

# ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA CONSUMIDA PELOS MORADORES DA RESERVA EXTRATIVISTA DE CASSURUBÁ, EXTREMO SUL DA BAHIA

---

ANALYSIS OF WATER CONSUMED BY MICROBIOLOGICAL RESIDENTS OF CASSURUBÁ EXTRACTIVE RESERVE, EXTREME SOUTHERN BAHIA, BRAZIL

Tharcilla Nascimento da Silva Macena<sup>1</sup>

Renan Monteiro do Nascimento<sup>2</sup>

Gleissiane da Silva Dias<sup>3</sup>

Queila Soares Sena<sup>4</sup>

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo analisar as características microbiológicas da água consumida pelos moradores da RESEX de Cassurubá em localidades próximas ao município de Caravelas, BA, verificando os meios de captação de água utilizada pelas comunidades, bem como verificar os principais problemas que afetam os ribeirinhos pela falta de saneamento básico. Foram coletadas para análises 12 (100%) amostras de água aleatoriamente de córrego, mina d'água, bomba artesiana, bombas semiartesianas e poços. Das 12 amostras coletadas, oito (66,6%) foram positivas para coliformes totais e cinco (41,6%) foram positivas para coliformes termotolerantes. Essas análises microbiológicas foram comparadas com análises físico-químicas que identificaram que dez (83,3%) amostras não estavam no padrão de potabilidade regulamentada pela Portaria nº 2.914/2011, acarretando riscos à saúde humana.

**Palavras-chave:** Água. Coliformes. RESEX de Cassurubá.

**Abstract:** This paper aims to analyze the microbiological characteristics of water consumed by residents RESEX Cassurubá in locations near the city of Caravelas, BA, investigating ways of attracting water used by communities as well as checking the main problems affecting the riparian lack of sanitation. Were collected for analysis 12 (100%) water samples randomly stream, mine water, artesian pump, semiartesian pumps and wells. Of the 12 samples collected, eight (66.6%) were positive for total coliform-five (41.6%) were positive for fecal coliform. Microbiological tests were compared with physicochemical analyzes that identified ten (83.3%) samples were not the potability standards regulated by Decree n° 2.914/, resulting risks to human health.

**Keywords:** Water. Coliforms. RESEX of Cassurubá.

---

<sup>1</sup> Mestre em Genética e Biologia Molecular (UESC). Email: tharcillamacena@gmail.com

<sup>2</sup> Pós-Graduando em Meio Ambiente e Sustentabilidade (FVC).

<sup>3</sup> Graduada em Ciências Biológicas (UNEB).

<sup>4</sup> Graduada em Ciências Biológicas (UNEB).

## INTRODUÇÃO

A Reserva Extrativista (RESEX) de Cassurubá é uma Unidade de Conservação sustentável conforme o Art. 18 na Lei 9.985 de Julho de 2000, que fundamenta a área para utilização das populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo artesanal e tradicional (BRASIL, 2004). Foi decretada em 2009, e por ser recém-criada não tem políticas públicas específicas vigentes que beneficiam as comunidades residentes.

Nesse contexto, estudos para a criação da RESEX de Cassurubá afirmam que a saúde é um dos serviços públicos de menor penetração junto à comunidade ribeirinha. Sendo que a carência em educação de base e a falta de saneamento básico agravam ainda mais os problemas de saúde e, conseqüentemente, afetam a qualidade de vida da população local (RANAURO, *et al.*, 2004). O que pode ser evidenciado pela falta de coleta de lixo, abastecimento de água, banheiros e casas com construções inadequadas, sendo que os banheiros não possuem fossa séptica e os dejetos são lançados no quintal. Segundo Confalonieri *et al.* (2010), é bem conhecida a importância da água para os processos vitais e para a saúde humana. A água é essencial para o funcionamento biológico em todos os níveis, desde o metabolismo dos organismos vivos até o equilíbrio dos ecossistemas. Isso se aplica também à biologia humana, já que é essencial para sua fisiologia, conforto e higiene.

O Ministério da Saúde, de acordo com a Portaria nº 2.914, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), determinou que água potável é aquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde e que, toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água.

Através do consumo, a água é considerada o principal veículo de transmissão de patógenos capazes de causar infecções gastrointestinais, sendo vital o seu controle microbiológico. A ingestão de alimentos contaminados com microrganismos, proveniente de água de má qualidade, utilizada em seu preparo, pode tornar-se um grave problema para os que fazem o consumo e, conseqüentemente, para os órgãos de saúde pública, uma vez que os gastos com o tratamento de doenças por ingestão de alimentos contaminados por bactérias do grupo de coliformes são agravantes (SOUZA, 2006).

Ranauro *et al.* (2004) afirmam que a água utilizada pelas comunidades da RESEX do Cassurubá são coletadas de forma precária, o que pode influenciar a contaminação por patógenos. O risco de doenças veiculadas à água no meio rural é relativamente alto, principalmente em função da possibilidade de contaminação bacteriana de águas que, muitas vezes, são captadas em poços velhos, inadequadamente vedados e próximos de fontes de contaminação, como fossas e áreas de pastagens ocupadas por animais (BEZERRA, 2010; SOUZA, 2010; PINHO, 2010). A água é comumente captada em mina d'água, bomba artesiana, bombas semiartesianas, córrego, poços rasos próximos às casas e água da chuva. Por não ter saneamento básico e nem abas-

tecimento de água nas comunidades, as famílias utilizam em comum essas fontes de captação de água, e muitas vezes a mesma fonte é também utilizada por animais domésticos e de “criação” (RANAURO *et al.*, 2004).

A partir da análise da água torna-se possível identificar a presença de alguns microrganismos patogênicos prejudiciais à saúde humana, como coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. Quando encontrada na água de consumo, é sinal de que a higienização dos seus reservatórios pode estar comprometida (ROCHA *et al.*, 2010).

O presente estudo tem como objetivo analisar as características microbiológicas quanto à presença de bioindicadores de contaminação (coliformes totais e coliformes termotolerantes) presentes na água consumida pelas comunidades ribeirinhas residentes na Reserva Extrativista de Cassurubá.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desta pesquisa em unidade de conservação federal - Reserva Extrativista de Cassurubá, localizada no Extremo Sul da Bahia, entre os municípios de Caravelas e Nova Viçosa - solicitou-se autorização ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).

No mês de novembro de 2012, coletou-se três amostras de água em dias diferentes oriundas de pontos das comunidades ribeirinhas para análise microbiológica e físico-química. Para a análise microbiológica realizou-se duplicatas das amostras, e para a análise físico-química coletou-se apenas uma amostra de água de cada ponto para análise.

Os pontos amostrados foram nas seguintes coordenadas geográficas: Bica: S 17°42'18.9" W 39°15'18.2", Sítio Ilha do Padre: S 17°42'26.6" W 39°15'33.6", S 17°42'32.6" W 39°15'29.4", S 17°42'39.3" W 39°15'30.4", S 17°42'30.9" W 39°15'38.8", Sítio do Médico: S 17°43'29.9" W 39°17'56.5", Sítio do Riacho: S 17°43'47.9" W 39°19'01.0", Sítio Calabouço: S 17°44'05.1" W 39°19'29.9", S 17°44'19.9" W 39°19'37.6", S 17°44'12.9" W 39°19'44.7", S 17°44'15.3" W 39°19'30.1", S 17°44'03.8" W 39°19'47.1". Estes pontos estão localizados nas seguintes comunidades, conhecidas localmente por Rio do Macaco (Sítio Ilha do Padre), Rio do Cupido ("Sítio do Médico" e Sítio do Riacho) e o Rio Calabouço (Sítio Calabouço). Dessas áreas foram coletadas 12 amostras de água aleatórias de diferentes meios de captação existentes nessas localidades, sendo: mina d'água, poços rasos, bombas semiartesianas e artesianas e córrego.

Durante as coletas foram feitas todas as medidas assépticas (SILVA, 2007) recomendadas, como o uso de luvas, assepsia prévia da torneira e das bombas semiartesianas e o uso de recipientes estéreis e específicos. As amostras coletadas foram enviadas ao Laboratório de Análise de Água da 9ª Diretoria Regional de Saúde (DIRES) localizada em Teixeira de Freitas, BA, para análise físico-química, em 20 de novembro de 2012.

As 12 amostras coletadas foram acondicionadas em frascos plásticos de 250 mL, anteriormente esterilizados em autoclave em temperatura de 121

°C/ 1 atm por 15 minutos. Quando coletadas na mina d'água a água foi retirada diretamente do local para o frasco. Nos poços rasos e no córrego amarrou-se barbante nos frascos para facilitar a retirada da água. Um pedra amarrada na parte externa do fundo do frasco possibilitou que o pote afundasse mais rapidamente. As bombas semiartesianas foram acionadas por cerca de 10 minutos antes da coleta visando à estabilização da temperatura da água. A bomba artesiana encontrada em uma das localidades, por passar por tubulações, em sua área externa da saída da água, foi higienizada com etanol 70% e, em seguida, foi coletada diretamente da torneira, ficando por 3 minutos aberta totalmente antes da coleta para limpar a tubulação (SILVA, 2007).

Após a coleta, os frascos foram vedados e, em seguida, foram transportados em recipientes isotérmicos para o laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB, *Campus X*), para a realização das análises.

Foi aplicado um questionário qualitativo e quantitativo (ver anexo) a fim de avaliar os fatores que poderiam contribuir para a contaminação da água utilizada para o consumo, considerando a distância das casas dos moradores até a fonte de abastecimento de água.

Os procedimentos metodológicos empregados para análises microbiológicas estão de acordo com a Associação Americana de Saúde Pública (*American Public Health Association - APHA*). As amostras da água foram submetidas à pesquisa de coliformes totais e termotolerantes (*E. coli*), utilizando a técnica do Número Mais Provável (NMP) (VANDERZANT; SPLITTSTOES-SER, 1992). Que consiste em diluições: Para a diluição de cada amostra foi retirada uma alíquota de 1,0 mL, com o auxílio de pipeta graduada esterilizada e adicionada em 9,0 mL de Solução Salina Peptonada estéril (SSP) a 0,1%, obtendo a diluição  $10^{-1}$ . Após a homogeneização, com auxílio de uma nova pipeta graduada esterilizada transferiu-se 1,0 mL da solução  $10^{-1}$  para outro tubo contendo 9,0 mL de Solução Salina Peptonada estéril (SSP) a 0,1%, para obter a diluição  $10^{-2}$  e, por fim o mesmo procedimento, para obtenção da diluição de  $10^{-3}$ . E enumeração de coliformes totais e coliformes termotolerantes: Depois de ser feito essas diluições, as amostras foram utilizadas para a enumeração de coliformes totais e termotolerantes, segundo a técnica do Número Mais Provável (NMP), fundamentado na metodologia de Silva (2007). Para cada amostra foram obtidas três séries de três tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST, ACUMEDIA), para os quais foi transferida uma alíquota de 1,0 mL, com o auxílio de uma pipeta estéril, de cada diluição de Solução Salina Peptonada (SSP) correspondente e incubados em estufa bacteriológica à 35°C/24 h, reincubando os negativos por mais 24 h. Após apresentarem resultados positivos, a partir de cada tubo com essa confirmação para LST, caracterizados pela formação de gás no interior do tubo de Durham (tudo de fermentação) e turvação do meio, procederam-se os testes confirmativos, transferindo-se por meio de alçada, uma alíquota para tubo correspondente contendo Caldo para *E. Coli* (EC, ACUMEDIA), para contagem de coliformes termotolerantes, incubando-os em incubadora úmida a 44,5°C/24-48 h. Para a contagem de Coliformes Totais,

transferiu-se por meio de alçada, uma alíquota para tubos correspondentes de LST positivos, contendo Caldo Verde Bile Brilhante (VBBL, HIMEDIA) incubando-os a 35°C por 24-48 h. Nos tubos positivos contendo o Caldo EC e para o Caldo VBBL, foram conferidos nas tabelas de NMP para coliformes totais e termotolerantes respectivamente, de acordo com Peeler *et al.* (1992).

Os resultados obtidos das análises microbiológicas através do NMP/100 mL e as análises físico-químicas permitiram avaliar a qualidade da água utilizada para o consumo de alguns moradores da RESEX de Cassurubá, conforme os padrões estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 12 amostras coletadas, foram feitas análises microbiológicas para coliformes totais e fecais e análises físico-químicas.

Notou-se que, das 12 (100%) amostras de água analisadas, 8 (66,6%) apresentaram contaminação por coliformes totais (Gráfico 1). A presença de coliformes totais na água pode indicar ausência no tratamento ou recontaminação (NASCIMENTO *et al.*, 2007). É visto que a presença de *E. coli* em água ou alimentos é indicativa de contaminação com fezes humanas e de alguns animais como gados e suínos (GONÇALVES. *et al.* 2002). No entanto, sua presença não significa que a contaminação é de origem fecal, visto que o grupo dessas bactérias também pode estar presente no solo e nos vegetais. Portanto, sua presença pode servir como indicativo da qualidade higiênico-sanitária da água (ROCHA, 2008; ROCHA, 2008; SOUZA; 2008).

Para coliformes termotolerantes das 12 (100%), amostras de água analisadas, 5 (41,6%) apresentaram contaminação (Gráfico 2). Os coliformes termotolerantes também são capazes de fermentar lactose com produção de gás, em temperaturas aproximadas a 45°C. O indicador mais representativo é a *Escherichia coli*, por compreender parte da flora bacteriana intestinal. A *E. coli* não é considerada patogênica em condições normais, mesmo sendo o ambiente mais comum do intestino humano, no entanto, pode ocasionar doenças em indivíduos imunocomprometidos (SILVA *et al.*, 2007; TORTORA *et al.*, 2006; FORSYTHE, 2002). A falta de manutenção e o desconhecimento sobre a necessidade de higienização e dos próprios cuidados de higiene podem ter contribuído para contaminação de microrganismo como os coliformes.

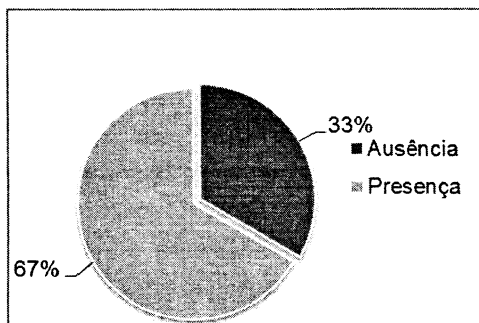


Gráfico 1 - Resultado das análises microbiológicas da água utilizada para consumo dos moradores da RESEX de Cassurubá

Os coliformes podem indicar que a água não está adequada para o consumo humano, pois não se encontra dentro do padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). Esta portaria regulamenta o Valor Máximo Permitido (VMP) de *E. coli* ou coliformes termotolerantes em amostras de 100 mL de água que estão representados na Tabela 1, valendo tanto para água tratada, quanto para água de fontes individuais como poços, minas, nascentes, rios, e outras como é o caso do estudo em questão.

Quanto aos meios utilizados para captação da água pelas famílias, 6 (33,3%) utilizam bombas semiartesianas (poço tubular profundo cuja pressão da água não é suficiente para a sua subida à superfície, necessitando instalação de equipamento no interior do poço para efetuar o bombeamento da água), localizadas dentro do Sítio do Calabouço e Sítio do Riacho. Dessas 6 famílias, foram selecionadas aleatoriamente 3 para coleta das amostras; das 3 amostras, 2 apresentaram presença de coliformes totais e, dessas duas, somente 1 obteve a presença de coliformes termotolerantes (*E. coli*) conforme a Tabela 1.

Em relação à análise físico-química, somente 1 das amostras localizada no Sítio do Riacho mostrou-se satisfatória de acordo com os ensaios realizados, tendo somente o seu nível de pH baixo (2,76), que caracteriza seu teor de acidez que geralmente se dá pela presença de ácidos inorgânicos fortes. O artigo 39 §1º da Portaria nº 2914/11 (BRASIL, 2011) onde recomenda que o sistema de distribuição do pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5, pois a água de baixo pH, isto é, ácida, é corrosiva. Por esse motivo supõe-se que a tubulação da bomba semiartesiana se encontra com nível de deterioração (ferrugem) alta devido o pH baixo da água, podendo alterar o seu sabor causando rejeição.

Das famílias entrevistadas no Sítio Ilha do Padre, 5 (27,7%) utilizam a mina d'água (local onde se inicia um curso de água), onde foi coletada 1 amostra diretamente dessa fonte principal de abastecimento de água das famílias que moram nessa localidade. Durante a análise microbiológica observou-se que não houve nenhuma contaminação de coliformes na amostra da mina d'água. Das 5 famílias que residem nessa localidade foram selecionadas 3 aleatoriamente para análise retirando a água de onde eram armazenadas dentro de suas residências em locais como moringa, filtro de barro e garrafa pet. Dessas amostras retiradas dos reservatórios todas as 3 apresentaram presença de coliformes totais e 2 apresentaram presença de coliformes termotolerantes (Tabela 1). Assim pode-se perceber que as contaminações presentes nas amostras não estão ligadas diretamente a sua fonte e sim nos seus reservatórios. Sobretudo, Barbosa, Lage e Badaró (2009, apud MICHELINA *et al.*, 2006) afirmam que a contaminação não está diretamente ligada a fonte principal de água, e sim possivelmente está relacionado com seus reservatórios, visto que podem conter agentes patogênicos capazes de transmitir doenças devido a falta de higienização e condições adequadas de transporte e armazenamento.

Os resultados obtidos da análise físico-química tanto da mina d'água quanto dos reservatórios localizados no Sítio Ilha do Padre mostraram-se in-

satisfatórios referentes a cor, ou seja, a presença de substâncias em dissolução na água, estando em desacordo com os padrões de potabilidade encontrados na Portaria nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011), que tem como valor máximo permitido (VMP) de 15 Unidades de Hazen (UHz), que é a unidade utilizada para medir a cor de luz transmitida através de líquidos, porém, os resultados analisados foram acima desse valor, sendo 70,0 UHz, essa alteração ocorreu provavelmente devido à mina d'água está próxima de vegetação, acarretando frequente decomposição de matéria orgânica.

Outras 5 (27,7%) famílias que moram no Sítio do Calabouço quando entrevistadas declararam que utilizam poço, popularmente conhecido como "cisternas" (buraco escavado manualmente de onde mina água), delas 3 foram selecionadas aleatoriamente para serem analisadas, das 3 amostras 2 apresentaram a presença de coliformes totais e 1 apresentou a presença de coliformes termotolerantes (Tabela 1). Quanto ao resultado da análise físico-química 1 mostrou estar imprópria para o consumo por apresentar cor 20,0 UHz ultrapassando o VMP como foi citado acima. E apresentou turbidez devido a matéria em suspensão na água como argila, silte, matéria orgânica, etc., alterando sua transparência (BRASIL, 2004), sendo o VMP de 5 unidades nefelométrica de turbidez (UNT), medição da água a resistência da luz e a análise teve o seu valor de turbidez igual a 4,90 estando em acordo com os padrões de potabilidade encontrados na Portaria nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011). Assim, a turbidez não apresenta riscos à saúde, porém é visivelmente desagradável servindo de abrigo para microrganismos patogênicos.

Dessas famílias entrevistadas que utilizam poços como fonte principal de abastecimento de água, 2 relataram ter ocorrência de diarreia com frequência, sendo que 1 utiliza o abastecimento de água do vizinho onde sua água foi analisada e encontrados indicadores de contaminação, porém o proprietário dessa fonte de abastecimento e outras famílias que também utilizam dessa água não apresentaram ocorrência de diarreia, entende-se então que essa família pode apresentar esses sintomas decorrentes de outros motivos, como o manuseio (auxílio de cordas e baldes) para a retirada da água visto que eles ficam expostos ao ar livre propícios a contaminação, a falta de higienização do seu reservatório, por ingerir alimentos contaminados ou até mesmo por estar com o sistema imunológico debilitado, dentre outros.

Já a segunda família que apresentou a ocorrência de diarreia teve seu poço analisado, onde não foi encontrado nenhum tipo de contaminação por coliformes. Suponha-se que os sintomas de diarreia dessa família possivelmente sejam pelos mesmos motivos da família anterior, caracterizando assim que não só a água, mas, contudo outros fatores podem apresentar a ocorrência da diarreia.

Gomes *et al.* (2005) e Heller *et al.* (2003) afirmam que as doenças diarreicas são um dos problemas mais graves e que estão diretamente relacionadas à falta de saneamento, em todos os seus aspectos, principalmente: ausência de esgoto, acesso a água tratada, acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos.

De acordo com Amaral *et al.* (2003), a água armazenada em cisternas é utilizada como água potável sem nenhum controle em várias cidades brasileiras, e esse tipo de água deve ser avaliado pela sua qualidade microbiológica, pois, o risco de conter patógenos prejudiciais à saúde humana é alto. Portanto, a Portaria nº 2.914/2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade justamente como forma de prevenção de contrair doenças através da contaminação da água.

Conforme o questionário aplicado no Sítio Ilha do Padre, 1 (5,5%) família utiliza córrego (corpo de água corrente de pequeno porte) como fonte de abastecimento de água, onde essa água foi analisada e encontrada a presença tanto de coliformes totais quanto de coliformes termotolerantes (Tabela 1). Essa água estava localizada onde há possibilidade de ter contato com dejetos tanto de animais quanto de pessoas. Segundo Scholten (2009, *apud* Silva; Mattos (2001), a falta de estrutura sanitária e principalmente o manejo inadequado de dejeções humanas e de animais incorporadas ao solo são os fatores mais importantes de contaminação dos recursos hídricos. O resultado da análise físico-química dessa amostra apresentou que a água está inadequada para o consumo humano, pois obteve cor 70,0 UHz e turbidez 6,73 UT, sendo valores acima do VMP referente seu grau de potabilidade.

Em relação à captação da água 1 (5,5%) família que reside no sítio conhecido como “Sítio do Médico” relatou durante a entrevista que utiliza bomba artesiana (poço tubular profundo cuja pressão da água é suficiente para a sua subida à superfície, necessitando a instalação de equipamento na extremidade do tubo para controlar a saída da água) durante a análise microbiológica dessa amostra não foi encontrado nenhum tipo de indicador de contaminação (Tabela 1). A análise físico-química referente à cor 5,0 UHz e turbidez 5 UT, mostraram-se de acordo com a portaria de potabilidade da água mencionada acima. Através da entrevista com o morador local foi relatado que o proprietário do sítio faz análise regularmente da água o que mostra uma vigilância da qualidade da água para consumo humano como indica o parágrafo 5 do artigo 4 da Portaria nº 2.914/2011 (BRASIL, 2011).

**Tabela 1 - Resultados microbiológicos de 12 pontos localizados na RESEX de Cassurubá, BA**

Local	Amostra	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
Sítio Ilha do Padre (Mina d'água)	1	Ausente	Ausente
Sítio Ilha do Padre (reservatório)	2	$46,0 \times 10^7$	$1,4 \times 10^8$
Sítio Ilha do Padre (reservatório)	3	$7,2 \times 10^6$	Ausente
Sítio Ilha do Padre (reservatório)	4	$2,0 \times 10^6$	$9,2 \times 10^6$
Sítio Ilha do Padre (Córrego)	5	$1,100 \times 10^9$	$7,5 \times 10^6$
Sítio do Médico (bomba artesiana)	6	Ausente	Ausente



Sítio do Riacho (bomba semiartésiana)	7	Ausente	Ausente
Sítio do Calabouço (poço)	8	$2,3 \times 10^3$	Ausente
Sítio do Calabouço (poço)	9	$3,6 \times 10^2$	$7,4 \times 10^2$
Sítio do Calabouço (poço)	10	Ausente	Ausente
Sítio do Calabouço (bomba semiartésiana)	11	$3,6 \times 10^4$	Ausente
Sítio do Calabouço (bomba semiartésiana)	12	$2,3 \times 10^4$	$3,6 \times 10^4$

OBS: Padrão de coliformes deve ser Ausente em 100 mL, segundo a Portaria n.º 2.914 (BRASIL, 2011).

Em relação aos poços, foram observados que nenhum possuía tampa como forma de proteção. Segundo Rocha, Rocha, Souza (2008), a utilização de tampa nos poços é extremamente importante, pois este hábito evita a contaminação da água por materiais que possam encontrar-se na superfície em torno do poço, podendo assim alterar sua qualidade microbiológica.

As principais causas de contaminação da água proveniente de poços são aporte direto de impurezas através da abertura superior do poço, contaminação no momento da retirada de água com auxílio de cordas e/ou baldes, via escoamento superficial, infiltração de águas de enxurradas de regiões próximas ao poço e atingindo-o pela permeabilidade de suas paredes, contaminação do lençol freático por foco de contaminação, como por exemplo: fossa negra ou poço absorvente (MOURA, 2009; BUENO, 2009).

De acordo com Brasil (2004), a fervura é o método mais seguro de tratamento para água de beber existente nas regiões desprovidas de outros recursos de modo que, a população deve ser incentivada para desenvolver este hábito, principalmente quando a fonte de abastecimento não merece confiança, ou até mesmo, em épocas de surtos epidêmicos, ou de emergência.

Silva e Araújo (2005), em um estudo epidemiológico para estimar a prevalência do consumo de água de poço e descrever o perfil dos consumidores relatam que se faz necessário à adoção de políticas públicas que garantam às populações humanas, sobretudo aquelas que possuem rendas inferiores, ao acesso a água potável.

Com os resultados obtidos, tanto das análises microbiológicas quanto das análises físico-químicas observou-se que a qualidade da água da bomba artesiana é satisfatória em relação aos ensaios realizados. Por esse motivo, sugere-se a implantação dessas bombas artesanais nos diversos pontos da RESEX de Cassurubá, pois todas as famílias seriam beneficiadas e teriam uma água de boa qualidade para o consumo.

## CONCLUSÃO

A partir da análise minuciosa de todos os resultados obtidos pode-se concluir que a qualidade de água é fundamental para a qualidade de vida do ser humano, sobretudo no que diz respeito a sua saúde.

De 12 (100%) amostras de água analisadas, somente 2 (16,6%) amostras mostraram-se satisfatórias perante as análises microbiológicas e físico-químicas realizadas nessas localidades devido a ausência de coliformes totais e termotolerantes em 100 mL de água e por estarem no padrão de potabilidade para substâncias físico-químicas que apresentam riscos à saúde conforme regulamenta a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

A comunidade ribeirinha residente da RESEX de Cassurubá vive em situações precárias de condições higiênico-sanitárias em relação às condições permitidas e grande parte das famílias consome água imprópria para o consumo humano. Mostrando-se que eles não aplicam nenhuma forma de tratamento alternativo para o uso da água. Por isso, pode-se supor que esta comunidade está diante de um descaso na saúde pública, pois estas famílias podem estar mais expostas a contraírem doenças de veiculação hídrica.

A garantia de água para o consumo humano que atenda aos padrões de potabilidade é questão relevante para a saúde pública. A partir desse estudo, sugere-se que a Secretaria de Saúde dos municípios promova uma ação mais efetiva nas questões de saneamento básico para todas as comunidades ribeirinhas da RESEX de Cassurubá, no que se refere à aplicação de políticas públicas. E realizar uma orientação aos moradores quanto à melhoria na higienização dos seus reservatórios de água.

Nesse contexto, como há criação de animais na área estudada, é interessante a realização de outros estudos no intuito de verificar microrganismos diferentes da *E. coli*. Além disso, é indicada a realização de outros estudos do corpo d'água pertencente à RESEX de Cassurubá para obtenção de uma gama maior de dados tanto físico-químicos como microbiológicos, a fim de enriquecer o estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por estar ao nosso lado do começo ao fim providenciando meios para que pudéssemos chegar aqui. Aos nossos pais pelo amor, apoio e confiança a nós dedicados. Aos nossos amigos e familiares por sempre nos darem forças. Aos moradores da RESEX de Cassurubá pela contribuição com a pesquisa e permissão ao acesso a área de estudo. A Ulisses Scofield, coordenador da base do CEPENE e toda sua equipe, por acreditar na realização desse trabalho, em especial, José Bernardo Gomes (Zezinho), marinheiro do CEPENE, que nos conduziu em todas as saídas a campo. A Danieli Marinho por contribuir para o enriquecimento da nossa pesquisa. A Tharcilla Macena e Juzenilda Figueiredo pelas orientações até a conclusão desse estudo. Aos monitores do laboratório Gabriele Figueiredo e Grégory Dionor por nos auxiliarem durante as análises microbiológicas. A Universidade do Estado da Bahia - UNEB por nos ceder o Laboratório de Microbiologia para serem realizadas as análises. E a Secretaria de Saúde de Caravelas por nos ter dado suporte providenciando a análise físico-química.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, L. A.; *et. al.* Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, 2003; 37(4): 510\4.
- BARBOSA, D. A.; LAGE, M. M.; BADARÓ, A. C. L., Qualidade Microbiológica da Água dos Bebedouros de um Campus Universitário de Ipatinga, Minas Gerais. **Nutrir Gerais - Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 5 p. 505-517, ago./dez. 2009.
- BEZERRA, N. S.; SOUZA, M. J.; PINHO, A. I. **Análise Microbiológica de Água de Cisternas na Localidade de Cipó dos Tomaz, Município do Crato-CE**. Ano IV - Vol. 1-Nº 2, 2010.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 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. **Diário Oficial**. Brasília. 14 de dezembro de 2011, p. 266.
- BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, **lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002**. 5.ed. aum. Brasília: MMA/SBF, 2004. 56p.
- BRASIL GANHA RESERVA EXTRATIVISTA DO CASSURUBÁ. Disponível em: <[http://www.conservation.org.br/arquivos/abrolhosbank\\_ucsa\\_portugues\\_jan10\\_logoci.jpg](http://www.conservation.org.br/arquivos/abrolhosbank_ucsa_portugues_jan10_logoci.jpg)> Acesso em: 15 nov. 2012.
- CONFALONIERI, U. E. C.; HELLER, L.; AZEVEDO, S. Água e saúde: aspectos globais e nacionais. BICUDO, Carlos (Org.). **Água no Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010, v. 00, p. 27-38. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/MG/pdf/doc.808.pdf>>. Acessado em: 9 dez. 2012.
- FORSYTHE, Stephen. J. **Microbiologia da segurança alimentar**. Porto Alegre: Artmed. 2002.
- GOMES, D. K. M.; LUCEMA, M. C.; BARROS, M. G. Perfil Epidemiológico e coparassitológico de crianças menores de 5 anos internadas no Hospital Governador João Alves Filho em Aracaju, SE, com quadro de diarreia Aguda. **Revista Brasileira de Análise Clínicas**. Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 257-259, 2005. Disponível em: <<http://www.sbac.org.br>>. Acesso em 02 dez. 2012.
- GONÇALVES, E. S. *et al.* A segurança alimentar e seus consumidores: um breve estudo sobre a *Escherichia coli*. **Revista Cesum**, v. 7, n. 1, p. 7-23, dez, 2002.
- HELLER, L.; COLOSIMO, E. A.; ANTUNES, C. M. de F. Condições de Saneamento Ambiental e Impacto na Saúde: um estudo caso-controle. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Belo Horizonte, v. 36, n. 1, p.41-50. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822003000100007&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0037-86822003000100007&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 02 dez. 2012.
- MOURA, M. H. G.; BUENO, R. M. **Análise das águas dos poços artesianos do campus Cavgufpel**. Livro de Resumos da 2ª Mostra de Trabalhos de Tecnologia Ambiental, 2009.

NASCIMENTO, M. do S. V. do; CARDOSO, M. de O.; OLIVEIRA, E. H. de; CARVALHO, O. B. de. Análise bacteriológica da água no estado do Piauí nos anos de 2003 e 2004. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n. 151, p. 99-103, maio 2007.

PEELER, J. T.; HOUGHTBY, G. A.; RAINOSEK, A. P. The most probable number technique. Cap.6, p. 105-120. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1219 p.

RANAURO, M. L., MOURA, R., DUTRA, G., MOTTA, F.; SCOFIELD, U. **Levantamento socioeconômico e cultural da área proposta para a criação da unidade de conservação de uso sustentável do Cassurubá e de seu entorno**. Agosto de 2004.

ROCHA, A. G. K.; ROCHA, A. L. R. da; SOUZA, R. S. **Avaliação microbiológica da água dos poços rasos próximo ao córrego da Jaqueira nos bairros Cajueiro e Jardim Primavera, distrito de Posto da Mata, Município de Nova Viçosa, BA**. Teixeira de Freitas. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Universidade do Estado da Bahia (UNEB). 2008.

ROCHA, E. S.; ROSICO, F. S.; SILVA, F. L.; LUZ, T. C. S.; FORTUNA, J. L. Análise microbiológica da água de cozinhas e/ou cantinas das instituições de ensino do Município de Teixeira de Freitas, BA. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v. 34, n. 3, p. 694-705, jul./set. 2010.

SCHOLTEN, C. **Dinâmica temporal da população fecal nas águas do córrego Rico, manancial de abastecimento da cidade de Jaboticabal, SP**. Jaboticabal - São Paulo. 2009. 66 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP).

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3.ed. São Paulo: Varela, 2007.

SILVA, R. C. A.; ARAÚJO, T. M. Consumo de Água de Manancial Subterrâneo em Áreas Urbanas de Feira de Santana-BA. **Revista Baiana de Saúde Pública**. v. 29. n. 2. 2005, p.326-338.

SOUZA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliformes comum dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista APS**, v. 9, n.1, p.83-88, jan.\jun. 2006.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed. 2006.

VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. **Compendium of methods for the microbiological examinations of foods**. 3. ed. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992, 1219 p.