
ORDENAMENTO TERRITORIAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: ANÁLISE DO USO E COBERTURA DAS TERRAS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO ENCANTO/RN

José Ilânio **CHAVES**

Mestre em Planejamento e Dinâmicas Territoriais no Semiárido – PLANDITES pela
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN
E-mail: Ilanio_chaves@hotmail.com; Orcid: 0000-0002-2613-6921

Jorge Luís de Oliveira **PINTO FILHO**

Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio Grande do
Norte – UFRN
Pós Doutorando no Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território – CEGOT
da Universidade de Coimbra – UC
E-mail: Jorge.filho@ufersa.edu.br; Orcid: 0000-0002-2730-6929

Histórico do Artigo:

Recebido

Setembro de 2020

Aceito

Novembro de 2020

Publicado

Dezembro 2020

RESUMO: A investigação das formas de usos e cobertura das terras no semiárido brasileiro torna-se fundamental para desenvolvermos mecanismos que garantam o ordenamento de seu território. O objetivo procura investigar a distribuição dos usos e cobertura do solo no ambiente da sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto para compreender o ordenamento territorial de seu complexo geoambiental. Para alcançar tal fim, utiliza-se o método sistêmico, o qual compreende a sub-bacia como um complexo de elementos naturais e humanos que necessita de ordenamento sistêmico para desempenhar suas funções ecológicas. No mais, acrescentam-se levantamentos descritivos, explicativos e exploratórios, além de representações cartográficas na escala de 1:200.000 e a técnica de observação da paisagem para compreender as manifestações das formas de exploração da sub-bacia. Identificou-se que a sub-bacia possui um uso e cobertura do solo bastante agravado em função das interferências antrópicas sobre sua unidade ambiental. Portanto, faz-se necessário um trabalho de ordenamento do uso do solo em seu sistema, através de adequados mecanismos de planejamento que se voltem ao controle de seu complexo geoambiental.

Palavras-Chave: Paisagem. Sistema ambiental. Manifestações antrópicas. Planejamento territorial.

TERRITORIAL ORDERING IN THE BRAZILIAN SEMIARID: AN ANALYSIS OF LAND USE AND COVERAGE OF THE RIACHO ENCANTO HYDROGRAPHIC SUB-BASIN/RN

ABSTRACT: The investigation of the forms of land use and coverage in the Brazilian semiarid becomes essential to develop mechanisms that guarantee the ordering of its territory. The objective of this research seeks to investigate the distribution of land use and coverage in the environment of the hydrographic sub-basin of the *Riacho Encanto* to understand the territorial ordering of its geoenvironmental complex. In order to achieve this goal, the systemic method is used, which understands the sub-basin as a complex of natural and human elements that needs systemic ordering to perform its ecological functions. In addition, it adds descriptive, explanatory and exploratory surveys, in addition to cartographic representations on the scale of 1: 200,000 and the landscape observation technique to understand the manifestations of the ways of exploring the sub-basin. It was identified that the sub-basin has a very widespread use and coverage of the soil due to anthropic interference on its environmental unit. Therefore, it is necessary to develop a work on ordering land use in its system, through adequate planning mechanisms aimed at controlling its geoenvironmental complex.

Key words: Landscape. Environmental system. Anthropic manifestations. Territorial planning.

LA PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO EM EL SEMIÁRIDO BRASILEÑO: ANÁLISIS DEL USO Y COBERTURA DE LA TIERRA DE LA SUBCUENCA HIDROGRÁFICA RIACHO ENCANTO/RN

RESUMEN: La investigación de las formas de usos y cobertura de la tierra en el semiárido brasileño se vuelve esencial para desarrollar mecanismos que garanticen el ordenamiento de su territorio. El objetivo de esta investigación es tratar de entender la distribución de usos y cobertura de la tierra en el entorno de la subcuenca hidrográfica de Riacho Encanto para comprender el ordenamiento territorial de su complejo geoambiental. Para lograr este objetivo, se utiliza el método sistémico, que entiende la subcuenca como un complejo de elementos naturales y humanos que necesita un orden sistémico para realizar sus funciones ecológicas. Además, se agregan encuestas descriptivas, explicativas y exploratorias, y también de representaciones cartográficas en la escala de 1: 200,000 y la técnica de observación del paisaje para comprender las manifestaciones de las formas de explorar la subcuenca. Se identificó que la subcuenca tiene un uso y cobertura muy generalizados del suelo debido a la interferencia antrópica en su unidad ambiental. Por lo tanto, es necesario un esfuerzo para ordenar el uso del suelo en su sistema, a través de mecanismos de planificación adecuados destinados a controlar su complejo geoambiental.

Palabras clave: Paisaje. Sistema Ambiental. Manifestaciones Antrópicas. Planificación Territorial.

INTRODUÇÃO

As ações antrópicas sobre o meio ambiente contribuem para a insustentabilidade dos recursos naturais (COELHO et al., 2013). Especificamente, as mudanças paisagísticas advindas da utilização inadequada das terras, desrespeitam as funções primárias dos ambientes e contribuem para uma diversificação de impactos ambientais que comprometem os ciclos energéticos dos ecossistemas (OLIVEIRA et al., 2013).

Desta forma, compreende-se os ecossistemas terrestres como sendo formados por um conjunto de recursos naturais renováveis e não renováveis que atuam em constante interação para desempenhar suas funções ambientais. Com isso, os usos e ocupações desenvolvidos sobre o ambiente precisam levar em consideração a capacidade de suporte de cada sistema natural para não comprometer suas vocações naturais (SOUSA; NASCIMENTO, 2015).

A partir desta compreensão ambiental, Silva, Farrapeira Neto e De Paula (2015) destacam que a região semiárida brasileira possui um quadro geoambiental vulnerável que contribui para o agravamento dos problemas ambientais, em especial destacam-se suas condições climáticas; a intensa exploração de seus recursos naturais sem planejamento prévio e, as formas tradicionais de uso e cobertura de suas terras.

Na perspectiva de compreender as alterações ambientais, as aferições geoambientais se propõe a analisar as paisagens através da relação promovida pelas interações dos recursos naturais em relação às intervenções advindas das atividades antrópicas no ambiente, no intuito de corrigir as incoerências dos sistemas terrestres para sua conservação ambiental (BRITO; GRANGEIRO, 2016).

Assim, os estudos geoambientais favorecem o desencadeamento de ações de planejamento com vista a corrigir os danos ambientais ocasionados pelas formas de ocupação dos sistemas terrestres. Para tal fim, busca-se desenvolver medidas mitigadoras que diminuam os impactos que agredem a estrutura dos compartimentos da natureza, mediante a adoção de ações de uso compatível com a capacidade dos recursos naturais (FARIAS; SILVA, 2015).

Acrescenta ainda que, o planejamento ambiental busca adequar as formas de usos às vocações naturais do ambiente para a sustentabilidade dos recursos naturais. Com isso, o planejamento deve tratar dos problemas atuais e potenciais para a conservação do ambiente. Desta forma, torna-se necessário uma gestão integrada de uso e cobertura das terras no intuito de conservar os recursos naturais e ditar normas viáveis para a produção dentro do sistema ambiental, que potencialize a conservação das bacias hidrográficas (BRAZ et al., 2017).

Estudos sobre as formas de uso e ocupação do solo de bacias hidrográficas no semiárido brasileiro vêm sendo desenvolvidos por diferentes autores, a saber: Coelho et al. (2014), Cordeiro, Garcez e Bastos (2014), Arruda, Schaefer e Moraes (2015), Farias e Silva (2015), Nunes et al. (2015), Abreu e Barbosa (2016), Bastos e Peulvast (2016), Brasileiro et al. (2016), Crispim e Souza (2016), Ribeiro e Bastos (2016), Rodrigues e Lima (2016), Araújo e Diniz (2017), Bastos, Cordeiro e Silva (2017), Brand (2017), Braz et al. (2017), Fernandes e Fernandes (2017), Ferreira, Lima e Corrêa (2017), Sanches e Figueiredo Neto (2017) e Ramalho e Guerra (2018).

Mesmo sabendo a importância desses estudos, algumas carências precisam ser superadas para o bom entendimento da dinâmica desses espaços semiáridos, a saber: melhor detalhamento das particularidades locais; apresentação das medidas mitigadoras; e aprimoramento dos aspectos legais para a conservação dos sistemas naturais semiáridos.

Apesar da amplitude de estudos sobre as formas de uso e cobertura das terras do semiárido brasileiro, ainda se sente carência dessas investigações no ambiente da sub-bacia do riacho Encanto, que se situa exatamente na porção sudoeste do Estado do Rio Grande do Norte, possuidora de um quadro territorial marcado por um conjunto de usos que modificam seu complexo paisagístico e acrescentam uma nova dinâmica para seu sistema ambiental.

Partindo desta realidade, o estudo procura responder as seguintes indagações: Como estão distribuídas as formas de usos e cobertura das terras na dinâmica paisagística da sub-bacia? E como as ações de gerenciamento ambiental podem contribuir para minimizar as interferências advindas das ações antrópicas em seu espaço?

Em razão das formas de usos desenvolvidos no espaço da sub-bacia, justifica ser primordial compreender a ação antrópica no ambiente para se desenvolver processos gestores eficientes que garantam a sustentabilidade de seu complexo geoambiental. Sendo assim, este estudo torna-se importante instrumento para a compreensão das formas de relacionamento do homem com a natureza e, ao mesmo tempo, fundamental para a compreensão da atuação das políticas públicas nos ambientes semiáridos.

Nesse contexto, a investigação das formas de usos e cobertura das terras da sub-bacia do riacho Encanto está fundamentada na análise sistêmica da paisagem, pautado na investigação dos processos humanos e naturais que se intercalam em sua paisagem, enquanto meio facilitador para se compreender a organização dos ambientes terrestres. Esta abordagem torna-se um meio fundamental para desenvolvermos a compreensão das transformações que operam no sistema ambiental da sub-bacia, com vista a uma gestão integrada de seu ambiente.

A escolha pelo método sistêmico deve-se a sua importância nos estudos das paisagens terrestres. Assim, a implicância das formas de usos e coberturas das terras presentes no sistema ambiental da sub-bacia são detalhadas em função da maior ou menor incidência em seu meio geográfico. Sendo assim, o estudo se destaca por apresentar uma contextualização da funcionalidade dinâmica de bacias hidrográficas situadas no semiárido, visto que seus espaços são alvos de uma ação predatória, que necessita de estudos técnicos e da correta aplicação das políticas públicas ambientais brasileiras, para sanar os conflitos presentes em seu ambiente.

Para tanto, o objetivo geral procura compreender o ordenamento territorial da unidade geográfica da sub-bacia frente às formas de usos e coberturas das terras de seu sistema ambiental. Como objetivo específico, o estudo se propõe a investigar a distribuição das formas de uso e cobertura das terras no espaço da sub-bacia, seus impactos potenciais e as ações mitigadoras necessárias ao ordenamento de seu complexo geoambiental.

METODOLOGIA

A pesquisa se apoia na abordagem sistêmica da paisagem, no intuito de fornecer as respostas para as manifestações antrópicas que interferem no complexo paisagístico da sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto. Assim, a sub-bacia precisa ser compreendida como um complexo de elementos naturais e humanos que necessita de planejamento territorial para desempenhar suas funções ecológicas. Com isso, o estudo se estrutura em cinco dimensões: objetivos, método de abordagem, métodos de procedimento, procedimentos técnicos e tipologia (MARCONI; LAKATOS, 2017).

Conforme Marconi e Lakatos (2017) propõem, este estudo se fundamenta na forma qualitativa por representar as tipologias de usos e cobertura do solo da sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto em sua complexidade territorial. Dessa forma, a investigação das interferências antrópicas em seu sistema natural possibilitará a interpretação do ordenamento ambiental atual de sua unidade geográfica.

Segundo a metodologia de Gil (2019), a pesquisa apresenta um caráter descritivo, justificando as formas de uso e cobertura das terras que se manifestam na paisagem natural da sub-bacia para o estabelecimento de suas variáveis ambientais. É também explicativo, por aglutinar informações sobre o quadro territorial da sub-bacia, com o propósito de identificar os fatores que influenciam, determinam e contribuem para as manifestações dos fenômenos

na área de estudo e, por fim, exploratório, por apresentar, de forma holística, a propagação das formas de usos e cobertura das terras da sub-bacia. Em razão dessas circunstâncias, o estudo pontua as características das formas de explorações da sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto para o entendimento dos processos socioambientais que interagem nas paisagens semiáridas.

Quanto aos meios utilizados, a pesquisa classifica-se como bibliográfica, sendo o conhecimento favorecido através de um conjunto de termos essenciais que permitem compreender os processos históricos de ocupação que se desenvolvem no ambiente; estudo de caso, que abrange pesquisas profundas, moldada em um ou poucos objetos, para a produção de conhecimento amplo e detalhado; e, de campo, que consiste no levantamento de dados primários para reafirmar a verdade terrestre. Desta forma, desenvolveu-se um estudo de caso baseado em modelos investigatórios das formas de uso e cobertura do solo que atingem as bacias hidrográficas semiáridas, para promoção da conservação ambiental (GIL, 2019).

Ao delimitar a abordagem temática do estudo, definiu-se que a condução do estudo se deu pelo método de abordagem indutivo, o qual se fundamenta na experiência e na observação que leva a algo novo a partir da descrição direta da experiência local, sem focar na explicação de sua gênese (GIL, 2019). Com isto, esta pesquisa investigou as formas de uso e cobertura do solo da sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto para pontuar a organização de sua paisagem natural.

A viabilização deste estudo, segundo Marconi e Lakatos (2017), se processou por métodos técnicos para sua cientificidade e objetividade, sendo adotados: o método monográfico, através das investigações de grupos ou comunidades para expressar sua real representatividade; o método observacional, que possibilita uma avaliação sistêmica da paisagem, através da observação de algo que acontece ou já aconteceu; e o método histórico, que consiste em investigar acontecimentos, processos e instituições do passado que influencia no presente (PEREIRA et al., 2018).

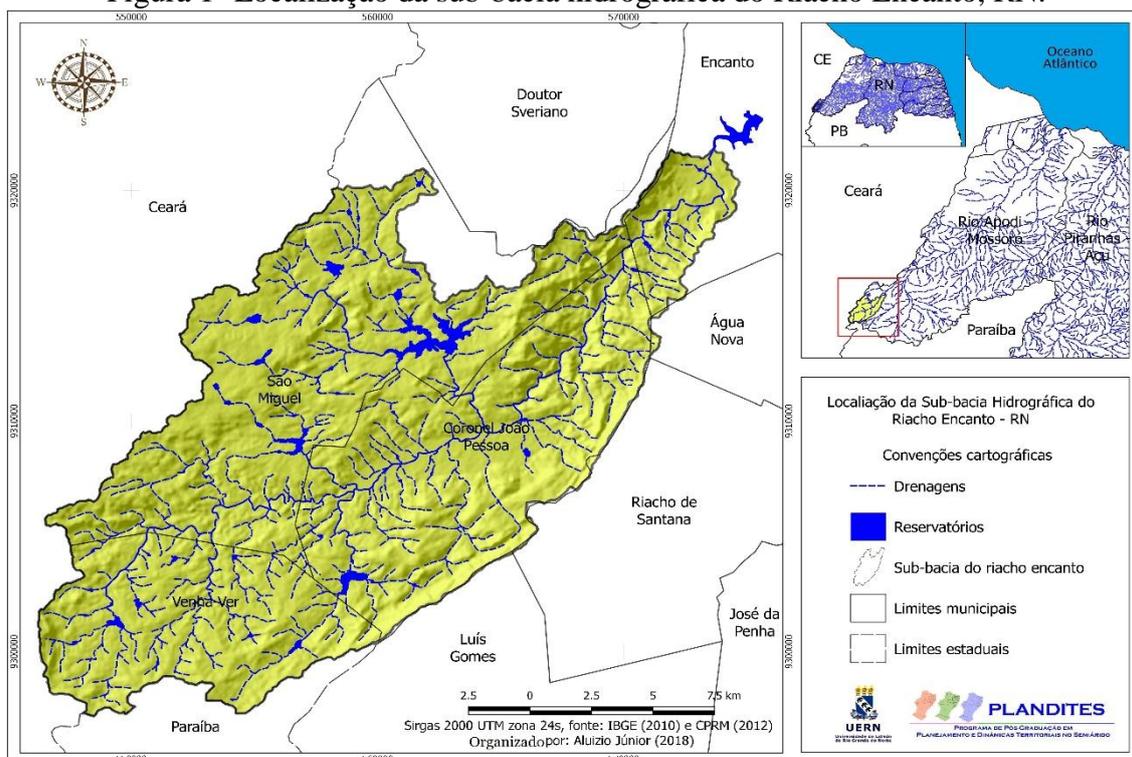
Localização da área de estudo

A sub-bacia hidrográfica do riacho Encanto localiza-se no extremo sudoeste do Estado do Rio Grande do Norte, alto curso da bacia hidrográfica do Rio Apodi-Mossoró. Sua área territorial equivale a 357 km² contemplando os municípios de Venha-Ver (a Sudoeste), Coronel João Pessoa (a Sudeste), São Miguel (a Noroeste) e parte do território de Encanto (a

Nordeste) cujas somas das populações segundo o IBGE (2010), equivalem a 35.981 pessoas (Figura 1).

Em plena área de domínio do semiárido brasileiro, a sub-bacia apresenta uma dinâmica de fluxo hídrico que corresponde a sazonalidade da quadra chuvosa que atinge a região, sendo seus rios classificados como intermitentes. Considerando-se o contexto geográfico da sub-bacia, suas nascentes estão localizadas nas serras de São José (a Sudeste) e de São Miguel (a Noroeste).

Figura 1- Localização da sub-bacia hidrográfica do Riacho Encanto, RN.



Fonte: TOPODATA (2014); IBGE (2010) e CPRM (2012). Elaboração: Os autores (2020).

Procedimentos Metodológicos

A partir do momento que se definiu o objeto de estudo, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, no intuito de proporcionar uma caracterização abrangente e inédita. Assim, o levantamento das questões teórico-metodológicas fora possível mediante a definição do método e delimitação do problema, seleção, coleta e extração dos dados, avaliação das tendenciosidades e análise das evidências, com o intuito de apresentar, sistematicamente, uma avaliação criteriosa aos resultados propostos (SILVA et al., 2015).

Na representação cartográfica da área da sub-bacia, foram utilizadas as imagens fornecidas pelo IBGE (2010), CPRM (2012) e Topodata (2014), sendo este último projeto,

um Modelo Digital de Elevação (MDE) interpolado dos dados da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), cuja resolução espacial de 30 metros foi determinante para reafirmar os limites territoriais da sub-bacia. Para melhor precisão das informações, usou-se como complemento a ferramenta operacional Taudem, implementada nos programas tradicionais para a definição dos contornos territoriais da área. Como base para a delimitação, utilizou-se os materiais técnicos disponibilizados pelas Cartas topográficas Pau dos Ferros SB-24-Z-A-II e Orós SB-24-Z-A-I, na escala de 1:100.000 (SUDENE, 1967).

A delimitação temática das manifestações das formas de exploração do complexo ambiental da sub-bacia foi possível pelo aperfeiçoamento do manual de uso e ocupação do IBGE (2013), que se estrutura em uma divisão de cinco classes (áreas antrópicas não agrícolas, áreas antrópicas agrícolas, áreas de vegetação natural, água e outras áreas), as quais se subdividem em um conjunto de subclasses e outras tantas unidades de uso e cobertura do solo. A representação contida no manual permitiu delimitar para a área da sub-bacia as unidades de vegetação densa, a vegetação aberta, a vegetação rasteira, as culturas temporárias, as áreas descobertas e as áreas urbanas enquanto tipologias que marcam sua paisagem.

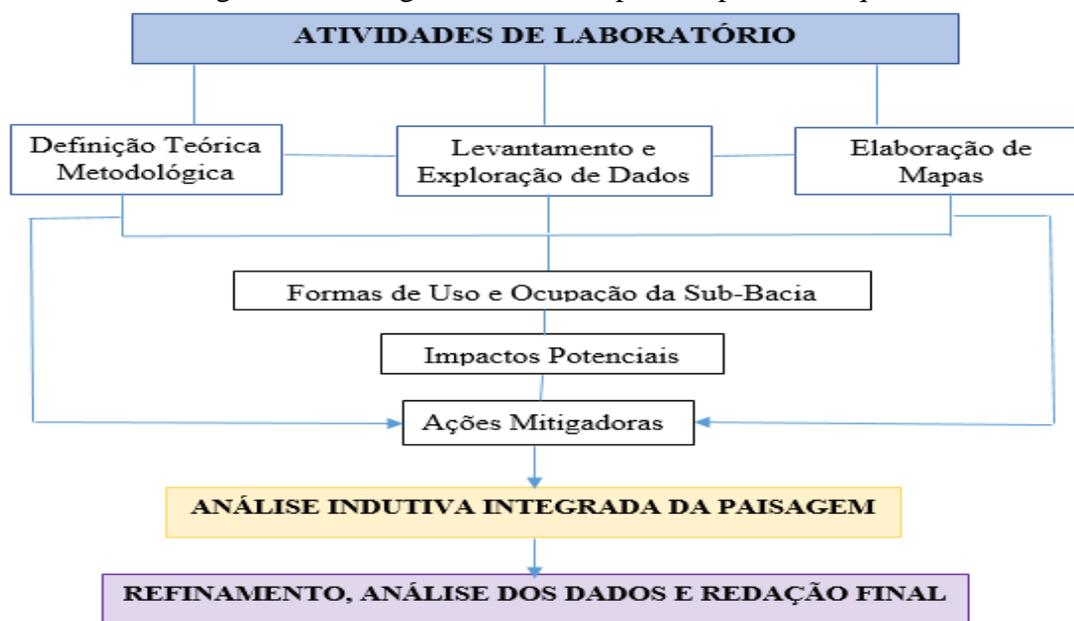
Para reafirmar as manifestações das classes de uso e cobertura das terras no ambiente da sub-bacia, usou-se o banco de dados geográficos fornecido pelo IBGE (2010). Sua representação cartográfica foi aplicada na escala de 1:200.000, sendo processada na ferramenta operacional QGis versão 2.12.2 Lyon, através da Classificação supervisionada de Imagens Orbitais do *plugin SCP (Semi-Automatic Classification Plugin)*, cujas funções foram determinantes para representar as principais tipologias de usos e ocupações que se distribuem no ambiente em estudo.

No mais, o detalhamento das informações deu-se pela análise das imagens orbitais de satélite do Sentinel - ESA 2 (2018) correspondentes a cena 17967/95, cujo sensor MSI (*Multispectral Instrument*) apresenta resolução espacial de 10m. Esse satélite, torna-se excelente instrumento para representação das formas de relacionamento do homem para com o ambiente, uma vez que, as imagens ao serem implementadas nos programas tradicionais de georreferenciamento, apresentaram correspondências com estado ambiental da sub-bacia.

Na descrição dos tipos de usos presentes no ambiente da sub-bacia, foi utilizada a técnica de observação da paisagem (estudo de campo), que consiste no levantamento das particularidades locais para a identificação detalhada da verdade terrestre de sua unidade ambiental. Dessa forma, foram feitos registros fotográficos de todas as classes de uso e cobertura das terras da sub-bacia entre os meses de maio a agosto de 2019, para validação, coleta de dados e reconhecimento de suas particularidades paisagísticas, as quais reafirmaram

a qualidade dos produtos técnicos georreferenciados. Por fim, as etapas da pesquisa foram descritas em um fluxograma, conforme consta na (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma das Principais Etapas da Pesquisa.



Fonte: Os autores, (2020).

Resultados e Discussão

Uso e Ocupação da Sub-Bacia do Riacho Encanto

Os usos e ocupações de um território são qualificados em função da relevância com que se distribuem na dinâmica da paisagem. Assim, as alterações promovidas no ambiente deixam transparecer marcas significativas na superfície terrestre, principalmente no geossistema semiárido em que se situa a sub-bacia, por suas tipologias de diversificação socioambiental gerarem implicações incidentes no que diz respeito ao ordenamento das terras e uma transformação significativa no padrão de sua paisagem (COELHO et al., 2014).

Para alcançar o manejo adequado do uso do solo nesses ambientes semiáridos, Brasileiro et al. (2016) compreendem ser necessário partir da interpretação teórica que o sistema ambiental possui, considerando-se o conceito histórico e as relações que se estabelecem entre as várias dimensões da formação social que se consolidaram em sua estrutura para, assim, identificar o quadro de ocupação que se sobressaem em sua paisagem e que modifica suas funções naturais.

A seguir, apresentamos no (Quadro 1) os dados gerais de todas as problemáticas visualizadas na área de estudo, onde se destacam as características ambientais, a ecodinâmica, as potencialidades, as limitações, vulnerabilidades e diretrizes ambientais de cada ambiente natural para a gestão eficiente do território.

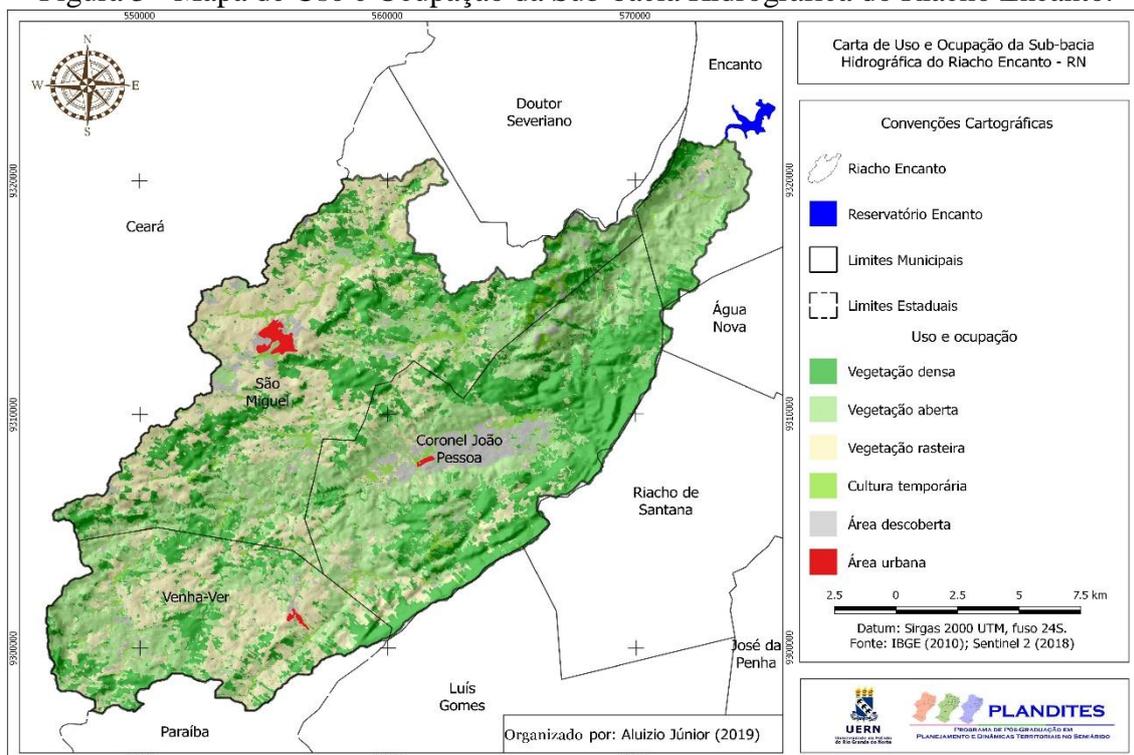
Quadro 1: Dados gerais do ambiente da sub-bacia hidrográfica do Riacho Encanto.

Ambiente	Característica Ambiental	Ecodinâmica	Potencialidades	Limitações/ Vulnerabilidades	Diretrizes/ Gestão
Vegetação densa	Vegetação conservada.	Ambiente Estável.	Vegetação de maior porte; Educação Ambiental; Trilhas Ecológicas.	Declividade acentuada; Desmatamento; Susceptível aos processos pedogenéticos.	Política de Educação ambiental; Monitoramento; Revitalização da área.
Vegetação aberta	Vegetação em estado de regeneração.	Ambiente de Transição.	Agropecuária; Solos férteis.	Desmatamento; Solos rasos; erosão laminar; vegetação espaçada, assoreamento dos canais.	Recomposição da vegetação primária; Técnicas de manejo do solo; Educação ambiental.
Vegetação rasteira	Vegetação degradada.	Ambiente Instável.	Agropecuária; Ocupações humanas; Relevo suavemente ondulado; Fertilidade dos solos.	Vulnerabilidade ao uso dos solos; Ausência de vegetação para proteger o ambiente; forte pressão do clima semiárido.	Contenção da agropecuária; Orientação técnica aos agricultores; Rotação de culturas;
Culturas temporária	Ambiente degradado.	Ambiente Instável.	Agropecuária; Área de ocupação; Solos férteis.	Desenvolvimento orientado da agricultura; Solos exposto; erosão e assoreamento dos riachos.	Educação ambiental; Uso orientado dos recursos naturais.
Área descoberta	Ambiente degradado	Ambiente Instável	Agropecuária; Extrativismo vegetal; Área mais propícia a ocupação humana.	Solos rasos; Susceptível a erosão; pouca vegetação; Alta vulnerabilidade a todas as ações de uso do solo.	Manejo orientado de espécies vegetais da caatinga; orientação técnica aos agricultores; Cumprimento da legislação ambiental.
Áreas urbanas	Ambiente degradado	Ambiente Instável	Expansão imobiliária; Áreas de lazer; Arborização; Caminhada.	Desmatamento; Depósito de lixo; Expansão urbana desordenada.	Plantio de mudas nativas; Políticas de Educação ambiental; Definição das leis municipais; Coleta seletiva regular.

Fonte: Os autores (2020).

Reconhece-se na sub-bacia uma diversificação de usos e cobertura das terras que alteram sua formação primária. Conforme apresentado na (Figura 3), destacam-se as seguintes classes de uso e cobertura do solo em seu meio natural: a vegetação densa, a vegetação aberta, a vegetação rasteira, as culturas temporárias, as áreas descobertas e as áreas urbanas enquanto tipologias que modifica sua paisagem e desordena as funções naturais de seu espaço geográfico.

Figura 3 - Mapa de Uso e Ocupação da Sub-bacia Hidrográfica do Riacho Encanto.



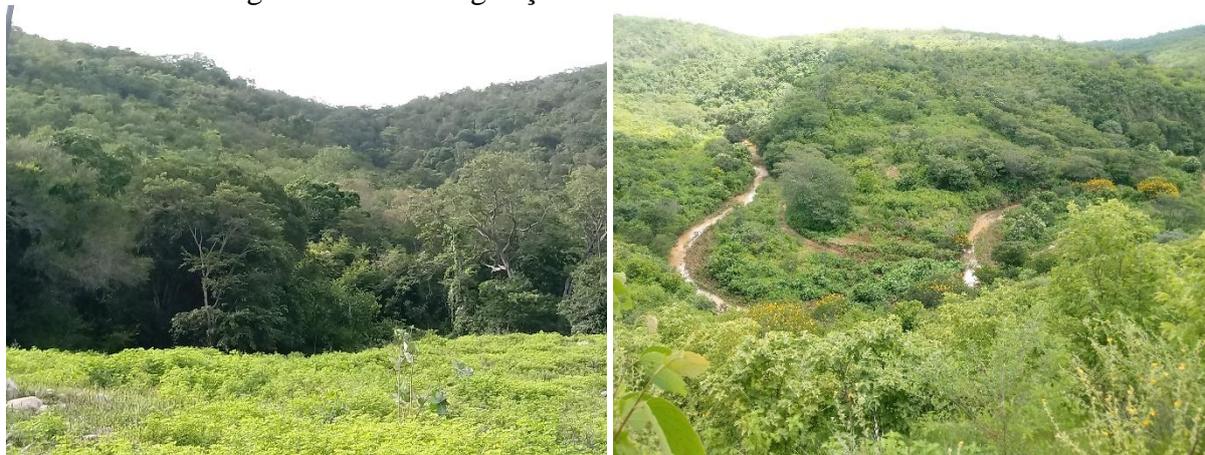
Fonte: IBGE (2010) e SENTINEL 2 (2018). Elaboração: Elaborado pelos autores (2019).

A vegetação densa (Figura 4 a e b) se apresenta constituída por fragmentos florestais contínuos de elevado porte, localizados geralmente nas extremidades mais elevadas da sub-bacia do riacho Encanto, embora também predominem sobre algumas faixas de vegetação ciliar nos entornos dos riachos intermitentes, fator que garante maior estabilidade ao fluxo hídrico durante o período chuvoso que acomete a região (ARRUDA; SCHAEFER, MORAES, 2015).

Bastos e Peulvast (2016) compreendem que essa classe de vegetação atua como um agente protetor para os solos e os recursos hídricos da região, uma vez que esses fragmentos de caatinga arbórea, quando bem conservadas sobre as vertentes e nos leitos dos riachos, garantem a estabilidade ambiental desses espaços naturais. Em função da baixa interferência antrópica, esses ambientes resguardam um padrão fisionômico de destaque na sub-bacia,

cujas características marcam o cenário visual de sua paisagem (RAMALHO; GUERRA, 2018).

Figura 4 - a e b: Vegetação densa no ambiente da sub-bacia.



4a - Alto Curso da Sub-Bacia

4b - Médio Curso da Sub-Bacia

Fonte: Os autores (2020).

Bastos, Cordeiro e Silva (2017) compreendem que a preservação da flora local, além de manter as funções ecológicas do ambiente, possibilita melhores condições para conservação dos recursos naturais de seu meio ambiente. Esses espaços de vegetação densa representam sistemas naturais que contrastam com as características fisionômicas das paisagens semiáridas, principalmente relacionado ao clima, o qual apresenta uma sensação térmica agradável devido ao aumento da umidade em boa parte do ano (ABREU; BARBOSA, 2016).

Esses ambientes de mata densa funcionam como áreas de refúgios para toda a comunidade biótica de seu meio geográfico, haja visto, ainda conservar suas particularidades primárias, devendo atualmente serem respeitadas as políticas que regulamentam os limites máximos de utilização dessas áreas para sua conservação ambiental. Em razão dessas circunstâncias, Sanches e Figueiredo Neto (2017) compreendem essas ações estruturais como sendo fundamentais para equacionar os conflitos de usos que possam vir a desestruturar suas funções naturais, promovendo assim, a sustentabilidade ambiental.

No tocante à vegetação aberta (Figura 5 a e b), suas características denunciam uma mata em estágio de regeneração de porte secundário baixo, situada geralmente nas áreas mais rebaixadas da sub-bacia, como também sobre compartimentos isolados na base de relevos movimentados. Sua manifestação no ambiente, representa uma utilização agropecuária que, resultou na fragmentação de seu estrato florestal e, após cessarem os usos, reconstituiu-se em

sua paisagem um mosaico de remanescentes de porte baixo e espaçado no ambiente (NUNES et al., 2015).

Seu aspecto aberto denuncia que essas áreas tiveram o extrato vegetal alterado em função das atividades humanas, as quais condicionaram a degradação de todo o sistema natural. Crispim e Souza (2016) deduzem que a interferência sobre a vegetação influencia a rede de drenagem local e ocasiona a degradação dos solos, gerando processos erosivos significativos que diminuem a fertilidade natural desses ambientes naturais.

Figura 5 - a e b: Vegetação aberta do ambiente da sub-bacia.



5a - Baixo Curso da Sub-Bacia

5b - Médio Curso da Sub-Bacia

Fonte: Os autores (2020).

Segundo Brand (2017), a regeneração da vegetação em seu espaço torna-se o meio eficaz para conservação de seus atributos naturais, por manter a estrutura de seu sistema ambiental em equilíbrio. Dessa forma, possibilita a sustentabilidade da biomassa local, evitando processos de degradação e os riscos potenciais de impactos ambientais negativos.

Diretamente relacionado ao subgrupo da vegetação aberta, ganha destaque na paisagem da sub-bacia uma formação vegetal rasteira (Figura 6 a e b), que denuncia uma constante alteração antrópica sobre os fragmentos florestais primários de seu geossistema. Essas formas de alterações ambientais, possibilitam o desencadeamento de diferentes padrões florísticos a composição vegetacional da paisagem geográfica da sub-bacia, cujas modificações são, para Nunes et al. (2015), indicadoras de transformações que se processaram ao longo do tempo, e ocasionaram em seu sistema natural processos de degradação ambiental, cujos impactos negativos podem tornar-se irreversíveis para o ambiente, caso medidas gerenciais não sejam pensadas a médio prazo para seu espaço.

Essa classe de vegetação representa áreas de exploração recente, constituindo extensas faixas territoriais ao longo da depressão sertaneja até atingir espaços de declividades acentuadas, cuja exploração agropecuária se destina aos plantios de capim agropolo (*Andropogon Gayanus*). Em função desses usos, Ribeiro e Bastos (2016) argumentam que, a partir do momento em que a paisagem é modificada, um conjunto de impactos ambientais negativos manifestam-se em seu geossistema, haja visto a susceptibilidade a erosão e degradação das terras, advindos da alteração dos recursos naturais da sub-bacia.

Figura 6 - a e b: Vegetação rasteira do ambiente da sub-bacia



6a - Alto Curso da Sub-Bacia

6b - Médio Curso da Sub-Bacia

Fonte: Os autores (2020).

Embora suas fisionomias estejam presentes por todos os espaços da sub-bacia, é na faixa territorial da depressão sertaneja (do médio para o alto curso da sub-bacia) que se sobressaem os índices de maior representação dessas formas de uso, que vêm condicionando este ambiente a um estágio de degradação de suas funções naturais. Essas mudanças paisagísticas são, para Fernandes e Fernandes (2017), decorrentes da transformação do padrão florestal primário em resquícios vegetacionais secundários, cujas ações são comprometedoras para a estabilidade sistêmica dessa unidade ambiental.

Os impactos nessas áreas estão relacionados aos processos de degradação da vegetação que, associado ao processo de queimadas e introdução de espécies exóticas vem intensificando a perda das propriedades físico-química dos solos, cujos processos degenerativos impactam negativamente todas as funções de seu sistema ambiental. Assim sendo, Pinto et al. (2014) consideram que, o uso desmedido da cobertura vegetal, principalmente no sistema semiárido, torna vulneráveis a biodiversidade local, sendo comum

em seu ambiente, processos erosivos em diferentes graus de manifestações, cujas consequências implicam no assoreamento da rede de drenagem da sub-bacia.

Por se tratar de um ambiente com predomínio de cobertura vegetal em estágio de degradação, advindos da agricultura rudimentar e pelas práticas de uma pecuária extensiva, o seguimento das diretrizes presentes no novo código florestal Lei nº 12.651 de 2012 tornam-se excelentes para o manejo do solo de seu espaço (BRASIL, 2012). Seguir a legislação ambiental e conhecer as vocações naturais de cada unidade natural são ações fundamentais para minimizar os danos ocasionados em seu sistema natural, haja visto a susceptibilidade desses ambientes semiáridos as ocupações inadequadas. Rodrigues e Lima (2016) mencionam que essas atividades, quando desenvolvidas sem os devidos cuidados ambientais, são responsáveis pelas alterações da composição florestal desses ambientes terrestres, por transparecer, na paisagem, uma classe de vegetação rasteira bem significativa, com presença de rochas afloradas que se associam a solos expostos.

As culturas temporárias são uma classe de uso e cobertura das terras diretamente relacionadas ao cotidiano do homem sertanejo (Figura 7 a e b), cuja forma de organização social está pautada na exploração desmedida dos recursos florestais, através de técnicas rudimentares e exploração dos sistemas semiáridos. Essas práticas de utilização dos sistemas agroflorestais da caatinga são, para Araújo e Diniz (2017), responsáveis por uma sucessividade de danos ambientais comprometedores para a funcionalidade sistêmica das unidades ambientais da sub-bacia. Sua espacialização na área de estudo predomina nas áreas mais rebaixadas, seguindo o percurso dos cursos d'água, embora se observe suas manifestações em ambientes de relevos movimentados.

Figura 7- a e b: Culturas temporárias no ambiente da sub-bacia.



7a - Médio Curso da Sub-Bacia



7b - Baixo Curso da Sub-Bacia

Fonte: Os autores (2020).

Essas culturas que fazem parte do convívio do homem sertanejo têm uma forte representação para o imaginário social local. Assim, conforme apresenta o IBGE (2017), destaca-se com maior relevância na área da sub-bacia os plantios de milho, feijão, fava, mandioca, batata doce e cana de açúcar, enquanto segmentos produtivos que marcam esses subespaços locais e acrescentam um novo ícone visual em sua paisagem.

Diante desse quadro de alteração ambiental, as culturas temporárias são matrizes que implicam em preocupação ambiental, por acrescentar ainda mais transformações na composição florestal da sub-bacia. Essas interferências sobre a fisionomia florestal da caatinga, segundo Bastos e Peulvast (2016), agredem diretamente a estrutura dos solos, levando-o a exaustão de suas propriedades físico-químicas, cujos sinais de perturbação incidem diretamente sobre a rede de drenagem da sub-bacia, pelo constante carreamento de matérias provenientes dos processos erosivos, sendo comum alterações na qualidade dos recursos hídricos superficiais de sua área.

Dessa forma, recomenda-se seguir com o disciplinamento de usos nesse sistema, observando as vocações naturais do ambiente para não comprometer suas potencialidades paisagística. Para tanto, a Lei nº 12.651 de 2012 apresenta as diretrizes para a conservação da vegetação nativa, que se bem executadas garantem a harmonia para a biomassa local e minimiza os impactos acometidos no ambiente (BRASIL, 2012).

As áreas descobertas (Figura 8 a e b) representam unidades de solos expostos, constituindo ambientes parcialmente alterados em suas características naturais, seja em função da agricultura de subsistência, desmatamento, pecuária extensiva e crescimento urbano. No que diz respeito às suas particularidades paisagísticas, Cordeiro, Garcez e Bastos (2014) justificam que as intervenções humanas, nesses ambientes, contribuem para torná-los susceptíveis a um conjunto de impactos ambientais, entre os quais destacam-se alterações de Áreas de Preservação Permanente e processos erosivos, tendo em vista o desmonte quase que total dos fragmentos florestais de seu meio geográfico.

As recomendações imediatas para os desacordos dessas porções territoriais, segundo Braz et al. (2017), dizem respeito à recomposição florestal das áreas degradadas. No mais, sugere-se o mapeamento das áreas que passam por degradação ambiental, para um monitoramento constante das interferências antrópicas, no intuito de ampliar os indicadores de identificação de usos das terras, as áreas que devem ser preservadas para manutenção do ambiente e as aptas ao crescimento urbano.

Figura 8 - a e b: Áreas descobertas do ambiente da sub-bacia.



8a - Médio Curso da Sub-Bacia

8b - Alto Curso da Sub-Bacia

Fonte: Os autores (2020).

Em relação às áreas urbanas da sub-bacia, suas unidades administrativas são constituídas por pequenos núcleos, sendo eles: Venha-Ver, Coronel João Pessoa, São Miguel e parte do território de Encanto. Assim, coexiste nesses espaços urbanos, defasagem quanto à aquisição de equipamentos sofisticados de infraestrutura, dos serviços de saúde, de educação, de cultura e lazer que sejam capazes de alterar o quadro de formação produtiva agrária que imperam em seus ambientes desde seu processo de formação territorial (ALVES; DANTAS; SOUZA, 2018).

Assim, Farias e Silva (2015) apontam que o crescimento descontrolado desses núcleos urbanos (Figura 9 a, b e c) torna-se fator de preocupação ambiental, uma vez que a infraestrutura deficitária gera um quadro de incertezas para as funções do sistema ambiental da sub-bacia, frente as ações antrópicas desenvolvidas em seus territórios. Para melhor prover esses ambientes de ordenamento territorial, as leis municipais que norteiam sua expansão devem ser respeitadas, para um controle legal das funções sistêmicas de seu ambiente.

Figura 9 - a, b e c: Ocupações desordenadas dos núcleos urbanos da sub-bacia.



9a - São Miguel

9b - Venha-Ver

9c - Coronel J. Pessoa

Fonte: Os autores (2020).

Assim, a ocupação urbana deixa marcas paisagísticas significativas que ameaçam a estabilidade ambiental da sub-bacia. Conforme a urbanização acontece, as mudanças ambientais se processam, aumentando a instabilidade do complexo geoambiental, haja visto se processarem, em seu entorno, um desmonte quase que total de sua cobertura vegetal. Essas alterações paisagísticas advindas das ocupações urbanas desordenadas são, para Crispim e Souza (2016) transparecedoras de um conjunto de impactos ambientais negativos, podendo se destacar os lançamentos inadequados de esgotos no ambiente, a alocação de lixões em áreas de nascentes e a contaminação da água por resíduos tóxicos, cujos aspectos pontuais de manifestação desses impactos põem em risco as funções sistêmicas de seu meio geográfico.

Para tanto, planejamentos eficientes precisam ser direcionados para seu espaço, no intuito de conter as transformações ambientais passíveis de grandes efeitos nocivos, que as formas de usos e cobertura das terras acrescentam ao sistema natural da sub-bacia. Portanto, um gerenciamento ambiental voltado ao emprego correto das políticas públicas ambientais pode fornecer a articulação necessária à manutenção de seu ambiente, integrando planejamento territorial e o setor produtivo e econômico desta região (FERREIRA; LIMA; CORRÊA, 2017).

CONCLUSÃO

A sub-bacia do riacho Encanto apresenta condições ambientais representativas do semiárido brasileiro, fator preponderante para justificar algumas limitações sobre os recursos naturais de seu meio geográfico. Diante desse quadro, as formas de usos de seu território são motivos de preocupação ambiental, desde que desenvolvidos sem levar em consideração as vocações de seu meio natural. Desse modo, a investigação das manifestações de usos e cobertura das terras da sub-bacia torna-se fundamental para conhecermos a estrutura do ambiente, face à exploração antrópica que se desenvolve em seu núcleo ambiental.

Embasada no método sistêmico de suas funções ambientais, a pesquisa apresenta uma investigação das formas de usos e cobertura do solo da sub-bacia do riacho Encanto, no intuito de compreender o ordenamento de sua paisagem geográfica, para a promoção de planejamentos ambientais que respondam aos aspectos socioambientais que se consolidam em seu território.

Diante do apresentado, a sub-bacia do Riacho Encanto possui um uso e cobertura do solo bastante agravado em função das interferências diretas das ações humanas sobre sua unidade ambiental. Destaca-se como principais unidades de usos e cobertura das terras a

vegetação densa, a vegetação aberta, a vegetação rasteira, as culturas temporárias, as áreas descobertas e as áreas urbanas enquanto tipologias que marcam o cenário paisagístico da sub-bacia.

Ressalta-se que existem algumas áreas de acentuadas declividades que resguardam resquícios de uma vegetação arbórea em estágio de conservação. No mais, compreende-se que a maioria das classes de uso e cobertura do solo apresentam déficit em sua estrutura ambiental, que são comprometedoras para o sistema natural da sub-bacia em função da falta de gerenciamento de sua unidade ambiental.

Os impactos do ambiente estão relacionados a supressão da vegetação nativa, as constantes queimadas e usos inadequados das terras, seja para cultivos agrícolas ou criação extensivas de rebanhos bovinos e caprinos. Essas práticas vêm alterando as propriedades físico-química dos solos, ocasionando processos erosivos, desregulando o fluxo hídrico da rede de drenagem, comprometendo a qualidade das águas dos reservatórios e alterando a biodiversidade local, haja visto não serem respeitados os limites exploratórios de suas unidades ambientais.

Sendo assim, faz-se necessário um trabalho de ordenamento do uso do solo em seu ambiente, o que será possível através da aplicação de adequados mecanismos de planejamento que se voltem ao controle das funções de seu complexo geoambiental. Para tanto, espera-se que as políticas públicas ambientais possam manter os aspectos florestais de sua área, estabelecer os limites das Áreas de preservação Permanentes (APP), regular o uso do solo nas áreas rurais e urbanas e promover uma sólida educação ambiental para os ocupantes de seu ambiente.

Novos estudos sobre as formas de usos e cobertura do solo em bacias hidrográficas semiáridas são recomendados para aprofundar o conhecimento da dinâmica ambiental frente às formas de explorações antrópicas atuantes nessas unidades geográficas. Assim, diretrizes de planejamentos ambientais (com elaboração, aplicação e monitoramento de propostas) devem ser aperfeiçoados para sanar os conflitos que convergem nas paisagens semiáridas e promover um ordenamento territorial que respeite as vicissitudes de seu ambiente.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. W. R.; BARBOSA, G. M. Caracterização Geoambiental do Maciço Úmido de Maranguape - Ceará: um estudo preliminar. **REGNE**, v.2, número especial, p. 681-690, 2016. <http://www.periodicos.ufrn.br/revistadoregne>.

ALVES, L. S. A.; DANTAS, J. R. Q.; SOUZA, G. S. Dinâmicas Urbano-Regionais em Territórios de Fronteira Interna. **Mercator** – Revista de Geografia da UFC, v. 17: e17003, 2018.

ARAÚJO, F. H. R.; DINIZ, M. T. M. Paisagem de Exceção e os Problemas Ambientais da Serra de João do Vale. *In*: I Congresso Nacional de Geografia Física. 2017, Campinas-SP. **Anais** Instituto de Geociências - Unicamp, 28 de junho à 02 de julho de 2017, p. 3207-3218.

ARRUDA, D. M.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MORAES, M. L. B. Relações entre Atributos do Solo e Vegetações da Região Ecotonal do Médio Rio São Francisco, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, p. 1524-1532, 2015. DOI: 10.1590/01000683rbc20150241.

BASTOS, F. H.; CORDEIRO, A. M. N.; SILVA, E. V. Aspectos Geoambientais e Contribuições para Estratégias de Planejamento Ambiental da Serra de Baturité/CE. **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)**, v.13, n.21, p.163-198, 2017. DOI: 10.5418/RA2017.1321.0007.

BASTOS, F. H.; PEULVAST, J. P. Suscetibilidade à Ocorrência de Movimentos de Massa no Maciço de Baturité – Ceará, Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**. USP. v.32, 2016.

BRAND, M. A. Potencial de Uso da Biomassa Florestal da Caatinga, sob Manejo Sustentável, para Geração de Energia. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.27, n.1, p. 117-127, 2017. ISSN 1980-5098.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm >. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

BRASILEIRO, F. M. G.; FREITAS E SILVA, J.; PEREIRA, C. L. G.; PINHEIRO, S. T.; SALES, M. C. L. Diagnóstico dos Impactos Ambientais no Rio Canidé: contribuições teórico-metodológicas para a gestão de recursos hídricos no município de Paramoti-CE. **Revista Equador**, UFPI, v.5, n.4 (Edição Especial 03), p. 75-92, 2016. ISSN 2317-3491.

BRAZ, A. M.; BARROS, M. H. S.; BRAZ, A. M.; GARCIA, P. H. M. Manejo e capacidade de uso das terras aplicando geotecnologias na bacia hidrográfica do córrego Lajeado Amarelo? Três Lagoas/MS. **Revista Cerrados**. v.15, n.1, 2017.

BRITO, D. S.; GRANGEIRO, C. M. M. Análise Ambiental da Microbacia Hidrográfica do Rio Salamanca Barbalha-Ceará. **Geosaberes**, v.6, número especial (3), p. 90-102, 2016. www.geosaberes.ufc.br. ISSN:2178-0463.

COELHO, V. H. R. et al. Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**. Campina Grande, PB, v.18, n.1, 2014.

CORDEIRO, A. M. N.; GARCEZ, D. S.; BASTOS, F. H. A influência dos componentes geoambientais e das intervenções antropogênicas nos movimentos de massa na sub-bacia hidrográfica do rio Pirapora, Maranguape-Ceará. **Geografia Ensino & Pesquisa**. Maranguape, CE. v.18, n.1, 2014.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Folha de Orós – SB. 24-Z-A-I**. 1 carta geológica. Escala 1:100.000. Fortaleza, 1967.

_____. **Folha de Pau dos Ferros – SB. 24-Z-A-II**. 1 carta geológica. Escala 1:100.000. Natal, 1967.

CRISPIM, A. B.; SOUZA, M. N. Degradação, Impactos Ambientais e Uso da Terra em bacias Hidrográficas: o contexto da bacia do Pacotí/CE. **ACTA Geográfica**, v.10, n.22, p. 17-33, 2016. ISSN: 1980-5772 e ISSN: 2177-4307.

FARIAS, J. F.; SILVA, E. V. Compartimentação Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Rio Palmeira-Ceará: subsídios ao planejamento ambiental. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeeducacionais**. v.6, n.1, p. 149-163, 2015.

FERNANDES, M. M.; FERNANDES, M. R. M. Análise espacial da fragmentação florestal da bacia do Rio Ubá-RJ. **Ciência Florestal**. Santa Maria, RS. v.27, n.4, 2017.

FERREIRA, S. C. G.; LIMA, A. M. M.; CORRÊA, J. A. M. Zoneamento da Bacia Hidrográfica do Rio Moju (Pará): usos da água e sua relação com as formas de uso e cobertura do solo. **Revista Ambiente & Água**. Taubaté. v.12, n.4, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7ª Ed. São Paulo: Atlas, 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br> >. Acesso em: 09 de julho de 2018.

_____. **Perfil Municipais**. Rio de Janeiro: Brasil, 2017. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/> >. Acesso em 15 de junho de 2018.

_____. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 3ª. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8ª Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

NUNES, E. J. S.; SILVA, E. P.; SOUZA, E.; ROCHA FILHO, J. A.; SILVA, D. S. N. Geotecnologias no diagnóstico de conflitos de uso do solo de uma microbacia do município de Alta Floresta – MT. **Ciência Florestal**. Alta Floresta, MT, v.25, n.3, 2015.

OLIVEIRA, L. F. C.; CALIL, P. M.; RODRIGUES, C.; KLIEMANN, H. J.; OLIVEIRA, V. A. Potencial do Uso dos Solos da Bacia Hidrográfica do Alto rio Meia Ponte, Goiás. **Ambi-Água**, Taubaté, v.8, n.1, p. 222-238, 2013. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.914>).

PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARREIRA, F. J.; SHITSUKA, R. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 1ª Ed. Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018.

PINTO, V. G. et al. Diagnóstico físico-ambiental como subsídio a identificação de áreas vulneráveis à erosão na bacia hidrográfica do Ribeirão do Espírito Santo, Juiz de Fora (MG), Brasil. **Rev. Ambiente e Água**. Taubaté, SP: vol. 9, nº 4, 2014.

RAMALHO, M. F. J. L.; GUERRA, A. J. T. O Risco Climático da Seca no Semiárido Brasileiro. **Territorium**, v.1, n.25, p. 61-74, 2018. DOI: https://doi.org/10.14195/1647-7723_25-1_5. ISSN: 0872-8941.

RIBEIRO, L. E.; BASTOS, F. H. Contexto Geoambiental da Serra do Juá-Conceição, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. **REGNE**, v.2, número especial, p. 726-734, 2016. <http://www.periodicos.ufrn.br/revistadoregne>.

RODRIGUES, J. M. D.; LIMA, E. C. Análise dos Sistemas Ambientais da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Bom Jesus: Diretrizes para o Planejamento e Gestão Ambiental. **Espaço Aberto**. Rio de Janeiro-UFRJ, V.6, nº.2, 2016.

SANCHES, A. C.; FIGUEIREDO NETO, L. F. Análise das Políticas Públicas Ambientais adotadas pelos municípios do Estado de Mato Grosso do Sul entre 2013 e 2014. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS**. Mato Grosso do Sul, MS: Vol. 6, nº 2. 2017.

SILVA, L. L. M. et al. Principais Etapas do Processo de Elaboração de uma Revisão Sistemática da Literatura. 2015. Goiás. **Anais...** Anápolis – GO: Universidade Estadual de Goiás, 26 a 28 de agosto de 2015, p. 1-5.

SILVA, M. M.; FARRAPEIRA NETO, C. A.; DE PAULA, D. P. Análise Geoambiental do Alto Curso do Rio Coreaú: uma análise integrada da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral/CE, v.17, n.1, (edição especial), p. 120-130, 2015. <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 1516-7712.

SOUSA, M. L. M.; NASCIMENTO, F. R. Estudos Geoambientais de Bacias Hidrográficas em Áreas Suscetíveis à Desertificação no Nordeste do Brasil. **Cuadernos de Geografia**, Bogotá, Colômbia, v.24, n.1, p. 13-27, 2015. ISSN: 0121-215x (impreso) - 2256-5442 (en línea).