTE	74

1 INTRODUÇÃO

Conforme nos expõe Telles (2010), a grande problemática da escassez de água mundial está relacionada com a má distribuição de recursos naturais no espaço em relação à concentração populacional, ou seja, o volume *per capita*. Doenças relacionadas à água estão entre as causas mais comuns de morte no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento onde há intensa atividade industrial. Mais de 2,2 milhões de pessoas morrem anualmente por consumir água contaminada e pela falta de saneamento, sendo mais afetadas crianças de até cinco anos. A UNESCO criou um ranking avaliando 122 países comparando a qualidade de seus mananciais. A Bélgica ficou em último lugar, atrás de países subdesenvolvidos como Índia e Ruanda. Isto porque a Bélgica possui escassos lençóis freáticos, intensa poluição industrial e um precário sistema de tratamento de resíduos. No topo da lista estão Finlândia, Canadá, Nova Zelândia, Reino Unido e Japão.

Como profissional da área de saneamento, mais precisamente no tratamento de água, é comum ser questionado em conversas informais acerca da qualidade da água, pois existem muitos mitos acerca desse assunto. Já ouvi muito “não gosto de água tratada porque tem gosto de cloro então pegamos água do poço pra beber”, mas como geralmente essas fontes de água não são providas de tratamento para desinfecção e muitas doenças são veículas por meio hídrico como giárdia, ou crônicas como doenças hepáticas ou renais devido à presença de metais e sais em concentrações elevadas encontramos aí um dilema se é melhor beber água tratada fornecida pela concessionária de abastecimento ou serviço municipal entre outros, ou água de fontes desprovidas de tratamento de qualquer tipo.

A propagação de microorganismos patogênicos pelo suprimento de água é o mais grave risco de poluição à saúde humana. Até águas nunca antes tocadas por seres humanos podem ser contaminadas por resíduos animais. Os adeptos de trilhas, que eventualmente bebem água não tratada de rios aparentemente puros muitas vezes são contaminados pelos micróbios da *Giardia* (BAIRD, 2002).

Nos EUA, no período de 1946 a 1970, 71% dos surtos de doenças transmitidas pela água resultaram de contaminação de sistemas individuais de abastecimento,

sendo que 57% desses surtos foram devido ao uso de água subterrânea não tratada (VALIAS et al. [2000]).

A água é essencial ao bom funcionamento do corpo humano. Beber água de qualidade é imprescindível à saúde, pois nossos órgãos como rins, coração e cérebro dependem muito de certa quantidade diária de ingestão de água. Um ser humano adulto deve beber em média cerca de 2 litros de água por dia em nome do bom funcionamento do corpo e da manutenção da saúde. Mas toda água que bebemos vem de uma fonte, e a pergunta é: e se essa fonte estiver contaminada? Bem, então o resultado será o oposto e em vez de promover e manter a saúde física e mental para que nosso corpo elimine microorganismos e substâncias nocivas, estaremos sobrecarregando ainda mais nosso corpo com água contaminada ou de má qualidade. Para saber se a fonte é de qualidade é preciso muito mais que apenas um aspecto atraente da água, como transparência e ausência de odor e gosto, pois podem esconder-se ali microorganismos patógenos ou concentrações de compostos nocivos aos órgãos humanos e até de animais. Controlar e monitorar as fontes são um meio de orientar a população a beber água de fonte segura.

Muitas pessoas consomem água de fontes e nascentes naturais, que tende a ser mais atrativa que a água tratada de rio ou lago pela companhia ou serviço de saneamento. Entretanto a grande maioria desconhece o perigo de se beber água dessas fontes que podem estar momentaneamente ou permanentemente contaminadas e desprovidas de meio de desinfecção. Então seria totalmente confiável beber água dessas fontes?

Este trabalho consiste em um estudo da qualidade da água das principais fontes de água do município de Caçador-SC, analisando parâmetros físico-químicos como turbidez, cor, sólidos totais dissolvidos entre outros e microbiológicos que são coliformes totais e fecais dispostos em legislação vigente e verificar se estes estão em conformidade com o disposto em lei e adequados ao consumo humano. Uma pesquisa junto a entidades relacionadas ao tema foi feita a fim de buscar dados das fontes anteriores a este trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PARÂMETROS DE QUALIDADE

Alguns constituintes da água como cálcio, magnésio, ferro e iodo são nutrientes fundamentais à manutenção da vida dos seres vivos. Entretanto elementos compostos como ferro, manganês e sulfatos conferem sabor desagradável à água. Flúor, nitrato e sódio são elementos mais comuns que interferem de maneira negativa na saúde humana. Concentrações de flúor entre 0,60 e 0,80 mg/L conferem proteção aos dentes de crianças, mas acima de 1,5 mg/L produz efeito tóxico. Sódio em concentrações acima de 20 mg/L pode ser prejudicial à saúde de hipertensos (PARRON; MUNIZ; PEREIRA, 2011, p.12-13).

São muitos os compostos que podem estar presentes na água, avaliar cada um deles seria oneroso e demorado. A portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que foi observada para a elaboração do trabalho não diz nada especificamente voltado para fontes naturais, no entanto como água potável obedece a certos critérios e estes estão especificados nesta mesma portaria, entende-se que mesmo água de fontes devem apresentar parâmetros físico-químicos dentro dos limites especificados para água tratada ou de poços. A portaria prevê que fontes (subterrâneas ou superficiais) para consumo humano devem ser providas de algum meio de desinfecção como emprego do cloro, independente de haver qualquer tipo de filtração ou pré-tratamento. A tabela 1 apresenta os limites dos principais parâmetros de potabilidade, e foi adaptada dos anexos da portaria 2914/2011.

Tabela 1 - Parâmetros de potabilidade com base na portaria 2914/2011

Parâmetro	VMP (Valores máximos permitidos)
Alumínio	0,2 mg/L
Coliformes fecais (<i>Escherichia coli</i>)	Ausentes em 100mL da amostra
Coliformes totais (sistemas alternativos que abasteçam a partir de 20000 hab.	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.
Cor	15 uH
Dureza total (Cálcio+magnésio)	500 mg/L
Ferro	0,3 mg/L
Manganês	0,1 mg/L
Mercurio	0,001 mg/L
Nitrato	10 mg/L
Nitrito	1 mg/L
pH	6,0 a 9,5 pH
Sabor e odor	6
Sódio	200 mg/L
Sólidos totais dissolvidos	1000 mg/L
Trihalometanos total	0,1 mg/L
Turbidez	5 NTU

Fonte: (BRASIL, 2011)

Conforme portaria MS 2914/2011 observa-se:

Capítulo V – Do padrão de potabilidade,

Art. 27, A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I e demais disposições desta Portaria.

§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.

§ 4º O resultado negativo para coliformes totais das re-coletas não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

Art. 30. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser atendido o padrão de turbidez expresso no Anexo II e devem ser observadas as demais exigências contidas nesta Portaria.

Art. 39. A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo X a esta Portaria.

§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§ 4º Para os parâmetros ferro e manganês são permitidos valores superiores ao VMPs estabelecidos no Anexo X desta Portaria, desde que sejam observados os seguintes critérios:

I - os elementos ferro e manganês estejam complexados com produtos químicos comprovadamente de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 desta Portaria e nas normas da ABNT;

II – os VMPs dos demais parâmetros do padrão de potabilidade não sejam violados;
e

III - as concentrações de ferro e manganês não ultrapassem 2,4 e 0,4 mg/L, respectivamente.

Com base no descrito acima se entende que no caso das fontes, que não são dotadas de sistema de monitoramento freqüente e desprovidas de sistema de tratamento como filtração para controle de turbidez e cloração para desinfecção, se qualquer amostra mesmo que mensal apresente resultado positivo para coliformes fecais a fonte ou nascente não é confiável para consumo humano.

Segundo Richter e Neto (1991 p.24) as impurezas mais comuns, os estados que se encontram e o que podem causar são:

Em suspensão: Algas e protozoários – podem causar sabor e odor, cor, turbidez

Areia, silte e argila – turbidez; resíduos industriais e domésticos

Em estado coloidal: Bactérias e vírus - muitos são patogênicos; algumas bactérias podem causar danos às instalações; substâncias de origem vegetal – cor, acidez, sabor; sílica e argilas – turbidez

Dissolvidas: Compreende uma grande variedade de substâncias de origem animal (principalmente sais de cálcio e magnésio) compostos orgânicos e gases, que dão origem às alterações na qualidade da água [...]

2.1.1Turbidez

A turbidez é causada pela presença de partículas grosseiras a partículas em estado coloidal (dissolvidas), tornando a água nebulosa dando aspecto visual indesejado e potencialmente perigoso. A turbidez pode ser gerada por fontes de esgoto doméstico, despejos industriais, partículas de silte e argila, grande número de microorganismos. Pode também ser originado por bolhas de ar finamente divididas, comum em ressaltos hidráulicos, podendo preocupar consumidores leigos (RICHTER e NETO, 1991 p. 26).

De acordo com Richter e Neto (1991 p.26), a turbidez é determinada baseando-se no método de Jackson, que consiste em medir a profundidade que a imagem da chama de uma vela pode ser visível através de uma amostra de água colocada em um tubo de vidro. A escala é medida em Unidade Jackson de Turbidez (U.J.T, ou J.T.U do inglês) e varia de 1000U.J.T que corresponde a 2,3 cm de profundidade a 25 U.J.T que corresponde a 72,9 cm. Atualmente são usados aparelhos eletrônicos, chamados nefelômetros que medem a incidência da luz refletida a 90 graus do tubo de amostra, baseados no mesmo princípio de Jackson que consiste na medição da luz linear que atravessa o tubo, embora não exista relação entre essas duas medidas. A unidade de medida dos nefelômetros é Unidade Nefelométrica de Turbidez - UNT (ou *NTU* do inglês).

Uma baixa turbidez tem papel importante no processo de desinfecção, principalmente a inativação de vírus e tanto mais eficaz quanto menor a turbidez [...]. A legislação atual estipula que o limite de turbidez para consumo esteja abaixo de 1 NTU sendo recomendados valores abaixo de 0,50 NTU.

De acordo com Richter e Neto (1991) é impraticável correlacionar a turbidez com peso de matéria, pois quanto mais subdividida uma fixada quantidade de dada substância maior será a turbidez.

A natureza dessas partículas é muito variada: argila, silte, matéria orgânica, material proveniente de descargas de esgoto doméstico e industrial e de galerias de água pluvial, bactérias, algas e outros microorganismos e até pequenas bolhas de ar (RICHTER, 2009, p. 69).

Richter (2009) nos diz que em um sistema de tratamento onde há sistema de desinfecção, a eficácia no processo é maior quanto menor o tamanho das partículas residuais conforme ilustra a tabela 2.

Tabela 2- Incidência de hepatite e qualidade da água em cidades situadas em um mesmo rio

Cidade	Turbidez	Cloro residual	Casos/100.000 hab	
			Hepatite	Poliomielite
A	1,0	0,8	130	
B	0,66		13,3	10,2
C	0,2	1,0	8,6	7,9
D	0,08	0,65	4,7	3,7

Fonte: (HUDSON JR., 1981 apud RICHTER, 2009)

2.1.2 Cor

Substâncias de origem vegetal e animal podem configurar cor a água, entretanto a presença de cor não configura risco a saúde, mas não é esteticamente agradável e poderá gerar cobrança por parte dos consumidores. A cor pode ser removida por processo de coagulação química ou em alguns casos de cor muito elevada a remoção pode ser feita por um forte oxidante como ozônio, cloro ou permanganato de potássio. A cor medida em amostra com turbidez maior que zero é dita cor aparente, a turbidez sendo removida por processo de centrifugação possibilita a leitura da cor verdadeira. A cor é sensível ao pH. A sua remoção é mais fácil a pH baixo. Ao contrário quanto maior o pH mais intensa é a cor (RICHTER e NETO, 1991).

A água pura é virtualmente ausente de cor, adquirindo cor azulada em grandes espessuras, que faz a beleza dos lagos de regiões montanhosas (enquanto não eutrofizados). A cor marrom-amarelada,

característica de muitas águas superficiais, geralmente se deve a matéria orgânica – ácido húmico, proveniente da decomposição de vegetais. A presença de ferro pode dar uma coloração avermelhada, enquanto águas de alcalinidade e dureza elevadas como as de alguns rios da cordilheira dos Andes, que escoam por solos calcários, apresentam uma cor característica levemente esverdeada (RICHTER, 2009, p. 68).

Richter (2009) explica que a cor pode ser um indicativo do grau de poluição onde água de cor elevada apresentam alto consumo de oxigênio. A medida de cor é feita através da comparação da amostra com uma unidade de cor padrão produzida pela solução de 1 mg de cloroplatinato de potássio e 0,5 mg de cloreto de cobalto dissolvidos em 1L de água sendo assim expressa em mg/L de Pt-Co (platina e cobalto) ou graus Hanzen ($^{\circ}\text{H}$). Essas substâncias produzem uma cor marrom-amarelada, semelhante à cor natural da água.

2.1.3 pH

De acordo com Richter e Neto (1991 p. 28) o termo pH é usado para expressar a intensidade de uma condição ácida ou alcalina de uma solução. Mede a concentração do íon hidrogênio ou sua atividade importante nos processos de desinfecção e controle de corrosão. O pH varia em uma escala de 0 a 14, tendo como referência de pH neutro o valor 7, soluções com pH acima de 7 indicam condições alcalinas, abaixo de 7, condições ácidas. Algumas substâncias reagem a diferentes níveis de pH, sofrendo alterações de cor e são usadas para determinar o valor aproximado do pH pelo método colorimétrico de comparação onde algumas gotas dessas substâncias são adicionadas a amostra em um tubo de vidro e a cor é comparada com um disco de escala colorida.

As substâncias mais usadas são:

Vermelho de clorofenol – faixa de pH de 5,2 a 6,8

Vermelho de fenol – faixa de pH de 6,8 a 8,4

Azul de bromotimol – faixa de pH de 6,0 a 7,6

Azul de timol – faixa de pH de 8,0 a 9,6

Segundo Richter e Neto (1991) as águas de abastecimento público compreendem pH entre 6,5 a 9. Em geral águas de baixo pH são corrosivas a metais e paredes de cimento amianto e pH alto causam incrustações.

Conforme explica Felisoni (2015) consumir água de pH baixo ou elevado é irrelevante. O autor ainda desmente publicações que supostamente circulam pela Internet as quais recomendam consumo de água alcalina com valores de pH acima de 7,0 para neutralizar acidez do sangue, pois o corpo humano possui sistemas fisiológicos complexos para manter a fina faixa de variação do pH do sangue que varia entre 7,35 e 7,45. Ele ainda salienta que a faixa de pH encontrada no estômago pela presença do ácido clorídrico fica entre 2,5 a 3,0 e mesmo a ingestão de água com pH de 9 não causará grandes alterações na acidez estomacal em virtude da alta concentração do ácido clorídrico.

As águas naturais geralmente compreendem faixas de pH de 4 a 9, e a maioria é ligeiramente básica devido à presença de carbonatos e bicarbonatos (PARRON; MUNIZ; PEREIRA, 2011, p.15).

Observando estudo feito por Tourinho e Beretta (2011), em Salvador ao analisar a qualidade da água de fontes naturais, das 22 fontes pesquisadas 8 apresentou pH abaixo de 6 chegando a valores mínimos de 5,12.

2.1.4 Sabor e odor

As características de sabor e odor são consideradas em conjunto, pois são facilmente confundidas. Reconhecem-se apenas quatro sabores: azedo, doce, amargo e salino (RICHTER, 2009, p. 73).

De acordo com Richter (2009), substâncias inorgânicas na água produzem sabor geralmente sem produzir odor, enquanto que substâncias orgânicas em geral produzem sabor e odor. A água adquire sabor salino a partir de 300 mg/L de cloretos e um sabor amargo com teores de sulfato acima de 400 mg/L.

Quando existe problema de sabor e odor na água, a aeração pode ser empregada com sucesso em alguns casos (presença de sulfeto de hidrogênio e compostos voláteis), em outros o emprego de carvão ativado com ou sem aeração prévia (RICHTER, 2009).

2.1.5 Temperatura

A temperatura acelera ou diminui as reações químicas, reduz a solubilidade dos gases, acentua sensação de sabor e odor entre outros fatores (RICHTER e NETO, 1991, p. 30).

A temperatura exerce maior influência nas atividades biológicas e no crescimento. Tem influência nos tipos de organismos que podem se desenvolver: peixes, insetos, microorganismos e outras espécies aquáticas, todas têm uma faixa preferida de temperatura para se desenvolverem. Se essa faixa for ultrapassada (para menos ou para mais), o número de indivíduos das espécies diminui e pode até se extinguirem totalmente. A temperatura também influi na química da água. A água fria tende a conter mais oxigênio dissolvido do que a água quente. Por outro lado, alguns compostos são mais tóxicos para a vida aquática nas temperaturas mais elevadas (UFRRJ, 2015).

Segundo Filho e Oliveira (2007) microorganismos como coliformes fecais desenvolvem-se melhor em temperaturas de 44,5°C.

2.1.6 Demanda de oxigênio

Richter e Neto (1991) sucintamente falam que a grande maioria dos compostos orgânicos são oxidados biológica ou quimicamente, reduzidos a compostos mais estáveis como CO_2 , NO_3 e H_2 . Desse modo é possível medir a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), que é a quantidade de oxigênio necessária para as bactérias aeróbias processarem a matéria orgânica.

Segundo a CETESB (2013) a Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação de uma amostra por um agente químico como o dicromato de potássio. A DBO pode servir como referência no indício de poluição da fonte por esgotos industriais.

Valente, Padilha e Silva (1997), constataram aumento significativo da DBO no ribeirão Lavapés, Botucatu-SP, a partir das 7:00 hrs, chegando ao pico entre 16:30 e 17:30 hrs entre os dias 6 e 7 de julho de 1994, aumento atribuído, segundo os autores ao período de café da manhã e horário de almoço.

2.1.7 Sólidos totais

Conforme Richter (2009) é recomendável que o teor total de sólidos totais dissolvidos seja menor que 500 mg/L, com um máximo aceitável de 1500 mg/L. O limite de sais minerais que o homem pode consumir varia entre 750 mg/L a 2500 mg/L segundo autores citados por Richter, entretanto a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde estipula o limite de 1000 mg/L o qual será usado como referência. Os sólidos dissolvidos totais podem ser estimados através da condutância específica da água, pois os minerais presentes podem ter características de condutividade elétrica como os íons Cloreto (Cl^-) e Sódio (Na^+).

2.1.8 Dureza

Conforme Richter (2009) a dureza é uma característica conferida à água pela presença de íons como magnésio e cálcio e também ferro e estrôncio. A dificuldade de formação de sabão na água geralmente é um indicativo de dureza. Do ponto de vista da saúde, existe correlação do consumo de água de baixa dureza com doenças cardíacas. Quanto à dureza as águas são classificadas em termos de carbonato de cálcio de acordo com a tabela 3.

Tabela 3 - Classificação da água segundo a dureza

Águas	Dureza (mg/L em CaCO₃)
Moles ou brandas	≤50
Moderada	50-150
Duras	150-300
Muito duras	>300

Fonte: (RICHTER, 2009)

2.1.9 Ferro e Manganês

O ferro e manganês encontram-se freqüentemente associados, e os problemas que sua presença na água provoca para os consumidores e os processos de tratamento para sua remoção são semelhantes (RICHTER, 2009, p.80).

Ainda Richter (2009) menciona que o ferro e também manganês são dissolvidos por águas subterrâneas que tem alto teor de dióxido de carbono e baixos valores de pH. As formas mais solúveis, nos estados de Fe^{+2} e Mn^{+2} são facilmente oxidados em águas superficiais formando hidróxidos insolúveis que precipitam.

Frazão (2014) explica que o excesso de ferro pode ser muito prejudicial à saúde, podendo desencadear doenças cardíacas e lesões no fígado. Por outro lado Richter (2009) considera os limites legais de 0,3 mg/L para ferro e 0,05 mg/L para manganês mais por razões estéticas e econômicas do que por riscos fisiológicos visto que ambos fazem parte da nutrição humana, acredito que o autor tenha se referido à possibilidade de exceder esses limites em pequenas concentrações.

De acordo com Richter (2009) os processos de remoção de ferro e manganês se dão por oxidação (aeração) e onde o ferro está associado à matéria orgânica a remoção é feita por processo químico denominado coagulação.

2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DA ÁGUA

Outros organismos como algas podem conferir a água sabor e odor desagradáveis ou provocar distúrbios em filtros e outras partes do sistema de tratamento de água (RICHTER e NETO, 1991, p. 37).

2.2.1 Pesquisa de Coliformes

Spiro e Stigliani (2009) concluíram que as águas contaminadas por esgotos domésticos, de origem humana são potencialmente perigosos. Até mesmo águas nunca tocadas por humanos podem conter patógenos de origem animal. Águas subterrâneas geralmente são livres de patógenos pelo fato de percolarem pelas camadas do solo e passarem por processo de filtração natural, contudo se a fonte subterrânea for superficial e o solo estiver contaminado com despejos domésticos a fonte pode sofrer grande sobrecarga de poluição.

No que diz respeito à potabilidade, o aspecto mais importante é o caráter qualitativo da população. Pode ser menos prejudicial beber um copo de água com muitas bactérias saprófitas do que um com apenas uma (1) bactéria patogênica por mL (FILHO e OLIVEIRA, 2007).

Filho e Oliveira (2007), explicam que a maioria das doenças de veiculação hídrica tem origem na contaminação fecal, como febre tifóide, hepatite “A” de origem viral, os rotavírus, gastroenterites, cólera e parasitas como protozoários *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia* (que causam disenteria). Desse modo é praticamente impossível investigar a presença de cada microorganismo patogênico presente na água, visto que muitos são inseridos no meio hídrico de maneira intermitente ou descontinuada e em pequenas quantidades. Com isso em vista a determinação do patógeno levaria muito tempo tornaria a pesquisa onerosa, então a solução foi escolher um microorganismo padrão que indicasse a contaminação por fezes e, portanto suspeito de conter microorganismos patogênicos. A *Escherichia coli*, por habitar o intestino de animais de sangue quente como o do homem, ser abundante nas fezes (cerca de 95% dos microorganismos presentes nas fezes), crescer facilmente em meios de cultura e viver longos períodos na água tem sido usada como indicador de contaminação por fezes. Outros microorganismos como os enterococos (*Streptococcus faecalis*) e bacilos (*Clostridium perfringens*) também tem sido sugeridos como indicadores de contaminação por fezes.

Sucintamente no que diz Richter (2009) a técnica de tubos múltiplos é uma das técnicas utilizadas para detectar a presença de coliformes em uma amostra de água, onde são feitas diluições diferentes da amostra em cinco tubos observando a formação de gás que indica a presença de bactérias coliformes. Existe também a

técnica de membrana filtrante que retém microorganismos menores que 0,5 micrômetros filtrando amostra de 100 mL sob vácuo. Por meio de cálculos estatísticos estima-se o NMP (número mais provável) de microorganismos presentes em dada quantidade de amostra aleatória.

2.2.2 Principais doenças de veiculação hídrica

Uma grande variedade de microorganismos vive nas águas superficiais, a grande maioria inofensiva ao ser humano. A possibilidade de contaminação fecal é avaliada pela presença de bactérias coliformes e já pressupõe presença de outros organismos como vírus, protozoários e helmintos (RICHTER, 2009).

Tabela 4 - Doenças mais comuns de veiculação hídrica

Organismos	Doença
Vírus	
Poliomielite	Poliomielite, paralisia infantil
ECHO	Meningite, diarréia infantil
Vírus desconhecidos	Hepatite infecciosa
Bactérias	
<i>Leptospirae</i>	Leptospirose
<i>Salmonellatyphi</i>	Febre tifóide
<i>Shigella</i>	Disenteria bacilar
<i>Vibriochoerae</i>	Cólera
Protozoários	
<i>Entamoebahistolytica</i>	Amebíase
<i>Giardialamblia</i>	Giardíase (diarréia)
Helmintos (parasitas)	
<i>Echinococcus</i>	Equinococose (cisto hidático ou hidatitose)
<i>Schistosoma</i>	Esquistossomose

Fonte: (RICHTER, 2009)

2.2.3 Desinfecção da água

Não é objetivo do projeto detalhar os processos de desinfecção, mas é um importante processo para se manter a água para consumo segura, então será brevemente descrito.

Conforme explica Richter (2009) a desinfecção tem por finalidade a destruição de microorganismos patogênicos presentes na água – bactérias, protozoários, vírus e vermes. A desinfecção é a destruição ou inativação de parte ou todo um grupo de organismos, já esterilizar significa destruir todos os microorganismos, sejam eles patogênicos ou não. Os vírus de hepatite e poliomielite, por exemplo, não são completamente destruídos ou inativados pelas técnicas usuais de desinfecção.

Entre os agentes de desinfecção, o mais largamente empregado na purificação da água é o cloro, entretanto o cloro reage com compostos orgânicos presentes na água como substâncias húmicas e gera subprodutos da cloração como THM (trihalometanos) e em descobertas recentes os ácidos haloacéticos e halocitronitrilas (RICHTER, 2009, p. 283,286,287).

2.3 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A maior parte da água doce disponível na Terra encontra-se no subsolo, sendo que metade dessa água em profundidades que superam um quilômetro. Conforme ilustra a figura 1, abaixo da camada superficial úmida do solo existe a zona de aeração ou insaturada, onde as partículas do solo estão cobertas com um filme de água, mas há existência de ar entre as partículas. Mais abaixo está a zona saturada ou lençol de água subterrâneo, região onde a água ocupa todo o espaço tendo deslocado todo o ar, presente nas camadas superiores. O principal meio de recarga das águas subterrâneas são as chuvas que infiltram pela superfície do solo até atingir a zona saturada. A parte superior da região saturada das águas subterrâneas é chamada lençol freático. Em alguns locais, ele ocorre exatamente na superfície do solo, formando pântanos. Quando o lençol freático repousa sobre o solo, há lagos e água corrente (BAIRD, 2002).

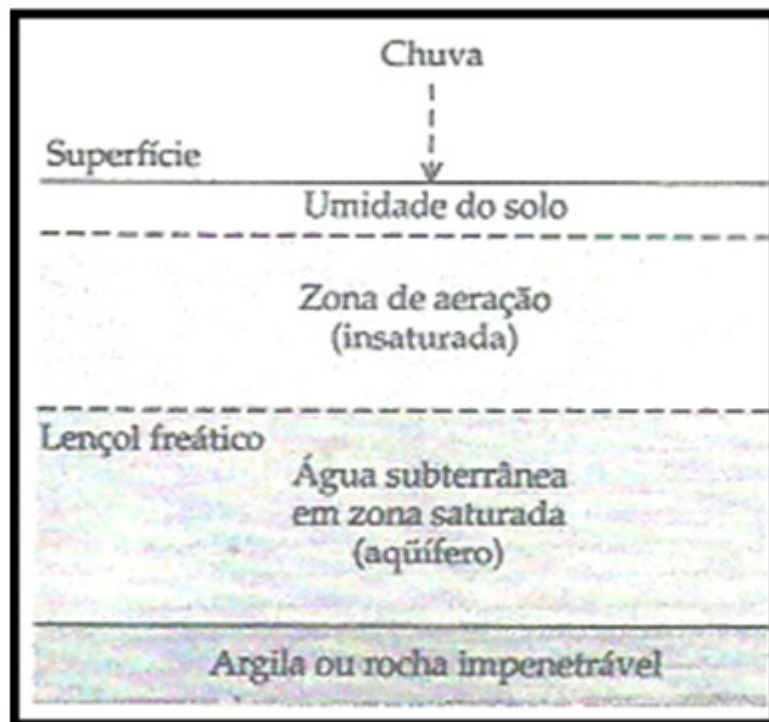


Figura 1 - Águas subterrâneas em relação às regiões do solo.
Fonte: (BAIRD, 2002)

Buscando definição em Baird (2002), dizemos que se a água subterrânea está contida em solo composto por rochas porosas ou altamente fraturado, como pedregulho ou areia, e se as camadas mais profundas estão em contato com argila ou rochas impermeáveis, constitui-se uma espécie de lago subterrâneo (dito permanente) denominado aquífero.

A resolução CONAMA nº 396 de 3 de Abril de 2008 dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e outras providencias, entra em acordo com a Portaria 2914 de 2011 com os parâmetros de potabilidade para consumo humano. A resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento onde os limites de valores máximos permitidos dos parâmetros de qualidade e está em acordo com a portaria 2914/2011.

2.4 POLUIÇÃO DO CORPO HÍDRICO

Por mais limpa que seja a água, diversos organismos estão presentes nela, como bactérias, vírus e protozoários que são patogênicos e podem provocar doenças e ser causa de epidemias (RICHTER e NETO, 1991, p. 36).

A propagação de microorganismos patogênicos pelo suprimento e água é o mais grave risco de poluição à saúde humana. As patogenias disseminadas pela água estão presentes em todo o mundo. Até águas não tocadas pelos seres humanos podem ser contaminadas por resíduos animais. Os adeptos das caminhadas por trilhas que bebem água não tratada de rios aparentemente puros geralmente são infectados pelos micróbios da *Giardia* (SPIRO, et al., 2009 p. 233).

As águas de superfície e subterrâneas podem ser contaminadas pela migração de substâncias químicas de aterros mal preservados, áreas de resíduos industriais, derramamentos acidentais e vazamentos em tanques de armazenamento (SPIRO e STIGLIANI, 2009, p. 239).

Tabela 5 - Efeito do uso da água sobre a qualidade da água

Uso da água	Efeitos sobre qualidade da água
Doméstico/comercial	Diminui oxigênio dissolvido
Industrial/mineração	Diminui oxigênio dissolvido; polui água com metais pesados e substâncias orgânicas tóxicas; causa drenagem ácida de minas
Termoelétrico	Aumenta a temperatura da água (poluição térmica)
Irrigação/criação de animais	Causa salinização das águas superficiais e subterrâneas; diminui o oxigênio dissolvido (próximo aos criadouros)

Fonte: (SPIRO E STIGLIANI, 2009)

Spiro e Stigliani (2009) explicam que águas de áreas onde há cultivo agrícola podem ter problemas por contaminação de fertilizantes, herbicidas e pesticidas. Embora a tendência do uso de defensivos que se decompõe com relativa rapidez no meio ambiente tenha ganhado lugar em vez do emprego de compostos orgânicos de

vida longa, alguns pesticidas e herbicidas ainda podem se acumular no solo, ameaçando poços próximos a áreas de plantação. Os fertilizantes podem aumentar o nível de íons nitrato nos aquíferos. O principal risco que o nitrato representa é a metahemoglobinemia, mais conhecida como “síndrome do bebe azul”, condição de falha respiratória em bebês com excesso de nitrato na dieta.

Spiro e Stigliani (2009) partilham da mesma idéia que Baird (2002) quando explicam que outra preocupação quanto ao nitrato está na possibilidade de que o nitrito produzido no estomago possa reagir com as aminas da dieta e produzir N-nitrosaminas, composto que se demonstra cancerígeno em testes com animais e como frisa Baird (2002), um poderoso agente causador de câncer de estomago em seres humanos. Entretanto os níveis de nitrato em águas para consumo são bem inferiores se comparados aos usados em produtos como bacon, queijos e salsicha para inibir desenvolvimento de botulismo.

A recuperação de solos e sedimentos contaminados é extremamente difícil. A água contaminada pode ser extraída por poços especialmente escavados e tratada por aeração para volatilizar os compostos orgânicos mais leves, ou por filtragem a carvão para remover os compostos orgânicos mais pesados e os metais. Às vezes poços são cavados em aquíferos que contem altos níveis de minerais tóxicos de fontes naturais, como ilustram de forma dramática os trágicos envenenamentos por arsênio em Bangladesh (SPIRO e STIGLIANI, 2009, p. 278), resultado de uma desastrosa campanha de abertura de poços nos anos 70 contaminando milhões de pessoas (KAWA, 2014).

Conforme Freitas (2003) em Santa Catarina ainda existem problemas de contaminação das águas subterrâneas por conta de poços perfurados onde a vedação da base (por onde a água sobe até a superfície) foi feita de maneira errônea ou ineficiente, ou até mesmo poços abandonados onde pode haver infiltração de contaminantes. Em estudo semelhante Mormul et al. (2006) encontraram teores elevados de coliformes totais e fecais em três fontes pesquisadas na favela São Francisco no município de Campo Mourão - PR.

Um estudo realizado por Seidel et al. (2014), na micro bacia do arroio Doze Passos no município de Ouro - SC no oeste do estado sobre a influência na qualidade da água com relação ao uso e cobertura do solo demonstrou uma ligeira redução no teor de DBO nos pontos de coletas de amostras próximas a foz do curso d'água, resultado que vem de encontro com a teoria de que quanto mais perto da foz

mais poluído tende a ser o manancial, sobretudo por ações antrópicas. Quanto melhor a cobertura vegetal melhor tende a ser a qualidade da água. Áreas com grande declividade associada à boa cobertura vegetal podem ter contribuído para a recuperação da qualidade da água no ponto próximo a foz do Arroio doze passos.

As áreas de florestas tiveram forte correlação com a qualidade da água, e é destacado que o percentual de florestas obteve correlações negativas significativas com os teores de coliformes totais, P total, nitrito, pH, nitrato, DQO e DBO (SEIDEL et al. 2014, p. 66).

Existem muitos meios de poluição da água, freqüentemente comentados por diversos autores, mas não serão todos descritos neste trabalho como a eutrofização, por exemplo, que ocorre em águas superficiais ricamente abastecidas por nutrientes onde há grande produção de microorganismos primários como algas, caso que não ocorre em águas subterrâneas na ausência de luz solar.

Em trabalho pesquisando a qualidade microbiológica da água em propriedades do interior do município de São João da Boa Vista, São Paulo, Valias et al. [2000] não encontraram diferença significativa nos níveis de contaminação com coliformes totais tanto para poços rasos quanto para água de nascentes. Em relação a coliformes fecais e microorganismos aeróbios mesófilos, foi verificado que os níveis de contaminação nas amostras provenientes de poços rasos apresentaram-se significativamente maiores quando comparados aos níveis de contaminação encontrados nas amostras provenientes de nascentes.

Carvalho e Cruz (2010) detectaram plumas de contaminação por água do mar na Fonte da Bica na cidade de Itaparica, BA, em trabalho realizado avaliando a qualidade da água. O que comprova a teoria de que os lençóis freáticos podem receber poluentes transportados subterraneamente por infiltração oriundos de outros locais.

2.4.1 Chuva ácida

Pesquisando no site do Centro Nacional de Educação a Distância – (CNED, 2006), a chuva ácida é provocada pelo contato da água na atmosfera ou em forma de chuva com gases presentes na atmosfera como o óxido de nitrogênio e dióxido

de enxofre entre outros resultantes da queima de combustíveis fósseis como carvão, óleo diesel, gasolina e outros. Esse problema vem se acentuando nos países em desenvolvimento como Brasil, China, Índia e Rússia onde sua industrialização cresce de forma acelerada e sem meios de controle eficaz de poluição atmosférica. O pH da chuva ácida fica em torno de 2,2 a 5 pH, resultado da reação da água da chuva e os gases presentes originando soluções diluídas de ácido sulfúrico e ácido nítrico.

Nas décadas de 70 e 80 a cidade de Cubatão, SP, sofreu com os efeitos da chuva ácida, resultante de gases emitidos por empresas de mineração, provocando danos ao homem e meio ambiente. Há relatos de crianças que nasciam sem cérebro ou com outros defeitos físicos. A chuva ácida desencadeou desmatamento significativo na Mata Atlântica da Serra do Mar (CNED, 2006).

Observando CNED (2006), as usinas termoeletricas, de mineração, fábricas de motores, fábricas de fertilizantes, indústrias de porcelanato, celulose e outras são os principais contribuintes de emissões dos gases causadores da chuva ácida. Compostos como nitrogênio e enxofre podem ser transportados a longas distancias pela atmosfera e provocar chuva ácida em locais distantes de sua emissão, como exemplo a cidade de Criciúma no litoral sul catarinense, grande pólo de mineração de carvão, é grande emissor de enxofre que emana dos depósitos de carvão, esse gás com auxílio dos ventos atmosféricos provoca chuva ácida na região de São Joaquim, cidade no alto da serra catarinense.

Dentre os vários danos causados pela chuva ácida estão a perda de diversidade aquática, perda de nutrientes do solo, eutrofização dos mananciais pelo transporte de nutrientes agregados como o nitrogênio, morte de plantas e árvores, transporte de metais tóxicos (que são desagregados do solo) para os mananciais que podem ser utilizados pelo homem, doenças como mau de Parkinson e de Alzheimer. Nos EUA é estimado que a chuva ácida seja a terceira maior causa de doenças pulmonares. Segundo o Fundo Mundial para a Natureza, cerca de 35% dos ecossistemas europeus já estão seriamente alterados e cerca de 50% das florestas da Alemanha e da Holanda estão destruídas pela acidez da chuva. Nos EUA nos montes Apalaches onde a poluição por usinas termoeletricas atinge 65% do dióxido de enxofre lançado na atmosfera, o solo é dez vezes mais ácido do que em regiões vizinhas sem essa carga de poluição (CNED 2006).

2.5 PROTEÇÃO DE NASCENTES

A proteção de fontes é uma pratica muito utilizada no Oeste catarinense. Conforme ilustra a figura 2, basicamente existem dois modelos de construção: Tubo Vertical, onde são colocados tubos verticais com cerca de 1,5 metros de diâmetro e 6 metros de profundidade preenchidos com cascalho na base e pedregulho por cima do cascalho, necessitando equipamento para bombeamento; e outra conhecida por Caxambú, feita por tubos de concreto horizontais perfurados, preenchidos e cobertos com pedregulho, brita, lona plástica e terra com cobertura vegetal. Esta última não necessita sistema de bombeamento, pois em geral é construída abaixo do nível de afloramento do lençol, distribuindo água por gravidade (FREITAS, 2003).

A proteção de fontes é uma medida de baixo custo e segundo a EPAGRI, tem diminuído em muito a contaminação biológica nas nascentes; no entanto, é necessário que haja um programa de preservação ambiental, principalmente nas matas nativas no entorno das mesmas (FREITAS, 2003, p. 67).

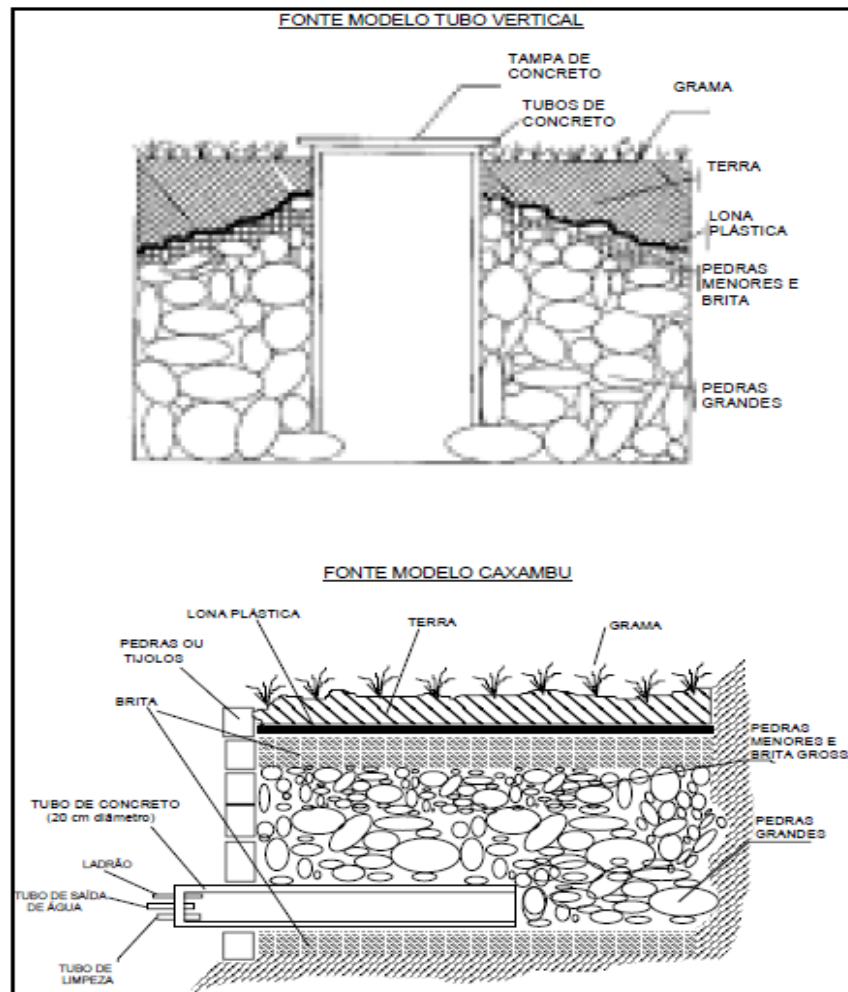


Figura 2 - Modelo de proteção de nascentes
 Fonte: (FREITAS, 2003)

A legislação federal estima que para nascentes de água, topo de morros e encostas com declividade superior a 45% seja preservada uma margem de mata ciliar com raio não inferior a 50 metros, cuja área é enquadrada como APP (área de preservação permanente), conforme dispõe a Lei nº 7.803 de 18 de junho de 1989 (MACHADO, AUGUSTO, MARTINS, 2012) e Lei Estadual Nº 16.342 de 21 de Janeiro de 2014 artigo 120-B parágrafo V e IV respectivamente.

Costa et al. (2011) encontraram altas medições de turbidez em fontes sem uma proteção bem elaborada ao pesquisarem a qualidade de quatro fontes no vale do Taquari no Rio Grande do Sul.

2.6 CARVÃO ATIVADO

O carvão vegetal ativado é um sólido muito útil e largamente empregado na remoção de moléculas orgânicas pequenas presentes em baixas concentrações. A capacidade que o carvão tem de remover contaminantes da água e melhorar o seu sabor, cor e odor é conhecida desde os antigos egípcios que usavam recipientes revestidos com carvão vegetal para armazenar a água que bebiam (BAIRD, 2002).

Conforme explica Baird (2002) o carvão ativado é produzido através da queima parcial sem oxigênio de materiais com alto teor em carbono como turfa, madeira ou lignita (um carvão marrom e mole) a temperaturas inferiores a 600°C, seguida por um processo de oxidação parcial com dióxido de carbono ou vapor a temperaturas ligeiramente superiores. A remoção de contaminantes pelo carvão ativado é um processo de adsorção física. O processo de queima e oxidação parcial faz com que o carvão seja dotado de um conjunto de canais (poros) que são grandes o suficiente para absorver moléculas pequenas como solventes clorados. Sua alta capacidade adsorvente está em sua enorme área superficial de cerca de 1400 metros quadrados por grama. Cada grama de carvão pode absorver um percentual pequeno da massa de contaminantes como clorofórmio, dicloroetenos e massas muito maiores de TCE e pesticidas, como dieldrin, heptaclor e DDT.

Quando uma amostra do carvão ativado usado esteja próxima de seu ponto de saturação, em termos de produtos orgânicos adsorvidos, existem três alternativas: disposição em aterro sanitário, incineração (para ser destruído junto com os contaminantes) ou superaquecido para regenerar sua superfície expelindo os poluentes orgânicos.

2.7 FREQUÊNCIAS DE AMOSTRAGEM

Com base na tabela 6 adaptada do anexo XV da portaria 2914/2011, para fontes de abastecimento alternativo subterrâneo deve ser feita uma análise mensal de cor, turbidez, pH e coliformes totais. No entanto para desenvolvimento do trabalho a frequência de amostragem será descrita na metodologia mais adiante.

Tabela 6 - Frequência de amostragem com base na portaria Ministério da Saúde 2914/2011

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento	Número de amostras retiradas no ponto de consumo (para cada 500 hab.)	Frequência de amostragem
Cor, turbidez, pH, coliformes totais	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	mensal
Cloro residual livre	Superficial ou sub.	1	1	diário

Fonte: (BRASIL, 2011)

3 METODOLOGIA

As análises seguiram os padrões recomendados pelo Manual Técnico Para Coletas de Amostra de Água (2009), publicado pelo Ministério Público de Santa Catarina. O documento se baseia, dentre outras nas normas descritas no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21 ed. (2005).

Amostras de água de cada fonte foram coletadas uma vez por semana em frascos âmbar para análise de cor, turbidez, temperatura, STD e pH usando aparelhos digitais e testes colorimétricos comparativos com indicador reagente azul de bromotimol para análise de pH em laboratório da Estação de Tratamento de Água da CASAN do município de Caçador. Análises mensais foram feitas a fim de identificar presença de coliformes. As amostras específicas foram encaminhadas para laboratório especializado a fim de se obter maior fidelidade nos resultados para pesquisa de coliformes totais e coliformes fecais. Análises de vazão também foram feitas para verificar se a fonte é perene, intermitente ou eventual (em épocas chuvosas apenas).

O período de análises se estendeu de 3 de julho a 30 de outubro, totalizando 16 análises por fonte, sendo estas feitas semanalmente de forma aleatória num total de 4 mensais. Os apêndices A, B e C contêm os resultados das análises realizadas, mínimas, médias, máximas e desvio padrão para os parâmetros analisados. Abaixo segue descrição dos parâmetros avaliados e o método empregado.

Turbidez – Método nefelométrico com Turbidímetro digital Hack 2100P©;

Cor – Método colorimétrico de Hanzen (Pt-Co) em Colorímetro digital Digimed DM-COR©;

pH – Método colorimétrico com reagente azul de bromotimol;

Temperatura e STD – Testador digital TDS3

3.1 REGIÃO DE ESTUDO

O estudo foi realizado no município de Caçador-SC, localizado no meio oeste catarinense, essencialmente no perímetro urbano e acesso ao interior. O município pertence à bacia do Rio do Peixe que tem sua nascente no município de Calmon-SC e a foz no Rio Uruguai no município de Marcelino Ramos - RS. A principal atividade

econômica é o ramo madeireiro e agricultura como produção de tomate e hortaliças. Conforme dados disponíveis em Atlas Brasil (2010) o município de Caçador tem área de 983,81 Km², IDHM 0,735 (alto), porém abaixo do IDHM de Santa Catarina, população predominantemente urbana conforme a tabela 7.

De acordo com dados do site Climate-data.org (2015) a temperatura média anual em Caçador é 16.3 °C. A pluviosidade média anual está entre 1500 e 1707 mm, o mês mais seco que é Julho tem média pluviométrica de 117 mm. O mês de Outubro é o mês com maior precipitação, apresentando uma média de 172 mm. O clima segundo classificação de Koeppen é Cfb – Temperado (mesotérmico úmido e verão ameno).

Segundo Embrapa solos (2004, p.487-488), Caçador tem estrutura de solo classificada como:

Associação Cambissolo Álico Tb A húmico, muito argilosa, relevo suave ondulado + Solos Litólicos Álicos A húmico, textura argilosa, fase pedregosa, relevo ondulado (substrato efusivas da Formação Serra Geral), ambos campo subtropical + Glei Húmico Álico Tb, textura argilosa, fase campo subtropical de várzea, relevo plano - Ca66.

Quanto ao uso agrícola referente aos três tipos de solos (Cambissolos, solos litólicos e Glei Húmico) mencionados no parágrafo anterior, a Embrapa Solos (2004, p.488) nos descreve:

[...] todos os três componentes são muito ácidos, de baixa fertilidade natural e com altos teores de alumínio trocável. Os Solos Litólicos, além dessa restrição de ordem química, possuem outras limitações relacionadas com a pequena profundidade efetiva e com a ocorrência de pedras na superfície e no seu interior, impossibilitando a moto mecanização. Por conseguinte, são pouco utilizados com agricultura, sendo a pecuária extensiva, através do aproveitamento da pastagem natural já existente, ou melhorada, sua melhor vocação. Os Cambissolos, apesar de possuírem uma maior profundidade efetiva, devem preferencialmente ser usados da mesma maneira que os Litólicos. Quanto ao Glei Húmico, devido a problemas relacionados com a má drenagem e com a necessidade de doses maciças de corretivos e fertilizantes, são de utilização restrita para a agricultura.

Tabela 7 - Dados sobre Caçador (Censo de 2010)

Dados sobre Caçador	
Área	983,81 km ²
População	70762 hab
Densidade	71,9 hab/km ²
População urbana	91,09% do total
População rural	8,91% do total
Renda per capita	R\$744,28
População com água encanada	95,77%
Expectativa de vida	77 anos

Fonte: (ATLAS BRASIL, 2010)

3.1.1 Localização das fontes

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que pode dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos de água (MACHADO, AUGUSTO, MARTINS, 2012).

As fontes pesquisadas foram levantadas com base em pesquisa feita junto à Fundação do Meio Ambiente (FUNDEMA) e funcionários da CASAN que realizam atividades no município. Devido ao alto custo deste tipo de monitoramento (análises microbiológicas principalmente) foram escolhidas três fontes principais levando em conta sua acessibilidade e proximidade com as massas urbanas. A figura 3 na página seguinte foi obtida com o aplicativo Google Earth, e referencia as três fontes no perímetro de Caçador.

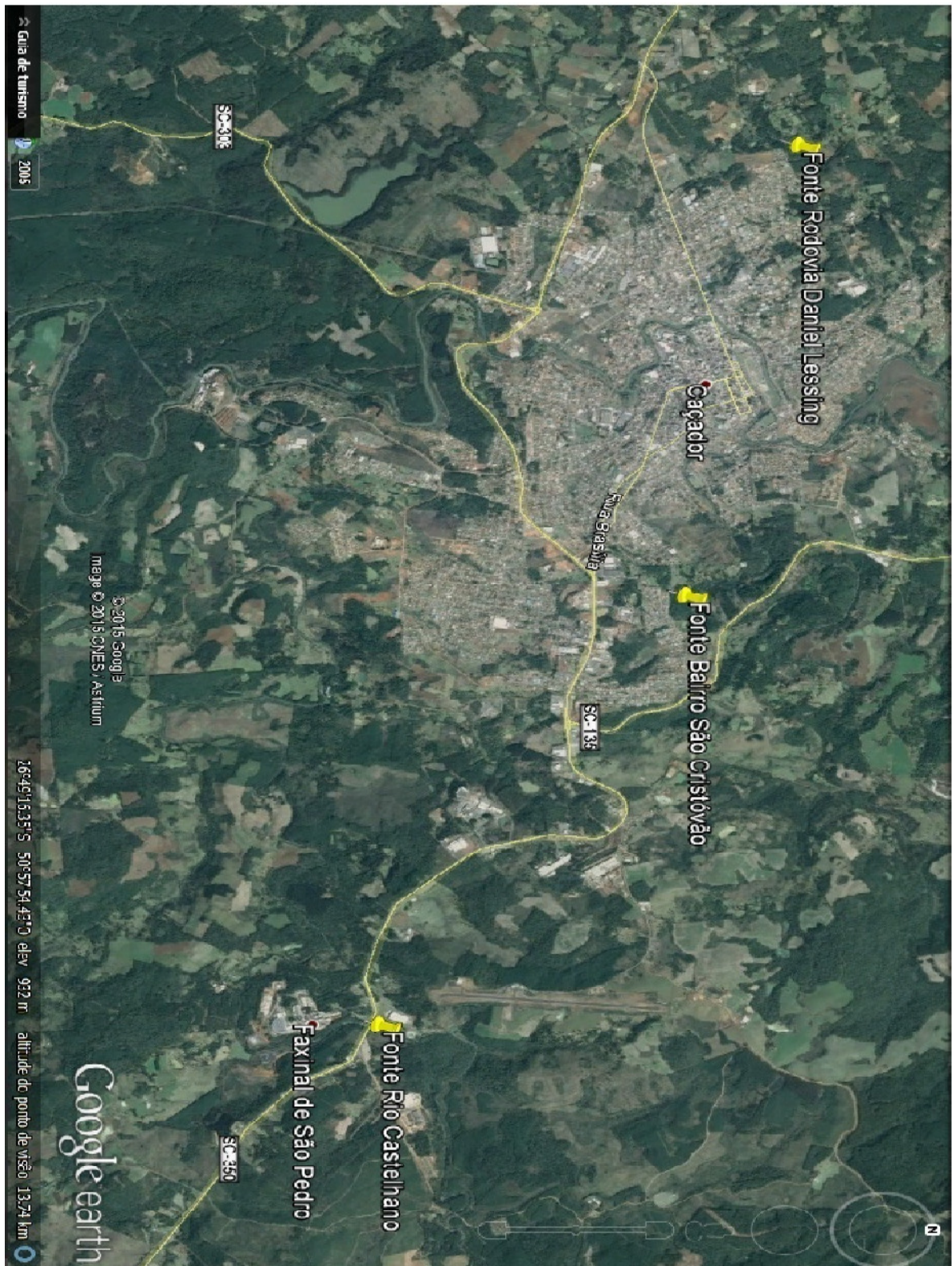


Figura 3 - Localização das fontes no município de Caçador

Fonte: (GOOGLE EARTH, 2015)

3.1.1.1 Fonte A – Bairro São Cristóvão

Localizada às margens da Rua Curitiba, Bairro São Cristóvão, sob coordenadas 26,779105°S, 50,9888094°O, distante cerca de 3 km do centro, é a fonte mais acessada pela população, pois está próxima ao centro e no caminho de acesso ao bairro. Praticamente não possui mata ciliar, apenas um bosque adjacente de terreno particular.



Figura 4 - Fonte do bairro São Cristóvão
Fonte: (PRIGOL, 2015)

3.1.1.2 Fonte B – Rodovia Daniel Lessing

Localizada na Rodovia Daniel Lessing, saída para o interior, Bairro dos Municípios, sob coordenadas 26,770509°S, 51,040609°O, distante cerca de 3 km do centro, esta fonte fica nas margens da malha urbana, no entanto é de fácil acesso. Possui estreita faixa de mata ciliar, e há lavoura adjacente à fonte.



Figura 5 - Fonte Rodovia Daniel Lessing bairro dos Municípios
 Fonte: (PRIGOL, 2015)

3.1.1.3 Fonte C – Gruta do Rio Castelhanao

Localizada às margens da Rodovia SC 350, entrada na cabeceira da ponte sobre o Rio Castelhanao, cerca de 100m, ao lado da gruta sob coordenadas 26,800327°S, 50,93797°O. É a fonte mais distante da malha urbana (7 km do centro), no entanto há visita de pessoas em função do santuário e vizinhança com empresas como Adami S/A (madeireira) onde trabalham cerca de 2000 colaboradores e Sul Brasil (eletrônicos) tornando possível que funcionários destas empresas chegam até a fonte coletar água para consumo. Eventuais viajantes também podem parar no local e consumir e coletar água da fonte, pois fica entre o município de Caçador e Lebon Régis, rodovia que dá acesso a BR 116. Não há mata ciliar acima da fonte, apenas cobertura do solo por gramíneas e pequenos bosques.



Figura 6 - Fonte Gruta do Castelhana Rodovia SC 350
Fonte: (PRIGOL, 2015)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PANORAMA DAS TRÊS FONTES

Conforme observamos na tabela 8 todas as fontes apresentaram contaminação por coliformes fecais em no mínimo metade das amostras analisadas. Os períodos mais chuvosos influenciam no resultado das análises, pois a água da chuva funciona como um solvente natural carregando para o lençol d'água substâncias e microorganismos da superfície até mesmo de locais distantes da nascente, isso torna muito difícil a detecção do ponto de contaminação. As análises microbiológicas foram realizadas por laboratório especializado no município de Caçador.

Em pesquisa sobre a qualidade da água de poços profundos, nascentes e águas de pontos superficiais na bacia do rio São Domingos, RJ, Menezes et al. (2009) constataram possível aumento de metais residuais devido à maior frequência de chuva no período de coletas das amostras para análises. Também foi detectada grande contaminação por coliformes fecais nas águas subterrâneas, provavelmente em decorrência do tipo de uso e ocupação do solo conforme também cita Seidel et al. (2014) em trabalho correlacionando a qualidade da água com uso e ocupação do solo agrícola em na micro bacia do Arroio Doze Passos no município de Ouro, SC.

Outro parâmetro que apresentou alteração foi o pH, ligeiramente abaixo do recomendado pela legislação nas fontes mais próximas do centro que são do Bairro São Cristóvão e Rod. Daniel Lessing. A chuva ácida tende a diminuir o pH da água conforme conteúdo de Centro Nacional de Educação à Distância - CNED (2006), entretanto o desvio padrão observado para as três fontes durante os quatro meses foi muito pequeno (0,12 a 0,24 – ver apêndices A, B e C) mesmo no mês de outubro que foi mais chuvoso. O parâmetro turbidez manteve-se dentro do limite aceitável (5 NTU) e próximo do recomendado (0,50 NTU) pela portaria 2914 de 2011 do Ministério da Saúde para as fontes do Castelhana e São Cristóvão, no entanto na fonte Rod. Daniel Lessing esse parâmetro ficou próximo do limite aceitável e muito acima do recomendado pela portaria.

Os demais parâmetros avaliados ficaram dentro dos limites aceitáveis. As fontes foram observadas desde maio de 2015, embora tenham apresentado grande variação de vazão nenhuma das fontes secou no período.

Tabela 8 - Resultados obtidos das análises mensais

Período - Castelhanao				
Parâmetro (médias)	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Coliformes fecais	positivo	positivo	positivo	positivo
Cor (pt-co)	10,20	3,08	4,15	6,78
pH	6,75	6,80	6,75	6,80
pluviometria (mm)	117,00	127,00	159,00	172,00
STD	11,75	10,00	9,75	11,50
Temp. fonte (°C)	17,05	18,53	17,00	20,25
Temp. méd. anual amb. (°C)	11,50	13,00	14,70	16,40
Turbidez (NTU)	0,83	0,47	0,42	0,96
Vazão (L/h)	109,75	128,37	110,25	324,06

Período - São Cristóvão				
Parâmetro (médias)	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Coliformes fecais	ausente	ausente	positivo	positivo
Cor (pt-co)	1,30	0,55	3,58	2,55
pH	5,55	5,50	5,50	5,50
pluviometria (mm)	117,00	127,00	159,00	172,00
STD	59,25	56,25	55,25	49,50
Temp. fonte (°C)	19,73	20,65	21,13	20,33
Temp. méd. anual amb. (°C)	11,50	13,00	14,70	16,40
Turbidez (NTU)	0,57	0,53	0,48	0,75
Vazão (L/h)	1342,00	1084,91	955,75	1756,35

Período - Rod. Daniel Lessing				
Parâmetro (médias)	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Coliformes fecais	ausente	positivo	ausente	positivo
Cor (pt-co)	10,88	2,05	8,08	8,95
pH	5,65	5,75	5,60	5,65
pluviometria (mm)	117,00	127,00	159,00	172,00
STD	34,75	34,00	33,75	32,00
Temp. fonte (°C)	18,70	19,13	18,80	19,83
Temp. méd. anual amb. (°C)	11,50	13,00	14,70	16,40
Turbidez (NTU)	4,81	0,94	3,08	4,60
Vazão (L/h)	652,33	633,03	683,50	747,16

Fonte: (PRIGOL, 2015)

4.2 RESULTADOS FONTE A – BAIRRO SÃO CRISTÓVÃO

Na fonte do Bairro São Cristóvão, observando os resultados da tabela 9 adiante (elaborada a partir dos anexos I, II, III, IV, V e VI), foi encontrado níveis acima do recomendável para os parâmetros: Coliformes totais (recomendado = ausência => 4/4 amostras contaminadas), Coliformes fecais (recomendado = ausência => 2/4 amostras contaminadas) em análises feitas durante o período de análises do trabalho; e Ferro (limite = 0,3 => resultado 2,42 mg/L), alumínio (limite = 0,2 => resultado 1,03 mg/L) em análise feita em 07 de Julho de 2015 pela FUNDEMA (anexo III).

Segundo Frazão (2014), os efeitos do excesso de ferro no organismo em geral são: cansaço, fraqueza, dor abdominal, perda de peso, dor nas articulações, queda de cabelo, alterações nos ciclos menstruais, arritmias, atrofia testicular. O acúmulo de ferro é bastante prejudicial à saúde podendo causar doenças cardíacas, câncer, diabetes e artrite. Ainda segundo o médico Arthur Frazão, quando o excesso de ferro ocorre após os 40 anos podem surgir lesões no fígado. Um adulto saudável tem entre 40 e 160 microgramas de ferro no sangue. A falta de ferro provoca anemia e acomete cerca de 25% da população mundial (DOMENE, 2014). Por outro lado Richter (2009), explica que o excesso de ferro não apresenta grande risco fisiológico por serem elementos necessários à nutrição humana e que seu limite é estipulado principalmente em razão de funções estéticas e econômicas por seu excesso causar manchas em roupas e conferir cor e sabor amargo a água.

Em pesquisa feita em poços tubulares, nascentes e pontos superficiais Menezes et al. (2009) constataram teores mais elevados de ferro em água superficiais e de poços profundos, entretanto no caso de poços a presença de ferro pode estar associada à presença de ferrobactérias. Períodos chuvosos podem justificar também os altos teores de ferro, pois a maioria das coletas foi feita em dias chuvosos no trabalho acima citado. Os resíduos agrícolas também são importantes fontes de ferro por ser este o constituinte de diversos agrotóxicos.

Alisson (2013) explica que a exposição crônica a metais como o manganês e o alumínio pode contribuir para o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas como Parkinson e Alzheimer, indicam diversas pesquisas realizadas em diferentes países, incluindo o Brasil. Uma das pesquisas realizadas por Raúl Bonne Hernández

professor do Instituto de Ciências Ambientais Químicas e Farmacêuticas (ICAQF) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), com o peixe-zebra (*Danio rerio*), constatou que o alumínio, ligado a moléculas de água ou hidroxila e na forma polimérica parece ser mais tóxico para o peixe-zebra do que o metal solúvel e ligado aos sais citrato e tartarato, por exemplo, usados como conservantes de alimentos.

Os resultados para turbidez ficaram dentro de um padrão aceitável tendo uma média em torno de 0,52 NTU para os meses de julho, agosto e setembro, mais secos, e 0,74 NTU no mês de outubro que foi mais chuvoso. Os baixos valores encontrados para cor estão dentro do aceitável e indicam baixa contaminação por matéria orgânica, e boa capacidade de filtração do solo uma vez verificados valores baixos no mês de outubro, mais chuvoso que os demais analisados. O desvio padrão calculado de 5,13 para o parâmetro STD foi elevado em relação às outras fontes, com mínima de 42 mg/L e máxima de 62 mg/L conforme Apêndice A. Esse resultado não era esperado.

Em mesma obra anteriormente citada, Menezes et al. (2009), constataram teores mais elevados de alumínio em águas superficiais (38,8% das amostras). O aumento da concentração de alumínio estaria, provavelmente, associado com o período das chuvas e, portanto, com a alta turbidez (MENEZES et al. 2009 apud CETESB, 2005).

Os baixos valores de pH podem estar relacionados com a ausência de mata ciliar e com despejos domésticos adjacentes a fonte e principalmente a matéria orgânica que se origina de folhas de árvores no bosque adjacente a fonte, embora a variação da cor tenha sido pequena (ver apêndice A), parâmetro este que está relacionado muitas vezes com a presença de matéria orgânica na água. Conforme Richter (2009) explica as águas subterrâneas possuem baixos valores de pH impedindo a precipitação de ferro, por conterem altos teores de dióxido de carbono.

A série histórica foi feita com base nas análises cedidas pela Fundação do Meio Ambiente, FUNDEMA, dispostas nos anexos I, II e III, e demonstra ausência para contaminação de coliformes fecais nas coletas feitas nos anos de 2012 e 2014 e em Julho e Agosto de 2015, no entanto foi constatada contaminação em Setembro e Outubro de 2015.

Tabela 9 - Série histórica anual e resumo mensal analisado (Julho a Outubro)
Fonte A - Bairro São Cristóvão

Parâmetro/período	Ref.	2012	2014	2015/Jul	Ago	Set	Out
Alcalinidade	SR (mg/L)	27,0	12,93	NA	NA	NA	NA
Cloretos	250 mg/L	4,2	15,22	17,67	NA	NA	NA
Alumínio	0,2 mg/L	NA	NA	1,03	NA	NA	NA
Condutividade	SR ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	136,2	97,94	NA	NA	NA	NA
Dureza de cálcio	SR (mg/L)	28,0	7,04	NA	NA	NA	NA
Dureza de magnésio	SR (mg/L)	72,0	3,28	NA	NA	NA	NA
Dureza total	500 mg/L	100,0	10,32	6,2	NA	NA	NA
Ferro	0,3 mg/L	0,03	<0,02	2,42	NA	NA	NA
Fluoreto	1,5 mg/L	0,19	<0,02	0,21	NA	NA	NA
Coliformes totais	Ausentes em 100 mL	37,4	0	9,2	>2419,6	344,1	437,1
Coliformes fecais	Ausente em 100 mL	0,0	0	0,0	0,0	7,4	26,4
Manganês	0,1 mg/L	0,1	<0,01	NA	NA	NA	NA
Sólidos totais dissolvidos	1000 mg/L	68,5	49,05	59,25	56,25	55,25	49,5
Turbidez	5 NTU	1,0	0,50	0,57	0,53	0,47	0,74
pH	6,0 a 9,0	5,8	6,01	5,55	5,5	5,5	5,5
Nitrito	1 mg/L	0,005	0,016	NA	NA	NA	NA
Nitrato	10 mg/L	1,2	0,6	NA	NA	NA	NA
DBO	3 mg/L para classe 1	NA	<2	NA	NA	NA	NA
Cor	15 pt-Co	1,5	<0,2	1,3	0,55	3,57	2,55
Temperatura	SR (°C)	NA	Na	19,7	20,65	21,1	20,3
Temp. média ambiente	°C	NA	NA	20,3	23,3	23,6	23,5
Vazão	SR (L/h)	NA	NA	1342	1085	956	1756
Pluviometria média	mm	NA	NA	117	127	159	172

Fonte: (FUNDEMA, 2015; PRIGOL, 2015)

Legenda: SR – Sem referência; NA – Não avaliado

4.3 RESULTADOS FONTE B – RODOVIA DANIEL LESSING BAIRRO DOS MUNICÍPIOS

Na fonte do bairro dos Municípios na Rodovia Daniel Lessing, os resultados expressos na tabela 10 (elaborada a partir dos anexos VII, VIII, IX, X, XI e XII), demonstra que a turbidez média ficou ligeiramente acima do ideal recomendado pela portaria MS 2914 de 2011 que é abaixo de 0,50 NTU, entretanto o limite aceitável seria de 5 NTU, entretanto a máxima encontrada para turbidez foi de 12 NTU (ver apêndice B), valor muito acima do limite aceitável. Curiosamente os valores de STD não tiveram grandes variações com base nos valores mínimos de 31 mg/L e máximo de 37 mg/L e desvio padrão das 16 análises feitas de 1,54. A turbidez como menciona Richter (2009) é um indicativo de qualidade por dar indícios da quantidade de material particulado presente na água, partículas que podem abrigar microorganismos patogênicos.

Em pesquisa correlacionando uso do solo com efeito sobre a qualidade da água Seidel et al. (2014) constataram que a turbidez apresentou razoável correlação com as áreas de culturas anuais, e melhor ainda com a de campos, estradas e de deficiência de área com APP. A fonte possui pequeno resquício de mata ciliar (longa e estreita), e áreas de cultivo adjacentes o que pode contribuir para alta turbidez e baixos valores de pH encontrados com relação às demais fontes pesquisadas.

A baixa frequência de contaminação encontrada em comparação com as outras duas fontes não era esperada. A pequena mata ciliar, a ausência de residências próximas acima do nível da fonte e a ausência de estradas podem ter contribuído para esse resultado.

Os baixos valores de pH podem estar relacionados com o uso do solo próximo para fins agrícolas. Ribeiro (2009) evidenciou maior variação de pH em áreas de cultivo do que em áreas com mata nativa.

A série histórica foi feita com base nas análises cedidas pela Fundação do Meio Ambiente, FUNDEMA, dispostas nos anexos VII, VIII e IX.

Tabela 10 - Série histórica anual e resumo mensal analisado (Julho a Outubro)
Fonte B - Rodovia Daniel Lessing Bairro dos Municípios

Parâmetro/período	Ref.	2012	2014	2015	Jul	Ago	Set	Out
Alcalinidade	SR (mg/L)	28,0	27,84	NA	NA	NA	NA	NA
Cloretos	250 mg/L	1,0	7,61	14,13	NA	NA	NA	NA
Alumínio	0,2 mg/L	NA	NA	0,087	NA	NA	NA	NA
Condutividade	SR ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	53,0	65,39	NA	NA	NA	NA	NA
Dureza de cálcio	SR (mg/L)	16,0	6,30	NA	NA	NA	NA	NA
Dureza de magnésio	SR (mg/L)	66,0	2,42	NA	NA	NA	NA	NA
Dureza total	500 mg/L	82,0	8,72	2,51	NA	NA	NA	NA
Ferro	0,3 mg/L	<0,01	0,02	<0,045	NA	NA	NA	NA
Fluoreto	1,5 mg/L	0,13	0,06	<0,02	NA	NA	NA	NA
Coliformes totais	Ausentes em 100 mL	31,7	0,0	12	290,9	285,1	816,4	
Coliformes fecais	Ausente em 100 mL	17,5	0,0	0,0	15,8	0,0	62,6	
Manganês	0,1 mg/L	<0,1	<0,01	NA	NA	NA	NA	NA
Sólidos totais dissolvidos	1000 mg/L	26,6	32,69	34,75	34	33,75	32	
Turbidez	5 NTU	1,5	0,6	4,81	0,94	3,07	4,59	
pH	6,0 a 9,0	6,1	6,21	5,65	5,75	5,6	5,65	
Nitrito	1 mg/L	0,005	0,013	NA	NA	NA	NA	
Nitrato	10 mg/L	0,5	0,6	NA	NA	NA	NA	
DBO	3 mg/L para classe 1	Na	<2	NA	NA	NA	NA	
Cor	15 pt-Co	2,0	<0,2	10,87	2,05	8,07	8,95	
Temperatura	SR (°C)	NA	NA	18,7	19,13	18,8	19,8	
Temp. média ambiente	°C	NA	NA	21	22,5	17,8	22	
Vazão	SR (L/h)	NA	NA	652	633	683	747	
Pluviometria média	mm	NA	NA	117	127	159	172	

Fonte: (FUNDEMA, 2015; PRIGOL, 2015)

Legenda: SR – Sem referência; NA – Não avaliado

4.4 RESULTADOS FONTE C – GRUTA DO CASTELHANO

A fonte do Castelhana apresentou níveis acima do recomendável para os parâmetros: Coliformes totais (recomendado = ausência => 4/4 amostras contaminadas), Coliformes fecais (recomendado = ausência => 4/4 amostras contaminadas) conforme a tabela 11 adiante, elaborada a partir dos anexos XIII, XIV, XV, XVI, XVII e XVIII).

Embora a fonte tenha boa aparência e seja convidativa a beber água do local, a grande frequência de contaminação observada no período de testes põe em dúvida se é seguro consumir sua água.

Os demais padrões estão dentro de limites aceitáveis, cloretos tendem a ser indicativo de poluição por esgotos domésticos, mas a baixa concentração pode ser indicativo de não poluição desta natureza, por outro lado o freqüente resultado positivo para coliformes fecais trás fortes indícios de contaminação por esgoto sanitário e por se tratar de área onde há grande fluxo de pessoas e poucas residências, esse tipo de contaminação pode ser pontual. É possível que exista alguma residência situada em terreno acima da fonte que esteja despejando esgoto sanitário no solo e por percolação atingindo o lençol de água.

O entorno da nascente dispõe de pouca mata ciliar mesmo sendo em uma encosta com inclinação superior a 45 graus. A cobertura gramínea acima da nascente contribui para preservar sua qualidade quanto aos parâmetros de turbidez e cor e sólidos totais, pois impede a lixiviação do solo.

Em estudo realizado por Ribeiro (2009) acerca da relação entre a qualidade da água superficial e uso do solo na em duas sub-bacias da micro bacia do Rio Campestre em Colombo, PR, embora a autora esperasse elevação do número de STD no verão que é o período mais chuvoso, não foi constatado esse aumento e para o parâmetro turbidez houve diferença significativa. Segundo a mesma autora a tendência é que o aumento de STD provoque aumento de turbidez. Para a fonte do Castelhana não foi constatado diferença significativa, considerando dias chuvosos que a turbidez tende a aumentar. Observando o apêndice C, evidencia-se o menor desvio padrão de pH das três fontes, e também baixa variação para turbidez. A série histórica foi feita com base nas análises cedidas pela Fundação do Meio Ambiente, FUNDEMA, dispostas nos anexos XIII, XVI e XV.

Tabela 11 - Série histórica anual e resumo mensal analisado (Julho a Outubro)
Fonte C - Gruta Rio Castelhana

Parâmetro/período	Ref.	2012	2014	2015/ Julho	Ago	Set	Out
Alcalinidade	SR (mg/L)	<10	11,93	NA	NA	NA	NA
Cloretos	250 mg/L	0,8	12,17	19,69	NA	NA	NA
Alumínio	0,2 mg/L	NA	NA	0,15	NA	NA	NA
Condutividade	SR ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	20,8	21,43	NA	NA	NA	NA
Dureza de cálcio	SR (mg/L)	8,0	1,86	NA	NA	NA	NA
Dureza de magnésio	SR (mg/L)	60,0	0,57	NA	NA	NA	NA
Dureza total	500 mg/L	68,0	2,43	1,64	NA	NA	NA
Ferro	0,3 mg/L	0,03	0,02	0,053	NA	NA	NA
Fluoreto	1,5 mg/L	0,29	<0,02	<0,02	NA	NA	NA
Coliformes totais	Ausentes em 100 mL	1299,7	0	6,9	290,9	178,0	>2419,6
Coliformes fecais	Ausente em 100 mL	34,5	0	5,1	15,8	47,1	65,2
Manganês	0,1 mg/L	0,1	<0,01	NA	NA	NA	NA
Sólidos totais dissolvidos	1000 mg/L	11,4	10,62	11,75	10	9,75	11,5
Turbidez	5 NTU	3,5	0,60	0,82	0,46	0,42	0,95
pH	6,0 a 9,0	6,8	7,29	6,75	6,8	6,75	6,8
Nitrito	1 mg/L	0,005	0,009	NA	NA	NA	NA
Nitrato	10 mg/L	0,1	0,3	NA	NA	NA	NA
DBO	3 mg/L para classe 1	NA	<2	NA	NA	NA	NA
Cor	15 pt-Co	3,5	<0,2	10,2	3,08	4,15	6,78
Temp. média fonte	SR (°C)	NA	NA	17	18,5	17	20,2
Temp. média ambiente	°C	NA	NA	20,7	23	23,1	23,5
Vazão	SR (L/h)	NA	NA	109,7	128,3	110,2	324
Pluviometria média	mm	NA	NA	117	127	159	172

Fonte: (FUNDEMA, 2015; PRIGOL, 2015)

Legenda: SR – Sem referência; NA – Não avaliado

5 Conclusão

Embora as três fontes pesquisadas sensorialmente apresentem padrões aceitáveis para consumo humano, nenhuma delas pode ser considerada segura para consumo de acordo com os parâmetros microbiológicos encontrados. A fonte da rodovia Daniel Lessing, embora tenha apresentando ausência para coliformes fecais em vários períodos mais precisamente 50% das amostras apresenta altos valores de turbidez e baixos valores de pH. Foi encontrado níveis acima do recomendado para ferro total e alumínio total na fonte do bairro São Cristóvão e baixos valores para pH. De modo geral todas apresentaram contaminação por coliformes totais e fecais, mesmo que momentaneamente, não garantindo segurança para consumo sem algum tipo de tratamento e/ou desinfecção prévia conforme orienta a portaria 2914 de 2011 do Ministério da Saúde. Os altos valores de coliformes totais encontrados nas fontes do Castelhana e São Cristóvão para os meses de Outubro e Agosto respectivamente podem indicar contaminação por algum animal morto próximo a fonte ou despejos domésticos. No Castelhana a freqüente contaminação por coliformes fecais constatada pode ser pontual oriunda de alguma residência acima da fonte.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período de amostras de Julho a Outubro de 2015, ficou evidenciado um aumento gradativo no NMP para coliformes fecais nas três fontes pesquisadas com ressalva para o mês de setembro que a fonte da Rodovia Daniel Lessing apresentou ausência para este parâmetro. A pouca mata ciliar e o pequeno perímetro de isolamento ao entorno das fontes contribui para esse tipo de contaminação microbológica. No caso da Fonte Daniel Lessing, a construção de um filtro de areia e carvão ou um sistema caxambu pode ser uma alternativa eficiente para o controle de turbidez.

REFERÊNCIAS

ALISSON, Elton. **Formas químicas de metais associados a doenças neurodegenerativas influenciam efeitos tóxicos**. Agência FAPESP, 2013.

Disponível em:

<http://agencia.fapesp.br/formas_quimicas_de_metais_associados_a_doencas_neurodegenerativas_influenciam_efeitos_toxicos/17798/>. Acesso em: novembro de 2015.

ATLAS BRASIL, **Município de Caçador**, 2010. Online. Disponível em:

<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/cacador_sc>. Acesso em: agosto de 2015.

BAIRD, Colin. **Química Ambiental**, 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRASIL. Conama. **Resolução 396 de 03 de abril de 2008**: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Publicada no DOU nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, pg. 64 a 68. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_396.pdf>. Acesso em: outubro de 2015.

BRASIL. Anvisa. **Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011**: Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ministério da Saúde, 2011. Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/anexo/anexo_prt2914_12_12_2011.pdf>. Acesso em: junho de 2015.

BRASIL. CONAMA. **Resolução 357 de 17 de Março de 2005**: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Coletânea de legislação de recursos hídricos do Estado de Santa Catarina. 3. ed. Florianópolis, 2013.

BRASIL. **Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989**: Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis n. 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. Brasília, 18 de julho de 1989. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm>. Acesso em: novembro de 2015.

CARVALHO, Moemema S. de; CRUZ, Manoel J. M. **Qualidade da Água da Fonte da Bica de Itaparica, Bahia, NE do Brasil**. Revista Plurais, revista multidisciplinar da UNEB. Salvador, 2010. pg. 178-200

Centro Nacional de Educação à Distância, CNED. **Chuva ácida**. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/chuva-acida.html>>. Acesso em: novembro de 2015.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, CETESB. **Demanda química de oxigênio**. 2013. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_quimicas/demanda_quimica_de_oxigenio.pdf>. Acesso em: novembro de 2015.

Climate-data.org. **Clima de Caçador**. 2015. Online. Disponível em: < <http://pt.climate-data.org/location/43648/>>. Acesso em: novembro de 2015.

COSTA, Odimar L. da et al. **Análise da qualidade da água de quatro fontes naturais do Vale do Taquari, RS**. Revista Destaques Acadêmicos, ano 3, n. 4, - CETEC/UNIVATES, 2011. pg. 27 a 33.

DOMENE, Semíramis M. Á. **O papel do ferro sobre a nutrição e a saúde**. SIC - Serviço de Informação da Carne. 2014. Disponível em: <<http://www.sic.org.br/PDF/ferro.pdf>>. Acesso em: novembro de 2015.

FELISONI, Rogério. **Qual o pH da água ideal para consumo humano**. COHESP - Controle Hídrico de São Paulo. 2015. Disponível em: <<http://cohesp.com.br/qual-ph-ideal-da-agua-para-consumo-humano/>>. Acesso em: novembro de 2015.

FILHO, Germano N. S.; OLIVEIRA, Vertúlia L. de. **Microbiologia, manual de aulas práticas**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.

FRAZÃO, Arthur. **Sintomas do excesso de Ferro**. Tua Saúde. 2014. Online. Disponível em: <<http://www.tuasaude.com/sintomas-do-excesso-de-ferro>>. Acesso em: novembro de 2015.

FREITAS, Marco A.(Org.) **Diagnóstico dos recursos hídricos do oeste do Estado de Santa Catarina, Projeto Oeste de Santa Catarina - PROESC**. Organizado por Marcos A. de Freitas; Braulio R. Caye; Jose L. F. Machado. Porto Alegre : CPRM/SDM-SC/SDA-SC/EPAGRI, 2003.

Fundação do Meio Ambiente, FUNDEMA. **Relatórios de ensaios: anexos**. Prefeitura Municipal Caçador, 2015.

KAWA, Luciane. **O maior envenenamento por arsênio da história**. Química, meio ambiente e edificações. 2014. Online. Disponível em: <<http://professoralucianekawa.blogspot.com.br/2014/08/bangladesh-o-maior-envenenamento-por.html>>. Acesso em: julho de 2015.

MACHADO, Raissa P.; AUGUSTO, Ricardo S.; MARTINS, Otávio A. **Análise química da água de nascentes nas cidades de Avaré e Cerqueira César, São Paulo**. Revista Eletrônica de Educação e Ciência (REEC) – ISSN 2237-3462 – Vol. 02 – N. 03. São Paulo, 2012.

MENEZES, Juliana M. et al. **Qualidade da água e sua relação espacial com as fontes de contaminação antrópicas e naturais: bacia hidrográfica do rio São Domingos- RJ**. Eng. Agríc., v.29, n.4, out./dez. Jaboticabal, 2009. pg. 687 a 698

MORMUL, Roger P. et al. **Avaliação da qualidade da água em nascentes da favela são francisco de campo mourão, PR**. SaBios- Revista Saúde e Biologia, Vol. 1, N.1.Campo Mourão,2006. pg. 36 a 41

PARRON, Lucilia M., MUNIZ, Daphne H. de F.; .PEREIRA, Claudia M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água**. Embrapa Florestas. 2011. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf>>. Acesso em: outubro de 2015.

RIBEIRO, Karina H. **Qualidade da água superficial e a relação com o uso do solo e componentes ambientais na microbacia do rio Campestre, Colombo, PR.** Universidade Federal do Paraná: Setor de Ciências Agrárias. Curitiba, 2009.

RICHTER, Carlos A.; NETO, JOSÉ M. de A. **Tratamento de água, tecnologia atualizada.** São Paulo: Edgard Bücher Ltda, 1991.

RICHTER, Carlos A. **Água métodos e tecnologia de tratamento.** São Paulo: Blucher, 2009.

SANTA CATARINA (Estado). **Lei 16.342 de 21 de Janeiro de 2014:** Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do meio Ambiente e estabelece outras providências. Publicado no DOE em 22 jan 2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=264890>>. Acesso em: setembro de 2015.

SANTACATARINA (Estado). Ministério Público de Santa Catarina. **Manual técnico para coleta de amostras de água.** 2009. Disponível em: <http://www.mp.sc.gov.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos_hidricos/manual_coleta_%C3%A1gua.pdf>. Acesso em setembro de 2015.

SEIDEL, Charles, et al. **Correlação da qualidade da água com uso do solo e declividade no Arroio Doze Passos, Ouro, SC.** Universidade Federal de Santa Maria. Revista Agropecuária Catarinense, v.27, n.2. Florianópolis, 2014.pg. 62 a 69

Solos do Estado de Santa Catarina. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento número 46. ISSN 1678-0892. Embrapa, 2004.

SPIRO, Thomas G.; STIGLIANI, William M. **Química Ambiental.** 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda, 2009.

TELLES, Dirceu D' Alkimin; GUIMARÃES, Regina H. P. **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas.** 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

TOURINHO, Aucimaia de O.; BERETTA, Magda. **Investigação da qualidade da água das fontes naturais da cidade de Salvador, BA.** Revista Águas Subterrâneas, v.24, n.1. Salvador, 2011.pg. 73 a 82

Universidade Federal do Rio de Janeiro,UFRRJ. **Temperatura da água.** 2015. Disponível em: <<http://www.ufrrj.br/institutos/it/de/acidentes/tem.htm>>. Acesso em: Julho de 2015.

VALENTE, José P. S.; PADILHA, Pedro M.;SILVA, Assunta M. M. **Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu - SP.** Eclética química vol. 22, ISSN 1678-4618. São Paulo, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-46701997000100005&script=sci_arttext>. Acession em: agosto de 2015.

VALIAS, Ana P. G. dos Santos, et al. **Qualidade microbiológica de águas de poços rasos e de nascentes de propriedades rurais do município de São João da Boa Vista - São Paulo.** Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Medicina Veterinária Octávio Bastos. 1st Joint World Congress on Groundwater. Fortaleza,[2000]. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:mHhwwrXh0fwJ:aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/download/23771/15838+&cd=4&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: Outubro de 2015.

Glossário

Aeração – processo que consiste na adição de oxigênio em meio aquoso.

Água pluvial – porção de água que escoar em meio às ruas e galerias dentro de uma cidade.

Bactérias saprófitas– grupo de bactérias que se alimentam de matéria orgânica como animais em decomposição.

Cambissolos – Classificação geológica de solos que expressa predominância de matéria argilosa.

Cloração – emprego do elemento químico cloro como agente de desinfecção da água. Em alguns casos o emprego pode ser de forma combinada como dióxido de cloro ou hipoclorito de sódio.

Coliformes fecais – bactérias do grupo coliformes que habitam o intestino de animais de sangue quente, também conhecidas como termo tolerantes por reproduzirem-se a temperatura de 44,5°C. A e. Coli é a representante desse grupo como indicador de poluição por esgotos e possível presença de outras bactérias do grupo coli causadoras de enfermidades.

Coliformes totais – representam todas as bactérias do grupo coli. É um indicativo de poluição, e são subdivididos em coliformes fecais.

Demanda bioquímica de oxigênio – mede em uma amostra de água a quantidade de oxigênio consumido por um oxidante químico forte, para a total degradação da matéria orgânica.

Demanda química de oxigênio – mede em uma amostra de água a quantidade de oxigênio consumida pelos microorganismos presentes, para a total degradação da matéria orgânica.

Dicloro-difenil-cloroetano– pesticida de uso agrícola e doméstico que atua atacando o sistema nervoso central de insetos.

Doenças hepáticas – doenças que afetam o fígado.

Estado coloidal – refere-se ao estado em que as partículas se encontram dissolvidas em meio líquido.

Estado coloidal – refere-se ao estado em que as partículas se encontram dissolvidas em meio líquido.

Eutrofizados/eutrofização – condição que expressa o estado trófico de um ambiente por excesso de nutrientes disponíveis onde há grande produção primária de alimento.

Ferrobactérias – Bactérias capazes de processar detritos de ferro.

Gastroenterites – inflamação aguda que compromete órgãos do sistema gastrointestinal, mais comuns no verão.

Húmico – condição que expressa alta concentração de matéria orgânica em um meio como solo ou água.

Inativados – condição que expressa a morte de microorganismos presentes em meio hídrico por ação de agente de desinfecção como cloro.

Litólico – Designação de classificação de solos que expressa predominância de material pedregoso.

Metamoglobinemia – doença que caracteriza deficiência de transporte de oxigênio através das células sanguíneas.

Moto mecanização – Alteração provocada no solo pelo cultivo agrícola através do uso de maquinário como trator e colheitadeiras.

Padrões organolépticos – são os indicadores de turbidez, cor, sabor e odor que causam alterações sensoriais perceptíveis.

Patogênicos – grupo de microorganismos causadores de doenças.

Percolar – termo usado para definir a passagem da água por um meio poroso como o solo.

Perene – refere-se a curso de água permanente, que não seca em determinados períodos.

pH – potencial hidrogeiônico mede a quantidade de íon hidrogênio livre capaz de reagir em meio à solução.

Pluviosidade – Quantidade de chuva em determinado período.

Potabilidade – condição que expressa ou confere boa qualidade a água avaliando parâmetros físicos, químicos e biológicos tornando-a própria para ingestão e consumo humano.

Sólidos totais dissolvidos – é o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formas moleculares, ionizadas ou microgranulares. É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

Tricloroetilenos – solvente clorado usado na indústria têxtil, é agressor do sistema nervoso central, fígado e rins.

Trihalometanos, ácidos haloacéticos, halocitronitrilas - compostos nocivos à saúde gerado como subproduto da ação oxidante do cloro livre em substâncias de matéria orgânica.

Turbidez – entendida como a resistência oferecida pela amostra de água à passagem de um feixe de luz usada como referência nos padrões de potabilidade e no tratamento de águas e esgotos.

Turfa – substância formada pela decomposição de vegetais acumulados em terrenos alagadiços.

Apêndices

Apêndice A – Análises e coletas Fonte Bairro São Cristóvão (julho a outubro/2015)

Data Coleta	Hora	STD	Temp. (°C)	Temp. amb. (°C)	Turb. (NTU)	pH	Cor (pt-Co)	S/O	Vazão (L/h)	Clima
03/jul	17:00	59	19	21,7	0,71	5,6	0	A	1650	chuvoso
11/jul	16:20	57	20,3	21,4	0,51	5,4	4	A	1701	pós chuva/ sol
18/jul	11:00	59	21,1	22	0,49	5,8	1,2	A	862	pós chuva
28/jul	16:00	62	18,5	16,2	0,58	5,4	0	A	1155	pós chuva
05/ago	17:15	52	20,3	24	0,65	5,4	1	A	1680	sol
18/ago	18:10	53	21,9	24,2	0,52	5,8	1,2	A	1100	seco
23/ago	11:00	61	18,1	19,5	0,43	5,4	0	A	559	seco
31/ago	10:20	59	22,3	25,8	0,53	5,4	0	A	1001	seco
07/set	10:40	56	20	22,3	0,5	5,6	1,5	A	980	seco/frio
14/set	17:15	54	21,5	23,6	0,48	5,4	1,2	A	1128	seco
22/set	18:10	55	21,2	24	0,49	5,6	0	A	865	seco
29/set	16:20	56	21,8	24,5	0,43	5,4	11,6	A	850	seco
08/out	17:00	59	19	21,7	0,71	5,6	0	A	1243	chuvoso
17/out	15:10	46	19,4	22,9	0,88	5,4	4,2	A	1891	pós chuva
23/out	10:00	47	20,4	24,6	0,71	5,6	3,2	A	1900	chuvoso
30/out	17:10	46	22,5	25	0,68	5,4	2,8	A	1991	sol
Análise Estatística										
mínimo		46,00	18,10	16,20	0,43	5,40	0,00		559	
média		55,06	20,46	22,71	0,58	5,51	1,99		1285	
máximo		62,00	22,50	25,80	0,88	5,80	11,60		1991	
Desvio padrão		5,13	1,38	2,38	0,13	0,15	2,95		449,46	

Legenda: **Temp.** – temperatura; **amb.** – ambiente; **S/O** – sabor e odor; **A-** ausente; **Turb.** – turbidez.

Apêndice B – Análises e coletas Fonte Daniel Lessing (julho a outubro/2015)

Data Coleta	Hora	STD	Temp. (°C)	Temp. amb. (°C)	Turb. (NTU)	pH	Cor (pt-Co)	S/O	Vazão (L/h)	Clima
03/jul	17:00	34	20	21,7	12	6	22,4	A	720	chuvoso
11/jul	16:45	34	18,8	22,8	3,29	5,4	11,1	A	739	pós chuva/sol
18/jul	11:00	34	18,8	22,4	0,9	5,8	3	A	495	pós chuva
28/jul	15:00	37	17,2	17,3	3,05	5,4	7	A	723	pós chuva
05/ago	17:40	36	19,2	23	1,02	5,6	2	A	748	sol
18/ago	18:25	33	19,5	24,2	0,84	6	1,8	A	640	seco
23/ago	11:00	34	17,8	19,1	0,99	6	2,9	A	472	seco
31/ago	10:40	33	20	23,8	0,92	5,4	1,5	A	672	seco
07/set	10:30	34	18,7	22,4	0,97	5,6	2	A	683	seco/frio
14/set	16:30	33	18,9	23,2	0,91	5,4	3,2	A	697	seco
22/set	18:25	34	19,1	23,8	0,94	5,8	3,8	A	680	seco
29/set	16:40	34	18,5	20	9,48	5,6	23,3	A	674	seco
08/out	17:00	34	20	21,7	12	6	22,4	A	728	chuvoso
17/out	15:25	32	17,2	21,7	4,39	5,6	7,4	A	731	pós chuva
23/out	10:15	31	20,6	21,9	0,92	5,6	3,7	A	750	chuvoso
30/out	17:35	31	21,5	23	1,08	5,4	2,3	A	780	sol
Análise Estatística										
mínimo		31,00	17,20	17,3	0,84	5,40	1,50		472	
média		33,63	19,11	22,00	3,36	5,66	7,49		683	
máximo		37,00	21,50	24,20	12,00	6,00	23,3		780	
desvio padrão		1,54	1,16	1,83	4,05	0,24	7,96		88,30	

Legenda: **Temp.** – temperatura; **amb.** – ambiente; **S/O** – sabor e odor; **A-** ausente; **Turb.** – turbidez.

Apêndice C – Análises e coletas Fonte Castelhana (julho a outubro/2015)

Data Coleta	Hora	STD	Temp. (°C)	Temp. amb. (°C)	Turb. (NTU)	pH	Cor (pt-Co)	S/O	Vazão (L/h)	Clima
03/jul	17:00	16	18,4	21,7	1,8	6,8	18	A	170	chuvoso
11/jul	16:00	12	18,1	21,8	0,47	7	8	A	158	pos chuva/sol
18/jul	11:00	9	16,5	21,3	0,59	6,6	12	A	47	pós chuva
28/jul	15:30	10	15,2	18,2	0,45	6,6	2,8	A	64	pós chuva
05/ago	17:00	11	18,6	23,3	0,46	7	2,8	A	134	sol
18/ago	18:00	9	19	25,2	0,43	6,8	3,2	A	87	seco
23/ago	11:00	10	18,1	18,8	0,55	6,6	2	A	185	seco
31/ago	10:00	10	18,4	25	0,43	6,8	4,3	A	108	seco
07/set	10:00	9	15,3	21,3	0,45	6,8	3,1	A	100	seco/frio
14/set	17:00	10	17,2	23,7	0,42	6,6	2,6	A	95	seco
22/set	18:00	9	17,7	23	0,4	6,8	2,8	A	94	seco
29/set	16:10	11	17,8	24,5	0,41	6,8	8,1	A	152	seco
08/out	17:00	16	18,4	21,7	1,8	6,8	18	A	267	chuvoso
17/out	15:00	11	16,8	22,3	0,8	6,8	6,8	A	334	pós chuva
23/out	09:45	10	22,3	23,8	0,59	6,8	1,1	A	345	chuvoso
30/out	17:00	9	23,5	26,3	0,63	6,8	1,2	A	351	sol
Análise Estatística										
mínimo		9,00	15,20	18,20	0,40	6,6	1,10		47	
média		10,75	18,21	22,62	0,67	6,7	6,05		168	
máximo		16,00	23,50	26,30	1,80	7,0	18,00		351	
Desvio padrão		2,24	2,15	2,20	0,45	0,12	5,52		101,58	

Legenda: **Temp.** – temperatura; **amb.** – ambiente; **S/O** – sabor e odor; **A-** ausente; **Turb.** – turbidez.

Anexos

Anexo I – Relatório poço São Cristóvão (2012)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI CRF 1109
 DR^a. Leda Madalozzo CAMATI CRF 1248
 DR. CLAUDEMIR HUBNER CRF 3081
 DR^a. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER CRF 3638
 DR^a. SÚLIANE FÁVERO CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 641

Solicitante: FUNDEMA - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE.		
Endereço: Rua Emilia Gioppo Brasil, 510 - Bairro Gioppo.		Município: CAÇADOR – SC
Tipo de água: In natura		Tratamento: -
Ponto de coleta: Poço - Rancho Fundo.		
Data e hora da coleta: 03/10/2012 às 09h:57min.		Data e hora de entrada no lab: 03/10/2012 às 15h:05min.
Chuvras nas 24 horas: Sim.		Temp. da água: 20,6°C
		Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.		Cloro residual: - p.p.m.
		Cód.: F.Q. 635/12 BAC.630.
Amostra coletada por: Mariana.		Observações: -

EXAME FÍSICO-QUÍMICO – AMOSTRA Nº 01

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INIC. ENSAIO	TÉR.M. ENSAIO
ALCALINIDADE TOTAL	27,0	mg/L em CaCO ₃	03/10/2012	03/10/2012
CLORETOS	4,2	mg/L em Cl ⁻	04/10/2012	04/10/2012
CONDUTIVIDADE	136,2	µS/cm	03/10/2012	03/10/2012
COR APARENTE	1,5	mg/L em PtCo	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA TOTAL	100,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA DE CÁLCIO	28,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA DE MAGNÉSIO	72,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
FERRO	0,03	mg/L em Fe	04/10/2012	04/10/2012
FLUORETO	0,19	mg/L em F	04/10/2012	04/10/2012
GÁS CARBÔNICO	> 25,0	mg/L em CO ₂	03/10/2012	03/10/2012
MANGANÊS	0,1	mg/L em Mn	04/10/2012	04/10/2012
NITRATO	1,2	mg/L em N	04/10/2012	04/10/2012
NITRITO	0,005	mg/L em N	04/10/2012	04/10/2012
OXIGÊNIO CONSUMIDO	1,5	mg/L em O	03/10/2012	03/10/2012
pH	5,8	-	03/10/2012	03/10/2012
RESÍDUO MINERAL	0,3	mg/L	03/10/2012	03/10/2012
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	68,5	mg/L	03/10/2012	03/10/2012
TURBIDEZ	1,0	N.T.U	04/10/2012	04/10/2012

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 01

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO ENSAIO	TÉRMINO ENSAIO	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	37,4	NMP/100 mL	03/10/2012	04/10/2012	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	0,0	NMP/100 mL	03/10/2012	04/10/2012	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro físico-químico (pH) e bacteriológico (coliformes totais) acima citado, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Bruna Rodrigues

CRBio 69812/03-U

Caçador - SC, 5 de outubro de 2012.

Página 01/01.

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC

RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC

www.laboratoriomadalozzocamati.com.br

Anexo II - Relatório poço São Cristóvão (2014)

LABB
LABORATÓRIO BECKHAUSER & BARROS

1/2

Relatório de Ensaio Nº: 23692-05/2014			
Data Emissão:	25/07/2014	Revisão:	00
Emenda:	EMISSION INICIAL		
Dados do Cliente	Cliente:	FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDEMA	
	Fantasia:	002333 - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDE Responsável: LUIZ GUSTAVO	
	Endereço:	RUA EMÍLIA GIOPPO BRASIL, 510 - 89500-000 - CAÇADOR - SC	
	CNPJ:	11.153.425/0001-57	Fone: (49) 3567-2880

Número amostra Ponto/Local de coleta:

2014/23692-05 RANCHO FUNDO

Tipo Amostra:

ÁGUA TRATADA

Coleta: Hora Entrada: Hora

03/07/2014 - 10:00:00 03/07/2014 - 16:00:00

Data Ensaio	Parâmetros	Unidade	Especificação	Resultado	Método	LQ
04/07/2014	Alcalinidade total	mg/L	Sem especificação	12,93	CETESB L5.102	0,1
14/07/2014	Condutividade	uS	Sem especificação	97,94	SMEWW 21st 2510	0,1
04/07/2014	DBO	mg/L	-	< 2	Manométrico	2
23/07/2014	Dureza de cálcio	mg/L	Sem especificação	7,04	SMEWW 21st 3500-Ca B e 3500-Mg B	0,1
07/2014	Dureza de magnésio	mg/L	Sem especificação	3,28	SMEWW 21st 3500-Ca B e 3500-Mg B	0,1
23/07/2014	Dureza total	mg/L	500	10,32	CETESB L5.124	0,1
04/07/2014	Gás carbônico livre	mg/L	Sem especificação	75	PO 037	1
11/07/2014	Oxigênio consumido em H+	mg/L	3,0	0,68	PO42	0,01
04/07/2014	Coliformes Totais	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEWW 21st 9221 B e C	Ausência
04/07/2014	E. coli	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	CETESB L5.102	1
11/07/2014	Fluoreto Total (F-)	mg/L	1,5	< 0,02	HACH Method: 8029	0,02
11/07/2014	Nitrato - N	mg/L	10,0	0,6	EPA Method(s): 300.1 - ANIONS	0,01
11/07/2014	Nitrato - N	mg/L	1,0	0,016	EPA Method(s): 300.1 - ANIONS	0,002
11/07/2014	Cloretos (Cl-)	mg/L	250	15,22	SMEWW 21st 4500-Cl- B	1,0
04/07/2014	Cor aparente	Unid. Pt-Co	15,0	< 0,2	SMEWW 21st 2120 C	0,2
23/07/2014	Dureza Total (CaCO3)	mg/L	500	10,32	SMEWW 21st 2340 C	0,1
23/07/2014	Ferro Total (Fe)	mg/L	0,3	< 0,02	SMEWW 21st 3125 B	0,02
23/07/2014	Manganês Total (Mn)	mg/L	0,1	< 0,01	SMEWW 21st 3125 B	0,0001
03/07/2014	pH	-	6,0 a 9,5	6,01	SMEWW 21st 4500- H+ B	0-14
14/07/2014	Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	49,05	SMEWW 21st 2540 B, C, D e F	2,0
04/07/2014	Turbidez	NTU	5,0	0,5	SMEWW 21st 2130 B	0,1

Condições e Interpretações:

Os resultados atendem as especificações da Portaria MS Nº 2914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011.

Observação:

1 - Legenda:

NMP = Número Mais Provável

2 - Controles utilizados:

Meio de cultura para controle da água de diluição, placas contendo somente o meio para controle da capela Fluxolaminar, ampolas

Observações:

Coleta realizada pelo LABB conforme Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª Edition - 2012 (SMEWW).

Roseli Fendrich
Bióloga - Especialista
CRQ: 13300860

Almíria da Rosa Beckhauser
CRQ: 13300860

Coletado: () Cliente (X) LAB

Código: E 010

Revisão: 00

Emissão do documento E010: 02/02/2012

Rua Pará, 50 - Bairro Itoupava Seca - 89030-300 - Blumenau SC Fone/Fax: (47) 3339-7682/3327-8255 - e-mail: comercial@labb.com.br - CNPJ 81.322.141/0001-22

Anexo III - Relatório poço São Cristóvão (2015)



LABORATÓRIO BECKHAUSER & BARROS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2015/26941-6

Data Emissão	12/08/2015	Revisão	00	Emenda	Emissão Inicial	
Autenticação	26941293012082015100217					
Cliente	FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDEMA					
Fantasia	68 - 2333 - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AME	Responsável	Raquel			
Endereço	RUA EMÍLIA GIOPPO BRASIL, 510					
89500-000	CAÇADOR	SC				
CNPJ / CPF	11153425000157	Fones	(49) 3567-2880			
Informações da Amostra						
Número	2015/26941-6	Tipo	Água			
Ponto	Bica - Rancho Fundo					
Coleta	07/07/2015	Hora	10:40	Entrada	08/07/2015	Hora 12:00
Data Ensaio	Parâmetros	Unidade	Especificação	Resultado	Método	LQ
14/07/2015	1,1-Dicloroetano	ug/L	30,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
14/07/2015	1,2 - Dicloroeteno(cis + trans)	ug/L	50,0	< 0,002	EPA Method(s): 524.2	0,002
14/07/2015	1,2-Diclorobenzeno	mg/L	0,01	< 0,001	EPA Method(s): 524.2	0,001
14/07/2015	1,2-Dicloroetano	ug/L	10,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
14/07/2015	1,4-Diclorobenzeno	mg/L	0,03	< 0,001	EPA Method(s): 524.2	0,001
08/07/2015	2,4 D + 2,4,5 T	ug/L	30,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
23/07/2015	2,4,6-Triclorofenol	ug/L	0,2	< 0,005	EPA Method(s): 524.2	0,005
23/07/2015	Ácidos halocacéticos total	mg/L	0,08	< 0,033	EPA Method(s): 552.3	0,033
08/07/2015	Acetilamida	ug/L	0,5	< 0,1	EPA 8316 - ACRYLAMIDE	0,1
08/07/2015	Alaclor	ug/L	20,0	< 0,1	EPA 525.2	0,1
08/07/2015	Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbes	ug/L	10	< 3,0	EPA 525.2	3,0
08/07/2015	Aldrin + dieldrin	ug/L	0,03	< 0,03	EPA 525.2	0,03
21/07/2015	Alumínio total	mg/L	0,2	1,03	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,005
08/07/2015	Amônia	mg/L	1,5	< 1,0	SMEWW 22ª ed 4500 -NH3 C	1,0
21/07/2015	Antimônio	mg/L	0,005	< 0,001	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,001
21/07/2015	Arsênio total	mg/L	0,01	< 0,01	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,01
08/07/2015	Atrazina	ug/L	2,0	< 0,5	EPA 525.2	0,5
08/07/2015	Bactérias Heterotróficas	UFC/mL	500	28	SMEWW 22ª ed 9215 D	1
21/07/2015	Bário Total	mg/L	0,7	0,094	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,020
14/07/2015	Benzeno	ug/L	5,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
08/07/2015	Benzo(a)pireno	ug/L	0,7	< 0,05	EPA Method(s): 524.2	0,05
23/07/2015	Bromato	mg/L	0,01	< 0,01	EPA 300.1 - ANIONS	0,01
21/07/2015	Cádmio (Cd)	mg/L	0,005	< 0,001	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,001
08/07/2015	Carbendazim + benomil	ug/L	120	< 2,0	EPA 525.2	2,0
08/07/2015	Carboretano	ug/L	7,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
21/07/2015	Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,01	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,01
08/07/2015	Cianeto (CN-)	mg/L	0,07	< 0,01	EPA 300.1 - ANIONS	0,01
28/07/2015	Cilindrospermopsisina	ug/L	15,0	< 0,2	HPLC	0,2
07/07/2015	Cloraminas Total	mg/L	4,0	< 0,01	SMEWW 22ª ed 4500 Cl- G	0,01
08/07/2015	Ciclodano	ug/L	0,2	< 0,1	EPA 525.2	0,1
20/07/2015	Cicreto	mg/L	250	17,67	SMEWW 22ª ed 4500 Cl-B	0,5
14/07/2015	Cicreto de Vinila	ug/L	2,0	< 0,5	EPA Method(s): 524.2	0,5
23/07/2015	Clorito	mg/L	1,0	< 0,1	EPA 300.1 - ANIONS	0,1
07/07/2015	Cloro Residual Livre	mg/L	0,2 - 5,0	< 0,08	SMEWW 22ª ed 4500 Cl- G	0,08
08/07/2015	Clorpirifós + clorpirifós-oxon	ug/L	30,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
21/07/2015	Cobre (Cu)	mg/L	2,0	< 0,008	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,008
08/07/2015	Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEWW 22ª ed 9221	1,1
08/07/2015	Coliformes totais	NMP/100 mL	Ausência	9,2	SMEWW 22ª ed 9221	1,1
07/07/2015	Cor aparente	Unid. Pt-Co	15,0	< 0,2	SMEWW 22ª ed 2120 C	0,2
21/07/2015	Cromo total	mg/L	0,05	< 0,025	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,025
08/07/2015	DDT + DDD + DDE	ug/L	1,0	< 0,5	EPA 525.2	0,5
08/07/2015	Di(2-etilhexil) ftalato	ug/L	8,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
08/07/2015	Diclorometano	ug/L	20,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
08/07/2015	Duron	ug/L	90,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
21/07/2015	Dureza Total (CaCO3)	mg/L	500	6,2	SMEWW 22ª ed 2340 C	0,1
08/07/2015	E. coli	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEWW 22ª ed 9221	1,1
08/07/2015	Endossulfan (a + B + sulfato)	ug/L	20,0	< 0,5	EPA 525.2	0,5
08/07/2015	Endrin	ug/L	0,6	< 0,1	EPA 525.2	0,1
14/07/2015	Estireno	ug/L	20,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
14/07/2015	Etilbenzeno	mg/L	0,2	< 0,001	EPA Method(s): 524.2	0,001
21/07/2015	Ferro Total (Fe)	mg/L	0,3	2,42	SMEWW 22ª ed 3120 B	0,045
20/07/2015	Fluoreto total	mg/L	1,5	0,21	EPA 300.1 - ANIONS	0,02
08/07/2015	Glfosato + AMPA	ug/L	500,0	< 20,0	EPA 300.1 - ANIONS	20,0
13/07/2015	Gosto e odor	Intensidade	8	Ausente	SMEWW 22ª ed 2170 A	-

E010 - Revisão: 02 Emissão: 10/08/2015

Rua Pará, 50 - Itoupava Seca - 89030-300 - Blumenau SC Fone/Fax: (47) 3339-7682/3234-2850 - comercial@labb.com.br -

Página 1 de 3

Anexo IV - Relatório poço São Cristóvão (Agosto)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
Drª. Leda Madalozzo Camati	CRF 1248
DR. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
Drª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3638
Drª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2196

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: In natura.	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte São Cristovão.		
Data e hora da coleta: 31/08/2015 às 10h:50min.	Data e hora de entrada no lab: 31/08/2015 às 11h:10min.	
Chuvvas nas 24 horas: Não.	Temp. da água: 19,0°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-15 BAC.1528.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 03

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	> 2.419,6	NMP/100 mL	31/08/2015	01/09/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	0,0	NMP/100 mL	31/08/2015	01/09/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro bacteriológico (Coliformes totais) acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 2 de setembro de 2015.

Página 01/01.

Dr. Claudemir Hubner
Farmacêutico - Bioquímico
CRF - 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo V - Relatório poço São Cristóvão (Setembro)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
DRª. Leda Madalozzo CAMATI	CRF 1248
DR. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
DRª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3638
DRª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2229

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: <i>In natura</i> .	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte São Cristovão		
Data e hora da coleta: 29/09/2015 às 16h:20min.	Data e hora de entrada no lab: 29/09/2015 às 17h:40min.	
Chuvas nas 24 horas: Não.	Temp. da água: 25°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-/15 BAC.1552.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 01

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	344,1	NMP/100 mL	30/09/2015	02/10/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	7,4	NMP/100 mL	30/09/2015	02/10/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere aos parâmetros bacteriológicos acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclui na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005)* e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 8 de outubro de 2015.

Página 01/01.

Dr. Claudemir Hubner
Farmacêutico - Bioquímico
CRF - 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - CAÇADOR - SC
RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - CAÇADOR - SC
www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo VI - Relatório poço São Cristóvão (Outubro)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
DRª. Leda Madalozzo Camati	CRF 1248
DR. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
DRª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3678
DRª. SULIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2239

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: <i>In natura</i> .	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte São Cristóvão.		
Data e hora da coleta: 19/10/2015 às 17h:00min.	Data e hora de entrada no lab: 19/10/2015 às 17h:30min.	
Chuvvas nas 24 horas: sim.	Temp. da água: 19,0°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-15 BAC.1561.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 02

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	437,1	NMP/100 mL	20/10/2015	21/10/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	26,4	NMP/100 mL	20/10/2015	21/10/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro bacteriológico (Coliformes totais) acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

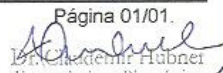
Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 26 de outubro de 2015.

Página 01/01.

 Dr. Claudemir Hubner
 Farmacêutico Bioquímico
 CRF - 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
 RUA REINALDO MALFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - Fax: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
 www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo VII - Relatório poço Daniel Lessing (2012)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

Dr. DIRCEU CAMATI CRF 1109
 Dr.ª Leda Madalozzo CAMATI CRF 1248
 Dr. CLAUDEMIR HUBNER CRF 3081
 Dr.ª ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER CRF 3638
 Dr.ª SULIANE FÁVERO CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 639

Solicitante: FUNDEMA - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE.			
Endereço: Rua Emilia Gioppo Brasil, 510 - Bairro Gioppo.		Município: CAÇADOR – SC	
Tipo de água: <i>In natura</i>		Tratamento: -	
Ponto de coleta: Bica - Bairro dos Municípios.			
Data e hora da coleta: 01/10/2012 às 10h:54min.		Data e hora de entrada no lab: 01/10/2012 às 11h:50min.	
Chuvvas nas 24 horas: Não.		Temp. da água: 18,5°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.		Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q. 632/12 BAC.627.
Amostra coletada por: Mariana.		Observações: -	

EXAME FÍSICO-QUÍMICO – AMOSTRA Nº 02

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INIC. ENSAIO	TÉR.M. ENSAIO
ALCALINIDADE TOTAL	28,0	mg/L em CaCO ₃	01/10/2012	01/10/2012
CLORETOS	1,0	mg/L em Cl ⁻	01/10/2012	01/10/2012
CONDUTIVIDADE	53,0	µS/cm	01/10/2012	01/10/2012
COR APARENTE	2,0	mg/L em PtCo	02/10/2012	02/10/2012
DUREZA TOTAL	82,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA DE CÁLCIO	16,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA DE MAGNÉSIO	66,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
FERRO	< 0,01	mg/L em Fe	04/10/2012	04/10/2012
FLUORETO	0,13	mg/L em F	02/10/2012	02/10/2012
GÁS CARBÔNICO	20,0	mg/L em CO ₂	01/10/2012	01/10/2012
MANGANÊS	< 0,1	mg/L em Mn	03/10/2012	03/10/2012
NITRATO	0,5	mg/L em N	02/10/2012	02/10/2012
NITRITO	0,005	mg/L em N	02/10/2012	02/10/2012
OXIGÊNIO CONSUMIDO	2,0	mg/L em O	01/10/2012	01/10/2012
pH	6,1	-	01/10/2012	01/10/2012
RESÍDUO MINERAL	0,1	mg/L	01/10/2012	01/10/2012
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	26,6	mg/L	01/10/2012	01/10/2012
TURBIDEZ	1,5	N.T.U	02/10/2012	02/10/2012

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 02

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO ENSAIO	TÉRMINO ENSAIO	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	31,7	NMP/100 mL	01/10/2012	02/10/2012	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECALIS	17,5	NMP/100 mL	01/10/2012	02/10/2012	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere aos parâmetros bacteriológicos acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICUA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Bruna Rodrigues

Caçador - SC, 5 de outubro de 2012.

CRBIO 69828/03-D

Página 01/01.

Rua Hercúlo Coelho de Souza, 727 - FONE: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC

Rua Reinaldo Maffessoni, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC

www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo VIII - Relatório poço Daniel Lessing (2014)

LABB
LABORATÓRIO BECKHAUSER & BARROS

1/2

Relatório de Ensaio Nº: 23692-02/2014			
Data Emissão:	25/07/2014	Revisão:	00
Emenda:	EMIÇÃO INICIAL		
Dados do Cliente	Cliente: FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDEMA Fantasia: 002333 - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDE Responsável: LUIZ GUSTAVO Endereço: RUA EMÍLIA GIOPOPO BRASIL, 510 - 89500-000 - CAÇADOR - SC CNPJ: 11.153.425/0001-57 Fone: (49) 3567-2880		

Número amostra Ponto/Local de coleta:

2014/23692-02 B. DOS MUNICIPIOS

Tipo Amostra:

Coleta: Hora Entrada: Hora

ÁGUA TRATADA

03/07/2014 - 09:03:00 03/07/2014 - 16:00:00

Data Ensaio	Parâmetros	Unidade	Especificação	Resultado	Método	LQ
04/07/2014	Alcalinidade total	mg/L	Sem especificação	27,85	CETESB L5.102	0,1
14/07/2014	Condutividade	uS	Sem especificação	65,39	SMEWW 21st 2510	0,1
04/07/2014	DBO	mg/L	-	< 2	Manométrico	2
23/07/2014	Dureza de cálcio	mg/L	Sem especificação	6,30	SMEWW 21st 3500-Ca B e 3500-Mg B	0,1
23/07/2014	Dureza de magnésio	mg/L	Sem especificação	2,42	SMEWW 21st 3500-Ca B e 3500-Mg B	0,1
23/07/2014	Dureza total	mg/L	500	8,72	CETESB L5.124	0,1
04/07/2014	Gás carbônico livre	mg/L	Sem especificação	30	PO 037	1
11/07/2014	Oxigênio consumido em H+	mg/L	3,0	0,68	PO42	0,01
04/07/2014	Coliformes Totais	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEWW 21st 9221 B e C	Ausência
04/07/2014	E. coli	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	CETESB L5.102	1
11/07/2014	Fluoreto Total (F-)	mg/L	1,5	0,06	HACH Method: 8029	0,02
11/07/2014	Nitrato - N	mg/L	10,0	0,6	EPA Method(s): 300.1 - ANIONS	0,01
11/07/2014	Nitrito - N	mg/L	1,0	0,013	EPA Method(s): 300.1 - ANIONS	0,002
11/07/2014	Cloretos (Cl-)	mg/L	250	7,61	SMEWW 21st 4500-Cl- B	1,0
04/07/2014	Cor aparente	Unid. Pt-Co	15,0	< 0,2	SMEWW 21st 2120 C	0,2
23/07/2014	Dureza Total (CaCO3)	mg/L	500	8,72	SMEWW 21st 2340 C	0,1
23/07/2014	Ferro Total (Fe)	mg/L	0,3	0,02	SMEWW 21st 3125 B	0,02
23/07/2014	Manganês Total (Mn)	mg/L	0,1	< 0,01	SMEWW 21st 3125 B	0,0001
03/07/2014	pH	-	6,0 a 9,5	6,21	SMEWW 21st 4500- H+ B	0-14
14/07/2014	Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	32,69	SMEWW 21st 2540 B, C, D e F	2,0
04/07/2014	Turbidez	NTU	5,0	0,6	SMEWW 21st 2130 B	0,1

Observações e interpretações:

Os resultados atendem as especificações da Portaria MS Nº 2914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011.

Observação:

1 - Legenda:

NMP = Número Mais Provável

2 - Controles utilizados:

Meio de cultura para controle da água de diluição, placas contendo somente o meio para controle da capela Fluxolaminar, ampolas

Observações:

Coleta realizada pelo LABB conforme Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª Edition - 2012 (SMEWW).

Coletado: () Cliente (X) LAB

Código: E 010

Revisão: 00

Emissão do documento E010: 02/02/2012

Rua Pará, 50 - Bairro Itoupava Seca - 89030-300 - Blumenau SC Fone/Fax: (47) 3339-7682/3327-8255 - e-mail: comercial@labb.com.br - CNPJ 81.322.141/0001-22

Roselle Fendrich
Bióloga - Especialista
CRP: 115291-03D

Almíria da Rosa Beckhauser
CRC:13300860

Anexo IX - Relatório poço Daniel Lessing (2015)



LABORATÓRIO BECKHAUSER & BARROS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2015/26941-7

Data Emissão	12/08/2015	Revisão	00	Emenda	Emissão Inicial	
Autenticação	26941293012082015100217					
Cliente	FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDEMA					
Fantasia	68 - 2333 - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AME	Responsável	Raquel			
Endereço	RUA EMÍLIA GIOPPO BRASIL, 510					
89500-000	CAÇADOR		SC			
CNPJ / CPF	11153425000157	Fones	(49) 3567-2880			
Informações da Amostra						
Número	2015/26941-7	Tipo	Água			
Ponto	Bica - Municípios					
Coleta	07/07/2015	Hora	09:31	Entrada	08/07/2015 Hora 12:00	
Data Ensaio	Parâmetros	Unidade	Especificação	Resultado	Método	LQ
14/07/2015	1,1-Dicloroetano	ug/L	30,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
14/07/2015	1,2 - Dicloroetano(cis + trans)	ug/L	50,0	< 0,002	EPA Method(s): 524.2	0,002
14/07/2015	1,2-Diclorobenzeno	mg/L	0,01	< 0,001	EPA Method(s): 524.2	0,001
14/07/2015	1,2-Dicloroetano	ug/L	10,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
14/07/2015	1,4-Diclorobenzeno	mg/L	0,03	< 0,001	EPA Method(s): 524.2	0,001
08/07/2015	2,4 D - 2,4,5 T	ug/L	30,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
23/07/2015	2,4,6-Triclorofenol	ug/L	0,2	< 0,005	EPA Method(s): 524.2	0,005
23/07/2015	Ácidos haloacéticos total	mg/L	0,08	< 0,033	EPA Method(s): 552.3	0,033
08/07/2015	Acetilamida	ug/L	0,5	< 0,1	EPA 8316 - ACRYLAMIDE	0,1
08/07/2015	Alaclor	ug/L	20,0	< 0,1	EPA 525.2	0,1
08/07/2015	Aldicarb + Aldicarb-sulfona + Aldicarb	ug/L	10	< 3,0	EPA 525.2	3,0
08/07/2015	Aldrin + dieldrin	ug/L	0,03	< 0,03	EPA 525.2	0,03
08/07/2015	Aldrin + dieldrin	ug/L	0,2	0,087	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,005
21/07/2015	Alumínio total	mg/L	1,5	< 1,0	SMEVWV 22°ed 4500 -NH3 C	1,0
08/07/2015	Amônia	mg/L	0,005	< 0,001	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,001
21/07/2015	Antimônio	mg/L	0,01	< 0,01	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,01
08/07/2015	Atrazina	ug/L	2,0	< 0,5	EPA 525.2	0,5
08/07/2015	Bactérias Heterotróficas	UFCh/mL	500	32	SMEVWV 22°ed 5215 D	1
21/07/2015	Bário Total	mg/L	0,7	< 0,020	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,020
14/07/2015	Benzeno	ug/L	5,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
08/07/2015	Benzo(a)pireno	ug/L	0,7	< 0,05	EPA Method(s): 524.2	0,05
23/07/2015	Bromato	mg/L	0,01	< 0,01	EPA 300.1 - ANIONS	0,01
21/07/2015	Cádmio (Cd)	mg/L	0,005	< 0,001	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,001
08/07/2015	Carbendazim + benomil	ug/L	120	< 2,0	EPA 525.2	2,0
08/07/2015	Carbofurano	ug/L	7,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
21/07/2015	Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,01	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,01
09/07/2015	Cianeto (CN-)	mg/L	0,07	< 0,01	EPA 300.1 - ANIONS	0,01
28/07/2015	Cilindrospermopsisina	ug/L	15,0	< 0,2	HPLC	0,2
07/07/2015	Cloraminas Total	mg/L	4,0	< 0,01	SMEVWV 22° ed 4500 Cl- G	0,01
08/07/2015	Clordano	ug/L	0,2	< 0,1	EPA 525.2	0,1
20/07/2015	Cloreto	mg/L	250	14,13	SMEVWV 22°ed 4500 Cl-B	0,5
14/07/2015	Cloreto de Vinila	ug/L	2,0	< 0,5	EPA Method(s): 524.2	0,5
23/07/2015	Clorito	mg/L	1,0	< 0,1	EPA 300.1 - ANIONS	0,1
07/07/2015	Cloro Residual Livre	mg/L	0,2 - 5,0	< 0,08	SMEVWV 22° ed 4500 Cl- G	0,08
08/07/2015	Clorpirifós + clorpirifós-oxon	ug/L	30,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
21/07/2015	Cobre (Cu)	mg/L	2,0	< 0,008	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,008
08/07/2015	Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEVWV 22°ed 9221	1,1
08/07/2015	Coliformes totais	NMP/100 mL	Ausência	12	SMEVWV 22°ed 9221	1,1
07/07/2015	Cor aparente	Unid. Pt-Co	15,0	0,8	SMEVWV 22°ed 2120 C	0,2
21/07/2015	Cromo total	mg/L	0,05	< 0,025	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,025
08/07/2015	DDT + DDD + DDE	ug/L	1,0	< 0,5	EPA 525.2	0,5
08/07/2015	Di(2-ethylhexil) ftalato	ug/L	8,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
08/07/2015	Diclorometano	ug/L	20,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
08/07/2015	Diuron	ug/L	90,0	< 1,0	EPA 525.2	1,0
21/07/2015	Dureza Total (CaCO3)	mg/L	500	2,51	SMEVWV 22°ed 2340 C	0,1
08/07/2015	E. coli	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEVWV 22°ed 9221	1,1
08/07/2015	Endossulfan (a + B + sulfato)	ug/L	20,0	< 0,5	EPA 525.2	0,5
08/07/2015	Endrin	ug/L	0,6	< 0,1	EPA 525.2	0,1
14/07/2015	Estireno	ug/L	20,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2	1,0
14/07/2015	Étilbenzeno	mg/L	0,2	< 0,001	EPA Method(s): 524.2	0,001
21/07/2015	Ferro Total (Fe)	mg/L	0,3	< 0,045	SMEVWV 22°ed 3120 B	0,045
20/07/2015	Fluoreto total	mg/L	1,5	< 0,02	EPA 300.1 - ANIONS	0,02
08/07/2015	Glifosato + AMPA	ug/L	500,0	< 20,0	EPA 300.1 - ANIONS	20,0
13/07/2015	Gosto e odor	Intensidade	8	Ausente	SMEVWV 22at 2170 A	-

E010 - Revisão: 02 Emissão: 10/06/2015

Página 1 de 3

Rua Pará, 50 - Itoupava Seca - 89030 300 - Blumenau SC Fone/Fax: (47) 3339-7682/3234-2850 - comercial@abb.com.br -

Anexo X - Relatório poço Daniel Lessing (Agosto)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
DRª. Leda Madalozzo Camati	CRF 1248
DR. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
DRª. Ana Letícia M. Camati Hubner	CRF 3638
DRª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5753

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2195

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: <i>In natura</i> .	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte Municípios - Rodovia Daniel Lessing.		
Data e hora da coleta: 31/08/2015 às 10h:40min.	Data e hora de entrada no lab: 31/08/2015 às 11h:10min.	
Chuvas nas 24 horas: Não.	Temp. da água: 19,0°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-15 BAC.1527.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 02

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	285,1	NMP/100 mL	31/08/2015	01/09/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	0,0	NMP/100 mL	31/08/2015	01/09/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro bacteriológico (Coliformes totais) acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005)* e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 14 de setembro de 2015.

Página 01/01.

Dr. Claudemir Hubner
Farmacêutico - Biólogo
CRF 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - Fax: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo XI - Relatório poço Daniel Lessing (Setembro)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

Dr. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
Drª. Leda Madalozzo CAMATI	CRF 1248
Dr. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
Drª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3638
Drª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2230

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: <i>In natura.</i>	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte Municipios - Rodovia Daniel Lessing.		
Data e hora da coleta: 29/09/2015 às 16h:35min.	Data e hora de entrada no lab: 29/09/2015 às 17h:40min.	
Chuvas nas 24 horas: Não.	Temp. da água: 20°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-15 BAC.1554.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 02

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	436,0	NMP/100 mL	30/09/2015	02/10/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	3,1	NMP/100 mL	30/09/2015	02/10/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro bacteriológico (Coliformes totais) acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 8 de outubro de 2015.

Página 01/01.

Dr. Claudemir Hubner
Farmacêutico Bioquímico
CRF - 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo XII - Relatório poço Daniel Lessing (Outubro)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

Dr. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
Drª. Leda Madalozzo Camati	CRF 1248
Dr. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
Drª. ANA LEÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3638
Drª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 2238

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: <i>In natura</i> .	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte Municípios - Rodovia Daniel Lessing.		
Data e hora da coleta: 19/10/2015 às 17h:00min.	Data e hora de entrada no lab: 19/10/2015 às 17h:30min.	
Chuvas nas 24 horas: sim.	Temp. da água: 19,0°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q. -/15 BAC.1562.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA N° 3

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	816,4	NMP/100 mL	20/10/2015	21/10/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	62,6	NMP/100 mL	20/10/2015	21/10/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro bacteriológico (Coliformes totais) acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005)* e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 26 de outubro de 2015.

Página 01/01.

Dr. Claudemir Hubner
Farmacêutico - CRP 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 777 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - Fax: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
www.laboratoriomadalozzocamati.com.br

Anexo XIII - Relatório poço Castelhana (2012)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI CRF 1109
 DR^a. LEDA MADALOZZO CAMATI CRF 1248
 DR. CLAUDEMIR HUBNER CRF 3081
 DR^a. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER CRF 3638
 DR^a. SÚLIANE FÁVERO CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 642

Solicitante: FUNDEMA - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE.		
Endereço: Rua Emilia Gioppo Brasil, 510 - Bairro Gioppo.		Município: CAÇADOR - SC
Tipo de água: <i>In natura</i>		Tratamento: -
Ponto de coleta: Poço - Castelhana.		
Data e hora da coleta: 03/10/2012 às 10h:14min.		Data e hora de entrada no lab: 03/10/2012 às 15h:05min.
Chuvas nas 24 horas: Sim.		Temp. da água: 20,6°C
		Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.		Cloro residual: - p.p.m.
		Cód.: F.Q. 636/12 BAC.631.
Amostra coletada por: Mariana.		Observações: -

EXAME FÍSICO-QUÍMICO - AMOSTRA N° 02

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INIC. ENSAIO	TÉRMI. ENSAIO
ALCALINIDADE TOTAL	< 10,0	mg/L em CaCO ₃	03/10/2012	03/10/2012
CLORETOS	0,8	mg/L em Cl ⁻	04/10/2012	04/10/2012
CONDUTIVIDADE	20,8	µS/cm	03/10/2012	03/10/2012
COR APARENTE	3,5	mg/L em PtCo	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA TOTAL	68,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA DE CÁLCIO	8,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
DUREZA DE MAGNÉSIO	60,0	mg/L em CaCO ₃	04/10/2012	04/10/2012
FERRO	0,03	mg/L em Fe	04/10/2012	04/10/2012
FLUORETO	0,29	mg/L em F	04/10/2012	04/10/2012
GÁS CARBÔNICO	8,5	mg/L em CO ₂	03/10/2012	03/10/2012
MANGANÊS	0,1	mg/L em Mn	04/10/2012	04/10/2012
NITRATO	0,1	mg/L em N	04/10/2012	04/10/2012
NITRITO	0,005	mg/L em N	04/10/2012	04/10/2012
OXIGÊNIO CONSUMIDO	1,8	mg/L em O	03/10/2012	03/10/2012
pH	6,8	-	03/10/2012	03/10/2012
RESÍDUO MINERAL	0,1	mg/L	03/10/2012	03/10/2012
SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS	11,4	mg/L	03/10/2012	03/10/2012
TURBIDEZ	3,5	N.T.U	04/10/2012	04/10/2012

EXAME BACTERIOLÓGICO - AMOSTRA N° 01

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO ENSAIO	TÉRMINO ENSAIO	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	1.299,7	NMP/100 mL	03/10/2012	04/10/2012	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	34,5	NMP/100 mL	03/10/2012	04/10/2012	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere aos parâmetros bacteriológicos acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclua na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 - DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Bruna Rodrigues

03/10/2012

Caçador - SC, 5 de outubro de 2012.

Página 01/01.

Rua Hercúlio Coelho de Souza, 727 - FONE: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC

Rua Reinaldo Maffessoni, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - Caçador - SC

www.laboratoriomadalozzocamati.com.br

Anexo XIV - Relatório poço Castelhana (2014)

LABB
LABORATÓRIO BECKHAUSER & BARROS

1/2

Relatório de Ensaio Nº: 23692-07/2014			
Data Emissão:	25/07/2014	Revisão:	00
Emenda:	EMIÇÃO INICIAL		
Dados do Cliente	Cliente: FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDEMA Fantasia: 002333 - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDE Responsável: LUIZ GUSTAVO Endereço: RUA EMÍLIA GIOPPO BRASIL, 510 - 89500-000 - CAÇADOR - SC CNPJ: 11.153.425/0001-57 Fone: (49) 3567-2880		

Número amostra Ponto/Local de coleta:

2014/23692-07 GRUTA CASTELHANO

Tipo Amostra:

ÁGUA TRATADA

Coleta: Hora Entrada: Hora

03/07/2014 - 10:55:00 03/07/2014 - 16:00:00

Data Ensaio	Parâmetros	Unidade	Especificação	Resultado	Método	LQ
04/07/2014	Alcalinidade total	mg/L	Sem especificação	11,93	CETESB L5.102	0,1
14/07/2014	Condutividade	uS	Sem especificação	21,43	SMEWW 21st 2510	0,1
04/07/2014	DBO	mg/L	-	< 2	Manométrico	2
23/07/2014	Dureza de cálcio	mg/L	Sem especificação	1,86	SMEWW 21st 3500-Ca B e 3500-Mg B	0,1
23/07/2014	Dureza de magnésio	mg/L	Sem especificação	0,57	SMEWW 21st 3500-Ca B e 3500-Mg B	0,1
23/07/2014	Dureza total	mg/L	500	2,43	CETESB L5.124	0,1
04/07/2014	Gás carbônico livre	mg/L	Sem especificação	1,7	PO 037	1
14/07/2014	Oxigênio consumido em H+	mg/L	3,0	0,89	PO42	0,01
04/07/2014	Coliformes Totais	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	SMEWW 21st 9221 B e C	Ausência
04/07/2014	E. coli	NMP/100 mL	Ausência	Ausência	CETESB L5.102	1
11/07/2014	Fluoreto Total (F-)	mg/L	1,5	< 0,02	HACH Method: 8029	0,02
11/07/2014	Nitrato - N	mg/L	10,0	0,3	EPA Method(s): 300.1 - ANIONS	0,01
11/07/2014	Nitrato - N	mg/L	1,0	0,009	EPA Method(s): 300.1 - ANIONS	0,002
11/07/2014	Cloratos (Cl-)	mg/L	250	12,17	SMEWW 21st 4500-Cl- B	1,0
04/07/2014	Cor aparente	Unid. Pt-Co	15,0	< 0,2	SMEWW 21st 2120 C	0,2
23/07/2014	Dureza Total (CaCO3)	mg/L	500	2,43	SMEWW 21st 2340 C	0,1
23/07/2014	Ferro Total (Fe)	mg/L	0,3	0,02	SMEWW 21st 3125 B	0,02
23/07/2014	Manganês Total (Mn)	mg/L	0,1	< 0,01	SMEWW 21st 3125 B	0,0001
03/07/2014	pH	-	6,0 a 9,5	7,29	SMEWW 21st 4500- H+ B	0-14
14/07/2014	Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1000	10,62	SMEWW 21st 2540 B, C, D e F	2,0
04/07/2014	Turbidez	NTU	5,0	0,6	SMEWW 21st 2130 B	0,1

Condições e Interpretações:

Os resultados atendem as especificações da Portaria MS Nº 2914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011.

Observação:

1 - Legenda:

NMP = Número Mais Provável

2 - Controles utilizados:

Meio de cultura para controle da água de diluição, placas contendo somente o meio para controle da capela Fluxolaminar, ampolas

Rosene Fendrich
Bióloga - Especialista

Observações:

Coleta realizada pelo LABB conforme Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA) e Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22ª Edition - 2012 (SMEWW).

Almíria da Rosa Beckhauser
CRQ:13300860

Coletado: () Cliente (X) LAB

Código: E 010

Revisão: 00

Emissão do documento E010: 02/02/2012

Rua Pará, 50 - Bairro Itoupava Seca - 89030 300 - Blumenau SC Fone/Fax: (47) 3339-7682/3327-8255 - e-mail: comercial@labb.com.br - CNPJ 81.322.141/0001-22

Anexo XV - Relatório poço Castelhana (2015)



LABORATÓRIO BECKHAUSER & BARROS

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2015/26941-8

Data Emissão	12/08/2015	Revisão	00	Emenda	Emissão Inicial
Autenticação	26941293012082015100217				
Cliente	FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE - FUNDEMA				
Fantasia	68 - 2333 - FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AME	Responsável	Raquel		
Endereço	RUA EMÍLIA GIOPPO BRASIL, 510				
89500-000	CAÇADOR	SC			
CNPJ / CPF	11153425000157	Fones	(49) 3567-2880		
Informações da Amostra					
Número	2015/26941-8	Tipo	Água		
Ponto	Bica - Castelhana				
Coleta	07/07/2015	Entrada	08/07/2015	Hora	12:00
Data Ensaio	Parâmetros	Unidade	Especificação	Resultado	Método
14/07/2015	1,1-Dicloroetano	ug/L	30,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2
14/07/2015	1,2 - Dicloroetano(cis + trans)	ug/L	50,0	0,64	EPA Method(s): 524.2
14/07/2015	1,2-Diclorobenzeno	mg/L	0,01	< 0,001	EPA Method(s): 524.2
14/07/2015	1,2-Dicloroetano	ug/L	10,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2
14/07/2015	1,4-Diclorobenzeno	mg/L	0,03	< 0,001	EPA Method(s): 524.2
08/07/2015	2,4 D + 2,4,5 T	ug/L	30,0	< 1,0	EPA 525.2
23/07/2015	2,4,6-Triclorofenol	ug/L	0,2	< 0,005	EPA Method(s): 524.2
23/07/2015	Ácidos haloacéticos total	mg/L	0,08	< 0,033	EPA Method(s): 552.3
08/07/2015	Acilamida	ug/L	0,5	< 0,1	EPA 8316 - ACRYLAMIDE
08/07/2015	Alaclor	ug/L	20,0	< 0,1	EPA 525.2
08/07/2015	Aldicarb + Aldicarbessulfona + Aldicarbess	ug/L	10	< 3,0	EPA 525.2
08/07/2015	Aldrin + dieldrin	ug/L	0,03	< 0,03	EPA 525.2
21/07/2015	Alumínio total	mg/L	0,2	0,150	SMEVWV 22ª ed 3120 B
08/07/2015	Amônia	mg/L	1,5	< 1,0	SMEVWV 22ª ed 4500 -NH3 C
21/07/2015	Antimônio	mg/L	0,005	< 0,001	SMEVWV 22ª ed 3120 B
21/07/2015	Arsênio total	mg/L	0,01	< 0,01	SMEVWV 22ª ed 3120 B
08/07/2015	Atrazina	ug/L	2,0	< 0,5	EPA 525.2
08/07/2015	Bactérias Heterotróficas	UFCL/mL	500	34	SMEVWV 22ª ed 9215 D
21/07/2015	Bário Total	mg/L	0,7	< 0,020	SMEVWV 22ª ed 3120 B
14/07/2015	Benzeno	ug/L	5,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2
08/07/2015	Benzo(a)pireno	ug/L	0,7	< 0,05	EPA Method(s): 524.2
23/07/2015	Bromato	mg/L	0,01	< 0,01	EPA 300.1 - ANIONS
21/07/2015	Cádmio (Cd)	mg/L	0,005	< 0,001	SMEVWV 22ª ed 3120 B
08/07/2015	Carbendazim + benomil	ug/L	120	< 2,0	EPA 525.2
08/07/2015	Carbofurano	ug/L	7,0	< 1,0	EPA 525.2
21/07/2015	Chumbo total	mg/L	0,01	< 0,01	SMEVWV 22ª ed 3120 B
09/07/2015	Cianeto (CN-)	mg/L	0,07	< 0,01	EPA 300.1 - ANIONS
28/07/2015	Cilindrospermopsina	ug/L	15,0	< 0,2	HPLC
07/07/2015	Cloraminas Total	mg/L	4,0	< 0,01	SMEVWV 22ª ed 4500 Cl-G
08/07/2015	Clordano	ug/L	0,2	< 0,1	EPA 525.2
20/07/2015	Cloreto	mg/L	250	19,69	SMEVWV 22ª ed 4500 Cl-B
14/07/2015	Cloreto de Vinila	ug/L	2,0	< 0,5	EPA Method(s): 524.2
23/07/2015	Clorito	mg/L	1,0	< 0,1	EPA 300.1 - ANIONS
07/07/2015	Cloro Residual Livre	mg/L	0,2 - 5,0	< 0,08	SMEVWV 22ª ed 4500 Cl-G
08/07/2015	Clorpirifos + clorpirifos-oxon	ug/L	30,0	< 1,0	EPA 525.2
21/07/2015	Cobre (Cu)	mg/L	2,0	< 0,008	SMEVWV 22ª ed 3120 B
08/07/2015	Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	Ausência	5,1	SMEVWV 22ª ed 9221
08/07/2015	Coliformes totais	NMP/100 mL	Ausência	6,9	SMEVWV 22ª ed 9221
07/07/2015	Cor aparente	Unid. Pt-Co	15,0	< 0,2	SMEVWV 22ª ed 2120 C
21/07/2015	Cromo total	mg/L	0,05	< 0,025	SMEVWV 22ª ed 3120 B
08/07/2015	DDT + DDD + DDE	ug/L	1,0	< 0,5	EPA 525.2
08/07/2015	Di(2-ethylhexil) ftalato	ug/L	8,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2
08/07/2015	Diclorometano	ug/L	20,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2
08/07/2015	Diuron	ug/L	90,0	< 1,0	EPA 525.2
21/07/2015	Dureza Total (CaCO3)	mg/L	600	1,64	SMEVWV 22ª ed 2340 C
08/07/2015	E. coli	NMP/100 mL	Ausência	5,1	SMEVWV 22ª ed 9221
08/07/2015	Endossulfan (a + B + sulfato)	ug/L	20,0	< 0,5	EPA 525.2
08/07/2015	Endrin	ug/L	0,5	< 0,1	EPA 525.2
14/07/2015	Estireno	ug/L	20,0	< 1,0	EPA Method(s): 524.2
14/07/2015	Etilbenzeno	mg/L	0,2	< 0,001	EPA Method(s): 524.2
21/07/2015	Ferro Total (Fe)	mg/L	0,5	0,053	SMEVWV 22ª ed 3120 B
20/07/2015	Fluoreto total	mg/L	1,5	< 0,02	EPA 300.1 - ANIONS
08/07/2015	Glfosato + AMPA	ug/L	500,0	< 20,0	EPA 300.1 - ANIONS
13/07/2015	Gosto e odor	Intensidade	6	< 2	SMEVWV 22ª ed 2170 A

E010 - Revisão: 02 Emissão: 10/06/2015

Página 1 de 3

Rua Pará, 50 - Itoupava Seca - 89030 300 - Blumenau SC Fone/Fax: (47) 3339-7682/3234-2850 - comercial@labb.com.br -

Anexo XVI - Relatório poço Castelhana (Agosto)



LABORATÓRIO MADALAZZO CAMATI

Dr. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
Drª. Leda Madalazzo CAMATI	CRF 1248
Dr. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
Drª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3638
Drª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2194

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: <i>In natura</i> .	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte Castelhana.		
Data e hora da coleta: 31/08/2015 às 10h:30min.	Data e hora de entrada no lab: 31/08/2015 às 11h:10min.	
Chuvas nas 24 horas: Não.	Temp. da água: 19,0°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Limpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-15 BAC.1526.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 01

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	290,9	NMP/100 mL	31/08/2015	01/09/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	15,8	NMP/100 mL	31/08/2015	01/09/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere aos parâmetros bacteriológicos acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 2 de setembro de 2015.

[Assinatura]
 Página 01/01.
 Dr. Claudemir Hubner
 Farmacêutico - Bioquímico
 CRF - 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0374 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
 RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - Caçador - SC
 www.laboratoriomadalozzocamati.com.br

Anexo XVII - Relatório poço Castelhana (Setembro)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI	CRF 1109
DRª. Leda Madalozzo Camati	CRF 1248
DR. CLAUDEMIR HUBNER	CRF 3081
DRª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER	CRF 3638
DRª. SÚLIANE FÁVERO	CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2231

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: In natura.	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte Castelhana		
Data e hora da coleta: 29/09/2015 às 16h:55min.	Data e hora de entrada no lab: 29/09/2015 às 17h:40min.	
Chuvas nas 24 horas: Não.	Temp. da água: 20°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-15 BAC.1553.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 03

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	178,0	NMP/100 mL	30/09/2015	02/10/2015	0,0	Colilert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	47,1	NMP/100 mL	30/09/2015	02/10/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere ao parâmetro bacteriológico (Coliformes totais) acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (2005) e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 8 de outubro de 2015.

Página 01/01.

Dr. Claudemir Hubner
Farmacêutico Bioquímico
CRF - 3081

RUA HERCULANO COELHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - CAÇADOR - SC
RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2030 - FAX: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - CAÇADOR - SC
www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo XVIII - Relatório poço Castelhana (Outubro)



LABORATÓRIO MADALOZZO CAMATI

DR. DIRCEU CAMATI CRF 1109
 DRª. Leda Madalozzo Camati CRF 1248
 DR. CLAUDEMIR HUBNER CRF 3081
 DRª. ANA LETÍCIA M. CAMATI HUBNER CRF 3638
 DRª. SÚLIANE FÁVERO CRF 5733

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 2237

Solicitante: ANDERSON PRIGOL.		
Endereço: Rua Mario Furlin, 153.	Município: RIO DAS ANTAS – SC	
Tipo de água: In natura.	Tratamento: -	
Ponto de coleta: Fonte Castelhana.		
Data e hora da coleta: 19/10/2015 às 17h:00min.	Data e hora de entrada no lab: 19/10/2015 às 17h:30min.	
Chuvas nas 24 horas: sim.	Temp. da água: 19,0°C	Temp. do ar: 21,0°C
Aspecto: Límpido.	Cloro residual: - p.p.m.	Cód.: F.Q.-/15 BAC.1560.
Amostra coletada por: Anderson.	Observação: -	

EXAME BACTERIOLÓGICO – AMOSTRA Nº 01

PARÂMETRO	RESULTADO	UNIDADE	INÍCIO DO ENSAIO	TÉRMINO DO ENSAIO	V.M.P.*	MÉTODO
COLIFORMES TOTAIS	>2.419,6	NMP/100 mL	20/10/2015	21/10/2015	0,0	Colliert: ONPG(2) e MUG(3)
COLIFORMES FECAIS	65,2	NMP/100 mL	20/10/2015	21/10/2015	0,0	

Interpretação: A amostra analisada encontra-se em desacordo com a Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde no que se refere aos parâmetros bacteriológicos acima citados, quanto a qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Metodologia: Inclusa na 21ª ed. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005)* e USEPA.

Procedimento de amostragem e coleta: APHA (2005), EPA (2007), NBR ISO 17.025 – DICLA 057 (2010), FUNASA (2006), MP/SC (2009).

*V.M.P. = Valor Máximo Permitido pela legislação em vigor Portaria nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde.

Os resultados são restritos a amostra analisada no laboratório.

O Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por completo.

Caçador - SC, 26 de outubro de 2015.

Página 01/01.

Súliane
 Dr. Claudemir Hubner
 Farmacêutico - Bioquímico
 CRF - 3081

RUA HERCULANO CORILHO DE SOUZA, 727 - FONE: (0**49) 3563-0334 - CEP 89500-000 - CAÇADOR - SC
 RUA REINALDO MAFFESSONI, 148 - FONE: (0**49) 3563-2020 - FAX: (0**49) 3563-2101 - CEP 89500-000 - CAÇADOR - SC
 www.laboratoriomadallozocamati.com.br

Anexo XIX – Declaração de uso de dados oriundos de instituição co-participante

DECLARAÇÃO

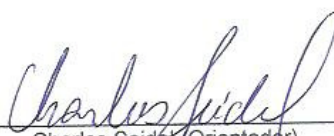
DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES
ENVOLVIDAS

Com o objetivo de atender às exigências legais, a Srt. Raquel Gomes de Almeida autoriza o uso de dados oriundos da entidade Fundação do Meio Ambiente - FUNDEMA, para fins de elaboração do relatório do projeto pesquisa intitulado **"Qualidade da água de fontes populares no município de Caçador-SC"** realizado pelo pós-graduando do curso de Gestão em Saúde Pública, Anderson Prigol RG. 5.163.233-0, por intermédio da Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP.

Em específico a Fundação do Meio Ambiente – FUNDEMA autoriza a citação dos resultados de análises de parâmetros físico-químico e microbiológicos realizadas nas datas de 01 a 03/10/2012, 25/07/2014 e 07/07/2015 das fontes naturais denominadas como Fonte Castelhana, Fonte Rancho Fundo e Fonte do Bairro dos Municípios, totalizando 9 páginas em papel A4.

Por ser verdade, firmo o presente.

Caçador (SC) 20 de Novembro de 2015


Charles Seidel (Orientador)
RG.1685221

Raquel Gomes de Almeida
Engenheira Ambiental
CREA/SC 188967-3


Raquel Gomes de Almeida (FUNDEMA)
RG.4980759

FUNDEMA