

Qualidade da água da bacia do Ribeirão Taquaruçu do Tocantins

A água é fonte de vida, responsável pelo desenvolvimento do planeta e de todos que nele habitam, incluindo os seres humanos, animais e vegetais. Considerando a sua importância, a água refere-se a um direito de todos, incluindo o seu acesso, e para que seja benéfica, é necessário que seja potável, apontando para o abastecimento de água tratada, responsável pela prevenção, proteção e promoção de saúde, onde para isso a água deve obedecer a padrões mínimos de qualidade. No estado do Tocantins, há uma grande disposição de recursos hídricos, onde a capital Palmas – TO é abastecida principalmente pela bacia do Ribeirão Taquaruçu, porém nos últimos anos vem apresentando problemáticas referentes à qualidade e quantidade da água. Nesse exposto, a presente pesquisa objetiva realizar um levantamento quanto a qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu nos últimos anos, por meio de revisão bibliográfica de literatura. A pesquisa é caracterizada como uma revisão de literatura integrativa, descritiva, de abordagem quali-quantitativa, referente à qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu no Tocantins, realizada através do Google Acadêmico. A pesquisa bibliográfica levantou um total de 5 artigos referentes à qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu, apontando que principalmente no período chuvoso, a qualidade da água é comprometida, e isso se dá pela ocupação na área da bacia, provocando desmatamento de matas ciliares, que ainda levam ao comprometimento da disponibilidade hídrica. Embora diversos parâmetros de qualidade da água apresentem-se alterados, ainda não há um comprometimento completo, onde um estudo apontou que o Índice de Qualidade da água a classifica como média de classe 2. Assim, ainda possui qualidade visando o abastecimento e turismo. No entanto, é de fundamental importância que as autoridades vigentes e a população apontem um olhar crítico para essa bacia, buscando alternativas para preservá-la de modo geral, não somente na qualidade da água.

Palavras-chave: Ribeirão Taquaruçu; Tocantins; Qualidade da água.

Ribeirão Taquaruçu basin water quality in Tocantins

Water is a source of life, responsible for the development of the planet and everyone who inhabits it, including humans, animals and plants. Considering its importance, water refers to a right for everyone, including its access, and for it to be beneficial, it must be potable, pointing to the supply of treated water, responsible for the prevention, protection and promotion of health, where for this the water must comply with minimum quality standards. In the state of Tocantins, there is a large disposition of water resources, where the capital Palmas – TO is mainly supplied by the Ribeirão Taquaruçu basin, but in recent years it has been presenting problems related to the quality and quantity of water. In this context, this research aims to carry out a survey of the water quality of the Taquaruçu Ribeirão River in recent years, through a literature review. The research is characterized as an integrative, descriptive literature review, with a qualitative approach, referring to the water quality of Ribeirão Taquaruçu in Tocantins, carried out through Google Academic. The bibliographical research raised a total of 5 articles referring to the water quality of the Ribeirão Taquaruçu, pointing out that mainly in the rainy season, the water quality is compromised, and this happens due to the occupation in the basin area, causing deforestation of riparian forests, which further compromise water availability. Although several water quality parameters have changed, there is still no complete commitment, where a study showed that the Water Quality Index classifies it as an average of class 2. Thus, it still has quality aimed at supply and tourism. However, it is of fundamental importance that the current authorities and the population take a critical look at this basin, seeking alternatives to preserve it in general, not just in terms of water quality.

Keywords: Ribeirão Taquaruçu; Tocantins; Water quality.

Topic: **Engenharia Civil**

Received: **09/08/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **12/11/2021**

Renato Gomes de Souza Alves

Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3220377001511785>
renatogomesdsa@gmail.com

Diogo Pedreira Lima 

Instituto Tocantinense Presidente Antônio Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7967728577417186>
<https://orcid.org/0000-0002-3849-2587>
diogo.lima@itpacporto.edu.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-3055.2021.003.0003

Referencing this:

ALVES, R. G. S.; LIMA, D. P.. Qualidade da água da bacia do Ribeirão Taquaruçu do Tocantins. **Engineering Sciences**, v.9, n.3, p.22-29, 2021.
DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2021.003.0003>

INTRODUÇÃO

A superfície terrestre é composta em 70% por água. No entanto, apenas 2,5% do total de água existente é água doce, própria para consumo. O maior problema é que cerca de 69,8% de toda a água doce do planeta está concentrada em calotas polares e geleiras, imprópria para uso. São 29% nas águas subterrâneas e 0,3% nos rios e lagos. A porcentagem restante está distribuída em outros reservatórios e também na umidade do ar e da vegetação (ANA, 2017).

A água é um recurso natural estrategicamente significativo, ou seja, o acesso à água não é privilégio de todos os territórios do mundo, portanto, a competição por este importante elemento da natureza pode realmente concretizar o estopim de grandes disputas internacionais. Até o momento, a melhor medida é adotar um plano de proteção e até mesmo reuso da água. Além da manutenção do ciclo de renovação, por meio da conservação dos rios e lagos (RIO DE JANEIRO, 2018).

Em termos de águas superficiais, o continente americano possui cerca de 39,6% das reservas, enquanto o Brasil responde por 34,9% dessas reservas. Embora o abastecimento de água do Brasil seja grande, não está distribuído de maneira uniforme em todo o território. A maior oferta de água ocorre na região norte, responsável por cerca de 68%, enquanto a região sudeste inclui a maior parte da população, mas dispõe apenas de 6% da oferta, perdendo apenas para o Nordeste, que tem 3% das reservas brasileiras (ANA, 2017).

A água é fonte de vida, fundamental ao desenvolvimento do planeta, dos seres humanos, e de todos os seres vivos habitantes, sejam eles animais ou vegetais, além de também ser fundamental ao desenvolvimento econômico (SILVA, 2014a).

Considerando a sua importância para a vida, a água refere-se a um direito de todos, incluindo o seu acesso, e para que seja benéfica, é necessário que seja potável, apontando para o abastecimento de água tratada. Esse acesso à água potável está diretamente relacionado à prevenção, proteção e promoção de saúde, e por isso, o saneamento básico e abastecimento de água são fundamentais para a saúde pública (RAID, 2017).

O abastecimento de água é uma garantia da efetivação dos princípios fundamentais preconizados pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, incluindo o abastecimento de água, o acesso para todos, a qualidade da água e dos serviços, a integralidade, segurança e regularidade dos serviços (BRASIL, 2007).

A qualidade da água tem impacto direto na saúde humana, portanto, a partir do Decreto nº 79.367, promulgado em 9 de março de 1977, o Ministério da Saúde (MS) passou a ser a autoridade competente para definir os padrões de água potável para consumo humano no Brasil. Com a Portaria nº 56/1977, estabeleceu-se as primeiras normas e padrões de potabilidade para consumo de água, tornando-se a primeira legislação federal sobre água potável para uso humano. Os parâmetros são formulados de acordo com a Lei nº 9.433 da Política Nacional de Recursos Hídricos, promulgada em 8 de janeiro de 1997.

No que se refere ao estado do Tocantins, pertencente à Região Norte, é um dos estados brasileiros

com demasiada concentração de água doce, abrigando grandes bacias hidrográficas, entre elas destaca-se a Bacia Araguaia-Tocantins, embora tenha diversas outras bacias (TOCANTINS, 2011).

A capital do Tocantins, Palmas, é abastecida principalmente através da bacia do Ribeirão Taquaruçu, que fornece 90% de toda a água consumida pela população do município. No entanto, nos últimos anos vem apresentando diversas problemáticas em períodos de estiagem, provocadas pela ocupação desordenada e degradação da bacia fonte de abastecimento, levando a um cenário caracterizado por problemas na qualidade e quantidade da água (SILVA, 2014b).

Levando em consideração a problemática que permeia o abastecimento de água da cidade de Palmas, a presente pesquisa objetiva realizar um levantamento quanto a qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu nos últimos anos, por meio de revisão bibliográfica de literatura.

A pesquisa justifica-se pela necessidade em avaliar a qualidade da água dessa bacia, identificando as problemáticas, de modo a incentivar que ações e políticas públicas sejam desenvolvidas visando uma proteção da bacia, para que esta garanta o abastecimento da capital Palmas.

METODOLOGIA

A pesquisa é caracterizada como uma revisão de literatura integrativa, descritiva, de abordagem quali-quantitativa, referente à qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu no Tocantins. O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, através da base de dados Google Acadêmico, considerando se tratar de uma plataforma de fácil acesso, que constitui diversos estudos publicados por diferentes fontes de dados. Para isso, utilizou-se as palavras-chave “Ribeirão Taquaruçu”, “Tocantins” e “Qualidade da água”.

A seleção dos artigos para os dados da pesquisa obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: artigos publicados entre 2016 e 2021, artigos completos e disponíveis gratuitamente, artigos em português, artigos que abordem parâmetros da qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu. Além disso, também obedeceu aos seguintes critérios de exclusão: artigos publicados em período anterior a 2016, artigos duplicados, disponíveis de forma paga, revisões de literatura, artigos com menos de 2 páginas, resumos. Ao todo, selecionou-se 5 estudos para a construção dos dados da pesquisa, organizados descritivamente para verificação da qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca inicial no Google através das palavras-chave “Ribeirão Taquaruçu”, “Tocantins” e “Qualidade da água” resultou em um total de 93 resultados. A plataforma permite filtrar os resultados por ano de publicação, citação e idioma, assim, após aplicar o filtro conforme os critérios de inclusão e exclusão, resultou-se em 54 resultados.

Embora o Google Acadêmico tenha um vasto acervo, a plataforma ainda apresenta resultados de artigos relacionados, o que acaba aumentando a quantidade de artigos, onde muitos não possuem características necessárias a essa pesquisa. Assim, após uma leitura do título e resumo dos artigos, selecionou-se um total de 20. Dentre esses, identificou-se que alguns estudos, embora não tenham o mesmo

título, eram duplicados no sentido de serem publicados em diferentes revistas, além de serem monografias completas em uma publicação, e em outra ser um artigo mais resumido. Assim, após essa verificação, bem como após a leitura na íntegra de todos os estudos, selecionou-se um total de 5 artigos. Os principais resultados referentes à qualidade da água evidenciados nesses 5 artigos são dispostos na tabela 1.

Tabela 1: Principais resultados encontrados.

Artigo	Autor	Ano	Principais Resultados
Avaliação da qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu durante o processo de implantação do projeto produtor de águas.	CONDO, C. R. P.	2016	Durante o período chuvoso, principalmente em março, todas as cinco estações amostrais do estudo apresentaram uma correlação acentuada entre a demanda bioquímica de oxigênio e oxigênio dissolvido. Durante o início e final do período chuvoso, foram registradas elevadas concentrações de fósforo, turbidez, sólidos suspensos totais e cor verdadeira. A qualidade da água da bacia se apresentou sinérgica e susceptível às variações hidrológicas. A realidade socioambiental da região é determinando para uma perda da qualidade das águas do Ribeirão Taquaruçu no período chuvoso.
Avaliação dos impactos ambientais e antrópicos das nascentes do Ribeirão Taquaruçu e a sua influência no sistema de abastecimento urbano de água da cidade de Palmas - TO.	MORAIS, L. A.	2016	Verificou-se que as nascentes estão pouco preservadas, devido à ausência de mata ciliar, o que leva à prejuízos ao recurso hídrico, podendo afetar na qualidade da água, em decorrência da ausência de proteção das matas.
Condições de balneabilidade da cachoeira de Taquaruçu no distrito de Taquaruçu em Palmas/TO	BRITO, J. L. et al.	2020	Os números de <i>Escherichia coli</i> apontam para um valor médio de 688,2 NMP/100 MI, se enquadrando nas determinações da Resolução do CONAMA 274/00. Os coliformes fecais e totais possuem altos valores, especialmente durante o período chuvoso, prejudicando a qualidade da água para fins de balneabilidade.
Análise do potencial de expansão urbana e das ocupações irregulares na microbacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu.	CESARO, M. V. M.	2018	A expansão urbana dentro da área da bacia do Ribeirão Taquaruçu não é recomendada, mesmo havendo 11% de áreas favoráveis à ocupação humana. A expansão pode levar a um agravamento da disponibilidade hídrica, além de causar desmatamento e impactar, também, na qualidade da água.
Avaliação do Índice de Qualidade da água no Ribeirão Taquaruçu, Palmas - TO.	APINAGÉ, C. A. B.	2016	O parâmetro Fósforo Total à jusante, e à montante estão acima ao estabelecido pela legislação, assim como o parâmetro Nitrogênio Total. Os demais parâmetros ficaram dentro do estabelecido pela CONAMA. Conforme os cálculos do IQA, a montante apresentou resultado de 69,69 e a jusante obteve um valor de 66,92, sendo assim, a água do Ribeirão Taquaruçu enquadra-se em condições médias na classe 2.

Condo (2016) avaliou a qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu durante o processo de implantação do projeto produtor de águas, através da verificação de cinco estações amostrais (figura 1). No que se refere à demanda bioquímica de oxigênio (DBO), identificou-se valores máximos de 3,65 mg/L, estando dentro do limite permitido pela Resolução do MMA (2007), de 5,0 mg/L. Os valores mínimos de oxigênio dissolvido (OD) foram de até 5,18 mg/L, também dentro do permitido pela CONAMA, que determina que o oxigênio dissolvido deve ter valores superiores a 5,0 mg/L. Os valores apontam para a alta capacidade de autodepuração das águas. Em relação às densidades de *Escherichia coli*, identificou-se máximas de 2.420 NMP/100 mL em todos os pontos, ultrapassando o preconizado pela CONAMA, de 1.000 NMP/100 mL. A carga de nutrientes apresentou-se, em média, superior, durante o período chuvoso na maioria dos pontos monitorados, e os valores de fósforo superaram os máximos permitidos, porém não é motivo de alerta para novas florações de cianobactérias, pois individualmente o fósforo não tem como gerar uma desestabilização. Sobre o nitrogênio total, foi possível verificar máximas concentrações nos meses de janeiro, março e

dezembro. O pH da água apresentou, em média, resultados mais baixos durante o período de chuvas (janeiro a abril, novembro e dezembro) em todos os pontos monitorados. Quanto a temperatura, há um equilíbrio termodinâmico entre os períodos de seca e chuva, e por isso, há uma baixa capacidade de promover alterações na composição da biota aquática.

Em razão do DBO e OD, é possível verificar boa capacidade de depuração do corpo hídrico, principalmente, em detrimento das altas densidades registradas de *Escherichia coli* em alguns pontos. Há um destaque para um elevado aporte de fósforo de origem autóctone em toda a bacia. Além disso, os registros do pH da água e da temperatura, mostraram que os pontos apresentaram águas frias a oligotermiais e neutras. Assim, as condições são muito favoráveis ao metabolismo da maioria dos organismos aquáticos. Assim, a qualidade da água se apresenta diminuída no período chuvoso, devendo ter uma atenção por parte da companhia de abastecimento de água, para estratégias ao tratamento da água, visando o abastecimento de água com qualidade à população (CONDO, 2018).

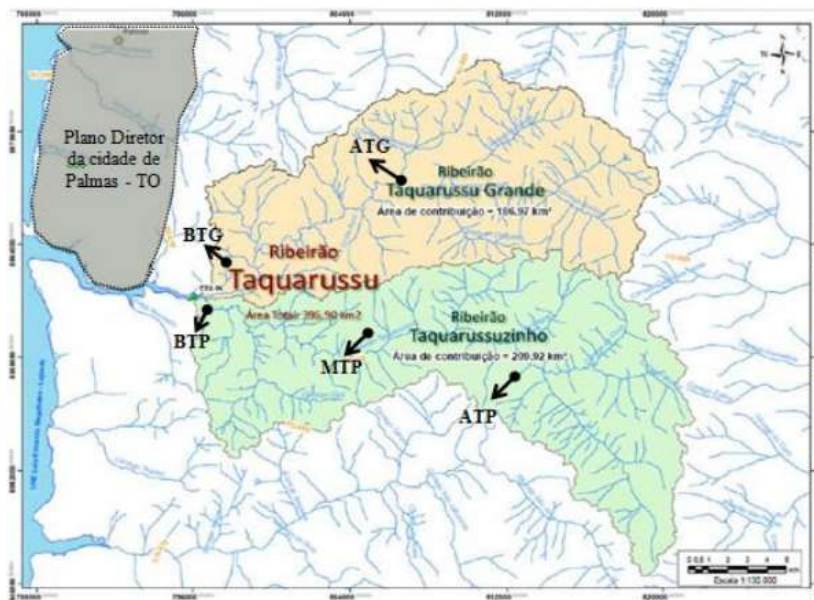


Figura 1: Área da bacia do ribeirão Taquaruçu, com as sub-bacias Taquaruçu Grande e Taquaruçu Pequeno (Taquaruçuzinho), e as estações de amostragem (ATG – Alto Taquaruçu Grande; BTG – Baixo Taquaruçu Grande; ATP – Alto Taquaruçu Pequeno; MT – Médio Taquaruçu). **Fonte:** Condo (2018).

Em um estudo diferente, Morais (2016) avaliou os impactos ambientais e antrópicos das nascentes do Ribeirão Taquaruçu e a sua influência no sistema de abastecimento urbano de água da cidade de Palmas -TO. Embora nenhum parâmetro de qualidade da água tenha sido avaliado, identificou-se que as nascentes do Ribeirão Taquaruçu estão, em sua maioria, pouco preservadas, em decorrência da escassez da mata ciliar, onde esta, por sua vez, provoca o surgimento de processos erosivos, e contaminação da água, e isso compromete diretamente a qualidade da água, devido à ausência de barreira física. Assim, identifica-se que a nascente é um fator fundamental para o serviço de abastecimento de água com qualidade, onde a sua não preservação pode comprometer a qualidade e quantidade de água do Ribeirão Taquaruçu, sendo este a principal fonte de abastecimento para a cidade de Palmas – TO (MORAIS, 2016).

Ainda considerando a temática referente à preservação, Cesaro (2018) analisou o potencial de expansão urbana e das ocupações irregulares na microbacia hidrográfica do Ribeirão Taquaruçu, havendo

apenas 11% das áreas aptas à expansão urbana. Dentro da bacia, há 13 ocupações irregulares dentro da bacia, havendo 4 consideradas de regularização prioritária pelo poder público municipal. Não é recomendado uma expansão urbana frente à disponibilidade hídrica, havendo um comprometimento da vazão outorgada superior ao máximo recomendado. Assim, a ocupação urbana prejudica consideravelmente a bacia do Ribeirão Taquaruçu.

Por mais que o estudo de Cesaro (2018) não apresente diretamente quanto à qualidade da água, entende-se pelos dados que a ocupação da bacia provoca o desmatamento das matas ciliares, e isso leva a uma poluição e contaminação da água, impactando diretamente na sua qualidade. Além disso, a diminuição do nível da água também pode impactar na qualidade.

As ocupações irregulares foram responsáveis por um aumento de 1,78% do comprometimento da vazão outorgada e caso houvesse a ocupação total desses assentamentos esse percentual poderia subir para aproximadamente 8,04%. A disponibilidade de saneamento apresentada no Plano Municipal de Saneamento desaconselha o parcelamento urbano de novas áreas, devido à necessidade de investimentos para ampliação da rede existente para que seja mantido o atendimento da população existente, com o aumento populacional, e se não ocorrer a ampliação da rede de água, esgoto e drenagem, o cenário se agravaria (CESARO, 2018).

Brito et al. (2020) buscaram avaliar as condições de balneabilidade da cachoeira de Taquaruçu no distrito de Taquaruçu em Palmas/TO, e para isso, investigaram os números de *Escherichia coli*, onde os resultados apresentaram dados muito variáveis, apresentando valor máximo de 2419,6 NMP/100 MI e mínimo de 263,1 NMP/100 MI, assim, o valor médio é de 688,2 NMP/100 MI, onde se enquadra conforme a Resolução do CONAMA 274/00, sendo o valor para ser considerado nessa classe deve estar na faixa dos 400 NMP/100 MI a 800 NMP/100 MI, para fins de balneabilidade. Embora o estudo seja voltado à verificação das condições de balneabilidade, identificou-se coliformes totais em todas as amostras, e a presença de coliformes fecais esteve em todas as análises após as amostras serem submetidas à presença de luz ultravioleta a 365nm, observando as características de fluorescência. Assim, a água é satisfatória para balneabilidade, ressaltando para uma alerta em relação ao período chuvoso, em decorrência à presença de *Escherichia coli*, onde a água da chuva faz escoar os resíduos sólidos, fezes de animais, e resíduos de fossa, causando alterações na qualidade da água (BRITO et al., 2020).

Ainda segundo dados de Brito e Balduino (2020), a bacia de Taquaruçu é ocupada pelo distrito Taquaruçu, responsável por grande parte do turismo da capital Palmas, por contar com mais de 80 cachoeiras catalogadas. Assim, há um turismo forte na região que pode impactar na qualidade da água. Apinagé (2018) avaliaram o Índice de Qualidade da água no Ribeirão Taquaruçu, Palmas (TO). Os parâmetros de qualidade da água são observados na Tabela 2.

Todos os parâmetros de qualidade da água apresentaram resultados dentro do estabelecido pela Resolução MMA (2007), exceto o fósforo total dos pontos à montante e à jusante, apresentando, respectivamente, uma média de 0,47 mg/L e 0,31 mg/L, onde o valor limite pela legislação é de até 0,050 mg/L, além do parâmetro Nitrogênio total com uma média de 2,63 mg/L, sendo permitido pela legislação um

valor de até 2,18 mg/L. De modo geral, o Índice de Qualidade da água à montante foi de 69,69, classificando-se como média. E à jusante o IQA foi de 66,92, também se classificando como média.

Tabela 2: Parâmetros de qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu.

Parâmetros de qualidade da água	Montante média	Jusante média
DBO (mg/L)	1,35	1,21
Fósforo Total (mg/L)	0,47	0,20
Nitrogênio Total (mg/L)	1,83	2,63
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,97	5,97
pH	7,25	7,66
Temperatura (°C)	29,80	30,03
Sólidos Totais Dissolvido (mg/L)	8,79	17,82
Turbidez (NTU)	16,53	12,30
<i>Escherichia Coli</i> (NMP/100ml)	36,00	84,00

Fonte: Apinagé (2018).

Considerando a importância da Bacia do Ribeirão Taquaruçu para o abastecimento da cidade de Palmas e seus distritos, além de também ser voltado à turismo em Taquaruçu, identifica-se a necessidade de constantes avaliações na qualidade da água, tanto para o abastecimento, quanto para a balneabilidade. Todos os estudos apresentaram algum parâmetro de qualidade da água prejudicado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da pesquisa realizada, identifica-se que a bacia do Ribeirão Taquaruçu desempenha um papel fundamental ao abastecimento de água da cidade de Palmas – TO e seus distritos, além de também ser de suma importância ao turismo.

No entanto, a ocupação no entorno dessa bacia tem causado problemas significativos, impactando não somente na qualidade da água que foi o objeto desse estudo, como também na sua quantidade e até mesmo na preservação da bacia.

Essa ocupação tem impactado para o desmatamento das matas ciliares, o que provoca danos significativos à bacia do Ribeirão Taquaruçu, passando a ter uma disponibilidade hídrica reduzida, além de impactar, também, na qualidade da água disponível.

Os dados apontam que durante o período chuvoso, a qualidade da água do Ribeirão Taquaruçu é mais prejudicada do que no período de estiagem, e isso se dá principalmente pela ocupação, onde a água da chuva faz escoar dejetos, esgoto sanitário e poluições.

Aponta-se que um dado bastante verificado em diversos estudos se refere aos coliformes fecais e totais, onde a grande maioria apresentou-se acima do limite determinado pelos parâmetros de qualidade da água. Apesar disso, ainda não há um comprometimento completo nesses parâmetros, onde um estudo apontou que o Índice de Qualidade da água a classifica como média de classe 2. Assim, ainda possui qualidade visando o abastecimento e turismo.

No entanto, é de fundamental importância que as autoridades vigentes e a população apontem um olhar crítico para essa bacia, buscando alternativas pra preservá-la de modo geral, não somente na qualidade da água. Isso porque essa é uma bacia responsável pelo abastecimento da cidade, além de impactar o turismo

da região, considerando que o distrito de Taquaruçu é disposto por inúmeras cachoeiras.

Assim, deve-se encontrar alternativas sustentáveis para uma preservação desse corpo hídrico, visando o abastecimento da população atual e das gerações futuras, conforme preconizado pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2017.

APINAGÉ, C. A. B.. **Avaliação do índice de qualidade da água no Ribeirão Taquarussu de Palmas (TO)**. Monografia de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2018.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília: DOU, 2007.

BRITO, J. L.; BALDUINO, A. R.. Condições de balneabilidade da cachoeira de Taquaruçu no distrito de Taquaruçu em Palmas/TO. **Natural Resources**, v.10, n.3, p.60-67, 2020.

CESARO, M. V. M.. **Análise do potencial de expansão urbana e das ocupações irregulares na microbacia hidrográfica do ribeirão Taquaruçu**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2018.

MMA. **Resolução nº 357/05, de 17 de março de 2005**. Dispõe a classificação e os critérios ambientais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais. Brasília: CONAMA, 2005.

CONDO, C. R. P.. **Avaliação da qualidade da água do ribeirão Taquaruçu durante o processo de implantação do Projeto Produtor de Águas**. Universidade Federal do Tocantins, Dissertação de pós-graduação, Palmas – TO, 2016.

MORAIS, L. A.. **Avaliação dos impactos ambientais e antrópicos das nascentes do Tibeirão Taquaruçu e a sua influência no sistema de abastecimento urbano de água da cidade de Palmas – TO**. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação (Graduação em Engenharia Civil) - Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2016.

RAID, M. A. M.. **Soluções técnicas de abastecimento de água e modelos de gestão: um estudo em quinze localidades rurais brasileiras**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

RIO DE JANEIRO. **Bases conceituais e legais para a proteção e recuperação de mananciais**: Atlas dos mananciais de abastecimento público do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Ambiente, 2018.

SILVA, J. R. L.. **Cianobactérias e cianotoxinas no reservatório da UHE Lajeado, Palmas - TO**: Fatores condicionantes ao surgimento de floração e avaliação da remoção por meio de uma instalação piloto de dupla filtração. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

TOCANTINS. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Tocantins**. Palmas: Secretaria do Meio Ambiente e de Desenvolvimento Sustentável, 2011.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.