



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

LEILANE GOMES DOS SANTOS

**QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PRETO, FORMOSA DO RIO PRETO – BA: USOS
E IMPLICAÇÕES NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO**

CORRENTE

2019

LEILANE GOMES DOS SANTOS

QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PRETO, FORMOSA DO RIO PRETO – BA: USOS E
IMPLICAÇÕES NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado
como exigência parcial para obtenção do Diploma do
Curso em Tecnologia em Gestão Ambiental do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Piauí - *Campus* Corrente.

Orientador: Prof. Me. Israel Lobato Rocha.

Área de concentração: Recursos Hídricos

CORRENTE - PI

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Santos, Leilane Gomes dos

S231q Qualidade da água do Rio Preto, Formosa do Rio Preto (BA): usos e implicações na qualidade de vida da população / Leilane Gomes dos Santos. - 2019.
31 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2019.

Orientador: Prof. Me. Israel Lobato Rocha.

1. Gestão Ambiental – estudo e ensino. 2. Qualidade da água. 3. Qualidade de vida 4. Santos, Leilane Gomes dos. I.Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB3/1251

LEILANE GOMES DOS SANTOS

QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PRETO, FORMOSA DO RIO PRETO – BA: USOS E
IMPLICAÇÕES NA QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo) apresentado
como exigência parcial para obtenção do Diploma do
Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –
Campus Corrente.

Aprovada em: 25/04/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Israel Lobato Rocha (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Corrente

Prof. Me. Germano Pereira dos Santos
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Corrente

Prof^a. Dra. Cícera Izabel Ramalho
Instituto Federal do Piauí (IFPI) – Campus Corrente

Prof. Esp. Ítalo Rômulo Mendes de Souza
Secretaria da Educação do Estado da Bahia

AGRADECIMENTOS

Os mistérios de Deus não conhecemos, apenas vivemos, e para cada etapa de nossas vidas, Ele elege pessoas para nos ajudar na árdua caminhada da vida, onde ao final, devemos ter o melhor dos sentimentos, “a gratidão”. Diante disso quero agradecer ao meu Deus, por ter me colocado em grandes meios, onde pude aprender e ensinar o que havia de melhor em mim. Agradeço a minha mãe Maria de Lourdes que em meio a tantas dificuldades, mantinha o sorriso no rosto e me estimulava a ir mais longe, e a nunca desistir dos meus objetivos. Agradeço ao meu pai Elpídio, *in memoriam*, este que apesar de ter me deixado na metade do caminho, me mostrou o quanto vale a pena viver e buscar o que almejamos, sem nunca desistir, por mais difícil que fossem os caminhos como também me mostrou o quanto faz falta um abraço, um sorriso e uma saudação, “Pai, eu te amo”.

Agradeço ao meu namorado Cristian Paulo, um alicerce incomparável, sempre disposto a me ajudar, amigo e companheiro de todas as horas. Agradeço aos meus mestres, que puseram a amizade e a empatia antes mesmo da profissão, meu orientador Israel Lobato, que muitas vezes deixou de ser meu professor e exerceu a função de um grande amigo, sempre disposto a contribuir no que fosse necessário.

Agradeço a inoxidável Dr. Bruna Iwata, que chorou comigo nos momentos mais difíceis, e que principalmente nunca aceitou meus pedidos de desistências, me sustentou para que eu pudesse chegar tão longe. Agradeço a minha querida professora Marcília Martins, por toda a paciência, pelo carinho e dedicação, por ser sempre tão compreensiva, companheira, amiga de todas as horas.

E nessa constante caminhada, construir grandes amizades, como quem estivesse tudo planejado em um roteiro escrito por Deus, que colocou em minha vida amigos de verdade, chegando a ser meus irmãos, unidos pelo amor de Deus, Ítalo Romulo, Tullyo, Jarbas e Richardson, alguns chegaram primeiro, outros logo em seguida, mais cada um com uma importância impar. Agradeço as moças e melhores companheiras do quarteto fantástico, Mariana e Salete pela infinita paciência que tiveram para comigo, por sempre pensarem no meu bem, por serem tão companheiras.

No mais agradeço a todos os meus familiares em especial aos meus irmãos, Wedson, Fredna, Fredson e Joadson, aos amigos e todos que contribuíram de forma significativa na formação do meu ser.

RESUMO

Os corpos hídricos são essenciais para manutenção de vida da fauna e da flora, um dos recursos naturais mais utilizados, tanto para manter as necessidades básicas das populações, quanto para a produção de alimentos e o desenvolvimento econômico. Diante dos fatores expostos, o objetivo do presente trabalho consiste em avaliar a qualidade da água do rio Preto para assim associar com os principais problemas ambientais e da saúde pública da cidade de Formosa do Rio Preto. Para avaliar a qualidade da água do rio preto, foram utilizados quatro pontos amostrais, Aldeia, Ponte de Cimento, Ponte de Madeira e localidade Ya Yu. Nas amostra foram quantificadas variáveis de oxigênio dissolvido, potencial hidrogênionico, coliformes fecais e totais, temperatura, fósforo; nitrato e nitrito. Os principais resultados obtidos refletem na alteração dos parâmetros de pH, fósforo, oxigênio dissolvido e coliformes fecais e totais, dos quais mantiveram-se presente nos dois períodos de coletas tendo como principais fatores a ação antrópica, matéria orgânica e o uso excessivo de agrotóxicos decorrente de áreas de produção de grãos localizadas a montante do rio preto, e parâmetros que estavam conforme o estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05 tais como nitrato e nitrito. Contudo conclui-se que a presença de fósforo encontrada acima do permitido nas águas do rio Preto, desencadeia a eutrofização do rio, favorecendo os microrganismos que utilizam do oxigênio nos seus processos respiratória, diminuindo o teor de O.D na água, podendo elevar a mortandade de animais aquáticos causando riscos potenciais para população, principalmente daqueles que utilizam da água bruta do rio, a exemplo os moradores que residem na zona rural do município.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Meio Ambiente. Qualidade de Vida.

ABSTRACT

Water bodies are essential for maintaining the life of fauna and flora, one of the most used natural resources, both to maintain the basic needs of populations, as well as for food production and economic development. In view of the exposed factors, the objective of the present work is to evaluate the water quality of the rio Preto to associate with the main environmental and public health problems of the city of Formosa do rio Preto. To evaluate the water quality of the black river, four sampling points, Aldeia, Cement Bridge, Madeira Bridge and Ia Iu locality were used. In the sample were quantified variables of dissolved oxygen, hydrogenation potential, fecal and total coliforms, temperature, phosphorus; nitrate and nitrite. The main results obtained reflect in the alteration of pH, phosphorus, dissolved oxygen and fecal and total coliforms, which were present in the two collection periods, with the main factors being anthropic action, organic matter and the excessive use of agrochemicals of grain production areas located upstream of the rio Preto, and parameters that were as established by CONAMA Resolution No. 357/05 such as nitrate and nitrite. However, it is concluded that the presence of phosphorus found above that allowed in the rio Preto waters, triggers the eutrophication of the river, favoring the microorganisms that use oxygen in their respiratory processes, decreasing the O.D content in the water, and can increase the mortality of aquatic animals causing potential risks to the population, mainly those who use the raw water of the river, for example the residents living in the rural area of the municipality.

Keywords: Water resources. Environment. Quality of life.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Mapa 1	Localização da área de estudo	18
Figura 1	Pontos de coleta referentes a zona rural de Formosa do Rio Preto.	19
Figura 2	Pontos de coleta referente a zona urbana de Formosa do Rio Preto.	20
Figura 3	Espumas sobre o trecho urbano do rio preto	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Parâmetros e equipamentos utilizados para análise laboratorial	21
Tabela 2	– Resultados dos parâmetros analisados no período seco, coletado em outubro de 2018.	25
Tabela 3	– Resultados dos parâmetros analisados no período chuvoso, coletado em março de 2019.	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
INEMA	Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária Instituto
VMP	Valores Máximos Permitidos
O.D	Oxigênio Dissolvido
PH	Potencial Hidrogênionico
PLANVASF	Plano Diretor Para o Desenvolvimento do Vale do São Francisco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	MATERIAL E MÉTODOS	17
2.1	Área de estudo	17
2.2	Procedimentos Metodológicos.....	19
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS	30
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	31
	ANEXO A.....	32

1 INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais mais utilizados para a qualidade de vida de todos os seres vivos. Segundo Von Sperling, (2014) a água é o constituinte inorgânico mais abundante na matéria viva, pois esta é responsável no ser humano por 60% do seu peso, e em certos animais aquáticos essa porcentagem aumenta para 98%.

Santos (2007) atribui os diversos usos da água para manter as necessidades básicas das populações, os corpos hídricos possibilitam a irrigação de alimentos, geração de energia, navegação, limpeza, higiene, e proporciona saúde e bem-estar humano.

Silva e Araújo (2003) afirmam que o desperdício, má utilização e a contaminação dos lençóis freáticos e o despejo de substâncias tóxicas em corpos de água, interferem diretamente para prejuízos que afetam tanto a vida aquática como também a própria espécie humana.

A ação antrópica tem sido um dos principais fatores que favorecem a contaminação dos corpos hídricos. Von Sperling, (2014) ainda retrata que a interferência do homem em se tratando dos despejos domésticos ou industriais, como também a aplicação de defensivos agrícolas no solo, contribuem na introdução de compostos na água, implicando significativamente na qualidade de vida populacional.

Um corpo hídrico poluído ou contaminado também acarreta gradativamente na qualidade de vida da fauna e da flora, causando doenças e desequilíbrios ambientais. (WALDMAN et al., 1997; NASCIMENTO et al., 2013) retratam que mesmo com a diminuição considerável de doenças infecciosas nas últimas décadas, e ocorrido um aumento médio na expectativa de vida, as doenças infecciosas e parasitárias ainda são importantes na causa de agravos da saúde no Brasil.

Na região oeste da Bahia, encontram-se diversos municípios que se destacam por produzir grandes toneladas de grãos, dentre eles está Formosa do Rio Preto, nome ganho por ser um município banhado pelas águas do Rio Preto, este responsável pela manutenção da vida dos moradores e a garantia do cultivo de grandes culturas, como a soja, milho e algodão e do grande incentivo da agricultura familiar.

Com o aumento na demanda, o rio que atende essa região acaba por sua vez sentindo os impactos causados por seus diversos usos, podendo causar aos moradores da região, principalmente os de bairros periféricos, ou da zona rural desconfortos em dados períodos

como o chuvoso ou seco levando a possíveis problemas de saúde, em se tratando de uma região de grande potencial agrícola.

Ongley (2002) enfatiza que a poluição das águas, sejam elas por sedimentos; compostos orgânicos, tais como moléculas de defensivos; elementos químicos tóxicos; nutrientes em excesso, como o nitrato e fósforo; e microrganismo indesejáveis onde se relaciona as bactérias e vírus tem sido frequentemente detectados em diferentes regiões do mundo, causando grandes prejuízos à saúde humana, animal e vegetal.

Philippi (2004) define saúde como um estado completo de bem-esta físico, mental e social, e não somente a ausência de doenças. Na falta desses fatores, a população estará sujeitas a doenças causadas pelo meio em que vivem principalmente lugares onde existem terrenos baldios, água não tratada, ambiente precário de moradia, efluentes sem tratamentos ou até mesmo a céu aberto, favorecendo a proliferação de insetos, animais indesejáveis causadores de doenças e o aumento de bactérias responsáveis por alguns tipos de infecções intestinais como as bactérias do grupo coliformes.

Silva et al. (2019) descrevem que as bactérias do grupo coliformes atuam como indicadores de poluição fecal, pois estas bactérias estão presentes no trato intestinal de animais de sangue quente, dos quais são eliminadas através das fezes.

O conceito de promoção a saúde segundo a organização da saúde é visto como orientados das ações de saúde. Dessa maneira pode-se presumir que os fatores que mais interferem nas condições de saúde e bem-estar estão relacionados as condições ambientais (BRASIL,2006).

O Rio Preto no ano de 2017 no período de cheia, apresentou espumas, fator este que pode esta relacionados aos agrotóxicos lançados da área produtora de grãos. Os compostos químicos, em grandes quantidades no corpo humano ou em recursos naturais, acarretam em vários danos, dentre eles possíveis fatores determinantes na proliferação de doenças causadas pela contaminação do solo e de corpos d'água.

Os agrotóxicos englobam uma vasta gama de substâncias químicas que podem ser classificadas de acordo com o tipo de praga que controlam, com a estrutura química das substâncias ativas e com os efeitos à saúde humana e ao meio ambiente (AGROFIT, 1998; PERES; MOREIRA, 2007.p 24).

Cairncross et al. (2006) abordam que todas as doenças, são de fato atribuídas ao gerenciamento inadequado dos recursos hídricos e são causadas pela ingestão de água na qual o patógeno fecal oral está presente.

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2011) relaciona microrganismos causadores dessas doenças: virose, disenterias bacilares e amebianas, bem como várias informações importantes, tais como importância sanitária, infectividade relativa e persistência ambiental.

Diante dos fatores que já foram expostos, o objetivo do referido trabalho foi avaliar a qualidade da água do rio Preto para assim associar com os principais problemas ambientais e da saúde pública referente a cidade de Formosa do Rio Preto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

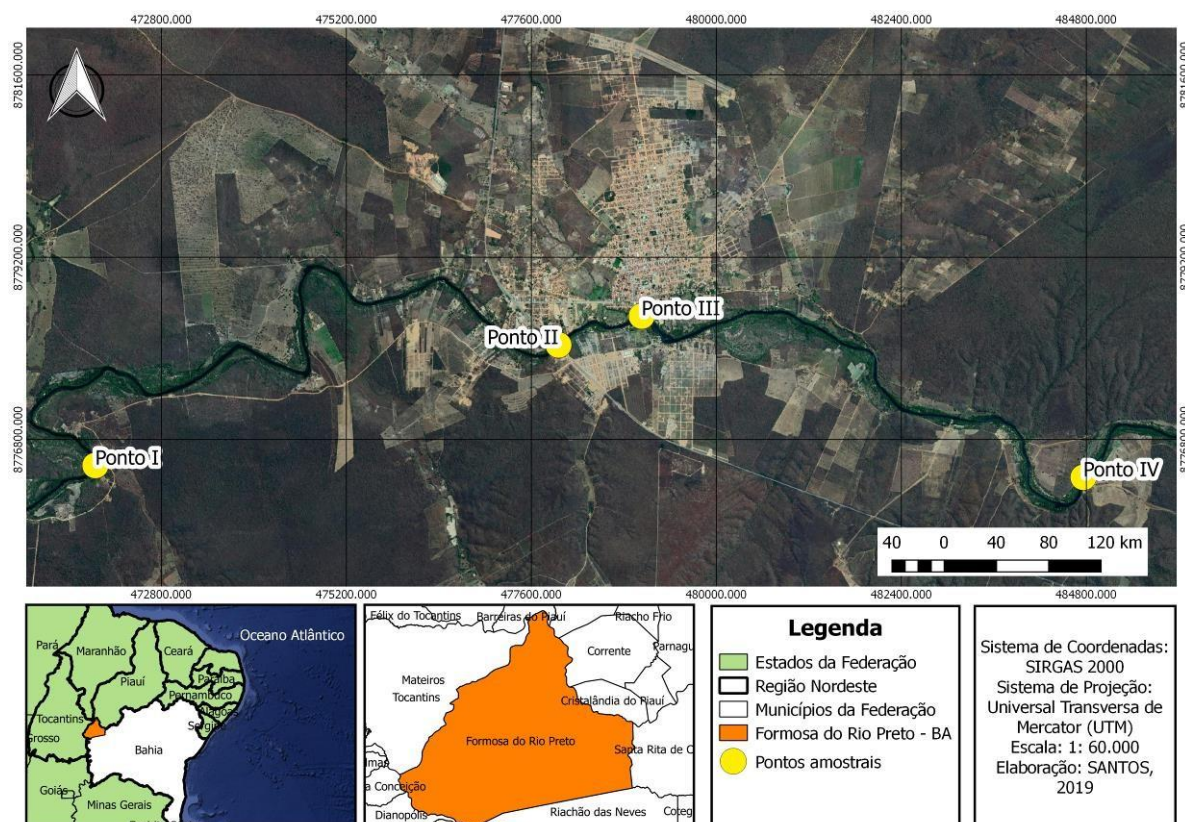
2.1. Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Formosa do Rio Preto – Bahia, com altitude correspondente de: - 11.0386, longitude: - 45.1786 11°2'19" Sul, 45°10'43" Oeste. Esta cidade contém uma estimativa de 25.912 habitantes segundo dados do IBGE (2017), com área de 15.901.745 Km², com distância da capital Salvador de 1.026km e foi fundada no ano de 1961. A vegetação nativa desta região é relativa ao Cerrado e a transição ecológica entre Cerrado-Caatinga, com mata ciliar e veredas ocupando os fundos de vale (SANTANA et al., 2010).

O clima da região de Formosa do Rio Preto contém estações bem definidas entre os períodos de chuva e de seca. Segundo o PLANVASF (1978) o clima característico da região é o Semiúmido Seco, um tipo de clima quente, com uma estação chuvosa, das quais enfatiza-se de outubro a abril para período chuvoso, e o período de seca correspondem aos meses de setembro a maio. As temperaturas médias anuais oscilam entre 25° e 28° C, e as máximas estão na faixa de 30° a 33°, a umidade do ar atinge níveis muito baixos no inverno seco (38 a 40%) e níveis muito elevados no verão chuvoso (95 a 97%), o que comprova a sazonalidade em termos de alternância de estações chuvosas com estações secas (AB'SÁBER, 2003).

A principal atividade econômica do município é a agropecuária, fator que desde os anos 80 até os anos 2000 cresceu mais de 37%, substituindo grandes áreas nativas, por vastas plantações de grãos dos quais essa dinâmica foi evidenciada em outros municípios do oeste baiano (SPAGNOLO et al., 2012). Faleiro et al. (2008) relatam que esta região torna-se progressivamente como uma das principais áreas produtoras de grãos do Nordeste brasileiro.

Mapa 1 – Localização da área de estudo. (Fonte: Autor, 2019).



*Ponto I Aldeia; *Ponto II Ponte de cimento; *Ponto III Ponte de madeira e ponto *IV Localidade Ya Yu. ***

2.2. Procedimentos metodológicos

Para a elaboração deste trabalho, foram necessários processos de avaliação, dentre eles registros fotográficos e visita *in loco*, estes fatores correspondem a um reconhecimento de área onde foi coletado o material para análise. Após estes, estipulou-se o número de campanhas de coleta, dos quais foram necessárias duas campanhas de coletas, sendo uma no período seco e uma no período chuvoso, utilizando quatro pontos amostrais de cada período.

O número de pontos de amostragem contemplou a zona rural e zona urbana, onde são dois pontos na zona rural e dois pontos na zona urbana, sendo eles: Aldeia, Ya Yu, Ponte de Cimento e ponte de madeira. Os fatores que levaram a escolha destes pontos foram a distância do perímetro que separa o urbano da zona rural, onde o uso das águas do rio na sua parte urbana passa pela a estação de tratamento e seus usos são voltados para o lazer e a zona rural utiliza a água *in natura* para suas necessidades básicas e como fonte geradora de renda.

Os pontos de coleta da zona rural, (Localidade Aldeia e Ya Yu) estão localizadas entre 10 a 12 km de distância em relação a zona urbana de Formosa do Rio Preto, onde o primeiro ponto se encontra a montante e o segundo ponto a jusante do rio. O fato dessas localidades se encontrarem distante do perímetro urbano faz com que essas áreas não sejam contempladas com a água distribuída pela estação de tratamento de água, desta forma, moradores da zona rural, utilizam da água bruta (Figura 1).

Figura 1 – Pontos de coletas na localidade Aldeia (A) e localidade Ya Yu (B). **Fonte:** Autor, (2019).



As amostras coletadas na zona urbana, correspondem aos perímetros da ponte de cimento e ponte de madeira, pontos utilizados para lazer e recreação para visitantes e moradores, também considerados pontos de referência da cidade de Formosa do Rio Preto. (Figura 2).

Figura 2 – Pontos de coletas localizados na zona urbana de Formosa do Rio Preto, ponte de cimento (C) e (D) ponte de madeira. **Fonte:** Autor, (2019).



O acondicionamento e preservação das amostras, seguiram o Guia de coleta estabelecidos pela (CETESB; ANA, 2011); esta também regulariza os parâmetros que foram analisados, dos quais são: Oxigênio Dissolvido; Temperatura; Turbidez; Fósforo; Nitrato; Nitrito; Coliformes Termotolerantes e Totais; Potencial Hidrogeniônico.

Os parâmetros apresentados estão associados a fatores básicos de avaliação a qualidade da água, a alteração de qualquer parâmetro pode interferir na qualidade do corpo hídrico analisado, implicando na sua má qualidade, não estando propício ao consumo, ou para qualquer outro fim.

O método de referência que foi utilizado para análise do material coletado segue o modelo do (APHA – Standard Métodos for the Examination of water and Wasterwater (APHA, 2005), onde as amostras coletadas foram encaminhadas para o Laboratório de Água e Solos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente dos quais foram acondicionados e posteriormente analisadas para obtenção dos resultados dos parâmetros citados acima.

Tabela 1 - Parâmetros e equipamentos utilizados para análise laboratorial. **Fonte:** Autor, (2019).

Parâmetro	Método/Equipamento	Unidade de medida
Temperatura	Termômetro digital – TE07	°C
C. Termotolerantes e totais	Meio cromogênio em DIP em papel - Colipaper	NPM/100 ml
pH	pHmetro (Lutron) – PH 221	UpH
Nitrato	Fotocolorímetro (Alfakit)	mg/L
Nitrito	Fotocolorímetro (Alfakit)	mg/L
Fósforo total	Fotocolorímetro (Alfakit)	mg/L
Turbidez	Turbidímetro microprocessado (Alfakit)	UNT

* Em conformidade com a Standard Methods 21² ed. (2012) e ABNT NBR 12614 (1992).

O rio preto no período chuvoso, apresentou espumas ao longo do percurso do rio, conforme apresenta a (figura 3) fator este decorrente de possíveis componentes químicos provocados por ação antrópica, tais como excesso de matéria orgânica ou teores de fósforo elevados. Levando em consideração a abordagem de (WANG; HORITA; SATEKE, 1998) onde atribuem que devido ao desenvolvimento das atividades humanas em todo o mundo, muitos dos nossos corpos d'água, tais como lagoas, lagos, córregos, rios e lenções tem sido, de alguma forma contaminados e a quantidade de substâncias como os despejos agrícolas contribuem para a má qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Figura 3 - Espumas sobre o trecho urbano do rio preto. **Fonte:** Autor, (2019)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise dos pontos amostrais coletados no período de seca, foi possível observar as alterações de alguns parâmetros, dos quais ao compara-los com as atribuições da resolução CONAMA Nº 357/05, identificou-se que não se enquadravam nos valores máximos permitidos pela a resolução ao que diz respeito aos padrões de: pH, coliformes fecais e totais, fósforo e oxigênio dissolvido para rios de classe II.

O potencial hidrogênionico obteve valores entre 5 e 6, considerando que apenas o ponto referente a localidade da Aldeia apresentou valor de pH 5, considerado ácido, podendo este ponto sofrer com a ação antrópica, bem como ponto de recreação e lazer, sendo local de dessedentação de animais e de higiene pessoal dos moradores que ali residem. Por outro lado, os pontos amostrais ponte de cimento, ponte de madeira e localidade Ya Yu apresentaram pH 6, estes estão considerados dentro da neutralidade segundo a CONAMA Nº 357/05.

Esteves, (2011), relata que o pH é uma variável abiótica importante para os ecossistemas aquáticos e de difícil interpretação, considerando a quantidade de fatores que afeta o mesmo.

O oxigênio dissolvido, segundo Von Sperling (2014), é essencial para os organismos aeróbios, porém durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias acabam fazendo uso deste recurso em seus processos respiratórios podendo causar a redução da concentração deste parâmetro, e caso este fenômeno aconteça a grande escala, implicaria na morte dos seres aquáticos.

As amostras analisadas de O.D no período seco, apresentou inconformidades nos pontos que se referem a ponte de cimento, ponte de madeira e localidade Ya Yu, todos estes estavam com valores abaixo de 5 mg/L, sendo que apenas o ponto da localidade Aldeia apresentou valor maior que 5 mg/L, segundo o que dispõe a resolução CONAMA 357/05.

Os coliformes fecais representa um parâmetro bem preciso no quesito qualidade da água, onde é essencial que seu percentual seja 0 segundo a resolução CONAMA Nº 357/ 05, em se tratando dos valores obtidos dos pontos amostrais, apenas o ponto 4 apresentou ausência de coliformes, estando em conformidade com a resolução, e os pontos 1, 2 e 3 tiveram presença dos mesmos, este parâmetro é de suma importância, pois o mesmo em grandes quantidades pode causar diversos incômodos, causando diarreias e vômitos ou até mesmo propiciando a contaminação por vermes na população que utiliza da água bruta, porém mesmo não sendo valores elevados, ainda sim notou-se a presença de coliformes.

O fato dos coliformes terem sido encontrados em valores pequenos é explicado por Von SPERLING, (1990) onde ele relaciona este fator ao fenômeno de autodepuração, que é a situação onde os compostos orgânicos são convertidos em compostos não prejudiciais do ponto de vista ecológico, a capacidade de autodepuração do rio contribui para que esse parâmetro não apresente risco potencial para a população.

Tortora, Funke e Case (2012) expressam que, a presença de coliformes na água indica poluição com o risco potencial da presença de organismos patogênicos e levando em consideração esta implicação, associado com que a CONAMA 357/05 resolve, é essencial que este parâmetro seja ausente em qualquer amostra analisada.

O fósforo é um nutriente, que em pequenas quantidades favorece os ciclos naturais da natureza, principalmente em se tratando de nutrição dos seres vivos, este é um elemento indispensável para o crescimento das algas e essencial para o crescimento de microrganismos responsáveis pela a estabilização da matéria orgânica conforme exposto por de Sperling, (2014). O fósforo encontrado em grandes quantidades apresenta como indicador de poluição ou contaminação, dos quais a sua origem antropogênica se dá a partir de despejos domésticos, despejos industriais, detergentes, excrementos de animais e fertilizantes, sendo assim prejudicial à saúde humana e qualidade de vida das espécies.

O fósforo em si não apresenta riscos à saúde humana, entretanto a alteração desse parâmetro representa um grande indicativo de contaminação por agrotóxicos utilizados na agricultura, como exemplo o glifosato, que é um composto organofosforado.

Os herbicidas têm como os mais principais grupos químicos os: dinitrofenóis/pentacorofenol, os fenoxiacéticos, os dipiridilos, os clorofenóis o glifosato e o paraquat. (PERES; MOREIRA, 2007 apud CIZENANDO, 2012).

Segundo a ANVISA, (2011) a maioria das doenças provocadas pelos agrotóxicos, se manifestam a primeiro momento, através de sinais específicos, como dor de cabeça, tontura, fraqueza, náuseas, diarreia entre outros. Em casos de maior gravidade, pode ocorrer problemas respiratórios graves, alteração do funcionamento do fígado e dos rins, anormalidades da produção de hormônios da tireoide, dos ovários e da próstata, infertilidade, malformação e problemas no desenvolvimento intelectual e físico das crianças, câncer etc., sendo as vias de exposições mais comum: oral, dérmica, inalatória e ocular. (ANVISA, 2011).

As amostras de fósforo segundo a resolução CONAMA Nº 357/05 para o VMP de fósforo deve ser de 0,1 mg/L, mas nas amostras analisadas foram encontradas altas concentrações de fósforo total, variando entre os valores de 0,68 mg/L à 2,25 mg/L, sendo

estes valores encontrados no período seco, estando bem acima dos valores máximos permitidos pelo CONAMA.

Isherwood, (2000) afirma que em virtude da forte retenção do fósforo pelas partículas do solo, o processo de poluição das águas subterrâneas por lixiviação de fosfato é de magnitude desprezível, desta forma verifica-se que o escoamento superficial e a erosão são os principais contaminantes em regiões agrícolas, caso este que acontece no município de Formosa do Rio Preto, e levando em consideração os dados da ANVISA, vários problemas de saúde podem acometer a população que estão próximas das regiões de grande potencial agrícola, podendo afetar significativamente a qualidade de vida dos moradores, da fauna e flora da região, pois os agrotóxicos são lançados no solo e posteriormente entram em contato com os corpos hídricos, onde chegam até população através do contato direto com a água bruta ou indireto, através de alimentos ou até mesmo por via aérea, podendo assim causar grandes desconfortos para o corpo humano, elevando a possíveis riscos de morte tanto da fauna e flora, como dos seres humanos.

Os parâmetros analisados no período seco, também foram avaliados no período chuvoso (tabela 2 e tabela 3), para que fosse possível comparar a ocorrência de resultados divergentes ou igualitários ao comparar os dois períodos.

Os valores obtidos no período chuvoso, se mantiveram alterados em relação ao período seco, em se tratando do potencial hidrogeniônico, coliformes, fósforo e oxigênio dissolvido, os resultados não estavam de acordo com a Resolução CONAMA N° 357/05, onde para pH o VMP é entre 6/9, para coliformes fecais os resultados devem ser ausentes em todas as amostras, O.D deve ser acima de 5 mg/l e fósforo é de 0,1 mg/L.

Tabela 2 – Parâmetros físico-químicos de qualidade da água analisados no período seco

Parâmetro	Unid.*	Pontos de coleta				VMP****
		P. I**	P. II**	P. III**	P. IV**	
Fósforo	mg/L	2,25	0,68	1,006	0,98	0,1
Temperatura	°C	25,6	26,7	26,8	25,6	-
Oxigênio dissolvido	mg/L	5,5	4,5	4,1	4,0	>5
pH	UpH	5	6	6	6	6,0 a 9,0
Turbidez	UNT	0,00	0,00	0,00	0,00	Até 100
Nitrito	mg/L	0,0	0,01	0,0	0,0	1,0
Nitrato	mg/L	0,60	0,36	0,16	0,52	10,0
Coliformes	UFC	160	80	80	0	1000

*Ponto I Aldeia; *Ponto II Ponte de cimento; Ponto III Ponte de madeira e ponto IV Localidade Ya Yu. ****Valor Máximo Permitido pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA.

Tabela 3 – Parâmetros físico-químicos de qualidade da água analisados no período chuvoso.

Parâmetro	Unid.*	Pontos de coleta				VMP****
		P. I**	P. II**	P. III**	P. IV**	
Fósforo	mg/L	0,12	0,00	2,80	0,10	0,1
Temperatura	°C	26,6	26,6	26,8	26,9	-
Oxigênio dissolvido	mg/L	4,0	4,1	4,1	4,0	>5
pH	UpH	5	5	5	5	6,0 a 9,0
Turbidez	UNT	0,00	0,00	8,97	12,5	Até 100
Nitrito	mg/L	0	0	0,01	0	1,0
Nitrato	mg/L	0,43	0,09	0,25	0,12	10,0
Coliformes	UFC	160	160	80	0	1000

*Ponto I Aldeia; *Ponto II Ponte de cimento; Ponto III Ponte de madeira e ponto IV Localidade Ya Yu. ****Valor Máximo Permitido pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA.

Ao comparar os resultados obtidos através das análises feitas nos dois períodos, seco e chuvoso, foi possível identificar que apesar de alguns parâmetros estarem acima dos seus

valores máximos, alguns parâmetros se mantiveram favoráveis em alguns pontos de coletas, ou até mesmo nos quatro pontos amostrais.

No período seco, especificadamente no ponto que se refere a Aldeia, o valor de oxigênio dissolvido foi de 5 mg/ L, bem como o pH que se manteve dentro da neutralidade com valor 6 em três pontos, Ponte de Cimento, Ponte de Madeira e localidade Ya Yu. Os coliformes fecais no ponto que se refere a localidade Ya Yu apresentou ausência, para os parâmetros turbidez, nitrato, e nitrito se mantiveram abaixo dos valores máximos permitidos nos quatro pontos amostrais, dessa forma todos os valores expressados estão em conformidade segundo a resolução CONAMA 357/05.

No período chuvoso também apresentou parâmetros que estavam de acordo com a resolução CONAMA 357/05, dos quais foram eles: coliformes fecais que se mantiveram ausentes no ponto de coleta da localidade Ya Yu nos dois períodos; turbidez, nitrato e nitrito, que se mantiveram abaixo dos valores máximos permitidos também nos dois períodos de coleta, seco e chuvoso.

Em se tratando de valores máximos permitidos, considerando os dois períodos de coleta, os parâmetros que não estavam dentro da conformidade durante os dois períodos foram: oxigênio dissolvido; coliformes fecais; pH; fósforo.

O INEMA, (2014) executou a análise das águas dos seguintes rios: rio preto, rio grande, rio branco, rio sapão e rio são Francisco, onde foram monitorados 26 pontos amostrais, dos quais obtiveram resultados que Segundo os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA Nº 357/05 para a qualidade de água dos rios de águas doce, classe II, quatorze pontos violaram os limites de qualidade.

Os parâmetros violados segundo o INEMA, (2014) foram: OD, pH, coliformes e fósforo total. Onde o pH representa condições básicas ou ácidas de um de um dado corpo d'água, para este parâmetro, os valores obtidos estavam entre acima de 5 e abaixo de 6, considerado levemente mais ácido do permitido pela legislação.

Os valores obtidos no período chuvoso no rio Preto para pH foi 5 em todas as amostras. Para coliformes variaram entre 80 e 160 UFC/100 ml, onde o ponto que se refere a localidade Ya Yu apresentou ausência de coliformes durante os dois períodos. O oxigênio dissolvido ficou entre os valores de 4,0 e 4,1 mg/L e fósforo os valores foram entre 0,10 e 2,80 havendo apenas o ponto referente a ponte de cimento que obteve resultado ausente.

O oxigênio dissolvido para os corpos d'águas que foram analisados, encontrou-se em valores abaixo do permitido pela referida resolução, estando abaixo de 5mg/l-1. Ainda sobre os resultados obtidos pelo INEMA, (2014) em se tratando de fósforo, este foi encontrado em

maior quantidade no rio grande, onde este parâmetro também foi encontrado em grandes quantidades nos pontos analisados no rio Preto, nos períodos seco e chuvoso, contemplando o ano de 2018 para período seco e 2019 para período chuvoso. O fósforo é um dos nutrientes mais importantes para o desenvolvimento da biota aquática, a sua alta concentração pode acarretar na eutrofização de corpos d'água, o seu aumento está relacionado a lixiviação de fertilizantes usados na agricultura, despejos industriais e de esgoto doméstico.

Para o grupo de coliformes, dos quais esses obtiveram presença nas análises do rio preto, onde Oliveira Filho et al., (2012) relatam que os coliformes totais são indicadores da presença de várias bactérias de origens diversas encontradas na água e os termotolerantes descritos por SIRQUEIRA et al., (2012); VALLE JÚNIOR et al., (2013); ANDRADE et al., (2015) indicam contaminação por fezes de animais de sangue quente incluindo o ser humano.

O INEMA (2014) analisou os parâmetros de coliformes, onde atribui-se a presença aos possíveis despejos de esgotos domésticos ou escoamento superficial das fezes dos animais, as concentrações de coliformes termotolerantes elevadas, foram encontradas no rio grande, rio preto e rio sapão, com quantidades acima de 1000 UFC/100 ml.

Considerando as abordagens descritas no período seco e no período chuvoso, e a relação entre a cidade de Formosa do Rio Preto, ser uma região de grande potencial agrícola, os defensivos utilizados a montante do rio, durante determinados períodos, acabam sendo carreados para dentro do rio juntamente com outros tipos de materiais orgânicos, que acabam se infiltrado no solo, sendo lixiviado ou carreado para dentro dos corpos hídricos, contribuindo para a não conformidade dos parâmetros, previsto na resolução CONAMA Nº 357/05.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o que foi proposto no objetivo do presente artigo, juntamente com os dados obtidos através das análises dos quatro pontos do rio Preto nos dois períodos do ano, o seco e chuvoso, visando o uso deste rio e considerando os parâmetros, observou-se que o rio Preto é acometido por materiais poluentes, dos quais estes se mantêm presentes tanto no período chuvoso, como no período de seca, a exemplo o nutriente fósforo, onde o parâmetro obteve valores muito acima do exigido pelo CONAMA Nº 357/05, este nutriente é também utilizado como indicativo de contaminação por componentes químicos a exemplo os defensivos utilizados na agricultura, sendo Formosa do Rio Preto uma região onde este tipo de prática promove a economia da região.

Desta forma em se tratando da qualidade do rio, observou-se que alguns parâmetros não obtiveram resultados favoráveis, como oxigênio dissolvido e o fósforo que tiveram seus valores máximos permitidos violados, sendo estes principais indicadores de eutrofização ou contaminação por agrotóxicos na água do rio Preto. Em relação a saúde da população, através dos parâmetros analisados, não foi possível identificar quaisquer fatores que explicasse com clareza os incômodos questionados pela população.

Entretanto através dos resultados obtidos, vários problemas de saúde podem surgir e assim acometer a população, principalmente as pessoas que fazem uso da água bruta deste corpo hídrico, sem qualquer tipo de tratamento, tais como moradores da zona rural e moradores da zona urbana, localizados em bairros periféricos, que não contêm os benefícios da água tratada pela estação de tratamento.

O fato dos parâmetros analisados em dois períodos diferentes e a implicação dos resultados, pôde-se perceber que tais fatores que acometem a qualidade de vida dos moradores de Formosa do Rio Preto, torna-se equivalente que em qualquer período do ano podem apresentar doenças que se vinculam a qualidade do corpo hídrico, sendo necessário estudos mais aprofundados deste curso d'água, principalmente exames toxicológicos, para assim poder viabilizar estratégias que normalizem os parâmetros indicativos de poluição e contaminação, bem como conscientizar a população sobre a importância desse recurso natural, dessa forma contribuir para a qualidade da fauna e flora que pertencem a esta região, melhorando a qualidade de vida dos residentes de Formosa do Rio Preto.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Portal da Qualidade das Águas**. Disponível em: <http://portalpnqa.ana.gov.br>. Acesso em: 25 mai. 2017.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21.ed., New York: AWWA, WPCR. 2005. 937p.

BRAGA, B. et al. **Águas doces no Brasil**., Capital ecológico, usos e conservação (Benedito Braga, José Galizi Tundisi, Takako Matsunura Tundisi, Virginia S. T.. Ciminelli. – 4. 4 Ed.- São Paulo: Escrituras Editora, 2015.

CASTRO, Aracelly dos Santos et al. Análise da dinâmica da paisagem no município de Formosa do Rio Preto (BA). 2013.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO/AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011.

DE ALMEIDA, Wadson Rodrigo Ferreira; DE SOUZA, Flavio Mendes. Análise Físico-Química da Qualidade da Água do Rio Pardo no Município de Cândido Sales–BA. **Id on Line REVISTA MULTIDISCIPLINAR E DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 43, p. 353-378, 2019.

DE RESENDE, A. V. Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato. **Embrapa Cerrados – Documentos (INFOTEA – E)**, 2002.

FIGUEROA, Rafael Junior. O uso dos agrotóxicos na produção de soja e seus impactos na saúde humana: um estudo de caso no assentamento Cerro dos Munhoz–RS. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. 2014, . Disponível em: www.inema.ba.gov.brwww.inema.ba.gov.br, acessado Acesso em: 12 de abril de 2019.

JUNIOR, A. P.; MALHEIROS, A. F. Saneamento, Saúde e Meio Ambiente; Fundamentos para um desenvolvimento sustentável, Barueri, SP: Manole 2005 VON M. S. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos, Belo Horizonte, UFMG, 2014.

KASPER, Maurício; DAROIT, Daniel Joner. QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DO ARROIO CLARIMUNDO, NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. **Geoambiente On-line**, n. 31, 2018.

PHILIPPI JR, Arlindo Philippi JR. **Saneamento, Saúde e Meio Ambiente**. Manole, 2005.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. (2014).

PLANO DIRETOR PARA O DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

(PLANVASF). (1989) Análise dos recursos naturais para a atividade agropecuária. Brasília: CODEVASF, SUDENE, OEA, 213p.

AB'SÁBER, A. N. (2003). Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.

SANTOS, Jarbas R. dos. Aspectos físico-químicos e metais pesados na água e sedimento do Rio Verruga no município de Vitória da Conquista – Ba. 2007. Dissertação (Mestrado) – Área de Concentração – Química Analítica. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. p. 38 e 62. Jequié – BA, 2007. ISHERWOOD, K. F. **Fertilize use and the environment**. Paris: IFA, 2000.51 p.

ONGLEY, E. D. **Control of water pollution from agriculture**: Documento eletrônico (FAO irrigation and drainage paper, 55.

SANTANA, O.A.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T.; CARDOSO, W.S.; MARTINS, E.S.; PASSO, D. P.; GUIMARÃES, R.F. (2010). Distribuição de espécies Vegetais nativas em distintos macroambientes na região do oeste da Bahia. *Espaço e Geografia*, 13: 181-223.

SPAGNOLO, T. F. O.; GOMES, R. A. T.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F.; MARTINS, E. S.; COUTO JÚNIOR, A. F. (2012). Dinâmica da expansão agrícola do município de São Desidério-BA entre os anos de 1984 a 2008, importante produtor nacional de soja, algodão e milho. *Geo UERJ* 2 (24):603-618.

FALEIRO, A.G.; FARIAS, A.L.N. (2008). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

ANEXO A –

