



REVISTA
Casa da
GEOGRAFIA
de Sobral
ISSN 2316-8056



IV SGFNE
SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA
FÍSICA DO NORDESTE

IMPACTOS AMBIENTAIS NO ALTO CURSO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BATATEIRAS NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO CEARÁ

Environmental impacts in the high course of the hydrographic sub-bacy of the Batateiras river in the southern region of the state of Ceará

Impactos ambientales en el curso alto del subbació hidrográfico del río Batateiras en la región sur del estado de Ceará

Daniel Pereira Silva¹

Ernane Cortez Lima²

RESUMO

Este artigo aborda um levantamento dos impactos ambientais na sub-bacia hidrográfica do rio Batateiras, considerando as historicidades que influenciaram estes desusos e tendo como finalidade, almejar medidas mitigadoras. O referente artigo é fruto de uma pesquisa de dissertação realizada pelos autores.

Palavras-chave: Medidas Mitigadoras. Ação Antrópica. Recursos Naturais. Processos Históricos.

ABSTRACT

This article addresses a survey of the environmental impacts in the Batateras river basin, considering the historicities that influenced these disuse and aiming at mitigating measures. This article is the result of a dissertation research carried out by the authors.

Keywords: Mitigating Measures. Anthropogenic Action. Natural resources. Historical Processes.

RESUMEN

Este artículo aborda un estudio de los impactos ambientales en la cuenca del río Batateras, considerando las historicidades que influyeron en estos desuso y apuntando a medidas de mitigación. Este artículo es el resultado de una investigación de tesis realizada por los autores. Palabras clave: medidas atenuantes. Acción antropogénica. Recursos naturales. Procesos Históricos.

¹ Aluno do Programa de Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, e-mail: dancomicbook@gmail.com

² Prof. Dr. da Graduação e do Programa de Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, e-mail: ernanecortez@hotmail.com

INTRODUÇÃO

É sabido que o manejo dos recursos naturais nem sempre sucedeu a um uso planejado e consciente, e este fator intensificou ainda mais os descasos com o meio, esta negligencia também se fazem presentes na área de estudo deste artigo onde o mesmo será tecido, a partir, de uma análise de fatores não apenas contemporâneos, mas de processos passados que contribuirão decisivamente para o manejo inadequado dos recursos naturais.

Esta forma incorreta de convívio com o ambiente muitas vezes é refletida por um modo de vida arraigado no consumismo constante do ser humano, que necessita cada vez mais da demanda da natureza para sua subsistência e para a produção econômica.

Ressalta-se que segundo Tricart (1977), os processos de exploração humana cada vez mais crescente, e com maneiras de cultivo e instrumentos mais avançados, as formas de uso do meio passou a ser mais predatórias pois, mesmo a natureza abastecendo o consumo individual e lhe dando condições favoráveis a vida a humanidade buscou formas de elevar estas explorações pois a comunidade humana passou a crescer e a demanda de substratos naturais também.

Vale ressaltar que por conta deste consumismo predatório, vários cientistas em 1970 já priorizavam alternativas que diminuísse os danos causados pela ação antrópica no meio ambiente, no entanto, apenas na década de 1980 pesquisadores priorizaram estudos e ações para preconizar os impactos, a partir, do planejamento ambiental.

Salienta-se que, através do gerenciamento dos recursos naturais o ambiente obteve melhorias como aponta FRANCO (2001, apud LIMA, 2012), que afirma que o planejamento ambiental propõe três princípios da ação do homem sobre o meio ambiente: preservação, recuperação e conservação.

Estas três funções, não apenas assegura o presente, mas também, o futuro das novas gerações que necessitam da natureza para a sobrevivência. Pois como aponta BRANCO (2004) o grande problema da moderna civilização tecnológica é não perceber que ainda dependem da natureza, que sua libertação não é total e provavelmente nunca será.

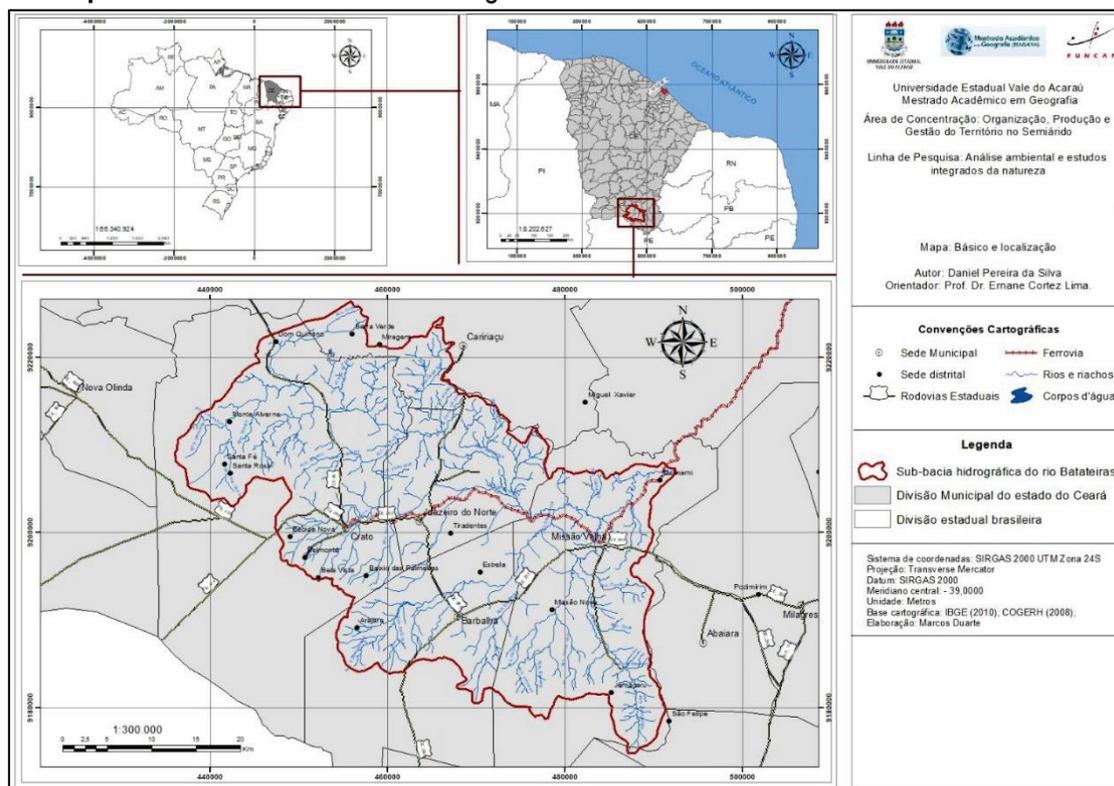
É neste princípio que esta pesquisa se sustém, pois, uma bacia hidrográfica como recorte espacial de análise regida por planejamentos, é uma excelente ferramenta no combate aos impactos, pois a mesma, engloba fatores físicos, químicos, biológicos e socioeconômicos em relação mutua, propondo medidas para recuperar e preservar as potencialidades naturais e apontando meios para preconizar os desusos do ambiente, pelo manejo antrópico.

Este artigo tem como objetivo central apontar os processos históricos que acarretaram os desusos dos recursos naturais da sub-bacia hidrográfica do rio Batateiras na região sul do estado do Ceará, tendo

como objetivos específicos levantar os impactos ambientais no alto curso e apresentar medidas mitigadoras, para propiciar melhorias nas potencialidades do meio físico da área de estudo (Mapa 1).

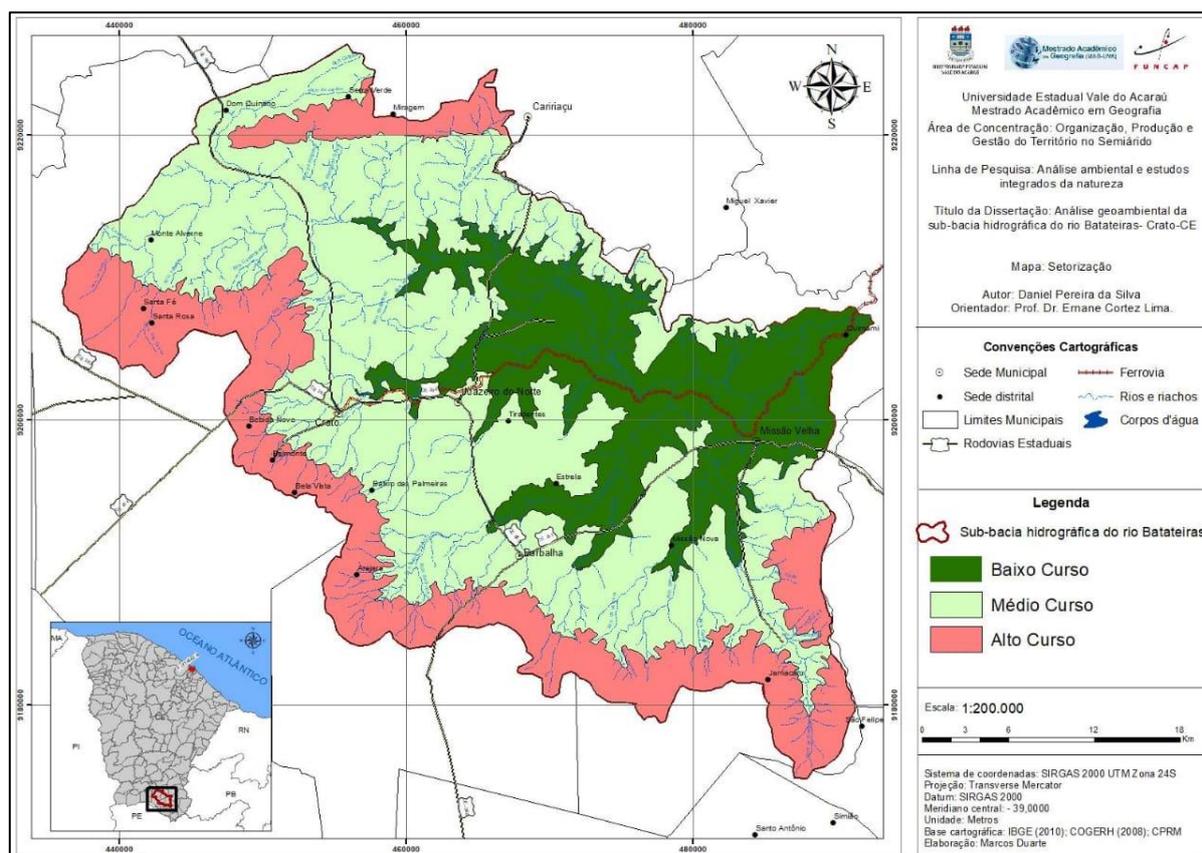
Para tanto, utilizou-se apenas do recorte espacial do alto curso da sub-bacia hidrográfica do rio Batateiras na região sul do Estado do Ceará, representada pela unidade geomorfológica planalto sedimentar (chapada do Araripe), na cidade de Crato (Mapa 2).

Mapa 1: Limites da sub – bacia hidrográfica do rio Batateiras no sul do estado do Ceará.



Fonte: Autor, 2018

Mapa 2: Setorização da sub – bacia hidrográfica do rio Batateiras no sul do estado do Ceará.



Fonte: Autor, 2018

MATERIAL E MÉTODO

Esta pesquisa está calcada no método sistêmico, sendo embasado e fundamentado na Teoria Geral dos Sistemas, cujo princípio central é analisar as relações e as interdependências mútuas entre os componentes naturais e antrópico.

Neste sentido este estudo a partir do método sistêmico diagnosticou o uso dos recursos naturais por alguns empresários e donos de casas de veraneio que visam antes de mais nada o lucro, poluindo o ambiente através do uso e ocupação.

Sobre os Procedimentos técnicos – operacionais utilizou-se a carta planialtimétrica da DSG/SUDENE, SB.24-Y-D-III na escala de 1:100.000. Onde teve como principal elemento a delimitação da área pesquisada.

Os mapas foram gerados, a partir, da utilização do software *DATUM SIRGAS 2000*, tendo como base a projeção Universal transversa de Mercator (UTM), que tem como unidade de medida, o metro. Aplicado a técnicas do geoprocessamento, através do software livre *QUANTUM-GIS 1.8*, com a verificação e levantamentos de dados a partir do trabalho de campo.

Com o uso do GPS GARMIM foi possível identificar e localizar os pontos pertencentes à sub-bacia hidrográfica em questão, devidamente identificados nas cartas planialtimétricas. E com uso da máquina fotográfica foram registrados os aspectos da paisagem em cada ponto marcado no GPS a partir das fotografias.

Para a produção do mapa de localização utilizou-se arquivos (*shapes files*) do IPECE (2010), IBGE (2010), COGERH (2008), correspondendo aos limites municipais, as cedés municipais e distritais, as rodovias e ferrovias estaduais aos corpos d'água, rios e riachos. Tais arquivos foram sobrepostos dando origem a delimitação da área pesquisada. Para a produção do mapa de uso e ocupação utilizou-se arquivos (*shapes files*) do IBGE (2010), COGERH (2008), e imagens de satélites do LANDSAT 5 e 8.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma melhor maneira de definir as potencialidades naturais da área deste artigo foi apresentar como sugestão o levantamento dos componentes ambientais, que são: (geologia, geomorfologia, solos, clima, recursos hídricos e vegetação). Pois, desta maneira tem-se uma síntese das riquezas naturais da sub-bacia hidrográfica do rio Batateiras.

A área em questão no que se refere a geologia, tendo como parâmetro o Mapa Geológico do Estado do Ceará realizado pela CPRM na escala 1:200.000 de 2003. Está inserida em dois domínios, são eles: No alto curso predomina o domínio geológico de sedimentos cenozoicos e / ou mesozoico, pouco a moderadamente consolidados associados a pequenas bacias continentais de tipo rift (DCMR).

Esse domínio compreende ao empilhamento de camadas horizontalizadas a sub-horizontalizadas, não deformadas, de composição e granulometria variáveis, depositadas na bacia sedimentar do Araripe. Por possuir um material predominantemente sedimentar, a mesma, é uma área de soerguimento epirogenético produzida por erosão diferenciada onde propiciou a uma unidade geomorfológica de característica chapada tabular estrutural, com altitudes que variam entre 800- 950m.

Segundo CLAUDINO-SALES (2016), a baixa dissecação deste relevo é dada a partir da permeabilidade do terreno propiciando insurgências de fontes nas vertentes voltadas para o estado do Ceará, fato que implica no desenvolvimento de condições de umidade acentuada.

A variante altitude, é o principal condicionante do clima da região do alto curso, pois a mesma, atua como um barlavento aumentando os índices pluviométricos. Estas precipitações que acontecem no período de fevereiro a julho (estação chuvosa), dependendo das condições oceânicas e atmosféricas atuantes, contribuem no desgaste das rochas sedimentares através da erosão propiciando solos bem definidos, neste caso, os Argissolo Vermelho Amarelo, que são solos de características profundo a moderadamente profundo,

raramente rasos, geralmente bem drenados, porosos e com cores que variam entre o vermelho amarelado até amarelo no horizonte Bt.

Este tipo de solo profundo e poroso condiciona a vegetação um porte denso do tipo mata, onde as raízes se desenvolvem melhor e não há muito escoamento superficial permitindo que os nutrientes necessários sejam decompostos e absorvidos pelos solos. Neste caso, a área possui uma floresta subperenifólia tropical pluvio-nebular (mata úmida) segundo a classificação de FERNANDES (1998). No que tange aos recursos hídricos do alto curso do rio Batateiras, as nascentes são de grande importância para a região da sub-bacia hidrográfica, pois, abastece não apenas o perímetro urbano de Crato, mas também 8 (oito) municípios dentre eles Luanda I, Luanda II, Belmonte, Lameiro, Lagoa, Bonfim, Bebida Nova e São Gonçalo, segundo MAGALHÃES (2006). A mesma autora afirma também que a vazão da fonte Batateiras é de 376 m³/h.

Processos históricos sobre a utilização das fontes do alto curso da sub-bacia hidrográfica do rio batateiras

O rio Batateiras, um dos principais cursos d'água da região do Cariri, tem em sua trajetória traços de um processo histórico pertinente na contemporaneidade, como é o caso, do uso das nascentes do rio para impulsionar a economia e o desenvolvimento local.

Em meados do século XIX o município de Crato tinha como principais fontes de renda a agricultura e de principal cultura a plantação de cana-de-açúcar, para a produção de rapadura em engenhos. No entanto para cultivar as lavouras de cana-de-açúcar os agricultores migraram para áreas próximas as fontes, e uma delas é a do rio Batateiras.

No processo de irrigação, que se intensificou com o passar dos anos pelo fato do produto (Rapadura) ser um item bastante vendável, os produtores precisavam cada vez mais de água das nascentes para impulsionar a produção, e isso proporcionou um *deficit* de água nos sítios mais distantes, causando os primeiros conflitos por água na região.

Segundo HISSA (2005), em face do problema e buscando evitar contínuos conflitos sobre o uso da água, os agricultores daquela localidade recorreram para o presidente da província, solicitando uma solução para o caso. De acordo com Brito (2001), procurando resolver o conflito ali gerado, o presidente da província – Dr. Joaquim Villela de Castro Tavares – editou uma resolução provincial (Lei nº 645 de 17 de janeiro de 1854).

Esta lei de 1854 também conhecida como a lei de partilha, foi intitulada para dividir os terrenos e as telhas d'água próximos as nascentes entre os proprietários, por documentos formalizados. Desde então, os possuidores de títulos tinham total direitos de uso sobre a água, podendo efetuar a venda da titularidade.

Nesta época as leis que regiam o estado eram bastante omissos sobre os recursos hídricos no que diz respeito a divisão publica, dando ênfase ao particular e econômico.

Para HISSA (2005) O Código Civil – Lei n.º 3.071 de 1º de janeiro de 1916 – regulou basicamente o direito de uso das águas, nos artigos 563 à 568, mas também não se referiu diretamente ao seu domínio. A proteção fundou-se basicamente no direito de vizinhança (livro II, título II, capítulo II, seção V) e na utilização da água como um bem essencialmente privado e de valor econômico limitado. Assim, o usuário poderia utilizar as águas da forma que melhor o aprovesse, desde que fossem respeitados os direitos de vizinhança.

Neste contexto, as partilhas da água de cunho privado foram instituídas judicialmente em cartório no município de Crato, através do Auto de Partilha de Águas da Fonte Batateira de 1855. Este documento dava o total uso das fontes para os foreiros assim como a quantidade de telhas a serem usadas.

Pequeno recorte do Auto de Partilha de Águas da Fonte Batateira de 1855 segundo a pesquisa de HISSA (2005).

Auto de Partilha das Águas do rio Batateira – que mandou proceder o juiz Municipal substituto Afonso de Albuquerque e Melo como abaixo se declara: Ano de Nascimento de Nosso Senhor Jesus Cristo de mil oitocentos e cincoenta e cinco (1855) aos vinte e um dias do mês de Junho do dito ano, nesta cidade do Crato, Cabeça de comarca e província do Ceará, em casa de morada do juiz Municipal substituto Afonso de Albuquerque e Melo onde me achava eu escrivão do seu cargo abaixo nomeado e assinado e sendo ai presente os partidores nomeados o Major Miguel Xavier Henrique de Oliveira e o Alferes Childerico Cicero de Alencar Araripe; pelo dito juiz foi deferido o juramento dos Santos Evangelhos em um livro deles em que cada um pôz de per si a sua mão direita, sob o cargo do qual lhes encarregou que com toda consciência fizessem a partilha das águas do rio Batateira com todos os foreiros dos sítios mencionados nos termos de avaliação constantes destes autos,(...).

Infelizmente este direito de privatizar as fontes perdurou até a contemporaneidade na região do Crato, mesmo com a criação da constituição de 1988 ao qual passou a incluir a água como bem público, os antigos herdeiros das fontes ainda as utilizam de forma particular (Figura A), ver quadro 1.

Segundo SANTOS (2004) essa concepção privada sobre o domínio da água foi modificada significativamente pelo constituinte de 1988, com a chamada “publicização das águas”, fruto tanto do reconhecimento de sua condição como bem essencial à vida, e de seu valor econômico, considerado atualmente como um recurso limitado.

Segundo a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos COGERH (2010) A Lei Estadual de Recursos Hídricos N° 11.996 de 24/07/1992 visa proporcionar os meios para que a água, recurso essencial ao desenvolvimento socioeconômico seja usada de forma racional e justa pelo conjunto da sociedade em todo território do Ceará.

Em boa parte do território brasileiro vigora o modelo de negociação (Francês) que considera a água um patrimônio comum da humanidade, defendendo uma organização planejada de seu uso, no entanto, na região do Cariri vigora a política de mercado de Águas que diferentemente das outras regiões do país os

herdeiros das fontes podem vender ou locar as telhas d'água para outras pessoas usarem dos recursos hídricos. HISSA (2005).

Este processo histórico e político da região do Crato sobre a partilha das águas da fonte Batateiras, reflete as formas de manejo dos recursos hídricos que perpassa a contemporaneidade do município. Este uso ainda ocasiona problemas que advém desde o passado, pois os municípios mais distantes da fonte, não recebem a vazão total, implicando diretamente com a economia dos outros municípios que necessitam da água para irrigação e criação de animais.

O rio Batateiras, não apenas, impulsiona a economia local, mas outros municípios utilizam deste rio para a subsistência. Marcas da economia do passado ainda se apresentam na economia do presente, como é o caso de algumas monoculturas de feijão, milho, cana de açúcar e criação de animais. Há atualmente empresas de cerâmicas e pequenas olarias que fazem uso do rio para a produção, da mesma forma, clubes recreativos foram criados próximos as nascentes como forma de lazer para banhistas.

Impactos ambientais no alto curso da sub-bacia hidrográfica do rio Batateiras

A partir da coleta de dados de trabalho de campo com o auxílio da carta topográfica DSG/SUDENE, SB.24-Y-D-III na escala de 1:100.000 e de outros instrumentos técnicos, foi possível mensurar o impacto deste processo histórico nos recursos ambientais da área pesquisada, assim como dos processos de uso e ocupação. Ver Quadro 1.

Como descrito na (figura A) no quadro 1, as principais nascentes do rio Batateiras estão sendo utilizadas de forma particular por herdeiros da burguesia de tempos passados, esta nova geração que possui alto poder aquisitivo, ainda detém a utilização das fontes em suas mansões e casas de veraneio. Neste sentido, uma adversidade presente desde os primórdios das ocupações das fontes da sub-bacia hidrográfica em questão ressurgiu, este problema resulta na diminuição do fluxo da água do rio Batateiras nas áreas mais afastadas das fontes. Segundo KEMPER et. al (1995) ao qual fez um estudo sobre o gerenciamento e alocação de água da fonte Batateira, afirma que em (1854) a vazão da fonte era de aproximadamente 1.490 m³/h, no entanto em (1993) a vazão era de apenas 376 m³/h.

Segundo MAGALHÃES (2006), este mesmo autor estimou que esta fonte desaparecerá por volta do ano de 2025. E um dos principais motivos para a perda desta fonte, é o desmatamento desenfreado da mata nativa para plantio de lavouras, como demonstra a (figura B) no quadro 1. Vale salientar que a vegetação absorve boa parte das águas precipitadas evitando erosões e assoreamentos.

Quadro 1: Mosaico de figuras dos Impactos Ambientais

	<p>Lat - 447956N / Long - 9197541E</p> <p>Neste trecho no alto curso, encontra-se a exploração das nascentes do rio Batateiras pelas casas de veraneio, na imagem percebe-se encanamentos para o uso particular da água.</p>
	<p>Lat - 449939N / Long - 9198655E</p> <p>Nesta área do alto curso, foi detectada o desmatamento da mata nativa para o plantio de bananais, esta cultura visa a renda a través da colheita e venda das frutas.</p>
	<p>Lat - 454042N / Long - 9204800E</p> <p>Neste trecho ainda no alto curso do rio Batateiras, encontra-se uma nascente com seu percurso barrado. Esta água é utilizada para fomentar a indústria de cerâmicas.</p>
	<p>Lat - 455140N / Long - 9206200E</p> <p>Neste ponto, detecta-se uma das várias empresas de cerâmicas na área pesquisada. Outro fator importante é um lixão próximo a áreas de nascentes como demonstra a imagem.</p>

FONTE: Autor, 2018

Propostas de medidas mitigadoras para preconizar os impactos no uso e ocupação das áreas de alto curso da pesquisa

As formas de uso e ocupação da área da sub-bacia hidrográfica em questão, teve como embasamentos os dados relacionados as imagens de satélites do Landsat 5 e 8, assim como do IBGE (2010) sobre o último censo demográfico colhido.

Ressalta-se que para melhor representar o uso e ocupação do solo, foi elaborado um mapa de uso e cobertura, sendo estabelecidas 03 classes, são elas: Áreas com forte cobertura vegetal, áreas com pouca cobertura vegetal (contendo pecuária extensiva e agricultura) e áreas antrópicas, todas em um intervalo de 06 anos.

- Áreas com forte cobertura vegetal: Encontra-se no alto curso em terrenos de vertentes íngremes da formação chapada, estas áreas mantem-se preservadas devido as leis ambientais vigentes, que infelizmente são burladas por moradores antigos que vivem da agricultura, e também, pelos donos de empresas de cerâmicas e proprietários de mansões e casas de veraneios, que veemente ocupam as áreas do alto curso, principalmente próximo a fontes e cursos d'água. Ver mapa 3.

- Áreas com pouca cobertura vegetal: O alto curso possui poucos vestígios de agricultura, pois, com o passar dos anos este meio econômico não se tornou tão rendável, principalmente com o crescimento dos centros urbanos que possibilitou e proporcionou maior oferta de produtos. No entanto a agricultura ainda resiste aos novos processos econômicos, como culturas de milho, feijão, bananeiras, coco babaçu dentre outros. Ver mapa 3.

- Áreas antrópicas: No alto curso, possui algumas vilas antigas e alguns bairros da cidade de Crato –CE, assim como, creches, postos de saúde, áreas de lazer, e industrias de cerâmicas. No entanto as casas e mansões de veraneios estão em constante crescimento, adentrando cada vez mais em áreas preservadas. Ver mapa 3.

Sendo que uma das diretrizes desta lei afirma a proteção do meio ambiente, em especial dos recursos d'água.

De maneira que a lei não está prevalecendo totalmente, de forma que algumas irregularidades foram observadas, em alguns pontos de nascentes no alto curso da sub-bacia do rio Batateira detectou-se a presença de lixões (Figura D) e de empresas de cerâmicas que utilizam os solos e represam a água das nascentes para o uso econômico, assim como a queima de lenha para a produção de tijolos e telhas.

No alto curso também se encontram fazendas, e pequenas propriedades rurais que usam o rio e as margens para plantação de pastos e pequenos perímetros irrigados, vale salientar que a cidade de Crato se desenvolveu as margens de seus rios, tendo os dejetos da cidade desembocando diretamente no seu leito.

Como medidas mitigadoras para amenizar estes impactos, o correto seria a retirada do lixão próximo das nascentes reimplantando-o em áreas de aterro sanitário controlado, onde o lixo recebe um tratamento específico, assim, evitando a queima do lixo e minimizando o odor e a proliferação de insetos e bactérias, esta medida também proporciona um maior cuidado para não contaminação dos aquíferos. Outra possível medida a ser tomada para melhorar o quadro natural, seria em relação a cobertura vegetal, sendo que, a mesma é uma grande proteção para os solos.

No que diz respeito aos recursos hídricos algumas medidas devem ser executadas como: Construção de cercas em áreas de nascentes, num raio de 30 a 50 metros a partir do olho d'água, para evitar queimadas e pisoteio de animais. E saneamento básico para que os dejetos das cidades não entrem em contato com o rio, aumentando a poluição e o aparecimento de enfermidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos nesta pesquisa, levantou-se as características dos componentes ambientais do alto curso da sub-bacia hidrográfica em questão, relacionando-a com o manejo inadequado do ser humano, eis, a importância de atribuir medidas para diminuir os impactos visando melhorias para o ambiente e a própria sociedade.

Neste sentido a área pesquisada possui um excelente ecossistema tanto no ponto de vista econômico quanto na qualidade de vida das pessoas que residem nesta localidade. Pois a geologia, o clima e as formas de relevo propiciaram solos férteis, uma cobertura vegetal de porte mata e uma excelente dissecação dos recursos hídricos. Todavia, o gerenciamento e o manejo predatório deste ambiente ocasionaram a diminuição gradativa dos recursos hídricos, o que origina uma cadeia de problemas no sistema natural.

Neste sentido, este trabalho salienta a ideia de que, uma análise aprofundada do ambiente é fundamental para preconizar as mudanças inferidas no quadro natural pela ação antrópica, pois, os recursos naturais são fatores decisivos para qualquer ser vivo.

No entanto, algumas porções da sociedade vivem desarmonicamente com o meio, moldado culturalmente para o consumismo desenfreado, ou para a exploração dos recursos naturais almejando o lucro, essas e outras características desta sociedade contemporânea está prejudicando não apenas o quadro natural, mas também a sua própria qualidade de vida.

Infelizmente a sociedade notou de forma tardia as irregularidades que afrontam os ecossistemas, o que implicou em prejuízos irreversíveis como a extinção de espécies e a falta de água potável, um dos principais assuntos do século XXI que movimentou e acirrou discussões em conferências mundiais sobre o consumo sustentável dos recursos hídricos, por países considerados desenvolvidos, o que deixou bem claro a ideia de que a humanidade precisa mudar a maneira de pensar que a natureza possui recursos infinitos.

REFERÊNCIAS

- BRANCO, S. M. **O meio ambiente em debate**. São Paulo: Editora Moderna, 2004.
- BRANDÃO, R. de L.; FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do Estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014. Disponível em: < <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/16726> >. Acesso em: 2 ago. 2018.
- BRITO, F. W. C. de. **O mercado de águas da fonte batateira no cariri e a nova política de águas do Ceará: desafios da transição**. 2001. 125 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- COGERH. **O CAMINHO DAS ÁGUAS: Informações Básicas sobre o Gerenciamento dos Recursos Hídricos**. 5. Ed. Fortaleza: COGERH, 2010.
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. Planejamento ambiental para a cidade sustentável. 2 ed. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001. *Apud* LIMA, E. C. **Análise e Manejo Geoambiental das Nascentes do Alto Rio Acaraú: Serra das Matas – CE**. 2004. 178 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia)– Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.
- FERNANDES, Afrânio. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1998.
- HISSA, I. A. **Análise da Realidade da Fonte Batateira no Cariri – CE: Aspectos Econômicos e Legais do Mercado de Águas**. 2005. 125 f. . Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.
- KEMPER, K.E.; GONÇALVES, J.Y.B.; BEZERRA, F.W.B. Um sistema local de gerenciamento e alocação de água - o caso da fonte da Batateira no Cariri - Ceará, Brasil. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 1995, Recife. **Anais...** Recife: Associação Brasileira de Recursos Hídricos - ABRH, 1995. v.2. p. 63-68.
- LIMA, E. C. **Planejamento Ambiental como Subsídio para Gestão Ambiental da Bacia de Drenagem do Açude Paulo Sarasate Varjota-Ceará**. 2012. 271 f. Tese (Doutorado em Geografia)– Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- MAGALHÃES, A. O. **Análise ambiental do alto curso da microbacia do Rio da Batateira no município de Crato/Ce: subsídios ao zoneamento ecológico-econômico**. 2006. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)– Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- SANTOS, J. M. **Reflexões e construções geográficas contemporâneas**. Salvador, 2004.
- CLAUDINO-SALES, V. **Megageomorfologia do estado do Ceará do Ceará**, Novas Edições Acadêmicas, Brasil, 2016.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.