



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

JOENDER NUNES DIAS

**A INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NA QUALIDADE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-
QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS DO RIO COXIPÓ DE CUIABÁ-MT**

Cuiabá – MT
2018

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO
CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA
DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

JOENDER NUNES DIAS

**A INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NA QUALIDADE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-
QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS DO RIO COXIPÓ DE CUIABÁ-MT**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Tecnologia em Gestão Ambiental do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Mato Grosso, Campus
Cuiabá - Bela Vista. Orientador: Dr. Josias
do Espírito Santo Coringa

**Cuiabá – MT
2018**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros agregado aos respectivos pesos para cálculo do IQA	23
Tabela 2 – Classificação do IQA por faixas de valores.....	24
Tabela 3 – Resultados dos parâmetros físicos, químicos e biológicos e padrões	31

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Ponto de coleta P1 montante da cidade de Cuiabá.....	28
Figura 2 - Ponto de coleta P2 jusante da cidade de Cuiabá.....	29
Figura 3 - Cálculo do IQA pelo programa Qualigraf.....	30
Figura 4 - Cálculo do IQA a montante (P1)	33
Figura 5 - Cálculo do IQA a jusante (P2)	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LEITURA	10
2.1 A água no planeta: qualidade e disponibilidade	10
2.2 Legislações brasileira dos recursos hídricos.....	11
2.3 Parâmetros de qualidade da água	12
2.4 Índice de Qualidade da Água (IQA)	25
2.5 A água nas indústrias.....	19
2.6 A água na Agricultura - Irrigação.....	21
2.7 A história do Rio Coxipó.....	25
3. MATERIAL E MÉTODOS - METODOLOGIA	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
6. REFERÊNCIAS.....	36

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

A INFLUÊNCIA ANTRÓPICA NA QUALIDADE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS DO RIO COXIPÓ DE CUIABÁ-MT

DIAS, Joender Nunes¹

CORINGA, Josias do Espírito Santo ²

AGRADECIMENTOS

Primeiramente ao bom Deus todo poderoso, que deu a oportunidade de experiência acadêmica e de concluir o trabalho de conclusão de curso com o orientador Dr. Josias do Espírito Santo Coringa que me ajudou muito;

A companheira Yasmin Fernanda, que foi e é presente com o apoio emocional e moral com palavras sábias;

Aos familiares agradeço a cobrança diária, pois sei que é para o bem no futuro e que terei resultados positivos no decorrer da jornada da vida;

Ao Instituto Federal de Mato Grosso campus Bela Vista através dos professores e em especial ao Dr. Jorge Luiz que foi muito essencial para o desenvolvimento das etapas de realização do trabalho acadêmico.

RESUMO

Ao longo dos anos, o processo de ocupação das áreas não apresenta planejamentos estruturais e o crescimento populacional somado a ausência da educação ambiental, descaso e apropriações de verbas ilícitas envolvendo tanto gestores públicos e privados colaborando para a poluição e contaminação de corpos d'águas. Diante dessa realidade, os recursos hídricos sofrem constantes alterações causadas pelo homem, por exemplo, nos rios da baixada cuiabana, em especial ao rio Coxipó. Dessa forma se faz necessário um monitoramento adequado do corpo hídrico com a utilização dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357. Com base nessa informação, este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da qualidade físico-química da água e biológica Rio Coxipó-MT, comparando-o dois pontos diferentes utilizando parâmetros físicos, químicos e biológicos que a resolução de número 357 de 17 de março do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que dispõe sobre os parâmetros e as classificações dos corpos de água. Para isso foram determinados 2 pontos denominados montante da cidade de Cuiabá (P1), jusante na foz do rio Coxipó, desaguando no rio Cuiabá (P2), nos quais foram colhidas amostras para análises dos parâmetros: Turbidez, Resíduo Total, potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Fosforo Total, Nitrogênio Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Temperatura da água e Coliformes Termotolerantes. Com os resultados obtidos foram feitos os cálculos para estimar o Índice de Qualidade da Água (IQA) que segundo o padrão CETESB classificou a água como “boa (P1)” e “aceitável (P2)”, mostrando a faixa de qualidade que o rio se encontra e a diferença entre os dois pontos analisado.

Palavra-Chave: Parâmetros, índice de qualidade de água, corpo hídrico.

ABSTRACT

Over times, the process of occupation of the area does not present structural planning and population growth added to the absence of environmental education, neglect and appropriations of illicit funds involving both public and private managers collaborating for pollution and contamination of bodies of water. Faced with this reality, water resources are constantly being altered by man, for example, in the rivers of the cuiabana basin, especially the Coxipó river. Thus, it is necessary to properly monitor the water body using the standards established by CONAMA Resolution 357. Based on this information, the objective of this work was to evaluate the behavior of the physical and chemical quality of the water and biological Rio Coxipó-MT, comparing it to two different points using physical, chemical and biological parameters that Resolution No. 357 of March 17 of the National Council of the Environment (CONAMA) that provides on the parameters and classifications of bodies of water. In order to do so, two points were identified: Cuiabá (P1), downstream at the mouth of the Coxipó River, flowing into the Cuiabá River (P2), where samples were collected for analysis of the parameters: Turbidity, Total Residue, Hydrogenion potential), Dissolved Oxygen (OD), Total Phosphorus, Total Nitrogen, Biochemical Oxygen Demand (BOD), Water Temperature and Thermotolerant Coliforms. The results were calculated to estimate the Water Quality Index (IQA), which according to the CETESB standard classified the water as "good (P1)" and "acceptable (P2)", showing the quality range that the river is found and the difference between the two points analyzed.

Key words: Parameters, water quality index, water body.

1. INTRODUÇÃO

A água do planeta ocupa cerca de aproximadamente 75% da superfície, os outros 25% restantes são terras emersas, ou seja, acima do nível da água. Apesar de ter em abundância, a água encontrasse também como um dos maiores compostos do corpo humano, com aproximadamente dois terços, também atingindo até 98% para alguns seres vivos aquáticos, frutos, legumes e as verduras presente na terra.

O homem passou a ter interações com os corpos d'água há aproximadamente 10.000 anos atrás, com a caça como principal fonte de alimento e sustento, depois passou a ser a agricultura que é uma das causadoras da relação do ser humano com a água. No entanto, o uso múltiplo das águas superficiais aliado a ocupação do solo feitos de forma irracional vêm acarretando sérios problemas ambientais no decorrer dos séculos.

O comprometimento da qualidade da água disponível em função da poluição e degradação física das estruturas de corpos d'água nos pequenos e grandes centros tem evidenciado essa afirmativa, exigindo cada vez mais dos gestores ações que visam melhorias continuadas dos recursos hídricos sob a ótica das esferas socioambiental e econômica.

Os recursos hídricos são encontrados com facilidades e tem em abundância na América do Sul e no território nacional Brasileiro. Apesar de ser um recurso natural em abundância, a água que vemos de fácil acesso como dos rios, lagos e represas, representam muito pouco diante do total de águas doce disponível, também nem toda água é doce e nem toda água doce significa que é potável.

A água doce é um recurso natural finito, que a sua qualidade vem se deteriorando por causa do grande aumento da população e suas atividades.

Para isso a Resolução CONAMA 357, regida pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), apresenta-se como ferramenta importante capaz de auxiliar no cumprimento dessa tarefa. Pois, trata-se de um instrumento legal no qual são estabelecidos critérios, normas e padrões de enquadramento de corpos d'água visando o controle e a manutenção da qualidade da água, focando o uso racional desse recurso.

Partindo dessa ótica, o Rio Coxipó que foi analisado é o principal rio da bacia e possui aproximadamente uma extensão de 78.582 km² abrangendo dois

municípios, o município de origem do Rio, Chapada dos Guimarães e o município no decorrer e no final do rio, Cuiabá. Ligando entre o Planalto da Chapada dos Guimarães e a Depressão Cuiabana. O corpo de água é afluente da bacia do Rio Cuiabá, que é o principal formador de uma das quatro bacias, que constituem o eixo de drenagem do Rio Paraguai.

O Rio Coxipó é pertencente à Bacia do Rio Cuiabá e drena em sua margem esquerda, entre outros, os Córregos: Coxipó Mirim, Castelhana e Tijuca, e à margem de outros rios a direita, como os rios: Claro, Paciência, Salgadeira, Mutuca, Peixes, e os Córregos do Piçarão, do Doutor, Pirapora, Urumbanda, Ribeirão da Ponte, Moinho e Urubu. O rio Coxipó cria esses córregos e rios antes de chegar a foz que é o rio Cuiabá.

2. REVISÃO DE LEITURA

2.1 A água no planeta e a qualidade em disponibilidade

Segundo a Agência Nacional das Águas. A água é um elemento natural imprescindível para a sustentação e manutenção da vida. No entanto, a má utilização e degradação antrópica têm cada vez mais comprometido a qualidade desse recurso.

Para Von Sperling (2014), a qualidade da água está diretamente associada às condições em que se encontram as suas variáveis, sendo estas, capazes de expressar suas principais características físicas, químicas e biológicas.

Estima-se que 70% da superfície da Terra é composta por água, sendo que deste total, 3% é de água doce e 97% de água salgada. (REIS et al, 2005).

Conforme o PNRH (2006), o Brasil detém aproximadamente 12% das reservas de água doce superficiais do planeta, e de acordo com o Relatório da Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Informe 2013, apresenta uma situação confortável, em termos globais, quanto aos recursos hídricos.

Em fator de disponibilidade, a água em qualquer lugar é variável, por depender das condições climáticas de cada região e período anual. Também a disponibilidade pode ser interrompida pelas atividades do homem que exige grande quantidade de uso do recurso. Outro fator causador da indisponibilidade é por poluentes que foram despejados através de esgotos domésticos e industriais. (LIBÂNIO, 2016).

Conforme o crescimento da população e o aumento das indústrias, as águas foram sendo mais exploradas por fazer parte do processo de muitas empresas industriais, se não no início, ao menos no fim do processo e ainda com o aumento da produção não tem acondicionamento o suficiente e acaba lançados em esgotos que desaguará em boas águas dos rios, afetando-os futuramente com danos até irreversíveis ao meio ambiente (BRASIL, 2005).

Como foi mencionado, o país é considerado privilegiado relacionado a recursos hídricos tem, mas a distribuição desse recurso natural finito não é uniforme, deixando regiões do Brasil com extrema abundância e outras com escassez. Por essa razão de escassez que devem dar mais atenção e importância ao

planejamento de distribuição e controle para o uso (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

Conforme a disponibilidade hídrica vai reduzindo em relação a demanda, a probabilidade de uma crise ambiental e de conflitos aumentam significativamente e um desequilíbrio entre os diversos usuários aumentam. (SPERLING, 2014.)

Existem razões para a água acelerar-se na diminuição disponibilidade, um fenômeno natural relacionado a clima de regiões diferentes de todo o planeta e o aumento da população que faz com que aumente a demanda e como consequência vem a poluição. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

Os recursos naturais dêem de quando foram descobertos e para quais fins de uso, tem sido extraído de forma intensa e quando acontece o uso excessivo e desenfreado tende a ocasionar consequências negativas futuras. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo Libânio, 2016. Quando utilizamos o termo “qualidade da água” é importante compreender que o termo não significa certamente um estado de pureza da água, mas todo o conjunto de características químicas, físicas e biológicas.

Cada uma dessas características determina diferentes finalidades para a água, assim consta na Resolução normativa nacional de uso desse recurso natural. A qualidade da água pode ser definida por indicadores estabelecidos por lei e padrões (MERTEN; MINLLA, 2002).

Para Tundisi (2008), o problema da água não se restringe a sua escassez, mas também a uma crise de gestão, e os desafios que a envolvem orientam para adequá-la com a compatibilidade, promover a conservação e resolver os problemas de contaminação, poluição e eutrofização. Tais desafios se aplicam e se estendem em muitas regiões do planeta e especialmente ao Brasil.

2.2 Legislações brasileiras dos recursos hídricos

No Brasil, os padrões de qualidade da água são regulamentados pelas legislações abaixo:

a) Lei nº 9.433/97 (Institui a PNRH, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição).

b) Portaria MS nº 2914/2011, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. (BRASIL, 2011).

c) Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

d) Resolução CONAMA nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

e) Resolução CONAMA Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

Com todas as normas de controle ambiental, teve uma aprovação de lei a Política Nacional de Gerenciamento dos recursos Hídricos, Lei que trata de implantações de sistemas integrados de gerenciamento dos recursos hídricos. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

“[...] na esfera federal, as diversas normas que tratam dos recursos hídricos são amparadas pela Constituição Federal de 1998 ou pela constituição vigente na época. Uma das primeiras a tratar especialmente da água foi o Decreto nº24.243, de 10 de julho de 1934, Código de águas, que definiu os vários tipos de água do território nacional, os critérios de aproveitamento e os requisitos relacionados com as autorizações para derivação, além de abordar a contaminação dos corpos d'água. Outra norma de destaque é a Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005, que revogou a Resolução CONAMA nº 20/1986 e trata da classificação das águas doces, salobras e salinas do País de acordo com suas utilizações e respectivos padrões de qualidade. [...]” (MIERZWA; HESPANHOL, 2005). p 23 - 24.

2.3 Parâmetros de qualidade da água

Os parâmetros dos corpos de água são alterados a influência de dejetos e resíduos líquidos ou sólidos particulados oriundos dos efluentes domésticos e

industriais. A resolução do CONAMA 357/2005 dispõe sobre o lançamento de efluentes. Efluentes esses responsáveis por alterar a qualidade da água do afluente que está como corpo receptor dos lançamentos de efluentes.

Segundo CONAMA, 2005. A classe de águas doces tem a classe especial, classe 1, classe 2, classe 3 e classe 4. A classe onde se enquadra o projeto é a classe 2 das águas doces.

Água para consumo humano, após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário (natação e lazer), irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, parques, jardins e campos de esporte e lazer, com os quais o público possa ter contato direto aquicultura e atividades de pescas. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

As características físicas, químicas e biológicas das águas naturais mostra o que acontece e ocorre quando é analisado o corpo hídrico e em uma bacia de dissolução, até mesmo por ser o solvente universal e ter capacidade de transporte por escoamento, ela fica facilmente vulnerável para sofrer alteração nas suas características na forma qualitativa e quantitativa. (CONOMA, 2005).

Para as características físicas da água, os impactos positivos ou negativos são de percepção imediata, utilizando os sentidos da visão, paladar, olfato e tato. (SPERLING, 2014).

“[...] A temperatura da água e dos fluídos em geral, indica a magnitude da energia cinética do movimento aleatório das moléculas e sintetiza o fenômeno de transferência de calor à massa líquida. As forças de coesão intermolecular são de natureza eletrostática e, em princípio, independentes da temperatura. Caso seja fornecida energia em forma de calor (aquecimento) à massa líquida, atingir-se-á estado no qual as forças inerciais das moléculas em movimento serão de mesma magnitude às de coesão intermolecular. [...]” (LIBÂNIO, 2016). p 31 - 32.

Para as águas naturais terem alteração na temperatura depende da isolamento. Tal isolamento é influenciada de maneira significativa por meio de dois fatores ambientais, pelo clima e a latitude, também por origem antrópica com lançamento de efluente e despejos industriais. (REIS et al, 2005).

Dejetos advindos de indústrias de bebidas com água de refrigeração de máquinas e caldeiras.

No Brasil a temperatura da água em regiões tropicais tem baixa variação e isso se dá como característica positiva de um padrão das águas do país, por que

quase todas tem a mesma temperatura. Exceto para as regiões sul que fogem do padrão tropical em períodos de inverno. Os mananciais podem baixar a temperatura de valores entre 10 a 15°C podendo ocasionar o congelamento. (LIBÂNIO, 2016).

Para o uso destas águas em termos de consumo, a preferência da população é que seja a temperatura média, por volta dos 27°C que é natural. Para a atividade de recreação também. Isso é uma vantagem por que ter o controle da temperatura é inviável e a água natural está como preferível. (CONAMA, 2005).

Se a temperatura for alterada para o consumo, pode interferir em sua qualidade, assim com a simples percepção gustativa humana, perceberia com o sabor e odor. (LIBÂNIO, 2016).

A turbidez e os sólidos suspensos, tem quase as mesmas características, um nível de concentração das partículas que ali estão presentes na água e colóides presentes na massa líquida. Eles têm semelhanças na parte da qualidade de água, apesar de que somente a turbidez é colocada nos padrões de potabilidade e nas leis nacionais e internacionais. (SPERLING, 2014).

A turbidez é o conjunto de fragmentos de argila, silte, plâncton, microrganismos, matéria orgânica e inorgânica particulada. Além desses tem outra forma do nível de turbidez ser aumentado e pode ser causado pela precipitação de carbono de cálcio para águas duras, de óxidos de ferro e de compostos de alumínio em águas tratadas até mesmo outras. (CETESB, 2011).

Segundo o Libânio, 2016 [...] A determinação da turbidez adquiriu como parâmetro de monitoramento do afluente e efluente de quase totalidade das estações de tratamento de água do planeta pela simplicidade e rapidez de determinação, além do significativo menor custo do equipamento envolvido comparado aos necessários à determinação de sólidos suspensos e da contagem de partículas. Apesar da miríade de materiais que confere turbidez às águas, a prevalência das partículas de silte e argila testifica-se pelo fato de 1,0 uT representar aproximadamente 1,0 mg SiO_2/L . [...] p 27.

O fundamento dos aparelhos de determinação de turbidez é pelo raio de luz que reflete nas partículas que estão suspensas e devolve a luz voltando, por isso se chama equipamento de determinação nefelométrica, também reflete quando os raios de luzes batem nos colóides fazendo o mesmo efeito. (LIBÂNIO, 2016).

Para Sperling, 2014. As vezes podem ser diferente os valores por causa dos equipamentos diferentes e os componentes dos equipamentos, como as lâmpadas,

lentes, limpeza interna e qualidade das células de amostragem influenciam nos dados obtidos, nos números de qualidade, por meio de vibrações e interferência eletrônicas.

Todas essas alterações alteram a capacidade do aparelho fornecer os dados de qualidade não estáveis de leitura. Com isso as fabricantes estão procurando a melhoria e aprimoramento na eficiência dos aparelhos de determinação de nefelometria. (LIBÂNIO, 2016).

O potencial Hidrogeniônico (pH) é determinado pelo nível de concentração dos íons H^+ nas águas e a função do pH representa a intensidade das condições ácidas ou alcalinas de um corpo de água. (ALMEIDA; SCHWARZBOLD, 2003).

Segundo Libânio, 2016 “No valor do pH, aliado à dissociação da molécula de água, incorpora-se o hidrogênio resultante da dissociação de ácidos orgânicos naturais ou inorgânicos presentes em efluentes industriais.” p 60.

Para se medir o potencial hidrogeniônico se utiliza um aparelho de determinação desse parâmetro, chamado pHmetro mais vulgarmente, o correto é potenciômetro. (SPERLING, 2014).

São utilizados para medir com frequência em locais de tratamento de águas as estações. Para se ter um controle na potabilidade e desinfecção no processo químico. Podem ser divididos em dois aparelhos, em unidade de bancada e escoamento contínuo para ser feito na hora a análise. (LIBÂNIO, 2016).

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) é fundamental saber o limite e a concentração, pois é um dos parâmetros mais importantes para determinar a qualidade da água analisada. (ALMEIDA; SCHWARZBOLD, 2003).

Apesar de ser importante o “OD” as estações de tratamento não fazem o monitoramento diário do parâmetro, por que na escolha do afluente que abasteceriam os abastecimentos, já seria bem selecionada que dê daí viria a água com a concentração adequada de uso na estação de tratamento. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo Libânio, 2016 [...] usualmente refere-se à concentração de OD como percentual da concentração de saturação, pois os valores absolutos podem não necessariamente traduzir as condições do corpo d'água. A concentração de OD à saturação é diretamente proporcional à pressão atmosférica – ou inversamente à altitude – e indiretamente proporcional à temperatura. Assim, a concentração de OD à saturação traduz ao nível do mar tenderiam a apresentar maiores concentrações de OD quando comparadas às verificadas nas regiões montanhosas. Ao nível

do mar e à temperatura de 20°C, a concentração de OD À saturação é 9,17 mg/L. [...] p 61.

Além desses tipos de ações antrópicas no lançamento de efluentes que podem alterar a concentração de oxigênio dissolvido, elas podem ser alteradas também de forma natural. (SPERLING, 2014).

Os corpos d'água nos seus cursos de água pode ter vários fatores na forma natural, um deles é a velocidade mais elevada que favorece o aporte de oxigênio da atmosfera. (ALMEIDA; SCHWARZBOLD, 2003).

Em corpos d'água como reservatórios e lagos com águas mais paradas a concentração do Oxigênio dissolvido pode superar e saturar em dias que teve muita fotossíntese causadas por algas e plantas viventes em ambientes aquáticos formadora de comunidades de algas fotossintética. Esse é um fenômeno chamado de supersaturação de Oxigênio Dissolvido. Tem como forma de redução natural, uma delas é pela respiração, também por degradação da matéria orgânica que os microrganismos presentes no ambiente aquático fazem. (LIBÂNIO, 2016).

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) indica uma proporção de matéria orgânica na água e é um dos principais parâmetros indicadores da qualidade de águas naturais. O parâmetro de DBO funciona na diferenciação na concentração de OD. (LIBÂNIO, 2016).

Entre os cinco dias à temperatura de 20°C, a quantidade de matéria orgânica biodegradável contida em 1,0 L de amostra. Mesmo assim ao fim do quinto dia, pode não ter dado certo a estabilização da matéria orgânica. (SPERLING, 2014).

Para os esgotos domésticos geralmente se dá o valor de 1,46 na DBO e a determinada DBO última, período após o qual consumo de oxigênio no corpo d'água é desprezível. (BRASIL, 2018).

Os mananciais são obrigatoriamente estar dentre os padrões de abastecimento que exige o monitoramento rígido com o parâmetro de Oxigênio dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio. Os limites são menores de 5 mg/L segundo a Resolução 357 para as classes 1,2 e 3 que determinam o enquadramento dos corpos d'água. Os esgotos domésticos e brutos que influenciam na alteração da DBO. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo a Agência Nacional das águas, 2018. O Nitrogênio é um dos gases que mais se tem em abundância na atmosfera da terra com aproximadamente 78%

e com vários lugares para serem encontrados como em corpos d'águas e atmosferas. Nos ambientes aquáticos, é em fase de oxidação.

O Nitrogênio junto com o fósforo tem funções essenciais para as algas de rios, lagos, represamento, por que os dois colaboram para o crescimento e desenvolvimento das plantas aquáticas. (LIBÂNIO, 2016).

A denominação genética de *doença do bebê azul* decorre da redução do nitrato a nitrito na saliva ou no trato intestinal e ao atingir a corrente sanguínea confere esta cor à pele da criança. Esta forma do nitrogênio oxida a hemoglobina (proteína responsável pelo transporte de oxigênio) do sangue a metahemoglobina, levando à anoxia. A redução é mais significativa, atingindo até 100%, nos primeiros três meses de vida da criança ao passo que somente 10% do nitrato ingerido é passível de ser reduzido a nitrito. Águas de consumo com concentrações inferiores a 10 mg/L não resultam em desenvolvimento da metahemoglobinemia e somente 2,3 dos casos parecem se relacionar a concentrações entre 10 e 20 mg/L de nitrato. (LIBÂNIO, 2016). p 78.

Segundo Libânio, 2016. As fontes principais de nitrogênio dissolvidos são da decomposição e excreção de fito plâncton, são as (Cianobactérias) e das macrofilas. Dos nitrogênios que são vinculados aos fitos plâncton eles retornam ao ambiente aquático cerca de 10% como nitrogênio orgânico dissolvido.

Sabendo que tem origem natural, tem também de forma causada pela antrópica por causa dos lançamentos de efluentes domésticos, com forma de nitrogênio orgânico e amônia vindo de indústrias e de criatórios de animais, também oriundos de fertilizantes em forma de nitrato com finalidade de acrescentar em culturas no solos, nas atividades de agricultura e na utilização pode ser levada pela chuva por meio da lixiviação escorrendo até os corpos d'águas. (REIS et al, 2005).

O monitoramento do nitrogênio é feito com a soma dos dois em estações e no geral, o orgânico com o amoniacal e se dá como NTK (Nitrogênio Total Kjeldahl).

O nitrogênio como alguns outros gases tem um ciclo e o ciclo dele de forma simples, é realizado pelas bactérias dentro do processo chamado de nitrificação e desnitrificação. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo Capoane et al, 2014. O primeiro consiste da oxidação do gás amônia (NH_3) transformando a nitrito e depois ao nitrato, fazendo o processo sob as condições aeróbias pelas bactérias nitrificantes do gênero *Nitrosomanas*, e o

segundo vem da redução do nitrato e nitrogênio gasoso feito pelas bactérias do gênero *Nitrobacter* feita pela ausência de oxigênio livre no ambiente.

Assim as formas do nitrogênio mostram o nível e situação da poluição do ambiente aquático e também as concentrações de nitrato e nitrito nas formas oxidadas indicando a poluição nas partes dos rios e lagos ou num corpo hídrico no geral. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo Libânio, 2016 [...] adicionalmente, concentrações significativas do íon amônio resultam em redução do oxigênio dissolvido despendido na nitrificação e, em águas de pH elevado, ocorre a conversão no gás amônia, nocivo a algumas espécies de peixes mesmo em concentrações de ordem de 0,5 mg/L. Em termos de potabilidade, a portaria 2914 limita em 1,5 mg/L a concentração máxima de amônia (como NH_3), valor coincidente com o recomendado pela OMS visando a atenuar os problemas relacionados a odor da água de consumo. A forma de nitrato, está associada à doença metahemoglobinemia, responsável por acometer bebês ao dificultar o transporte de oxigênio na corrente sanguínea, podendo levar à morte. (LIBÂNIO, 2016). p 77.

O Fósforo se tem em abundância no planeta, mas em menor quantidade do nitrogênio, a forma que se encontra em mais abundância é de fósforo derivado do ácido fosfórico, se encontra presente nas algas na fase de desenvolvimento das plantas aquáticas funcionando até como um composto fertilizante. (CAPOANE et al, 2014).

O fosforo pode apresentar na forma orgânica e inorgânica nos corpos d'águas na forma particulada ou dissolvida. O fosforo total é uma junção das dissolvidas com particuladas. (LIBÂNIO, 2016).

As bactérias que compõe o grupo de coliformes habitam nos seres humanos e nos animais na região do trato intestinal, serve como indicadores que a água está contaminada por fezes de animais ou humanas. (SPERLING, 2014).

A água como é de se saber transmite doenças e a maioria das doenças são transmitidas por fezes. São os organismos patogênicos que saem nas fezes que chegam no ambiente aquático que contamina a água ou o local. Uma das formas de contrair as doenças patogênicas é pelo consumo ou até mesmo pelo contato primário, por meio do banho em rios, lagos, represas ou água maltratada. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo Sperling, 2014. As bactérias que compõe o grupo dos coliformes elas têm diversas características que indica se tem os presentes organismos microbiológicos de qualidade de água. Segundo Libânio, 2016 “A primeira refere-se à elevada quantidade eliminada diariamente por indivíduo, 10~10 organismos representando de 1/3 a 1/5 do peso das fezes, culminando com altas concentrações nos esgotos domésticos.”

Com isso tem muita possibilidade de encontrar coliformes nos esgotos brutos que forem analisados.

O termo ‘coliformes totais’ inclui amplo rol de bactérias ambientais e de origem fecal capazes de sobreviver e de se reproduzir nas águas naturais, fermentar a lactose e produzir ácido ou aldeído em 24 horas à temperatura de 35~37°C. Apresentam-se nos esgotos domésticos a concentrações de 10~10 organismos/100ml.

[...] Outro grupo de bactérias, denominadas *termotolerantes*, engloba predominantemente (algo como 90%) o gênero *Escherichia*, e em menor monta, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, os dois últimos passíveis de serem isolados em ambientes não poluídos como água, solo e plantas. Os gêneros mencionados representam percentual variável entre 3 a 4% nas fezes humanas e 3~8% nas fezes de animais. Coliformes termos tolerantes justificam esta denominação em relação à anterior que vigeu até fins da década de 1990, *coliformes fecais*, por serem capazes de fermentar a lactose em temperatura elevada ($44,5 \pm 0,2$ °C) por prazo de 24 horas. [...] (LIBÂNIO, 2016).

2.4 A água nas indústrias

São várias atividades que os homens desenvolveram para geração e produção de bens de consumo utilizando as matérias primas como recurso de criação das atividades. (SPERLING, 1996).

As atividades responsáveis pela produção, transformação e do processamento dos recursos primários em produto são as indústrias, de pequenos e grandes portes. (BRASIL, 2018)

A água pode ter diversas funções em um processo, uma delas; preparar a matéria prima, fluido de transporte, fluido de aquecimento e refrigeração ou na parte

da limpeza de máquinas e/ou equipamentos que são utilizados. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

Para Embrapa, 2018. A indústria necessita da utilização de um recurso natural superimportante em dos processos dependendo de qual a finalidade e qual produto a indústria gera e o recurso natural é a água, tão requisitada no início para auxiliar a produção e também no fim da produção ela pode ser muito utilizada no produto final.

“Como matéria prima, a água é incorporada ao produto final, a exemplo do que ocorre nas indústrias de bebidas, produtos de higiene pessoal e limpeza doméstica, cosméticos, alimentos e conservantes e farmacêutica.” (MIERZWA; HESPANHOL, 2005). p 14.

Nas aplicações da água na indústria, o grau de qualidade da água pode variar muito, podendo-se admitir características equivalentes ou superiores às da água para consumo humano. TUNDISI (2008)

O principal objetivo de tratar a qualidade da água é proteger a saúde dos consumidores finais e/ou garantir a qualidade do produto final funcionando como sucesso no processo não trazendo risco até mesmo para os consumidores dos produtos. Assim a água também pode funcionar no processo como um fluído de auxílio e preparação de reagentes químicos, soluções e veículo de transporte. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo Sperling, 2014. Na utilização do principal recurso natural que é a água, para transporte e assimilação de contaminantes, embora não seja uma forma de utilização mais reconhecida e nobre do processo, a grande maioria das indústrias utilizam da água para estas finalidades também além do meio de produção.

É usada em sanitários, na limpeza de equipamentos. A água a ser aplicada dependendo para o que vai ser usada ela precisa ter condições ideais das suas características químicas, físicas e biológicas, tem que estar em excelente estado, em um estado adequado para ser incorporado no processo industrial ou na lavagem. Por que se for lavar com água suja ou poluída pode comprometer os produtos futuros que passaram pelos equipamentos, então não pode conter substâncias químicas nem microrganismos. Para algumas indústrias é comum, exemplo, farmacêutica, de química fina, fotografia, eletrônica, entre outras indústrias. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

Segundo Mierzwa; Hespanhol, 2005 [...] O desenvolvimento tecnológico pode causar problemas de escassez de recursos naturais e poluição. Portanto, restrições quanto ao grau de qualidade de água até então considerado adequado. Com o objetivo de simplificar os procedimentos de monitoramento da qualidade da água, para usos industriais, principalmente setores que precisam de elevado grau de qualidade, como a indústria farmacêutica, os órgãos regulamentadores de setor têm incentivado a utilização de parâmetros sub-rogados – como é o caso da medida de condutividade elétrica para os compostos inorgânicos ionizáveis e a medida da concentração de carbono orgânico total, que representa os compostos orgânicos. [...] p 14.

A água no fim dos processos industriais deve ser devolvida para o corpo de água a montante do local onde foi feita a captação, e a qualidade para as características físicas, químicas e biológicas devem ser iguais ou melhores da origem captada.

Com essa obrigação das indústrias que usam do recurso no processo de produção, o recurso natural que é de maior exigência no planeta é devolvido para o ambiente natural com qualidade suficiente para não desencadear uma série de problemas ambientais futuros ou em escala temporal e/ou espacial. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

2.5 A água na Agricultura - Irrigação

A agricultura utiliza 70% da água doce como irrigação, as indústrias são 22% e 8% da água doce é para consumo e uso doméstico. (LIBÂNIO, 2016).

Segundo a Embrapa, 2018. A agricultura, apesar de utilizar uma grande porcentagem de água do planeta, uma das águas são de chuvas, lençóis de água subterrâneo e rios. Com tantas fontes do recurso “água” e ainda sim tem muito a ser melhorado. Como o recurso natural não é distribuído uniformemente pelo planeta e o país, tem se dificuldades e crises na atividade econômica agrícola entre outras. As regiões nordestinas têm muito a ser melhorada na distribuição, para o cultivo da agricultura.

A agricultura no futuro vai exigir de técnicas mais avançadas, da ciência de hoje e dos próximos anos que irão desenvolver mais soluções com um baixo custo para o uso cada vez mais racional da água do planeta.

Segundo a Embrapa, 2018. A exigência do futuro também vai requisitar sistemas que integrem lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta bem manejados, que podem contribuir para a conservação da água pelo solo, mitigando os efeitos negativos decorrentes da grande dispersão entre precipitações das estações chuvosa e seca.

Essas são algumas frentes de projetos de pesquisa que estão sendo tocados em importantes centros de pesquisa da Embrapa neste momento, em parceria com várias instituições públicas e privadas. (BRASIL, 2018).

Para Tundisi, 2008. Assim como a água é utilizada para o consumo humano, a irrigação também é uma das aplicações mais antigas que a água é utilizada para manter alguns tipos de culturas.

Conforme Biscaro, 2009. O principal objetivo da irrigação é melhorar a produtividade de algumas áreas cultiváveis proporcionando-as água para não ter uma crise de seca, fazendo com que promova colheitas mesmo em tempos de estiagem. Por meio de um manejo adequado dos recursos hídricos, sempre terá a disponibilidade de água para as plantações e outros tipos de culturas.

As técnicas de irrigação possibilitaram a obtenção de alimentos em quantidades superiores às necessidades, o que permitiu que os homens desenvolvessem outras atividades e produzissem coisas fundamentais para a nossa civilização que continua na situação crescente. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

Os padrões de qualidade de água para irrigação também dependem do tipo de cultura desejada para se tornar específica. Vai depender de qual fim, para culturas ingeridas, é necessário que a água que será utilizada tenha um alto grau de qualidade, principalmente por causa de substâncias tóxicas e organismos patogênicos que podem agravar a qualidade do produto que está sendo irrigado. TUNDISI (2008).

No caso de irrigação de plantas arbóreas, ou alimentos consumidos descascados ou cosidos, os padrões de qualidade são menos restritivos por que passa por outras etapas onde fará mais diferença do que só a água em si, mas mesmo assim deve-se garantir que a saúde do consumidor não será afetada. (MIERZWA; HESPANHOL, 2005).

2.6 Índice de Qualidade da Água (I.Q.A).

Em 1970 foi criado o Índice de Qualidade das Águas pela *National Sanitation Foundation* nos Estados Unidos. A CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Adaptou o IQA e passou a utilizá-lo a partir de 1975 sendo na atualidade o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

Conforme CETESB (2011) O I.Q.A é composto por nove parâmetros associados com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros agregado aos respectivos pesos para cálculo do IQA

Parâmetros	Peso (w)
Oxigênio dissolvido	0,17
Coliformes termotolerantes	0,15
Potencial hidrogeniônico – pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO _{5,20}	0,10
Temperatura da água	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Turbidez	0,08
Resíduos total	0,08

A avaliação obtida pelo IQA apresenta limitações, pois não analisam substâncias tóxicas, protozoários patogênicos. Mas de acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA) o IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

O IQA é calculado pela pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, segundo a seguinte fórmula:

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

Onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

w_i = peso correspondente ao i -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

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

Em que:

n = número de parâmetros que entram no cálculo do IQA. No caso de não se dispor do valor de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado, os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação do IQA por faixas de valores

Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: AL, MG, MT, PR, RJ, RN, RS	Faixas de IQA utilizadas nos seguintes Estados: BA, CE, ES, GO, MS, PB, PE, SP	Avaliação da Qualidade da Água
91-100	80-100	Ótima
71-90	52-79	Boa
51-70	37-51	Razoável
26-50	20-36	Ruim
0-25	0-19	Péssima

Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA (2017). Disponível em <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>

2.7 A história no Rio Coxipó

Um componente primordial para a existência da vida na terra, a própria água em seu histórico foi utilizada para que houvessem, vilas, comunidades, transporte de mercadorias dês do processo de colonização do Brasil em tempo dos bandeirantes e suas monções. (PACHECO NETO, 2015).

Os bandeirantes por causa da Crise criaram as três bandeiras onde elas eram responsáveis por ajudar a Capitania de São Vicente que logo passou a ser Capitania de São Paulo a se sobressair a crise por outros meios além das lavouras açucareiras (ALVES, 2009).

Segundo Alves, 2009 [...] José Barbosa de Sá, cronista mais antigo da região, relatou que a primeira expedição que subiu o Rio Cuiabá foi a Bandeira de Antônio Pires Campo em 1693, que criou o Arraial de São Gonçalo, Santo Padroeiro dos Navegantes, na margem do Rio Coxipó. Em 1712, o filho de Antônio Pires, voltou ao local e encontrou uma aldeia, a dos índios Coxiponés, tendo capturado muito destes. Retornado em 1718 para São Paulo encontrou-se com a Bandeira de Pascoal Ramos e lhe forneceu a localização da aldeia indígena. (ALVES, 2009). p 113 – 114.

Com o avanço, o aumento populacional e de cidades no entorno das regiões do rio, o aumento da demanda pelo uso de água evoluiu bastante principalmente para as áreas de abastecimento público e industrial. (BRASIL, 2018)

Para Pacheco Neto, 2015. A deterioração e diminuição da qualidade da água do Rio Coxipó, que faz a função de drenagem a área urbana cresceu na mesma proporção, pois o mesmo, assim como seus afluentes, é usado como local de diluição dos efluentes domésticos e industriais.

Destaca-se que no período da década de noventa foram implantados novos bairros na área da bacia e fazendo com que fossem lançados mais efluentes no corpo hídrico alterando a sua qualidade até no presente. (ALVES, 2009).

[...] A nascente do Rio Coxipó está localizada próxima à estrada de Água Fria, a noroeste de Chapada dos Guimarães, junto à encosta da Serra de Atmã, na Área de Proteção Ambiental, a aproximadamente 868m de altitude. Sua foz localiza-se na zona urbana da cidade de Cuiabá, à margem esquerda do Rio Cuiabá. O rio apresenta duas características hidráulicas: rio de Planalto e de Planície. Nasce como rio de Planalto com velocidades altas formando corredeiras e ressaltos, devido às estruturas geológicas, possuindo várias quedas naturais, tais como: Cachoeirinha, com

18m de desnível, Salto Vêu de Noiva de 75m e várias outras. O Rio Coxipó drena um dos bairros mais populosos de Cuiabá, o Bairro Moinho, com uma área de drenagem de 39,31km². [...] (ALVES, 2009). p 118.

3. MATERIAL E MÉTODOS - METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se na cidade de Cuiabá no estado de Mato Grosso no Brasil, nas Coordenadas (-15°32'36.3" S -55°58'34.7" W), situada na região denominada ponte de ferro do Coxipó do Ouro que é a montante da cidade de Cuiabá (Ponto de coleta 1) Figura 1.

Na cidade de Cuiabá-MT tem a foz do rio Coxipó (Ponto de coleta 2) Figura 2, coordenadas (-15°38'23.7" S N e -56°04'23.1" W). A data da realização das duas coletas foi no dia 02/09/2018 e levado 12 horas após a coleta, no dia 03/09/2018 a coleta para o laboratório de Análises ambientais (CONTROL).

As amostras foram coletas conforme procedimentos de coleta e preservação das amostras CETESB (2011). Os métodos de análise que foi aplicado é o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater para os parâmetros: Turbidez, Resíduo Total, potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido (OD), Fosforo Total, Nitrogênio Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Temperatura da água e Coliformes Termotolerantes.

Para calcular o índice de qualidade da água – IQA foi utilizado ferramentas tecnológicas (programa Qualigraf) que possui download gratuito. Nele foram inseridos os resultados dos nove parâmetros exigidos e o programa cálculo o IQA conforme pode ser visto na Figura 3.

Figura 1. Ponto de coleta P1 montante da cidade de Cuiabá



Figura 2. Ponto de coleta P2 jusante da cidade de Cuiabá



Figura 3. Cálculo do IQA pelo programa Qualigraf.

Nº	Nome da Amostra	O.D. (mg/L)	T (°C)	Coliformes Fecais NPM/100mL	pH	DBO (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Turbidez (UNT)	Resíduo Total (mg/L)	IQA IGAM-MG	IQA CETESB
1												

Use ponto como separador decimal
Use a tecla "TAB" para deslocar o cursor para a direita

Nível de Qualidade - IGAM/MG	
Excelente	90 < IQA ≤ 100
Bom	70 < IQA ≤ 90
Médio	50 < IQA ≤ 70
Ruim	25 < IQA ≤ 50
Muito Ruim	0 < IQA ≤ 25

Nível de Qualidade - CETESB	
Ótimo	80 ≤ IQA ≤ 100
Bom	52 ≤ IQA < 80
Acceptável	37 ≤ IQA < 52
Ruim	20 ≤ IQA < 37
Péssima	0 ≤ IQA < 20

Os resultados foram analisados utilizando o programa estatístico Action (Estatcamp) integrado ao programa Excel 2010 (Microsoft).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 3 consta os dados obtidos por meio das análises laboratoriais com métodos especificados por lei, seguindo um roteiro conforme procedimentos de coleta e preservação das amostras CETESB (2011).

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos utilizados tem como papel importante, indicar e mostrar como o corpo d'água está em relação a padrões de qualidade se está conforme a lei CONAMA 357 dentro dos limites críticos ou excedendo.

Tabela 3. Resultados dos parâmetros físico-químicos da água e os respectivos padrões de qualidade.

Parâmetros Analisados									
Pontos de coleta	Turbidez NTU	pH	Temperatura °C	Oxigênio Dissolvido (OD) mgL ⁻¹	DBO ₅ mgL ⁻¹	Sólidos Totais mgL ⁻¹	Coliformes termotolerantes	Fosforo total	Nitrogenio total
P1	2,40	5,50	25,80	6,86	10,71	78,00	8800,00	0,06	3,19
P2	4,48	6,24	26,10	5,77	15,56	80,00	14700,00	0,20	3,72
CONAMA 357	< 100	6-9	-	> 5,0	< 5,0	< 500,0	≤ 1000	≤ 0,1	≤ 3,7

Amostras

P1 - montante da cidade de Cuiabá

P2 -na foz do rio Coxipó

Os resultados dos parâmetros da água logo abaixo estão mostrando e comparando entre o primeiro local analisado e o segundo.

A turbidez cujo resultado é de (2,40 e 4,48) está abaixo do limite máximo de 100 UTN (CONAMA 357/05), essa ocorrência de turbidez em corpos de água deixa a água com aparência desagradável e prejudica o processo de fotossíntese, pois a passagem da luz é fundamental neste processo.

O responsável pela existência de turbidez na água são os sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, etc.

O pH analisado variou de 5,50 a 6,24, muito abaixo no ponto P1 e de acordo com o exigido para água doce classe II que é de 6,0 a 9,0 conforme CONAMA 357/05.

A diminuição no valor de pH, pode estar relacionada ao aporte de matéria orgânica e nutrientes e também a chuva ácida, quando incidente sobre o recurso hídrico.

Segundo Sperling (1996) águas que apresentam baixos valores de pH (condição ácida) podem potencializar a solubilização e liberação de metais

adsorvidos em sedimentos, influenciando as concentrações de fósforo e nitrogênio e cessando a decomposição de matéria orgânica carbonácea.

Salienta-se a importância do equilíbrio químico entre íons hidróxidos e ácidos orgânicos para a manutenção da vida aquática, sendo essencial a manutenção do equilíbrio carbonato/bicarbonato ($\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$).

Para o oxigênio dissolvido o CONAMA 357/05 estabelece o mínimo 5 mg/L, mas o resultado da amostra variou de 6,86 (P1) a 5,77 1,34 mg/L (P2), apresentando conformidade.

A demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), nos dois pontos estão acima do limite crítico ultrapassando o nível de qualidade que é < 5 e pode colocar a vida aquática em risco de morte por ausência oxigênio.

O P1 com 10,71mg/L a montante da cidade e a jusante com 15,56mg/L indicando que ao longo da cidade no percorrer do rio, teve-se um aumento significativo de efluentes domésticos.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

Os Sólidos totais estão sendo representados por um grupo de diversos tipos de matérias particulados que são por meio das chuvas e na minoria das vezes por ventos, são as lixiviações dos solos ocasionados por meio das precipitações, que podem causar perturbações ao corpo hídrico arrastando para o ele os diversos tipos de sólidos.

No índice de qualidade da água, os sólidos são representados no geral por sólidos totais tendo o seu limite crítico na Resolução utilizada de $\leq 500\text{mg/L}$ e tanto o P1 com 78,0mg/L, quanto o P2 com 80,0mg/L estão dentro do permitido.

O parâmetro de Coliformes Termotolerantes é indicação de que tem efluentes domésticos e/ou industrial do ramo de matadouros como curtume ou de criação de animais sendo despejados incorretamente sem tratamento fora dos padrões de lançamentos.

Neste trabalho foram encontrados valores muito acima do limite crítico que é de 1000NMP, sendo a montante (P1) da cidade de Cuiabá oito vezes com o valor de 8800 e a Jusante (P2) de 14700NMP.

Os valores encontrados dos compostos de nitrogênio e fósforo na amostra de água, não atende os limites estabelecidos pelo CONAMA 357/05 (3,7 e $\leq 0,1$ respectivamente). Esses nutrientes em grande quantidade provocam o enriquecimento do meio, tornando-o com muita eutrofização.

A eutrofização pode possibilitar o crescimento mais intenso de seres vivos que utilizam nutrientes, especialmente as algas que usa o Nitrogênio por meio da ação química causada pela foz ao receber toda a água contaminada e poluída.

Utilizando o cálculo do Índice de qualidade de água para se dar a situação atual da bacia hidrográfica do ponto inicial a montante da cidade (Figura 4) Ponto 1 com a faixa de IQA do IGAM/MG sendo média (56) e de acordo com a faixa de IQA de nível de qualidade da CETESB boa com valor de 56 também.

Figura 4. Cálculo do IQA a montante (P1)

Nº	Nome da Amostra	O.D. (mg/L)	T (°C)	Coliformes Fecais NPM/100mL	pH	DBO (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Turbidez (UNT)	Resíduo Total (mg/L)	IQA IGAM-MG	IQA CETESB
P1	Montante a Cidade de Cuiabá	6.66	25.80	8800	5.5	10.71	3.19	0.06	2.4	78.0	56	56

Use ponto como separador decimal
Use a tecla "TAB" para deslocar o cursor para a direita

Nível de Qualidade - IGAM/MG

Excelente	90 < IQA ≤ 100
Bom	70 < IQA ≤ 90
Médio	50 < IQA ≤ 70
Ruim	25 < IQA ≤ 50
Muito Ruim	0 < IQA ≤ 25

Nível de Qualidade - CETESB

Ótimo	80 < IQA ≤ 100
Bom	52 < IQA < 80
Aceitável	37 < IQA < 52
Ruim	20 < IQA < 37
Péssima	0 < IQA < 20

montante a Cidade de Cu

Parâmetros	Valor Observado	Notas (Gráfico)	Pesos (Ew = 1)	qi
O.D. - % de Saturação	86,30	q1 90,41	w1 0,17	= 15,37
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	8.800,00	q2 9,39	w2 0,15	= 14,10
pH	5,50	q3 40,03	w3 0,12	= 1,13
DBO5 (mg/L)	10,71	q4 72,18	w4 0,10	= 4,00
Nitrogênio Total (mgN/L)	3,19	q5 77,05	w5 0,10	= 7,22
Fósforo Total (mgP/L)	0,18	q6 83,64	w6 0,10	= 7,71
Diferença Temperatura (°C)	0	q7 94,00	w7 0,10	= 8,36
Turbidez (NTU)	2,40	q8 93,98	w8 0,08	= 7,52
Sólidos Totais	78,00	q9 86,08	w9 0,08	= 6,89

IQA IGAM - MG

56

IQA CETESB

56

Os resultados obtidos utilizando o cálculo do índice de qualidade, mostra que a água do rio Coxipó após passar pela cidade de Cuiabá-MT, sendo receptora de tantos efluentes domésticos, está classificada na faixa de qualidade do IGAM/MG como água ruim com valor de 47. Já na faixa de qualidade da CETESB foi classificada com aceitável com valor de 47, mesmo apresentado valores iguais nos

pontos amostrado apresentam a classificação diferenciada devido aos pesos dados aos parâmetros em questão.

Figura 5. Cálculo do IQA a jusante (P2)

Nº	Nome da Amostra	O.D. (mg/L)	T (°C)	Coliformes Fecais NPM/100mL	pH	DBO (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Turbidez (UNT)	Resíduo Total (mg/L)	IQA IGAM-MG	IQA CETESB
P2	Foz do rio Coxipó	5.77	26.10	14700	6.24	15.56	3.72	0.20	3.72	80	47	47

Use ponto como separador decimal
Use a tecla "TAB" para deslocar o cursor para a direita

Excelente	90 < IQA ≤ 100
Bom	70 < IQA ≤ 90
Médio	50 < IQA ≤ 70
Ruim	25 < IQA ≤ 50
Muito Ruim	0 < IQA ≤ 25

Ótimo	80 ≤ IQA < 100
Bom	52 ≤ IQA < 80
Aceitável	37 ≤ IQA < 52
Ruim	20 ≤ IQA < 37
Péssimo	0 ≤ IQA < 20

Nova Amostra

Foz do rio Coxipó

Parâmetros	Valor Observado	Notas (Gráfico)	Pesos (Lw = 1)	qi ^w
O.D. - % de Saturação	75,18	q1 81,54	w1 0,17	13,86
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	14.700,00	q2 7,62	w2 0,15	14,10
pH	6,24	q3 71,51	w3 0,12	0,91
DBO5 (mg/L)	15,56	q4 18,25	w4 0,10	7,15
Nitrogênio Total (mgN/L)	3,72	q5 73,84	w5 0,10	1,82
Fósforo Total (mgP/L)	0,61	q6 56,44	w6 0,10	7,38
Diferença Temperatura (°C)	0	q7 94,00	w7 0,10	5,64
Turbidez (NTU)	3,72	q8 90,76	w8 0,08	7,26
Sólidos Totais	80,00	q9 86,07	w9 0,08	6,89

IQA IGAM - MG
47

IQA CETESB
47

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os dados das análises, foi-se comprovado que a cidade Cuiabá-MT por meio das ações antrópicas, influência na qualidade das características físicas, químicas e biológicas das águas do rio Coxipó.

O estudo efetuado demonstra evidências da importância do monitoramento da qualidade das águas, seguindo os métodos e metodologias conforme CETESB (2011) e a resoluções do CONAMA 357.

Conforme os objetivos da execução do trabalho de conclusão do curso, foram feitas as coletas, executada as análises dos parâmetros e estimado o índice de qualidade da água.

Por meio das análises identificou-se nos resultados, que cinco (5) dos nove (09) parâmetros analisados no Rio Coxipó-MT não apresentaram inconformidade à CONAMA 357/05. Os parâmetros que não apresentaram inconformidades são; turbidez, temperatura, Oxigênio dissolvido, Sólidos totais e Nitrogênio total. Os outros quatro (4) parâmetros que indicaram as alterações são; potencial Hidrogeniônico (pH), demanda Bioquímica de Oxigênio, coliformes termotolerantes e fosforo total.

Dentre os parâmetros de qualidade da água analisados, três foram responsáveis pela diminuição dos índices de qualidade da água (IQA). O Oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes e demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

6. REFERÊNCIAS

ALVES, É.C.R.F. **Monitoramento quali-quantitativo da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó - MT: Uma Ferramenta para Implementação da Gestão Participativa dos Recursos Hídricos**. 2009. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Física Ambiental, Instituto de Física, Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Cuiabá-mt, 2009.

ANA. Agência Nacional de Águas. Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas (IQA). Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 30nov.2018.

APHA. American Public Health Association/American Water Works Association/ Water Environment Federation Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater. 22^a ed. Washington: AWWA, 2012.

BRASIL. **RESOLUÇÃO N°357, DE 17 DE MARÇO DE 2005**: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. 2005. 23 f - Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, Ministério do Meio Ambiente, Brasil, 2005.

BRASIL. **Situação da Água no Mundo**: Estimativa da porcentagem de água disponível em todo o planeta. 2018. 1 f - Curso de Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas, Agência Nacional de Águas-ANA Brasil, 2018. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo**. São Paulo, 2011b.

EMBRAPA. **Água na Agricultura**: O desafio do uso da água na agricultura brasileira. 2018. 1 f - Curso de água na Agricultura, Embrapa, Embrapa, Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura/sobre-o-tema>>. Acesso em: 06 out. 2018

BRASIL. Meio Ambiente. 2018. 1 f - Curso de Economia Ambiental, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-ovoportal/multidominio/meio-ambiente/20207-contas-economicas-ambientais-da-agua-brasil.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Águas**. 2016. 3 f. (Livro) - Curso de Engenharia Ambiental, Engenharia Sanitária, Grupo Átomo e Alínea, Campinas - Sp, 2016.

MERTEN, G. H; MINELLA, J.P. **Qualidade de Água em Bacias Hidrográficas Rurais: Um Desafio atual para a Sobrevivência Futura**. 2002. 33 f. Monografia

(Especialização) - Curso de Saneamento Ambiental, Engenharia Sanitária, Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-rs, 2002.

MIERZWA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo. **Água na Indústria: Uso racional e reuso**. 2005. 120 f. (Livro) - Câmara Brasileira do Livro, Oficina de Textos, São Paulo, 2005.

SPERLING, M. V. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2, p.58-93, 1996.

SPERLING, Marcos Von. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4. Ed., Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014. 472p.

TUNDISI, J.G; TUNDISI, T. M. Limnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 632p.

TUNDISI, J. G. Água no terceiro milênio. In: BARBOSA, Francisco, organizador; BLAKEMORE, Heather Jean. Versão para o inglês. Ângulos da água: desafios da integração. Editora UFMG. 2008. 366 p. capítulo 7. 157-183.

BRASIL. **Lei nº 9.433/97** (Institui a PNRH, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição). Brasil, 1989.

BRASIL. **Portaria MS nº 2914/2011**, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasil, 2011.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008**: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Brasil, 2008.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 430, DE 13 DE MAIO DE 2011** - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasil, 2011.

PACHECO NETO, Manuel. **A ESCRAVIZAÇÃO INDÍGENA E O BANDEIRANTE NO BRASIL COLONIAL: CONFLITOS, APRESAMENTOS E MITOS**. 2015. 176 f. Tese (Doutorado) - Curso de História, Biblioteca Central da Ufgd, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados - Ms, 2015.

BISCARO, Guilherme Augusto. **Sistemas de Irrigação por Aspersão: Irrigação agrícola**. 2009. 134 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agricultura, Biblioteca Central – Ufgd, Biblioteca Central – Ufgd, Dourados - Ms, 2009.

CAPOANE, Viviane; TIECHER, Tales; SCHAEFER, Gilmar Luiz. **Transferência de nitrogênio e fósforo para águas superficiais em uma bacia hidrográfica com agricultura e produção pecuária intensiva no Sul do Brasil: Fosforo Total**. 2014. 4 f.

Tese (Doutorado) - Curso de Águas, Ciências Rural, Ciência Rural, Santa Maria, Online - Rs, Rio Grande do Sul - Rs, 2014.