

ANÁLISE DOS SISTEMAS AMBIENTAIS DO ALTO CURSO DA SUB- BACIA DO RIO JAIBARAS (CE)

Ana Cristina Azevedo **LIMA**

Mestranda em Geografia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Ceará.

E-mail: crisanageo2012@gmail.com

Isorlanda **CARACRISTI**

Professora do Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú
(UVA), Ceará.

E-mail: icaracristi@gmail.com

Resumo: A preocupação mundial com a disponibilidade dos recursos naturais é crescente principalmente no tocante aos recursos hídricos, sendo a água um bem de patrimônio público que sustenta as mais variadas formas de vida. As atenções no que diz respeito à sua conservação e preservação devem ser redobradas, principalmente quando se trata de áreas semiáridas como é o caso do Nordeste brasileiro. Em condições de semiaridez, os sistemas hídricos tornam-se cruciais ao desenvolvimento regional e à qualidade de vida das populações locais, o que justifica o objetivo da presente pesquisa que é o de analisar os sistemas ambientais do alto e médio curso da sub-bacia hidrográfica do Rio Jaibaras, que se localiza na região Noroeste cearense, próximo ao sopé da Serra da Ibiapaba. O estudo ressaltará o sistema fluvial e a condição ambiental relacionando a qualidade das águas do maior reservatório de água inserido na referida sub-bacia, o açude Taquara. Para tanto, efetuou-se levantamento bibliográfico e documental, além de etapas iniciais de trabalhos de campo, registrando-se os principais problemas ambientais que envolvem o açude Taquara, incluindo registros fotográficos e conversas informais com moradores locais.

Palavras-chave: Semiárido. Recursos Hídricos. Análise ambiental.

ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SYSTEMS OF THE HIGH WATER COURSE SUB-BASIN OF THE RIVER JAIBARAS (CE)

Abstract: The worldwide concern with the availability of natural resources is growing mainly with regard to water resources, being water a public property that supports the most varied life forms. Attention with regard to their conservation and preservation should be redoubled, especially when it comes to semi-arid areas such as the Northeast of Brazil. Under semi-dry conditions, water systems become crucial to regional development and the quality of life of local populations, which justifies the objective of the present research, which is to analyze the high and medium course environmental systems of the sub-basin of Jaibaras River, which is located in the Northwest region of Ceará, near the foot of the Ibiapaba plateau. The study will highlight the river system and the environmental condition relating the water quality of the largest water reservoir inserted in the said sub-basin, the Taquara reservoir. To this end, a bibliographic and documentary survey has already been carried out, as well as initial stages of fieldwork, recording the main environmental problems surrounding the Taquara reservoir, including photographic records and informal conversations with local residents.

Keywords: Environment; Water resources; Environmental analysis.

ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS AMBIENTALES DEL CURSO DE AGUAS ALTAS JAIBARAS (CE)

Resumen: La preocupación en todo el mundo por la disponibilidad de recursos naturales está creciendo principalmente con respecto a los recursos hídricos, siendo el agua una propiedad pública que soporta las más variadas formas de vida. Se debe redoblar la atención con respecto a su conservación y preservación, especialmente cuando se trata de áreas semiáridas como el noreste de Brasil. Bajo condiciones semisecas, los sistemas de agua se vuelven cruciales para el desarrollo regional y la calidad de vida de las poblaciones locales, lo que justifica el objetivo de la presente investigación, que es analizar los sistemas ambientales de curso medio y alto de la subcuenca do Jaibaras River, que se encuentra en la región noroeste de Ceará, cerca del pie de la Serra da Ibiapaba. El estudio destacará el sistema fluvial y la condición ambiental que relaciona la calidad del agua del depósito de agua más grande insertado en dicha subcuenca, el depósito de Taquara. Con este fin, ya se ha llevado a cabo una encuesta bibliográfica y documental, así como las etapas iniciales del trabajo de campo, registrando los principales problemas ambientales que rodean la presa Taquara, incluidos los registros fotográficos y las conversaciones informales con los residentes locales.

Palabras clave: semiárido. Recursos hídricos. Análisis ambiental.

INTRODUÇÃO

Os movimentos em defesa da preservação ambiental, em nível internacional e nacional, têm início principalmente a partir da segunda metade do século XX, onde os recursos naturais passam a fazer parte integrante do rol de preocupações no que concerne à sua disponibilidade. Desde a revolução industrial, com o crescimento das bases econômicas e de produção capitalistas no período, esses recursos passam por um intenso processo de exploração, o que culminará em sua progressiva escassez e conseqüentemente comprometerá o desenvolvimento econômico (LACERDA; CÂNDIDO, 2013).

As pautas das conferências e encontros mundiais emergem em torno da qualidade ambiental, sendo parte integrante da temática a poluição das águas, destacando-a como um recurso indispensável à manutenção da vida e ao crescimento econômico. No entanto, as atividades econômicas realizadas no meio ambiente, como, o desmatamento, queimadas, poluição por meio de lançamento de esgoto industrial e doméstico, acúmulo de lixo e de outros usos inadequados do ambiente, aceleram os processos de degradação ambiental que, em muitos casos, alteram a qualidade da água. As florestas e os sistemas hídricos são os mais atingidos, diminuindo significativamente sua biodiversidade e capacidade de vazão fluvial devido ao assoreamento, respectivamente.

Os encontros nacionais e internacionais apresentam por meio da sustentabilidade a pauta de seus discursos, pois entendem que os recursos naturais devem ser explorados contribuindo para o desenvolvimento econômico, mas, tal exploração econômica deve ser executada sob bases conservacionistas. Nesse contexto, ressalta-se a diferenciação entre preservação e conservação, onde áreas preservadas serão aquelas no qual não podem ser tocadas e as conservadas são aquelas onde há interferência humana, no entanto, existe conservação por parte de quem a utiliza (SANCHES; SCHMIDT, 2016).

No contexto brasileiro sobre a conservação ambiental, as Áreas de Preservação Permanente (APP's) são citadas e definidas na Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, que ao longo dos anos sofreu modificações nas regras de preservação dos ambientes, colocando na última atualização desta Lei que a largura mínima de vegetação que um rio possa ter nas suas margens será de trinta metros, sendo que para essa definição é considerado o comprimento transversal do rio¹. A retirada de vegetação de margens de rios quanto de nascentes é proveniente da ocupação irregular, caracterizando-se tanto no espaço rural quanto urbano, porém é no espaço urbano que é encontrado as suscetíveis desordenadas ocupações, processo

intensificado a partir da mecanização no campo que provocou êxodo rural e consequentemente a habitação de áreas vulneráveis na cidade (RIBEIRO, 2011).

A ocupação das APP's em áreas rurais dá-se principalmente por meio do desmatamento para a prática das atividades agrícolas e pecuárias que, em sua maior parte, caracteriza-se como produção extensiva, comum no Nordeste brasileiro. A criação bovina, realizada com animais soltos ao longo do curso dos rios e açudes, ocasiona a eutrofização² da água e por meio do pisoteio a impermeabilização do solo. De acordo com Xavier (2005, p. 11) “Dentre as maiores fontes não pontuais de nutrientes para os ecossistemas aquáticos e que consequentemente aumentam a eutrofização, estão áreas agrícolas especialmente aquelas onde não existem práticas conservacionistas de uso do solo”.

Nas áreas urbanas, o lançamento de esgoto em espelhos d'água, o desmatamento para a construção civil, assim como o descarte inadequado do lixo onde o destino final é em terreno a céu aberto, são atividades impactantes ao meio como a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, provocando também mau cheiro e poluição visual por parte do lançamento de efluentes industriais e domésticos, e também pela presença de resíduos sólidos no ambiente.

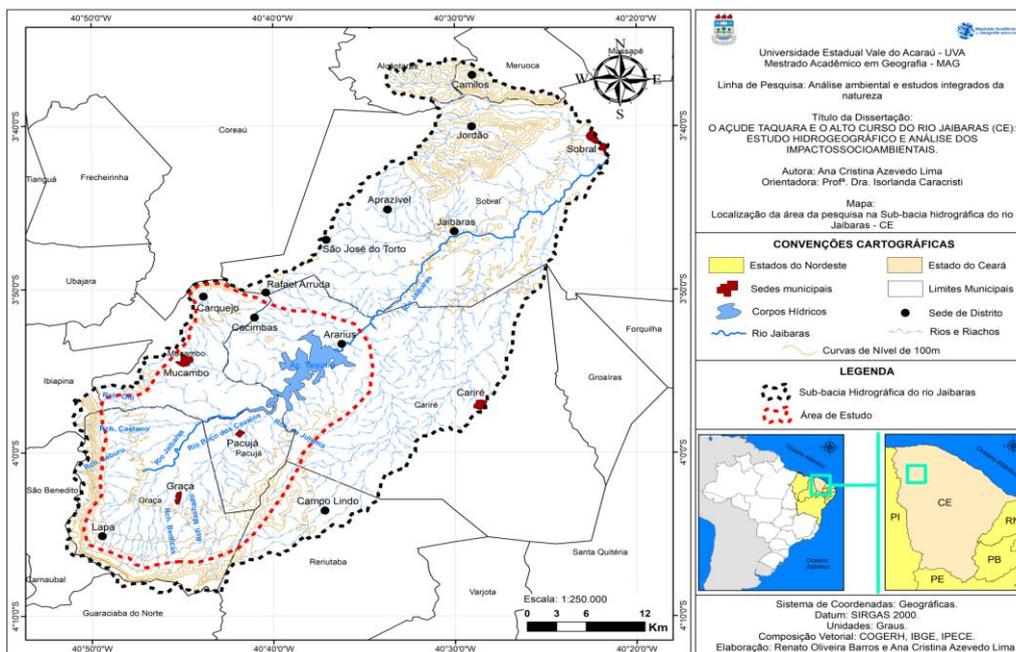
Tais problemáticas rurais e urbanas são evidenciadas em todo território nacional, incluindo a Região Nordeste, na qual o Estado do Ceará faz parte. O território cearense encontra-se situado em região quente semiárida, onde predomina o domínio das caatingas e sofre com as estiagens sazonais e longos ciclos de seca. Em tais condições climáticas e ambientais, a preservação e recuperação dos sistemas hídricos, tornam-se cruciais ao desenvolvimento regional e à qualidade de vida das populações locais.

Estudos voltados aos sistemas fluviais que compõem e abastecem as grandes bacias hidrográficas são fundamentais aos planos de preservação e recuperação ambientais. Por isso, a presente pesquisa pretende desenvolver análise ambiental integrada da paisagem e dos sistemas ambientais do alto curso da sub-bacia hidrográfica do Jaibaras, conforme aponta metodologicamente Nascimento (2006) e Xavier (2005), ressaltando o sistema fluvial, já no médio curso, e a condição ambiental relacionando a qualidade das águas do maior açude localizado na região, o Taquara. Para tanto, foi efetuado o levantamento bibliográfico e documental, além de etapas iniciais de trabalhos de campo, registrando-se os principais problemas ambientais que envolvem o açude Taquara, incluindo registros fotográficos e conversas informais com moradores locais.

Ressalta-se os encaminhamentos iniciados da pesquisa em banco de dados da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH)³, órgão ligado à Fundação Cearense

de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUCEME), onde realizamos a busca de dados quantificados da hidrologia e de análises físico-químicos sobre o açude Taquara. O respectivo açude está inserido na sub-bacia do Rio Jaibaras (Figura 1). No estudo do alto curso as análises basearam-se em identificações de base empírica sobre a situação ambiental dos pontos analisados.

Figura 1 – Mapa de localização da sub-bacia do Jaibaras (CE) e da área de pesquisa.



Elaboração: Lima; Barros (2019)

A sub-bacia do Jaibaras faz parte da grande bacia hidrográfica do rio Acaraú, segunda maior bacia do Estado do Ceará. O Jaibaras localiza-se na porção noroeste cearense, trata-se de um rio intermitente, típico do semiárido brasileiro, mas que constitui fonte essencial de abastecimento d'água, base fortificadora da produção agropecuária e da atividade turística e de lazer das comunidades locais. Contudo, apesar de sua grande importância à qualidade de vida das populações de vários municípios por onde passa o rio Jaibaras e a quem favorece o açude Taquara, o uso e ocupação dos mesmos são praticados de forma predatória, sem observar os princípios da conservação e sustentabilidade ambientais.

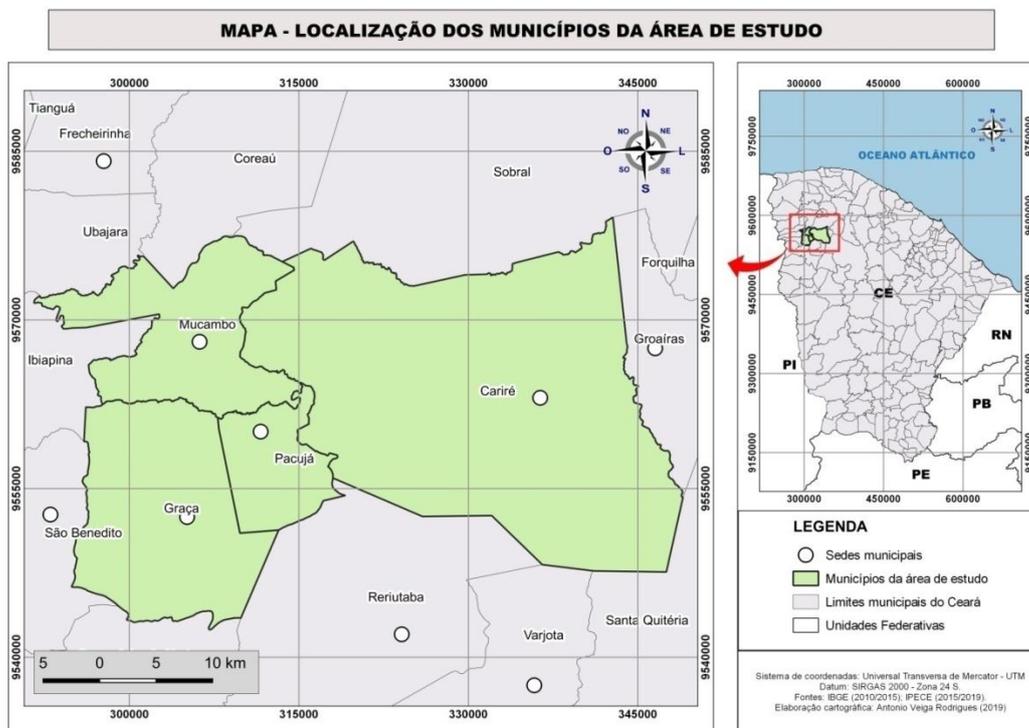
MATERIAL E MÉTODO

Baseando-se nos princípios do pensamento sistêmico, está se procedendo as análises ambientais integradas, conforme o que é proposto em Nascimento (2006) e Xavier (2005). Analisamos os segmentos do alto e médio curso da sub-bacia hidrográfica, correlacionando-se ao uso e ocupação dos mesmos, com base no diagnóstico dos principais problemas ambientais

observados diretamente em campo e nos dados levantados em documentos institucionais (COGERH e IPECE) e artigos científicos geográficos e hidrológicos voltados à região, assim como nas análises de imagens de satélite e geoprocessamento de dados. Os trabalhos de campo já executados nas áreas de nascentes, no curso fluvial nas proximidades dos perímetros urbanos até o maior reservatório da região, o açude Taquara, propiciaram o início da elaboração do referido diagnóstico ambiental, incluindo acervo fotográfico.

A pesquisa envolveu algumas áreas dos municípios de Graça (CE), Pacujá (CE), Mucambo (CE) e Cariré (CE) (Figura 2), considerando para a amostragem dos dados os locais onde há percurso fluvial e conseqüentemente atividade humana.

Figura 2 – Mapa de localização dos Municípios da área de pesquisa



Elaboração: LIMA; RODRIGUES (2019). **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir das observações em campo e dos dados obtidos no site da COGERH (Companhia de Gestão de Recursos Hídricos) e do IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará)⁴ foi possível identificar as diversas características e problemas ambientais, incluindo o estado de eutrofia das águas do açude Taquara e obter resultados quanto à conservação e preservação ambiental do alto curso do Jaibaras e o desenvolvimento econômico da região.

Planalto da Ibiapaba: áreas de nascentes.

Com formação no período paleomesozóico e de material sedimentar, o planalto⁵ da Ibiapaba abriga as nascentes de vários rios das bacias hidrográficas cearenses, dentre estas as nascentes e riachos que alimentam o rio Jaibaras, situado na sub-bacia hidrográfica em questão. Estas áreas da Ibiapaba são consideradas rotas turísticas que recebem constantemente visitantes tanto em período de férias como aos finais de semana e feriados.

As cachoeiras e bicas que emergem no front⁶ da Ibiapaba e escoam dissecando vales e formando riachos abaixo, proporcionam atividades de subsistência e turística, favorecendo a economia local e intermunicipal da região. A cachoeira do Belizário com localização no município de Graça, próximo a planície de piemonte⁷ da Ibiapaba, é um bom exemplo. Na respectiva área, a vegetação é preservada, não havendo pontos de desmatamentos e de queimadas, assim, torna-se um ambiente de clima mais ameno, com temperaturas mais baixas, maior umidade e índices pluviométricos, que são influenciados tanto pela posição geográfica nas proximidades do planalto da Ibiapaba, que funciona como barlavento, quanto pela cobertura mais densa de vegetação.

No entanto, por ser um ambiente que recebe constantemente turistas, há no local instrução de incentivo educacional para ser jogado o lixo na lixeira, porém as pessoas não têm essa consciência e acabam lançando o lixo nas margens dos riachos e até mesmo na própria água (Figura 3). Assim como na maioria dos municípios da região, pode-se perceber que não existe saneamento básico no lugar, as águas de lavagem das propriedades presentes no local são lançadas diretamente nos riachos. No entanto, a área onde os banhistas utilizam para o banho fica nas proximidades da aglomeração rochosa, na queda d'água da cachoeira, onde a transparência da água é mais evidente.

Figura 3 - Lixo nas proximidades da cachoeira do Belizário – Graça (CE).



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

Na direção mais ao Sul do município de Graça, ao longo de todo glint da Ibiapaba, encontram-se varias nascentes que formam cachoeiras e percursos de riachos, entre estas, localizamos a cachoeira de São Francisco na localidade de Extremas de Santa Luzia (Figura 4). No local encontramos um ambiente mais conservado, porém com marcas da ação social que vão desde atividades agropecuárias e domésticas.

Figura 4 – Percorso fluvial da Cachoeira de São Francisco (Extremas / Graça – CE)

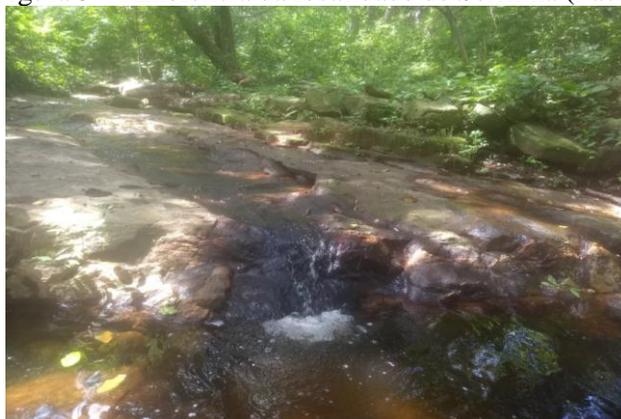


Fonte: Arquivo Pessoal (2019)

A presença de vegetação na área favorece na perenização dos riachos. As nascentes e riachos localizados nas proximidades da Comunidade de Extremas são responsáveis por abastecer as residências, isso de acordo com os habitantes do lugar e com as encanações visíveis no meio.

Ainda na sub-bacia, no município de Pacujá, localiza-se a localidade de Serrinha, também no sopé da Ibiapaba (Figura 5) constituindo de mesma formação; o lugar é pouco habitado devido ao difícil acesso que é feito por trilhas. É perceptível que o ambiente é mais conservado, não havendo constantemente atividade turística, mas recebe frequentemente visitas de pesquisadores interessados em investigar a presença de icnofósseis existentes no local.

Figura 5 – Ambiência da localidade de Serrinha (Pacujá – CE).



Fonte: Arquivo Pessoal (2018)

Na localidade as espécies vegetacionais variam ao longo do ambiente, encontrando-se desde espécies de cactáceas (xique-xique, mandacaru), carnaubeiras que são indicadores de áreas fluviais até uma vegetação de caatinga arbórea. Os riachos presentes surgem em meio a olhos d'água de águas cristalinas, havendo pouca atividade antrópica. No entorno da Serrinha encontra-se a prática agrícola e pecuária pelos moradores da região, porém as áreas desmatadas são encontradas na planície sertaneja um pouco mais afastada do lugar.

Planície Fluvial: curso do rio Jaibaras

Como foi citado, o rio Jaibaras (Figura 6) faz a divisão político-administrativa dos municípios de Pacujá e Mucambo, no entanto, o mesmo ainda passa pelos municípios de Graça e Cariré. Dentre seus afluentes, está o riacho Poço dos Cavalos que fica próximo ao perímetro urbano da cidade de Pacujá, encontrando-se em uma área mais propícia à poluição e, conseqüentemente, em períodos de cheias há alagamentos/inundações nos bairros mais próximos ao riacho.

Figura 6 - Rio Jaibaras – Pacujá (CE).



Fonte: Arquivo pessoal (2018)

Na quadra chuvosa⁸ é comum a atividade pesqueira nos rios e riachos da região, que de certa forma gera renda para a população que pratica a pesca. Quanto às técnicas utilizadas para as práticas agrícolas é verificado que há desmatamento, seguindo-se de queimadas em

algumas áreas nas proximidades do rio Jaibaras, verificando-se parcialmente a presença de mata ciliar com a extensão proposta na Lei 4.771/1965 para o comprimento transversal do canal fluvial. Afirma Falcão Sobrinho (2009, p.37) “A prática de queimadas é um exemplo claro desta cultura de desinformação e falta técnica do agricultor cearense. Ela é aplicada sem controle e de forma indiscriminada. As queimadas esgotam os nutrientes do solo, além de acarretar a erosão.”

O esgotamento doméstico da Cidade de Pacujá conseqüentemente cai dentro do canal fluvial, pois a mesma não apresenta rede de esgoto ativa, de acordo com dados do IPECE (2017). Contudo, “A disposição de esgotos domésticos, industriais e hospitalares diretamente nos solos ou, ainda, sua disposição direta em massa d’água, pode tornar as águas impróprias para o abastecimento público, industrial, agrícola e recreativo.” (CEARÁ, 2016, p.83).

O destino do lixo da maioria das cidades brasileiras é em terrenos a céu aberto que de certa forma poluem o lençol freático e as águas superficiais. Portanto, conscientes das causas que o lixo lançado sobre locais inadequados podem prejudicar o meio ambiente quanto à qualidade das águas, os municípios de Pacujá e Mucambo já estão executando a construção de aterros sanitários.

No município de Cariré, o rio é interceptado pela barragem do Taquara, maior açude da região em estudo, comportando 274 milhões de m³, no entanto, o mesmo ainda não chegou a sua capacidade máxima, chegando a 60% no ano de 2011. As cidades vizinhas, como, Graça, Pacujá, Mucambo, assim como o distrito sobralense de Rafael Arruda e a localidade de Cacimbas (Cariré), no período de estio, são abastecidos pelas águas do Taquara (Figura 7).

Figura 7 - Margem direita do açude Taquara – Cariré (CE).

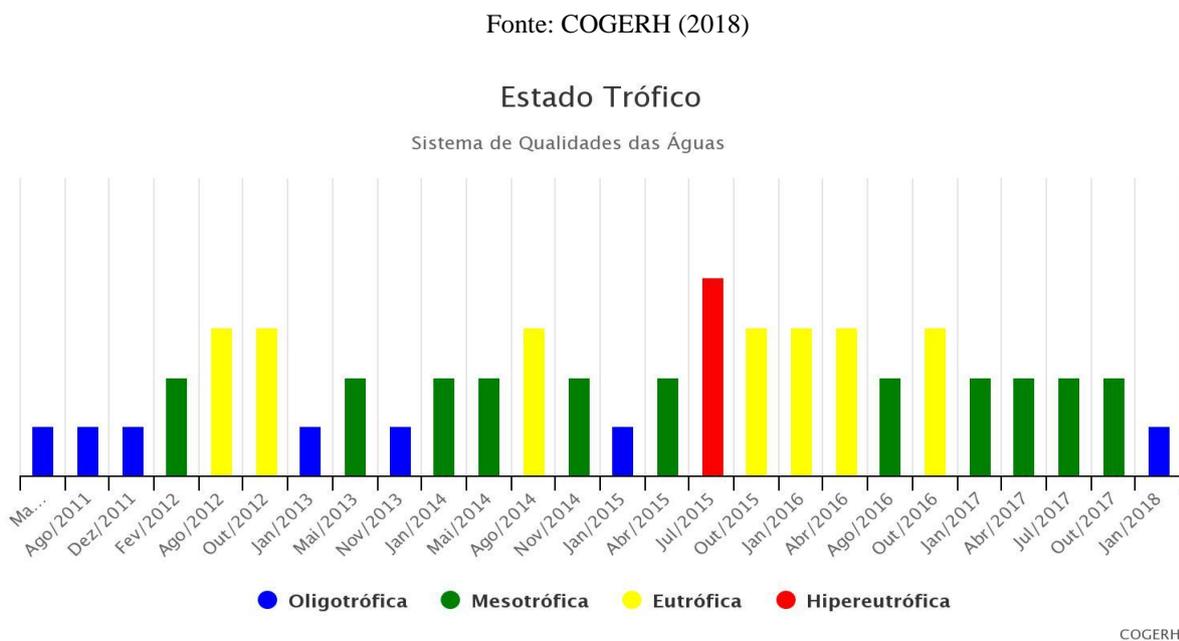


Fonte: Arquivo pessoal (2018).

De acordo com dados da COGERH (2018), as águas do açude, desde o fim de sua construção no ano de 2011 até o momento, apresentaram variados índices de trofia (Figura 8), logo para cada estado de trofia apresentado existe uma finalidade limitada de uso. De acordo com Campos (2002, p. 29):

Define-se a eutrofização como a fertilização das águas, principalmente de lagos e reservatórios, por nutrientes, tais como nitrogênio e fósforo, o que ocasiona o crescimento de plantas aquáticas até níveis que podem interferir nos usos desejáveis da água. A eutrofização dos corpos d'água, embora possa ser considerado apenas como uma das consequências da poluição, merece um tratamento especial devido a seu avanço e gravidade (CAMPOS, 2002, p. 29).

Figura 8 - Gráfico com estado de trofia das águas do açude Taquara



Assim, os estados de trofia vão desde oligotrófico a hipereutrófico, cada um com seus limites de usos. No estado oligotrófico as águas são limpas e de uso livre para qualquer situação; no mesotrófico as águas são intermediárias em termos de produtividade e implicações no seu uso; no eutrófico tem transparência reduzida, geralmente é afetada pela atividade antrópica comprometendo a qualidade e consequentemente o uso múltiplo; no estado hipereutrófico pela presença maciça de matéria orgânica e nutriente ocasionando a morte de peixes, os usos são ainda mais limitados, pois há decadência da sua qualidade (ANA, 2018).

É perceptível que a qualidade da água do açude está variando de acordo com a temporalidade, indicando que em alguns anos e meses em que ocorreram poucas precipitações, o nível de qualidade baixou havendo limitação dos variados usos do recurso hídrico. Neste caso, destaca-se entre os anos avaliados (2011-2018) o ano de 2015 onde de acordo com as informações de volume de água esse se apresentava baixo, e com qualidade hídrica no estado hipereutrófico com limitações de uso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Natureza transforma-se constantemente através de ciclos sistêmicos integrados, os quais podem sofrer alterações pela ação humana. O ciclo hidrológico é responsável pela renovação da água, logo ele se constitui em um sistema aberto com entrada e saída de matéria e energia; interagindo com outros sistemas naturais e antrópicos, formando as paisagens de acordo com as atribuições biofísicas e socioculturais do ambiente.

O sistema fluvial é um complexo composto pela inter-relação dos seus componentes da rede de drenagem considerando os processos de sedimentação (SOUZA, 2013). Logo, a interferência humana altera esses sistemas, seja impactando de forma negativa ou positiva. De acordo com o diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Acaraú (CEARÁ, 2016) e com as observações feitas em campo na sub-bacia do Jaibaras, os principais problemas encontrados são de origem antrópica, como, o lançamento inadequado de esgotos, de resíduos sólidos e o uso de fertilizantes e praguicidas na agricultura.

O desmatamento em algumas áreas do sertão também desequilibra o sistema natural, proporcionando maior erosão do solo, assoreamento dos rios, perda da biodiversidade, além de modificar a paisagem dos ambientes, muita das vezes descaracterizando-os.

No entanto, a sociedade aproveita os recursos da natureza e seus ambientes de acordo com suas especificidades e com o que está disponível, fazendo o uso do solo, da água e do clima, dentre outros fatores no qual é designado como potencial ecológico. Nas áreas de altitude mais elevada pratica-se a fruticultura, horticultura, dentre outros que são vendidos nas feiras locais; no sertão nordestino a criação do gado assim como a agricultura itinerante é prática vivenciada onde se observa que é presente principalmente nas margens de rios e açudes.

Portanto, os recursos naturais disponíveis estão à disposição para o desenvolvimento socioeconômico, mas desde que as atividades de exploração ocorram de forma sustentáveis, não impactando negativamente os sistemas naturais e nem comprometendo a qualidade

ambiental, principalmente, a disposição em quantidade e qualidade da água. Sendo assim, são necessárias políticas de conscientização ambiental, incentivo às práticas sustentáveis e conservacionistas para que o crescimento econômico baseado nas práticas agropecuárias, atividades turísticas, crescimento e desenvolvimento urbano venham a ocorrer sem impactar o ambiente e nem comprometer a disponibilidade dos recursos naturais para as gerações futuras.

Trabalho enviado em março de 2019

Trabalho aceito em agosto de 2019

¹Neste caso, tendo o rio um comprimento transversal de dez metros, a largura mínima de sua área de preservação permanente (APP) nas suas margens deve ter trinta metros (Lei 4.771/1965, nova redação do Código Florestal, alterado pela Lei nº 7.803/1989).

²Aumento excessivo dos nutrientes na água, que devido à decomposição de matéria ocorre à diminuição de oxigênio dissolvido causando a morte de peixes e desenvolvimento de algas tóxicas e macrófitas aquáticas (BARRETO et. al, 2013). Com relação à criação animal nas proximidades de cursos de água, destacamos que as fezes e urinas depositadas no ambiente podem provocar os processos de eutrofização. Na agricultura o uso de agrotóxicos acarreta esses mesmos processos.

³ O referido órgão disponibiliza dados quantitativos e qualitativos dos açudes cearenses, dentre os dados de qualidade, estes se baseiam no índice de estado trófico - IET (<http://portal.cogerh.com.br/>).

⁴ O site do referido órgão contribuiu na pesquisa com relação aos dados disponibilizados sobre o esgotamento sanitário e a economia dos municípios estudados, esses dados são encontrados no Perfil Municipal de cada município no endereço eletrônico: <https://www.ipece.ce.gov.br/perfil-municipal/>.

⁵ Possui características de uma superfície regular, com leves ondulações, constituída de rochas, formando um relevo tabular extenso. De acordo com Moura – Fé (2017), este termo não é aplicado para a Ibiapaba como um todo.

⁶ Esse termo está relacionado à frente da Cuesta definida por relevo dissimétrico com camadas resistentes ao desgastes, inclinadas em uma direção e com declividade suave no reverso e corte íngreme na frente (front – declive íngreme). No entanto, cabe ressaltar que a Ibiapaba apresenta uma particularidade com relação aos seus contatos, pois esta é interligada com relevos de litologias diferentes (Sedimentar – Cristalino), sendo definida como um Glint, e não especificadamente como uma Cuesta (litologias iguais: Sedimentar – Sedimentar) (MOURA – FÉ, 2017).

⁷ Geologia situada entre a montanha e a planície. Depósito sedimentar no sopé das montanhas (Dicionário online. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/Acesso:07/08/2019>).

⁸ Esse período chuvoso na região dura em média quatro meses, sendo concentrado o maior volume de precipitações entre os quatro primeiros meses do ano.

REFERÊNCIAS

BARRETO, L. V. BARROS, F. M. ROCHA, F. A. AMORIM, J. da S. Eutrofização em rios brasileiros. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia – GO, Vol. 9, nº 16, 15 págs. jul/2013. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/biologicas/EUTROFIZACAO.pdf> Acesso em: 12/07/2019.

BRASIL. **Política Nacional dos Recursos Hídricos – Lei 9.433/97**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19433.htm Acesso: 12/06/2018.

_____. **Código Florestal Brasileiro – Lei 12.651/2012**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm Acesso: 12/06/2018.

CEARÁ. **Relatório de diagnóstico ambiental da bacia do Acaraú**. Elaboração do Plano de Segurança Hídrica das bacias Hidrográficas Estratégicas do Acaraú, Metropolitanas e da Sub Bacia do Salgado. SRH, Fortaleza, 2016. Disponível em: <https://www.cogerh.com.br/phocadownload/Planosegurancahidrica/Relatorio%20Diagnostico%20Ambiental%20da%20do%20Acarau.pdf> Acesso em: 18/05/2018.

CAMPOS, José Nilson Beserra. Água, Sociedade e Natureza: desenvolvimento científico e gestão das águas. In: **Água e desenvolvimento sustentável no semiárido**. FUCEME, Fortaleza – CE, 2002 (p. 19 – 34). Disponível em: http://www.kas.de/wf/doc/kas_11769-544-5-30.pdf Acesso em: 13/07/2018.

FALCÃO SOBRINHO, José. **Geohistória Ambiental do Vale do Acaraú**. Edições Universitárias, 2009.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, **Perfil Básico Municipal**, 2017. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/index.php/perfil-municipal-2017> Acesso em: 25/06/2018.

LACERDA, Cícero de Sousa. CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Modelos de indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos. In: **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa**. Gesinaldo Ataíde Cândido, Waleska Silveira Lira (Organizadores) [et al.]. – Campina Grande: EDUEPB, 2013.

MOURA-FÉ, M. M. de. Planalto, cuesta, glint: a geomorfologia da Ibiapaba Setentrional (região noroeste do Ceará, Brasil). **Revista Brasileira de Geografia Física**, vol. 10, n. 06, 2017. 14 págs (1846 – 1858). Disponível em: <http://www.ufpe.br/rbgfe> Acesso em: 02/08/2019.

NASCIMENTO, F. R. do. **Degradação ambiental e desertificação no nordeste brasileiro: o contexto da bacia hidrográfica do rio Acaraú – Ceará**. Niterói, Tese de Doutorado, UFF, 2006.

RIBEIRO, Glaucus Vinicius Biassetto. A origem histórica do conceito de Área de Preservação Permanente no Brasil. **Revista Thema**, nº 8, vol. 1, 2011. 13 págs. (1 – 13). Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/origem-historica-do-conceito-de-area-de-preservacao-permanente-no-brasil.pdf> Acesso em: 10/07/2018.

SANCHES, Fernanda Cristina. SCHMIDT, Carla Maria. **Indicadores de sustentabilidade ambiental: uma análise das práticas sustentáveis em empreendimentos de turismo rural.** Passo Fundo – RS, 2016. 14 págs (1 – 14). Disponível em: <http://egepe.org.br/anais/arquivos/edicaoatual/Artigo274.pdf> Acesso em: 10/07/2018.

SOUZA, Jonas Otaviano Praça de. Dos sistemas ambientais ao sistema fluvial – uma revisão de conceitos. **Caminhos de Geografia - revista online.** Uberlândia v. 14, n.46, 2013. 9 págs. (224–233). Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/> Acesso em: 01/06/2018.

XAVIER, Crhistine da Fonseca. **Avaliação da influência do uso e ocupação do solo e de características geomorfológicas sobre a qualidade das águas de dois reservatórios da região metropolitana de Curitiba – Paraná.** (Dissertação). Curitiba (PR) – 2005 (167 págs).

Sites Consultados:

ANA (Agência Nacional das águas). <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>. Acesso em junho de 2018.

COGERH (Companhia de Gestão de Recursos Hídricos). <http://portal.cogerh.com.br/>. Acesso em Julho de 2018.

FUCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos). <http://portal.cogerh.com.br/>. Acesso em Julho de 2018.