



**FACULDADE DE TECNOLOGIA SENAI CIMATEC**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MONITORAMENTO DE RECURSOS**  
**HÍDRICOS**

**NEIDE DE JESUS SOUZA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIACHO CAQUENDE,**  
**CACHOEIRA, BAHIA, PARA FINS DE ABASTECIMENTO HUMANO**

Salvador  
2015

**NEIDE DE JESUS SOUZA**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIACHO CAQUENDE,  
CACHOEIRA, BAHIA, PARA FINS DE ABASTECIMENTO HUMANO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso  
de Especialização em Monitoramento de Recursos Hídricos, da  
Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

Orientador: Prof<sup>o</sup> MSc. Givaldo Reis

Salvador  
2015

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC

S719a Souza, Neide de Jesus

Avaliação da qualidade das águas do riacho Caquende, Cachoeira, Bahia, para fins de abastecimento humano. / Neide de Jesus Souza. – Salvador, 2016.

46 f. : il. color.

Orientador: Prof. MSc. Givaldo Silvano dos Reis.

Monografia (Especialização em Monitoramento de Recursos Hídricos) – Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC, Salvador, 2016.

Inclui referências.

1. Qualidade da água. 2. IQA. 3. Análise Físico-Química e Biológica - Água. 4. Potabilidade. I. Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC. II. Reis, Givaldo Silvano dos Reis. III. Título.

CDD: 628.16

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIACHO CAQUENDE,  
CACHOEIRA, BAHIA, PARA FINS DE ABASTECIMENTO HUMANO.**

**NEIDE DE JESUS SOUZA**

**Aprovado em: 29/12/2015**

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Msc. Givaldo Silvano dos Reis**

---

**Prof. Dr<sup>a</sup>. Beatriz Almeida Kaipper**

Dedico este trabalho a família que me incentivou e me apoiou e se fez presente em todos os momentos, compartilhando todas as conquistas e decepções.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por dar-me o dom da vida, sabedoria e dedicação na minha jornada.

A minha família por ter contribuído e confiado no meu potencial,

Ao meu filho Lucas de Jesus, as minhas irmãs Nadir de Jesus e Lindinalva de Jesus, a minha mãe Maria da Natividade, a Renato Amorin, a Teodoro de Jesus (tio), ao meu pai Lourival Balbino (in memory ), e aos meus avós Leobina de Jesus e Justiniano de Jesus ( in memory ) .

A Gerson Miranda, uma pessoa especial que me apoiou em todos os momentos difíceis, que sempre me estimulou a não desistir dos meus ideias.

Aos colegas que acreditaram na construção deste trabalho: Edna Almeida, Silvia Braga, Luciana Casé, Geovana Paim, Ricardo Pataro, Eliene Alcântara, Alzira Tereza, Maria do Socorro Neves, Claudinale Suzarte, Antônio Gomes, Cândida Cerqueira, Lázaro Souza e Juciara Chaves.

Ao orientador, professor Givaldo Reis pela valorização e confiança, que depositou em mim

A todos, o meu muito obrigada!

"Água  
A água é fonte de vida;  
Sem ela ninguém viveria;  
A água produz energia;  
E sem a água;  
A energia também não existiria;  
A água está acabando nos rios;  
E por isso os peixes estão indo embora;  
Sem vitória;  
A importância da água para o homem;  
É fundamental;  
Porque sem água; Todos viveriam mal".

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIACHO CAQUENDE,  
CACHOEIRA, BAHIA, PARA FINS DE ABASTECIMENTO HUMANO**

Neide de Jesus Souza<sup>1</sup>  
Givaldo Reis<sup>2</sup>

**RESUMO**

A água é um recurso essencial para vida no planeta, e o seu monitoramento é de grande valia para a sadia qualidade de vida. Por isso, a portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde define alguns parâmetros físico-químicos e biológicos, que são utilizados para avaliar a qualidade das águas e os usos recomendados. Este artigo trata-se de um estudo de caráter analítico quantitativo e investigativo, no qual o objetivo foi avaliar as condições físico-química e biológica das águas do riacho do Caquende (Cachoeira-Bahia), para fins de abastecimento humano pela comunidade local. O Riacho Caquende fica localizado no Bairro do Caquende na cidade de Cachoeira/Bahia, que desagua no Rio Paraguaçu. No primeiro momento foi feita uma consulta a comunidade, para obter informações sobre o nível de utilização das águas, estudo bibliográfico e na sequência foi feita uma pesquisa de campo envolvendo 2 (duas) campanhas e 3 (três) diferentes pontos de amostragem com três amostragens por ponto. A primeira campanha foi realizada em agosto de 2014 e a segunda em janeiro de 2015. A água foi classificada e avaliada tendo com base a Resolução CONAMA 357/2005, por se tratar de água considerada de classe II. As amostras foram coletadas, acondicionadas e enviadas para análise e laboratório certificado pela ISO 17025. Foram avaliados os parâmetros como: temperatura (no local), Potencial hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Turbidez, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Totais (ST), Coliformes termotolerantes (CTT), Fósforo (P) e Nitrogênio (N). Esses parâmetros foram utilizados tanto para o cálculo do IQA (CETESB), como para avaliação separada para cada parâmetro por ponto. Os resultados demonstraram que as águas do riacho Caquende estão de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 não havendo nenhuma informação que impossibilite o seu uso. As águas



foram enquadradas como água de qualidade, podendo ser usada para o abastecimento humano após o tratamento.

**Palavras- chave:** Qualidade da água; IQA; Análise físico-química e biológica; Potabilidade.

## EVALUATION OF QUALITY OF STREAM WATERS CAQUENDE, CACHOEIRA, BAHIA, FOR PURPOSES OF HUMAN SUPPLY

Neide de Jesus Souza <sup>1</sup>  
Givaldo Reis<sup>2</sup>

### **ABSTRACT**

Water is an essential resource for life on the planet, and its monitoring is of great value to a healthy quality of life. Therefore, the ordinance n ° 2914 / 2011do Ministry of Health defines some physicochemical and biological parameters, which are used to assess water quality and recommended uses. This article is a study of quantitative and analytical investigative character, in which the objective was to evaluate the physico-chemical and biological conditions of Caquende the creek waters (Waterfall-Bahia), for the purpose of human supply by the local community. The Caquende Creek is located in Caquende District in the city of Cachoeira / Bahia, which flows into the Rio Paraguaçu. At first it was made a community consultation for information on the level of water use, bibliographic study and sequence was made one involving 2 field research (two) campaigns and three (3) different sampling points with three samples per point. The first campaign was held in August 2014 and the second in January 2015. The water was classified and assessed taking based CONAMA Resolution 357/2005, because it is considered class II water. The samples were collected, packaged and sent for analysis and laboratory certified to ISO 17025. They were the parameters evaluated as temperature (on site), hydrogenic potential (pH), Biochemical Oxygen Demand (BOD), Total Dissolved Solids (TDS) turbidity, dissolved oxygen (DO), Total Solids (TS), coliforms thermotolerant (CTT), phosphorus (P) and nitrogen (N). These parameters were used for both calculating the IQA (CETESB), and for separate assessment for each parameter per point. The results showed that the Caquende stream waters are in accordance with Resolution CONAMA 357/2005 there is no information that would prohibit their use. The waters were classified as water quality, and may be used for human supply after treatment.

Key words: water quality; IQA; Physicochemical and biological analysis; Potabili

## **LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1 Mapa da Região.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2 Mapa da localização dos pontos de coleta de água.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3 Ponto montante 1º campanha inverno.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 4 Ponto médio 1ª campanha inverno.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5 Ponto médio 2ª campanha inverno.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 6 Ponto jusante 1ª campanha inverno.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 7 Ponto jusante – 1ª campanha verão.....</b>	<b>23</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 Valores de quantificação e classificação de IQA.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabela 2 Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia coleta 1ª campanha montante 05/08/2014.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabela 3 Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia coleta 2ª campanha montante 28/01/2015 .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 4 Resultados das análises físico-químicas e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia coleta 1ª campanha médio 05/08/2015.....</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 5 Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia coleta 2ª campanha médio 28/01/2015.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabela 6 Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia coleta 1ª campanha jusante 05/08/2014.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabela 7 Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia coleta 2ª campanha jusante 28/01/2015.....</b>	<b>27</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 Temperatura estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>27</b>
<b>Gráfico 2 pH estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>28</b>
<b>Gráfico3 DBO estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>28</b>
<b>Gráfico 4 STD estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>29</b>
<b>Gráfico 5 Turbidez estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>29</b>
<b>Gráfico 6 OD estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas .....</b>	<b>30</b>
<b>Gráfico 7 ST estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 8 Coliformes estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 9 P estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>32</b>
<b>Gráfico 10 Nitrogênio estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.....</b>	<b>33</b>
<b>Gráfico 11 Resultados de IQA montante campanhas 1 e 2 .....</b>	<b>33</b>
<b>Gráfico 12 Resultados IQA ponto médio campanhas 1 e 2.....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico 13 Resultados IQA jusantes campanhas 1 e 2.....</b>	<b>35</b>
<b>Gráfico 14 Média total IQA montante, médio e jusante campanhas 1 e 2 .....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CT	Coliformes Termotolerantes
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
ETA	Estação de Tratamento de Água.
IQA	Índice de Qualidade das Águas.
NB	Normas Brasileiras
N	Nitrogênio
OMS	Organização Mundial de Saúde.
OD	Oxigênio Dissolvido
PH	Potencial de Hidrogênio
TB	Turbidez
ST	Sólidos Totais
STD	Sólidos Totais Dissolvidos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Local de Estudo.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2 Delineamento Experimental.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3 Características dos pontos.....</b>	<b>22</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 Avaliação dos parâmetros individuais.....</b>	<b>27</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>7 APÊNDICE I Questionário aplicado na comunidade ribeirinha.....</b>	<b>42</b>
<b>8 APÊNCIDE II Registros fotográficos.....</b>	<b>43</b>





## 1 INTRODUÇÃO

Água é um recurso natural importante à vida humana, o seu monitoramento vêm sendo de grande valia para a saúde pública. Os serviços públicos de abastecimento devem fornecer água de boa qualidade à população, observando-se os parâmetros físico-químicos e biológicos que atendam ao padrão de potabilidade exigida pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde (CASTRO, SILVA e FABRI, 2013).

Na maioria das cidades brasileiras, a água utilizada para consumo é proveniente de rios, riachos, lagos e represas, porém, antes de ser consumida, ela precisa passar por tratamento para serem avaliadas quanto ao seu padrão de potabilidade. Esse processo ocorre em estações de tratamento de água (ETA), que depois são distribuídas à população (SANTOS, 2009).

Os teores máximos de impurezas permitidos na água são estabelecidos em função dos seus usos. Esses padrões (pH, turbidez, nitrogênio total, fósforo, sólido dissolvido, coliformes termo tolerantes, demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido constituem padrões de qualidade, os quais são fixados por entidades públicas com o objetivo de garantir que a água a ser utilizada para um determinado fim não contenha impurezas que venham a prejudicar ou comprometer a saúde (UFV, 2011).

A presença de coliformes são indicadores de contaminação fecal, mas a *Escherichia coli* (*E.coli*) indica que outros organismos patogênicos podem ser vetores na água, devido a grande quantidade de fezes humanas que atua como indicador sanitário, sugerindo que o ambiente aquático está contaminado e há risco de ocorrência de doenças de veiculação hídrica. Portanto, é necessário análises rotineiras para determinar o grau de segurança sob o ponto de vista bacteriológico. A presença de coliforme termo tolerante tem uma relação direta com a presença da *E. coli* seu emprego como indicador de águas é aceitável (D'AGUILA *et. al*, 2000).

O Ministério da Saúde por meio da Portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000 em seu artigo 4º definem os valores máximos permissíveis (VMP) das características físico-química, organolépticas e bacteriológicas para a qualidade da

água destinada ao consumo humano a fim de que não ofereça perigo ao consumidor. Diversos fatores podem comprometer a qualidade da água potável como: lavagens, resíduos de sólidos urbanos, bactérias, vírus, parasitas, enfim, uma série de elementos que estão associados a diversos problemas de saúde. Assim, para garantir o consumo de água potável livre de contaminações prejudiciais para a saúde do homem são necessárias ações preventivas eficazes (SILVA e ARAÚJO, 2003).

Em diversas regiões do Brasil há problemas relacionados à água contaminada devido a falta de tratamento prévio antes do consumo. Grande parte da população não possui o hábito de ferver ou filtrar a água antes do consumo. O bom aspecto da água leva a crer que a mesma está livre de contaminação. Assim, é necessário promover ações para garantir a população o direito de consumir água de boa qualidade seja na área urbana ou na rural, a fim de manter a qualidade de vida das pessoas (SCAPIN, ROSSI e ORO 2012).

O controle da qualidade da água para consumo humano constitui-se em um conjunto de soluções que dispõem sobre os procedimentos de controle da vigilância sanitária fornecida a população de forma segura conforme a Portaria 2914/2011. Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) cerca de 80% das doenças que ocorrem no mundo são veiculadas pela contaminação da água que contem organismos nocivos a saúde humana, onde 30% da população mundial têm garantia de água tratada (ENSA AMBIENTAL, 2014).

O fornecimento de uma boa qualidade de água, livre de contaminação é indispensável para se obter uma qualidade de vida, tanto para as necessidades do homem como para preservação da vida, uma vez que pode conter organismos nocivos como bactérias, além de contaminações químicas, físicas e microbiológica, devido ser um veículo de contaminação que afeta com facilidade a saúde humana (MARIANO, 2006).

Segundo Sperling (2005), a poluição das águas altera a natureza do corpo hídrico, prejudicando os usos que delas são feitas. Fundis (1999) *apud* Pontiem *et. al* (2008) admitem que as alterações na quantidade, distribuição e qualidade do corpo d'água ameaçam demais espécies e a sobrevivência humana no planeta.

Considerada como classe especial, a água doce enquadra em classe II nos corpos hídricos. Vale salientar que os diversos parâmetros são avaliados no monitoramento da qualidade da água visando a gestão dos recursos hídricos

Santos (2009) acrescenta que para ser considerada potável a água deve ser límpida, inodora, cristalina e fresca. Não deve possuir organismos causadores de doenças nem lixo ou substâncias consideradas prejudiciais à saúde. Infanti e Muhler (2001) citam que somente 30% da população mundial têm garantia de água tratada, sendo os 70% restantes dependem de poços e outras fontes de abastecimento, passíveis de tratamento.

A importância do monitoramento da qualidade de água visa avaliar e minimizar o índice de risco de contaminação causada por ações antrópicas e ambientais, ocasionando assim a transmissão de doenças relacionadas à água, pois os dejetos humanos podem ser veículo de germes patogênicos como os principais agentes biológicos descobertos na água contaminada: as bactérias patogênicas, vírus e parasitas que são responsáveis pelos numerosos casos de enterite, diarreia, doenças epidêmicas (febre tifóide) entre outras como a cólera e a leptospirose (D'AGUILA *et.al*, 2000).

Os procedimentos do controle da qualidade da água para o consumo humano estão de acordo com seu padrão de potabilidade, pois, existem certas exigências que dispõem condições e proteção à saúde pública, fornecendo a população informações que atendam aos padrões de qualidade que não ofereçam riscos a saúde humana (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Para avaliar-se um corpo hídrico de forma a apresentar condições satisfatórias para assegurar os usos potenciais conforme a classificação da resolução CONAMA 357/05, é necessário efetuar as caracterizações físicas, químicas e biológicas da água.

Diversos fatores podem comprometer a qualidade da água utilizada para consumo humano. É preciso garantir que a água potável esteja livre de contaminação de substâncias patogênicas e elementos químicos e biológicos que possam causar danos à saúde da população (SILVA e ARAÚJO, 2003).

O IQA é um instrumento importante para avaliar a qualidade da água bruta com fins de abastecimento público. Essa análise ocorre por meio do produto ponderado dos nove parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez, com o objetivo de calcular o IQA-NSF para os pontos de amostragem do riacho Caquende, conforme a equação 1 e 2 (PIMENTA, PENA e GOMES, 2009).

### **Equação 1**

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

$w_i$  = peso do parâmetro  $i$ ;

$q_i$  = pontos recebidos pelo parâmetro  $i$ , retirados das curvas resultantes da opinião dos especialistas;

$n$  = número de parâmetros

### **Equação 2**

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

De acordo com a CETESB (2012) para avaliar a qualidade da água são observados os seguintes critérios: os valores de quantificação para água considerada ótima para o consumo humano estão na faixa entre 80-100. Em relação a água boa considera-se a faixa entre 52-79. Os valores considerados como água aceitável são 37-51. A água ruim está entre a faixa 30-36 e por fim a água considerada de péssima qualidade está na faixa entre 0-19.

Para calcular a classificação da qualidade da água foi utilizada como referência a tabela IQA CETESB.

**Tabela1:** Valores de quantificação e classificação de IQA

<b>Valor</b>	<b>Qualificação</b>
80-100	<b>Ótima</b>
52-79	<b>Boa</b>
37-51	<b>Aceitável</b>
30-36	<b>Ruim</b>
0-19	<b>Péssima</b>

**Fonte:** CETESB (1997) *apud* Pimenta, Pena e Gomes, 2009.

A partir do cálculo mencionado, obteve-se a classificação da qualidade da água do riacho Caquende para primeira e segunda Campanha (inverno-verão) nos respectivos pontos: Montante Médio e Jusante indicada pelo IQA-CETESB apresentados nos gráficos 11, 12 e 13.

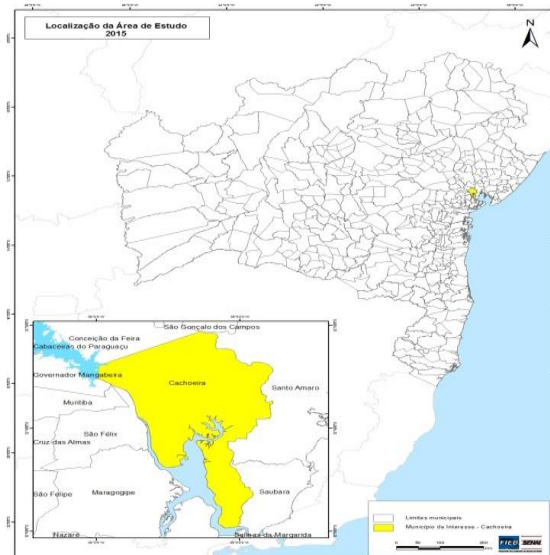
## **2. OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade das águas do Riacho Caquende e verificar se as condições das mesmas atendem as exigências da Resolução CONAMA 357/2005, com relação ao abastecimento humano.

Os objetivos específicos foram: a) Identificar quais os usos prioritários pela comunidade; b) definir os pontos de amostragem para coleta de água; c) realizar coleta nos pontos definidos; d) analisar em laboratório as amostras coletadas; e) avaliar os resultados das amostras, usando tratamento estatístico, f) calcular o IQA - CETESB; g) Identificar possíveis fontes de riscos de contaminação para comunidade e meio ambiente.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Local de Estudo



**Figura 1: Mapa da Região**

O Riacho do Caquende localiza-se na Vila Terra Vermelha, no Bairro do Caquende, cidade de Cachoeira, Bahia e deságua no Rio Paraguaçu. Segundo Arquivo Público Municipal local, o riacho Caquende originou-se a partir de um canal construído no século XIX, que abastecia o tanque do antigo Engenho. Atualmente o riacho tem uma grande importância social, pois a comunidade utiliza das águas para abastecimento doméstico, lavagens de roupas e banhos. O riacho apresenta uma

profundidade variando entre 50 cm a 1 metro, sendo considerado de pequena dimensão e volume d'água. É um local bastante frequentado pelos moradores e turistas que visitam a cidade. As águas vêm sendo utilizadas de forma geral para o consumo humano (RAMOS, 2009).

### 3.2 Delineamento Experimental



Figura 2: Mapa do rio com os pontos de coleta de água.

O delineamento experimental do trabalho foi definido de modo a avaliar os dados de 9 (nove) parâmetros, em três pontos de amostragem. Para isto foram realizadas 2 (duas) campanhas, 1 (uma) no inverno (agosto) e outra no verão (janeiro), em 3 (três) pontos de amostragem (Fig. 2), (montante, meio e jusante), para cada ponto foram coletadas e 3 (três) amostras, e avaliados os seguintes parâmetros: temperatura (local), Potencial hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Turbidez, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Totais (ST), Coliforme termo tolerante (CTT), Fósforo (P) e Nitrogênio (N).

As coletas foram feitas em recipiente apropriados, solicitado ao laboratório com 48 horas de antecedência. Na entrega dos frascos foram conferidos, a quantidade recebida, os respectivos conservantes, temperatura e os parâmetros.



As análises laboratoriais foram feitas em triplicada no laboratório do Senai Cetind, Centro de Tecnologia Industrial, conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e utilizando procedimento Standard Methods for the Examination of Water and waste water (SMWW).

### 3.3 Características dos pontos



Figura 3: Ponto montante 1ª Campanha Inverno. Fonte: autor

Na Primeira campanha (inverno) o ponto 01 (um), montante (**Figura 3**), está localizado na zona rural, em local de difícil acesso, ambiente lótico, com correnteza. No momento da coleta o tempo estava chuvoso, as águas apresentavam aspecto turvo e coloração barrenta. Verificou-se a presença de vegetação aquática nas margens direita e esquerda do riacho, há captação de água pela comunidade com uso de bomba. Esta área apresenta diversidade

de vegetação, bambuzal e outros, o solo coberto com bastante serrapilheiras e bastante preservado pelos moradores. Enquanto que na segunda campanha (verão) a água apresentava aspecto diferente como, menos correnteza, coloração transparente.



Figura 4: ponto meio - 1ª Campanha - Inverno. Fonte: autor



Figura 5: ponto Meio- 2ª Campanha -Verão. Fonte: autor

No ponto do meio da 1ª primeira campanha as águas apresentaram coloração barrenta (**Figura 4**), aspecto turvo, o tempo chuvoso, apresentando correnteza, neste ponto já existem algumas casas próximas, onde a maioria dos moradores utiliza água nas suas atividades como: lavagem de roupas, louças, banhos. Neste ponto a água apresenta concentração de detergentes e outros dejetos orgânicos presente. Em relação a 2ª campanha (verão) (**Figura 5**) observou-se uma menor correnteza, onde a água apresentava aspecto diferente, aparentando menos turbidez.



**Figura 6: Ponto jusante- 1ª Campanha – Inverno.**  
Fonte: autor



**Figura 7: ponto Jusante - 1ª Campanha -Verão.**  
Fonte: autor

Na 1ª Campanha (inverno) o ponto à jusante, próximo ao deságue no rio Paraguaçu (**Figura 6**), apresentou águas barrentas devido à estação chuvosa, as águas apresentavam aspecto turvo e com presença de material sólido arrastado pela correnteza. Neste ponto também observou-se a presença de moradores próximo ao rio. Já na segunda campanha (verão) (**Figura 7**) a água apresentou diferença na coloração e no aspecto devido à estação do verão.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o questionário aplicado na comunidade ribeirinha do riacho Caquende, observou-se que 80% dos moradores fazem os seguintes usos prioritários das águas: lavagem de roupa, louça, banho e outras atividades domésticas como lavagens de piso e outros, enquanto que os 20% restante utilizam a água do riacho apenas quando falta água do serviço público.

**Tabela 2- Ponto-01:** Resultados das análises físico-químicas, e biológicas no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia.

PARÂMETROS	PONTOS - 1ª Campanha Montante			CONAMA 357/2005	Media
	P1	P2	P3		
Temp (°C)	25,4	25,4	25,4		25,4
pH	7,4	7,2	7,28	6,0 - 9,0	7,29
DBO mg/L	2,7	1,6	7,9	5,0 mg/L	4,07
STD mg/L	42	107	189	500 mg/L	112,67
Turb (NTU)	18,5	18,3	17,8	100 UNT	18,20
OD (mg/L)	7,32	7,32	7,63	> 5mg/L	7,42
S. Tot mg/L	161	150	393	-	234,67
Colf. UFC/100ml	2,00E+03	1,90E+03	3,80E+02	10 <sup>3</sup> UFC / 100 mL	1426,67
Nitrogênio Total	1,6	1,7	1,6	-	1,63
Fósforo Total	0,013	0,020	0,056	Ambiente Lentico: max 0,030 mg/L), (Ambiente Intermediário: max 0,050 mg/L) e (Ambiente Lótico: max 0,1 mg/L)	0,03

**Tabela 3-** Resultados das análises Físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia-Coleta 28/01/2015.

PARÂMETROS	PONTOS - 2º Campanha Montante			CONAMA 357/2005	Media
	P1	P2	P3		
Temp (°C)	26,2	26,2	26,2		26,2
pH	7,4	7,43	7,4	6,0 - 9,0	7,41
DBO mg/L	4,6	2,5	5,9	5,0 mg/L	4,33
STD mg/L	141	114	158	500 mg/L	137,67
Turb (NTU)	6,83	7,43	8,75	100 UNT	7,67
OD (mg/L)	6,16	5,03	5,03	> 5mg/L	5,41
S. Tot mg/L	161	144	186	-	163,67
Colf. UFC/100ml	1,80E+03	2,90E+03	1,20E+03	10 <sup>3</sup> UFC / 100 mL	1966,67
Nitrogênio Total	1,6	1,6	2,4	-	1,87
Fósforo Total	0,03	0,020	0,03	Ambiente Lentico: max 0,030 mg/L), (Ambiente Intermediario: max 0,050 mg/L) e (Ambiente Lotico: max 0,1 mg/L)	0,03

**Tabela 4-** Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia-Coleta 05/08/2014.

PARÂMETROS	PONTOS - 1º Campanha Médio			CONAMA 357/2005	Media
	P1	P2	P3		
Temp (°C)	25,4	25,4	25,4		
pH	7,74	7,66	7,47	6,0 - 9,0	7,62
DBO mg/L	4,4	2,3	1,1	5,0 mg/L	2,60
STD mg/L	180	140	213	500 mg/L	177,67
Turb (NTU)	20,3	20,4	21,6	100 UNT	20,77
OD (mg/L)	8,46	8,36	7,84	> 5mg/L	8,22
S. Tot mg/L	207	299	377	-	294,33
Colf. UFC/100ml	1,80E+02	1,30E+02	5,00E+01	10 <sup>3</sup> UFC / 100 mL	120,00
Nitrogênio Total	2,5	1,6	2,2	-	2,10
Fósforo Total	0,023	0,025	0,036	Ambiente Lentico: max 0,030 mg/L), (Ambiente Intermediario: max 0,050 mg/L) e (Ambiente Lotico: max 0,1 mg/L)	0,03

**Tabela 5-** Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia-Coleta 28/01/2015

PARÂMETROS	PONTOS - 2ª Campanha Médio			CONAMA 357/2005	Media
	P1	P2	P3		
Temp (°C)	26,2	26,2	26,2		
pH	8,06	8,14	8,18	6,0 - 9,0	8,13
DBO mg/L	2,6	3,2	4,4	5,0 mg/L	3,40
STD mg/L	125	85	108	500 mg/L	106,00
Turb (NTU)	9,69	8,26	10,9	100 UNT	9,62
OD (mg/L)	6,16	5,95	6,16	> 5mg/L	6,09
S. Tot mg/L	139	158	127	-	141,33
Colf. UFC/100ml	3,30E+03	2,70E+03	2,80E+03	10 <sup>3</sup> UFC / 100 mL	2933,33
Nitrogênio Total	3,2	1,6	2,8	-	2,53
Fósforo Total	0,03	0,030	0,02	Ambiente Lentico: max 0,030 mg/L), (Ambiente Intermediario: max 0,050 mg/L) e (Ambiente Lotico: max 0,1 mg/L)	0,03

**Tabela 6-** Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia-Coleta 05/08/2014.

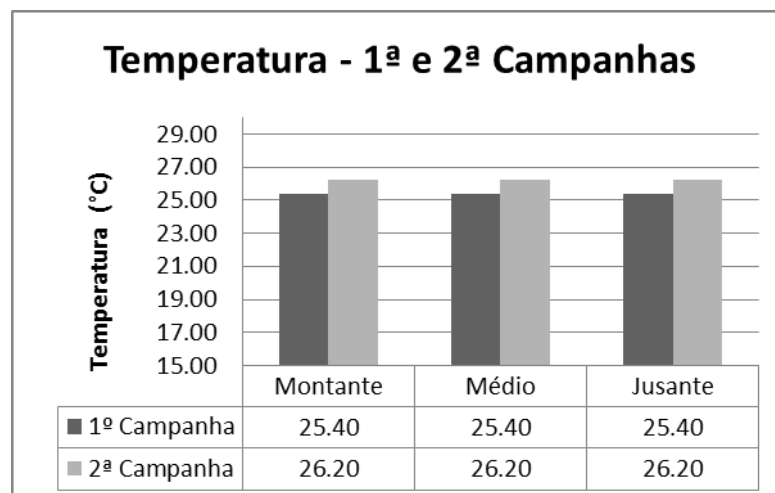
PARÂMETROS	PONTOS - 1ª Campanha Jusante			CONAMA 357/2005	Media
	P1	P2	P3		
Temp (°C)	25,4	25,4	25,4		
pH	7,5	7,64	7,6	6,0 - 9,0	7,58
DBO mg/L	4,4	5,0	3,8	5,0 mg/L	4,40
STD mg/L	157	183	165	500 mg/L	168,33
Turb (NTU)	20,3	20,1	19,5	100 UNT	19,97
OD (mg/L)	8,46	8,46	7,84	> 5mg/L	8,25
S. Tot mg/L	174	653	166	-	331,00
Colf. UFC/100ml	1,60E+04	1,40E+04	1,10E+04	10 <sup>3</sup> UFC / 100 mL	13666,67
Nitrogênio Total	2,6	2,2	2,5	-	2,43
Fósforo Total	0,013	0,030	0,028	Ambiente Lentico: max 0,030 mg/L), (Ambiente Intermediario: max 0,050 mg/L) e (Ambiente Lotico: max 0,1 mg/L)	0,02

**Tabela 7-** Resultados das análises físico-química e Biológica no Riacho Caquende-Cachoeira-Bahia-Coleta 28/01/2015.

PARÂMETROS	PONTOS - 2ª Campanha Jusante			CONAMA 357/2005	Media
	P1	P2	P3		
Temp (°C)	26,2	26,2	26,2		26,2
pH	8,36	8,46	8,47	6,0 - 9,0	8,43
DBO mg/L	2,6	9,6	6,4	5,0 mg/L	6,20
STD mg/L	139	129	130	500 mg/L	132,67
Turb (NTU)	9,52	10,2	11,2	100 UNT	10,31
OD (mg/L)	6,46	6,46	5,64	> 5mg/L	6,19
S. Tot mg/L	147	151	140	-	146,00
Colf. UFC/100ml	1,20E+03	3,00E+04	3,00E+03	10 <sup>3</sup> UFC / 100 mL	11400,00
Nitrogênio Total	4,6	3,8	4,2	-	4,20
Fósforo Total	0,05	0,070	0,06	Ambiente Lentico: max 0,030 mg/L), (Ambiente Intermediario: max 0,050 mg/L) e (Ambiente Lotico: max 0,1 mg/L)	0,06

#### 4.1 Avaliação dos Parâmetros Individuais

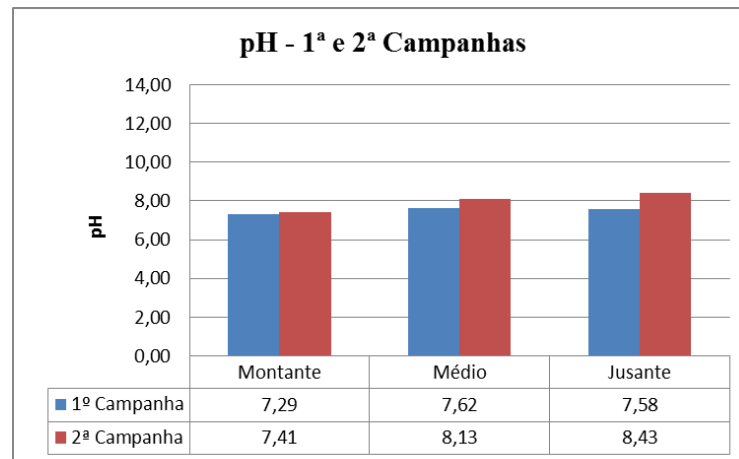
**Gráfico1: Temperatura:** estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



A análise da temperatura mostra-se sem variação significativa nos pontos avaliados. O gráfico (01) mostra que na segunda campanha houve uma pequena elevação da temperatura, fato que pode estar associado ao período da coleta, ou seja, de acordo com as condições climáticas da região (verão). De acordo com a

Organização Mundial de Saúde, a média aritmética de água bruta dos países tropicais entre o intervalo de 20° a 25° a água corrente favorece a baixa temperatura. A legislação vigente não determina um valor de referência para a temperatura (CONAMA 357, 2005).

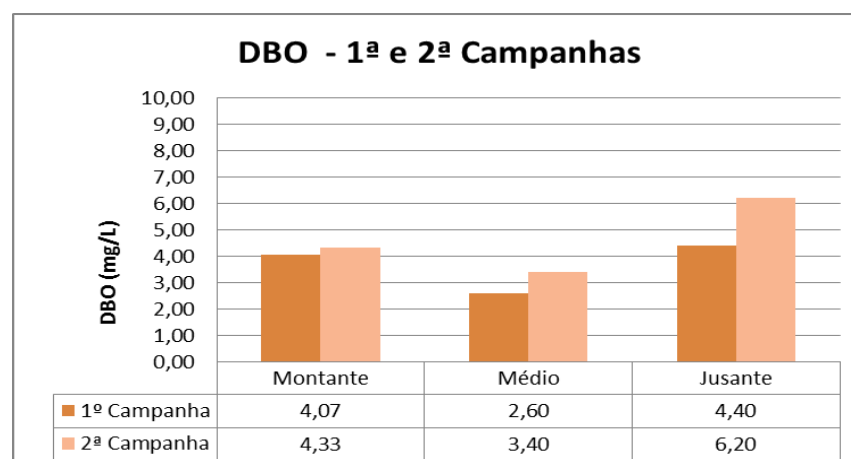
**Gráfico 2:** -pH: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.



Conforme (**Gráfico 2**), a variação média das duas campanhas (inverno e verão), apresentam os valores quase semelhantes. Sendo considerados aceitáveis pela Resolução CONAMA 357/05 (CONAMA 357, 2005) para classe II, com limites permitidos entre 6 a 9.

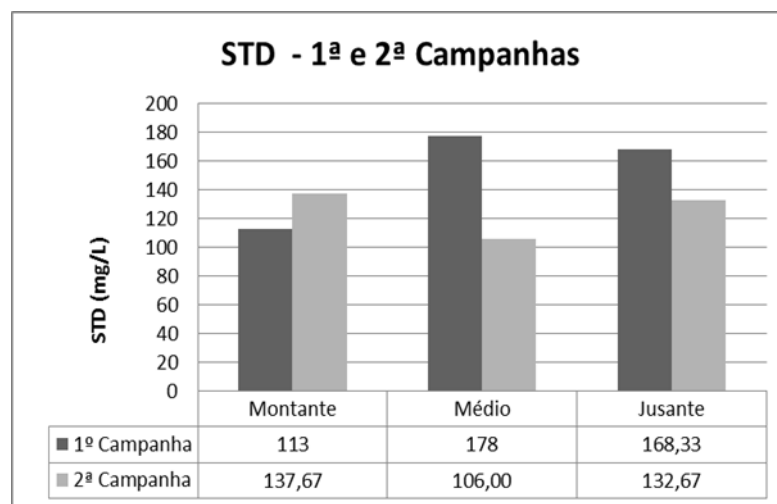
Segundo Mota (2008,) o potencial hidrogeniônico (pH) representa o equilíbrio de íons (H+) e íons OH-), onde inferior a sete é ácido, o pH =7 é neutro e o maior do que 7 é alcalino. Foi observado que em todos os pontos não ocorreram variações significantes, apresentando caráter básico em todas as suas médias.

**Gráfico 3:** DBO :estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



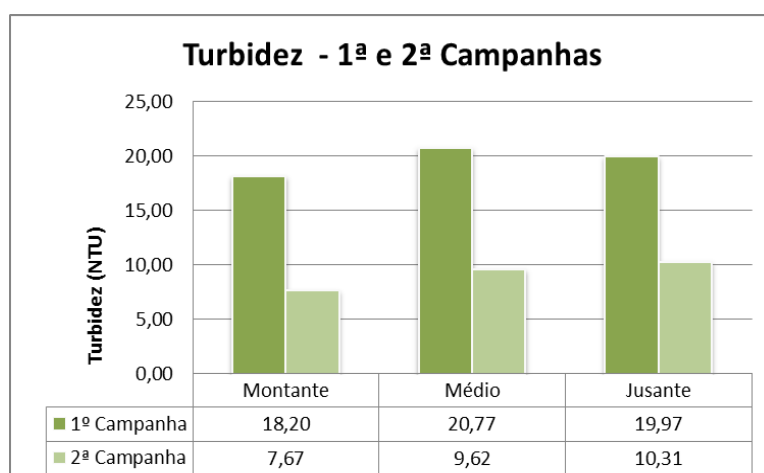
Os valores do parâmetro DBO- apresentados no gráfico3, das campanhas (1 e 2), apresentaram variação nas medias em alguns pontos, porém sem significância, exceto na segunda campanha o ponto à jusante apresentou valores acima da Resolução 357/05 do CONAMA para rio classe II. O valor de referencia é até 5mg/l. Valores mais elevados pode ocorrer em corpos d'água receptores de efluentes domésticos ou de águas lixiviadas de criadouros de animais, uma vez que se trata de local rural.

**Gráfico 04:** SDT: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



A concentração de sólidos totais dissolvidos obteve variação de resultados das medias nos três pontos das referidas campanhas (1 e 2) no gráfico 4. No entanto, as concentrações não causaram impacto no meio aquático, pois os valores mensurados apresentam-se em conformidade com a Resolução 357/05 para água doce classe II.

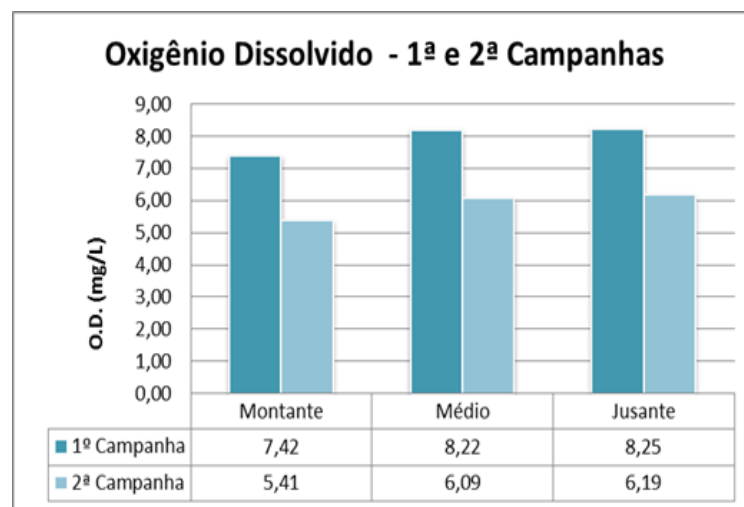
**Gráfico 05:** Turbidez: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



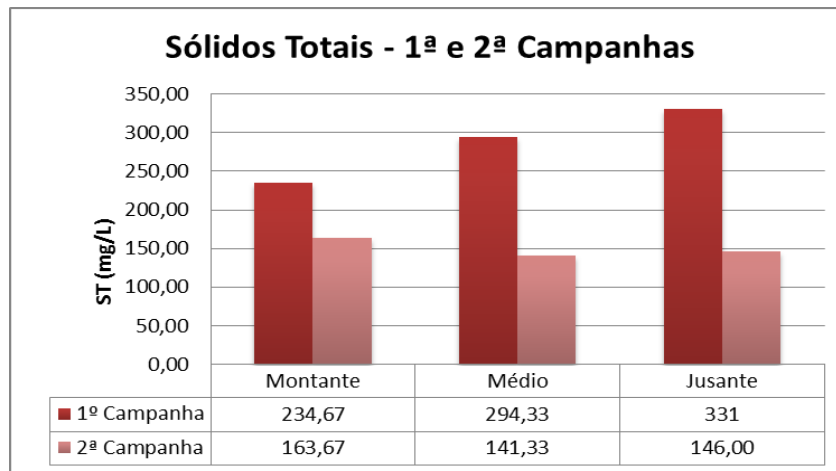


Os valores de turbidez, (**Gráfico 5**) apresentaram variação significativa entre os pontos das duas campanhas, o que pode ser justificado por ter sido no inverno, período chuvoso, onde pode ocorrer maior concentração de material orgânico (MO) dissolvida na água. Durante o tempo chuvoso a erosão dos rios é um exemplo de fenômeno que resultam o aumento da turbidez em virtude da presença de sólidos em suspensão. Os resultados estão dentro das normas estabelecidas do CONAMA 357/05 para rios da classe II é até 100 TUS.

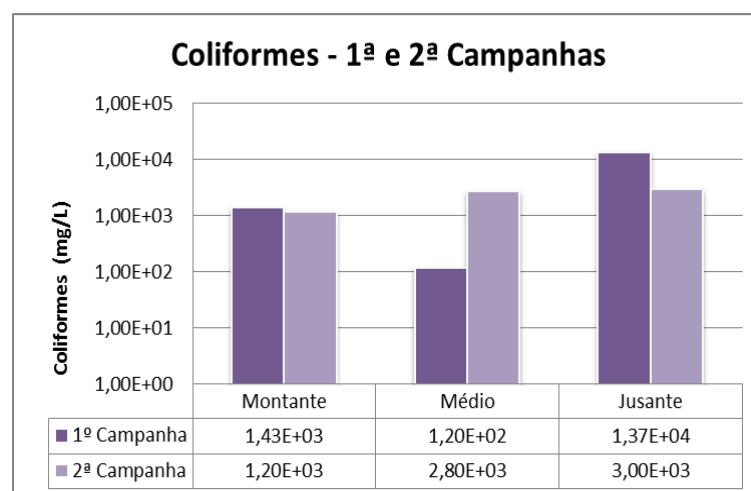
**Gráfico 06:** OD: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



Os valores apresentados no gráfico 6 para o parâmetro OD no comparativo das campanhas (1e 2). Na 1ª os resultados estão acima do valor máximo definido pelo CONAMA 357/05, de 5mg/l, sendo que houve variação entre o inverno e verão. O aumento de OD nos três pontos no período de inverno sugere que pode ter sofrido influência da precipitação, pois na menor profundidade do riacho tanto a luminosidade quanto outros fatores durante o fluxo de água interferem na troca de oxigênio. Segundo Scandolera *et al* (2001), em seu estudo também foram encontrados resultados semelhantes nas amostras em águas da Bacia Araguaia-Tocantins. Em relação aos pontos da segunda campanha observou-se que houve uma diminuição de OD.

**Gráfico 07:ST:** estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas

Os valores de ST nas duas campanhas tiveram variações significativas apesar de estarem na faixa estabelecida pelo CONAMA 357/05 para água classe II. Segundo Buzzeli e Santini (2013) pontuam que em consonância com a Resolução CONAMA 357/05 nas águas de classificação 1.2 e 3 a concentração de sólidos totais (ST) não deve ultrapassar 500mg/L. O excesso de ST na água pode comprometer a luminosidade da água, e conseqüentemente, no metabolismo das espécies aquáticas, uma vez que dificulta a fotossíntese e respiração, prejudicando os organismos que dependem do oxigênio.

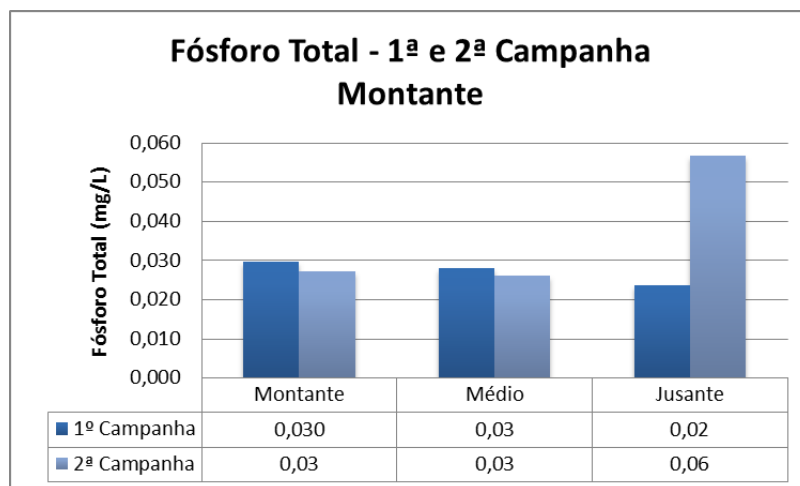
**Gráfico08:Coliformes:** estudo dos pontos nas duas campanhas

Os valores obtidos na amostragem de coliformes termotolerantes conforme o gráfico 8 estão acima da estabelecida pela Resolução CONAMA 357/05, porém, os pontos médios e jusantes apresentam maior relevância. Neste sentido, sugere que

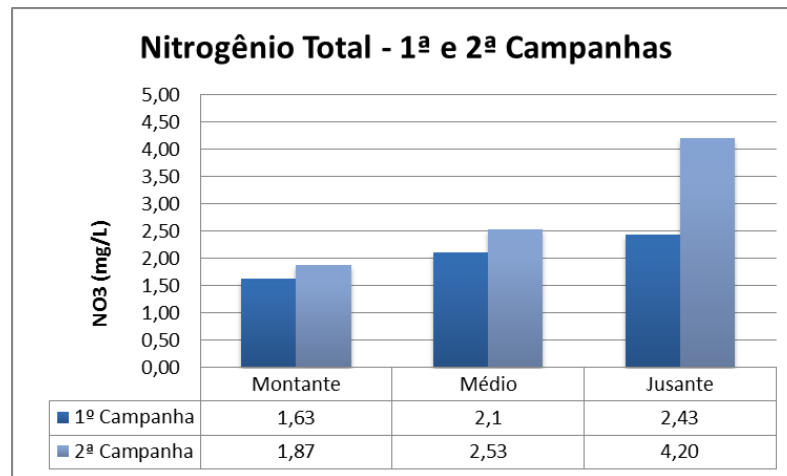
lançamentos de dejetos dos próprios moradores que residem no local podem ter contribuído para contaminação. Este padrão de alteração nos pontos à jusante é bem comum no Brasil. Foi observado que houve registro de chuvas, apesar das precipitações não ter ocorrido na hora da coleta.

Reforça-se que a legislação vigente para resolução CONAMA 357/05 classifica a água doce para este parâmetro como classe II até 1000 URF /ml de CT para os demais pontos. O incremento nas águas sugere a presença de coliformes nos solos, que por sua vez são carregadas por escoamento pluvial.

**Gráfico 09:** P: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas

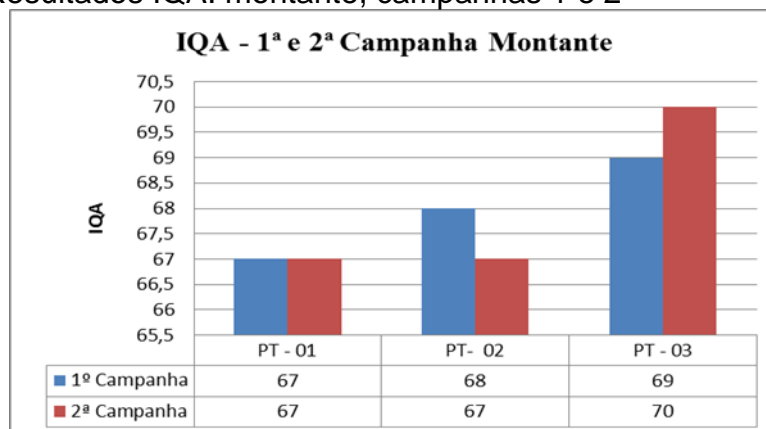


Os resultados médios da concentração de Fósforos nas duas campanhas nos pontos das coletas do gráfico 9, apenas o ponto da jusante apresentou variação significativa entre a primeira e segunda campanha, apesar de não ter chovido no momento da coleta no local, precipitações podem ter ocorrido como lixiviação de minerais de compostos dissolúveis, decomposição de matéria orgânica, presença de excremento de animais no solo e escoamento superficial, devido a presença de agricultura, onde há uso de aditivos que ocorrem no solo.

**Gráfico 10:** N: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas

Os resultados da concentração de nitrogênio em todos os pontos apresentaram variações como mostra o gráfico 10. Entretanto, conforme Pimenta, Pena e Gomes (2009) não há parâmetro estabelecido pela Resolução 357/05 do CONAMA.

No ponto à jusante referente à estação do verão da segunda campanha apresentaram valores mais elevados em relação aos pontos anteriores. Justificando-se que o nitrogênio pode contribuir para eutrofização dos corpos aquáticos, uma vez que quando são carregados nas águas provocam enriquecimento de algas e cianobactérias.

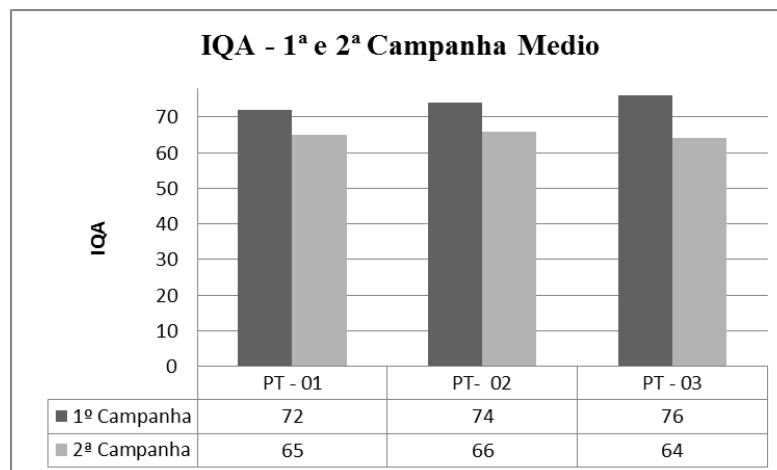
**Gráfico 11:** Resultados IQA: montante, campanhas 1 e 2

Os resultados de IQA ilustrados no gráfico 11 da primeira campanha nos pontos: 1,2 e 3 da montante do referido riacho (estação do inverno) obtiveram

valores respectivamente (67.68 e 69) apresentando uma média total de 68. Conforme a classificação da CETESB. No entanto, foi comprovado que a qualidade da água bruta nestes pontos foi qualificada como apropriada para serem usadas no consumo humano após o tratamento.

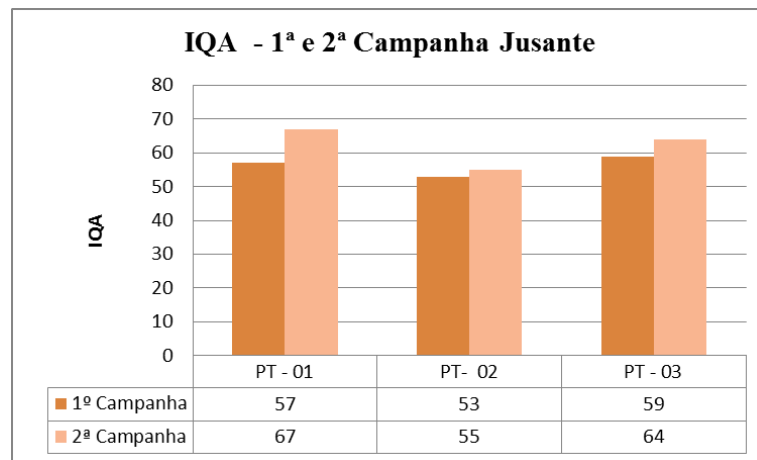
Os pontos da segunda campanha na estação do verão apresentadas do referente riacho do Caquende do ponto da montante (1, 2 e 3) foram analisados com os respectivos valores: 67, 67, 70 obtendo-se a média total dos pontos 68. Os resultados obtidos na avaliação encontram-se enquadrados como água considerada boa de acordo a norma da CETESB. Sendo favorável ao uso ao consumo humano, após o tratamento.

**Gráfico 12:** Resultados IQA: ponto médio campanhas 1 e 2



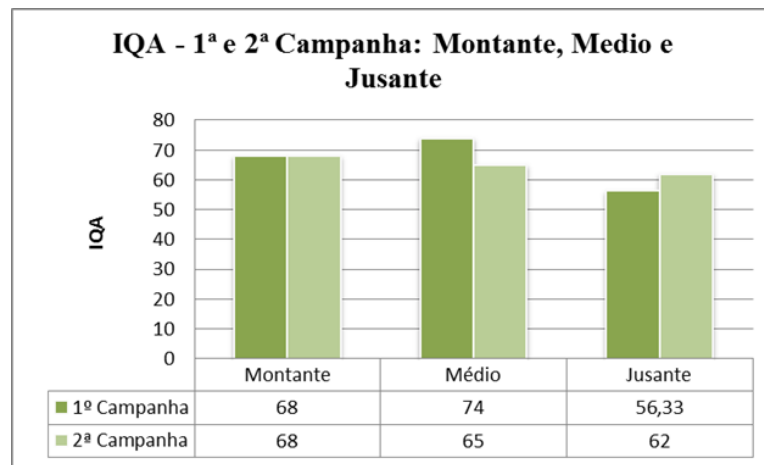
Em relação ao ponto médio ainda na primeira campanha estação (inverno) nos pontos 1, 2 e 3 os valores efetuados foram respectivamente: 72, 74 e 76, tendo como média total 74. Sendo assim considerada como água boa de acordo com a referência da CETESB. Logo se encontra apropriada para serem usadas no consumo humano, após tratamento.

Na segunda campanha os pontos médios 1, 2 e 3 com os valores equivalentes a 65, 66 e 64 foram também aceitáveis como água boa com a média total dos pontos de 65. No entanto, podendo também ser utilizada no abastecimento humano, após o tratamento.

**Gráfico13:** Resultados IQA: jusante campanhas 1 e 2

Os pontos da primeira campanha da jusante nos referidos pontos mensurados na tabela 1, 2 e 3 foram calculados valores respectivamente: 57, 53 e 59, com a média total dos pontos 56. Os resultados estão na faixa de classificação considerada água boa, porém, observou-se que houve uma variação menor que as anteriores.

Na segunda campanha da jusante 1, 2 e 3 foram calculados os valores respectivamente 67, 55 e 64 com a média total dos pontos 62. Assim qualificada como água boa para o uso humano, após tratamento.

**Gráfico 14:** Média total IQA: montante, médio e jusante campanhas 1 e 2

Os valores obtidos no gráfico 13 do IQA a média total dos pontos montante, médio e jusante das respectivas campanhas (1,2) inverno e verão apresentaram variações sem relevância nos pontos médio e jusante. No entanto, os valores são considerados água de boa qualidade de acordo com a referência da CETESB, logo, encontra-se apropriada para ser usada no consumo humano após tratamento.

## 5. CONCLUSÃO

Após a avaliação dos resultados quantitativos nos parâmetros físico-químico e biológicos encontrados na primeira campanha (inverno) e segunda campanha (verão) nas águas do riacho Caquende, verificou-se que índice de qualidade de água (IQA) representa uma ferramenta importante no acompanhamento na qualidade da água. Sabe-se que existem possibilidades de variações em função de fatores que compõe o processo de amostragem, sendo importante um estudo mais prolongado envolvendo o monitoramento, de modo que possibilite um diagnóstico envolvendo mais variáveis em função da complexidade em envolve estudo com água corrente.

Como o riacho Caquende é classificado como água de classe II pela Resolução CONAMA 357/05 recomenda-se que este ambiente aquático seja submetido a um tratamento do tipo convencional, considerando sua utilização para fins de abastecimento público, objetivando o atendimento dos padrões de potabilidade preconizados na Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Conforme entrevista feita na comunidade ribeirinha do rio Caquende, por meio de aplicação de um questionário, identificou-se que a maioria dos moradores da comunidade, cerca de 80%, utiliza a água para várias finalidades sejam elas: lavagem de roupas, louças, banho etc., e 20% faz usos quando ocorre a falta de água encanada fornecida pela empresa de abastecimento.

Em relação aos resultados nas duas campanhas (inverno e verão), observou-se que apenas na segunda campanha (verão) o parâmetro DBO apresentou uma pequena variação, porém não muito significativa.

Os valores encontrados para o parâmetro OD apresentaram variações nas duas campanhas. Estes valores podem ser devido a presença de matéria orgânica proveniente de dejetos domésticos no curso d'água.

Houve variação nas duas campanhas para o parâmetro de Sólidos Totais, no entanto apresenta maior variação na primeira campanha, porém, os valores encontrados não compromete a qualidade da água.



Em relação aos Sólidos Totais dissolvidos houve variação maior apenas no ponto da montante na campanha 2 e na primeira campanha nos pontos médio e jusante, porém os resultados estão dentro da Resolução CONAMA 357/05, não havendo grandes impactos para o corpo hídrico

Quanto aos valores encontrados no parâmetro Turbidez houve variação em relação a segunda campanha, que pode ter ocorrido devido ao tempo chuvoso que colabora com o aumento de sólidos em suspensão. Entretanto, não compromete o corpo hídrico.

Na amostragem de Coliforme observou-se que no ponto médio e jusante da segunda campanha houve uma variação nos resultados encontrados. Entretanto, os valores encontrados não compromete devido estarem na faixa de classificação da água classe II.

O resultado da análise do fósforo mantiveram valores semelhantes nas duas campanhas, porém à jusante na segunda campanha houve pequena variação.

Em relação ao nitrogênio na 2ª campanha, apenas no ponto da jusante houve variação com valores mais elevados em relação aos pontos anteriores, pode ter sido devido a fatores diversos que ocorrem no verão, por exemplo, ao enriquecimento de algas e cianobactérias que pode contribuir para eutrofização dos corpos aquáticos.

Foi observado também que em determinados pontos analisados do curso d' água há criação de animais em áreas próximas ao meio aquático, como também a presença de detergentes, atividades agropecuária, dessedentação animal, resíduos sólidos que são carregadas pelo escoamento pluvial que, por sua vez pode ter influenciado neste parâmetro.

Com base nos dados encontrados após análise dos parâmetros específicos para o cálculo do IQA, as condições das águas do riacho Caquende indicam que a mesma se enquadra em condições ideais para o uso humano, após tratamento. Essa conclusão está fundamentada a partir dos resultados das análises de temperatura, turbidez, pH, oxigênio dissolvido, fósforo total, nitrogênio, coliformes termo tolerantes, oxigênio dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio.

Vale ressaltar que é importante um monitoramento que possibilite um diagnóstico da qualidade do corpo hídrico, apontando medidas de prevenção e/ ou correção. O poder público deve monitorar essa área e promover medidas de preservação e limpeza que são fundamentais para evitar a contaminação. Aliado a esse fato é necessário a execução de um plano de conscientização para a população quanto a correta gestão da água para preservação da sua qualidade, haja vista a vulnerabilidade da comunidade ribeirinha.

## 6. REFERÊNCIAS

BUZELLI, Giovanna Moreti; SANTINO, Marcela Bianchessi da Cunha. **Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP** Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 8, n.1, 2013. Disponível em: < .<http://www.scielo.br/pdf/ambiagua/v8n1/14.pdf>> Acesso em 26 de setembro 2015.

Resolução CONAMA 357/2005. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em 20 de agosto 2015.

CASTRO, Arianne de Souza; SILVA, Bruno Mendonça da; FABRI, Rodrigo Luiz. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior de juiz de fora, minas gerais**. NUTRIR GERAIS, Ipatinga, v. 7 n. 12, p. 984-998, fev./Jul. 2013.

D'AGUILA, Paulo Soares. et al. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu**. Cad. Saúde Pública [ ], vol.16, n.3, pp. 791-798. 2000. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n3/2964.pdf>> Acesso em março 2014.

ENSA AMBIENTAL. **Contaminação da água: Causas e consequências**, 2014. Disponível em:<<http://ensaambiental.com.br/Site/contaminacao-da-agua-causas-e-consequencias>> Acesso em 30 de maio 2015.

INFANTINI, Luciane Oliveira da Silva; MUHLEN, Sérgio Santos. “Qualidade de água hospitalar – Artigo Técnico”. **2º Congresso latino americano de engenharia biomédica**. Cuba, 2001. 5p.

MARIANO, Luciana Augusta Alves. “**Rotina de controle da qualidade da água**”. Serviço de controle de infecção hospitalar. Goiânia, 2006. 08 p.

MOTA, S. **Gestão dos recursos hídricos**- 3ed. Rio de Janeiro: ABES, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Nº 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Disponível em:<[sabesp.com.br/uploads/file/asabesp\\_doctos/kit\\_arsesp\\_portaria2914.pdf](http://sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914.pdf)> Acesso em 30 de maio 2015.

PIMENTA, Sandro Moraes; PENA, Alfredo Palau; GOMES, Patrícia Silva. **Aplicação de métodos físicos, químicos e biológicos na avaliação da qualidade das águas em áreas de aproveitamento hidroelétrico da bacia do rio São Tomás**, município de Rio Verde - Goiás. **Soc. nat.**, vol.21, n.3, pp. 393-412. 2009. Disponível em : <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v21n3/a13v21n3.pdf>> Acesso em 5 de maio de 2015.

PONTIERI, M. H.; RODRIGUES JUNIOR, P. C.; COVAS, V. D. S.; PELIZER, L. H. **Avaliação Preliminar da Qualidade da água do Córrego Capão do Embirá – Franca (SP)**. Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, v. 9, n. 2, dez.08.

RAMOS, Jorginho. “**Vapor de cachoeira**”. 2009. Disponível em: <http://vapordecachoeira.blogspot.com>. Acesso em: 29.ago.2012

SCANDOLERA, A.J.et al. **Avaliação de parâmetros químicos, microbiológicos e parasitológicos de águas de abastecimento da UNESP e residuária**, no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo. Sermina: Ci. Agrárias, Londrina, v.22 n.1, 2001.

SANTOS, Edmar Ferreira. **O poder dos candomblés: perseguição e resistência no recôncavo da Bahia**. EDUFBA. 2009. Disponível em: <[http\books.scielo.org](http://books.scielo.org)> Acesso em 01 de novembro 2015.

SILVA, Rita de Cássia Assis da; ARAUJO, Tânia Maria de. **Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA)**. Ciênc. saúde coletiva, vol.8, n.4, pp. 1019-1028. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v8n4/a23v8n4.pdf>> Acesso em 1 de maio 2015.

SCAPIN, Diane; MIRLEI ROSSI, Eliandra ;ORO, Débora. **Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região do extremo oeste de Santa Catarina, Brasil**. Rev. Inst. Adolfo Lutz, vol.71, n.3, pp. 593-596. 2012. Disponível em:<<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n3/v71n3a22.pdf>> Acesso em 3 de maio 2015.

SPERLING,M. V. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgoto**. V. 1. 3 ed. Belo Horizonte:DESA/UFMG, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA:"**Qualidade da água**" 2011. Disponível em:<[www.ufv.br](http://www.ufv.br). Acesso em agosto 2012.

**APÊNDICE I**- Questionário aplicado na comunidade ribeirinha

- 1-Quanto tempo você reside nesta região?
- 2-Quantas pessoas residem em sua casa?
- 3-Alguém da sua casa ou da região que utilizou água do riacho ficou doente?
- 4-Que tipo de doença foi transmitida pela água?
- 5- Quantas vezes por dia vocês coletam água?
- 6-Como você classifica o aspecto da água que você utiliza?
- 7-Que tipo de recurso você utiliza na água antes de consumi-la?
- 8-Você utiliza água do riacho para qual tipo de consumo?
- 9-Você transporta água para consumir em que recipiente?
- 10- Existe caixa coletora de lixo no local?
- 11- Qual o período que o lixo é coletado no local?
- 12- Qual a forma que você despeja seu esgoto doméstico?

## APÊNDICE II- Registros fotográficos



Procedimento de amostragem Fonte: autor



Procedimento de amostragem Fonte: autor



Procedimento de amostragem Fonte: autor



**Procedimento de amostragem Fonte: autor**



**Procedimento de amostragem Fonte: autor**



**Procedimento de amostragem Fonte: autor**