

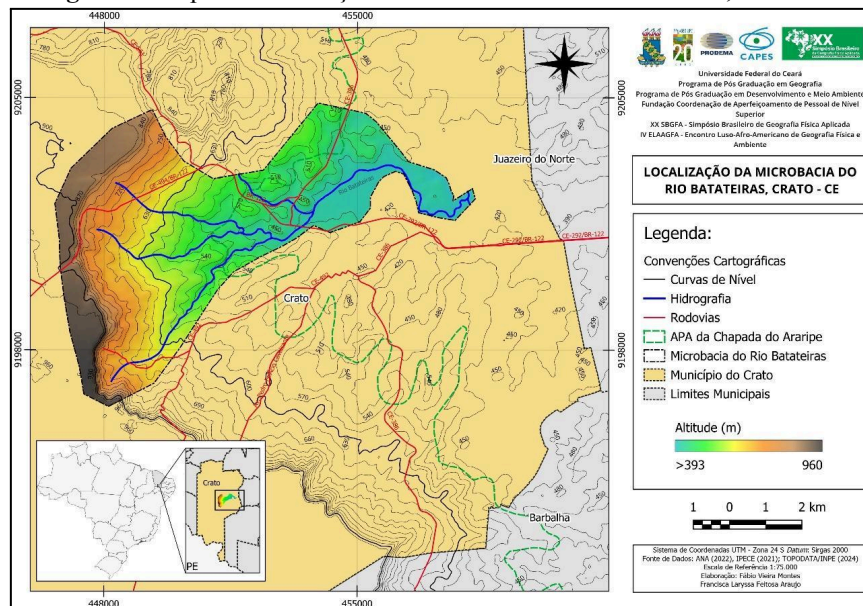
CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOSSISTÊMICA DA MICROBACIA DO RIO BATATEIRAS NO CRATO/CE: APORTES PARA O PLANEJAMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

Fábio Vieira de Montes¹
Francisca Laryssa Feitosa Araujo²
Ana Gabriela Rodrigues Braga³
Edson Vicente da Silva⁴

INTRODUÇÃO

A Microbacia do Rio Batateiras (MBRB), objeto deste estudo (Figura 1), é um importante corpo hídrico localizado no município do Crato, integra a Microbacia III do Salgado que por sua vez compõem a Sub-bacia do Salgado. A cidade do Crato situa-se na parte sul do estado do Ceará, guardando grande importância econômica, cultural, religiosa e social, além de possuir uma extraordinária dinâmica ecológica e ambiental que proporciona à cidade uma riqueza peculiar.

Figura 1: Mapa de localização da Microbacia do Rio Batateiras, Crato-CE



Fonte: autores (2024)

¹ Doutorando do Curso de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, ffabiohunol@gmail.com;

² Mestranda pelo Curso de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará - UFC, laryssaaraujogeo@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, gabrielard@alu.ufc.br;

⁴ Professor orientador: Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, cacauceara@gmail.com.

A cidade do Crato é uma das 29 que compõem a Região Metropolitana do Cariri (RMC), tendo sido fundada em 21 de abril de 1764. Na Tabela 1 destacam-se dados populacionais do município. A ocupação da cidade se espraia sobre áreas de dinâmica ambiental suscetíveis o que, não raras vezes, ajuda a promover um desequilíbrio ecológico que estão intrinsecamente relacionados com a variável socioeconômica (Souza, 2005).

Tabela 1 - Densidade demográfica de Crato (hab/km²)

ANO	(HAB/KM ²)	ÁREA TERRITORIAL	POPULAÇÃO	Taxa média geométrica de crescimento anual, 2010/2022 (%)
2010	104,31	1.138.150 Km ²	121.428	1,04%
2017	111,01		130.604	
2022	115,14		131.050	

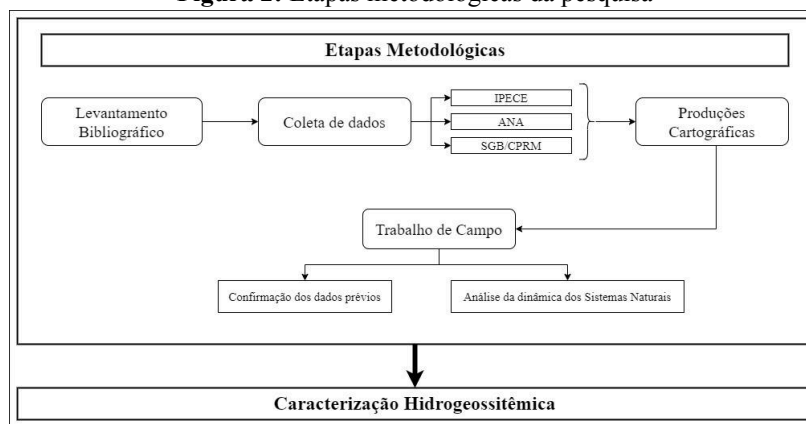
Fonte: IBGE (2024). Acesso em 17/05/2024. Org. Autores (2024).

Em vista disso, se objetiva com esse trabalho, caracterizar os diversos componentes que constitui a microbacia, para então, identificar as problemáticas existentes e propor medidas de redução dos impactos, preservação e conservação.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da presente pesquisa se fundamentam nos preceitos teórico-metodológicos da abordagem sistêmica e do Planejamento e Gestão Ambiental propostos por Rodriguez e Silva (2018). Para tanto, o trabalho foi estruturado nas etapas detalhadas no fluxograma da Figura 2.

Figura 2: Etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: autores (2024)

REFERENCIAL TEÓRICO

As bacias hidrográficas e suas subdivisões apresentam enorme valor quanto ao planejamento e gerenciamento dos recursos naturais. Através do planejamento, uma localidade é percebida conforme seu potencial de uso, levando-se em conta a questão ambiental (Lima e Silva, 2015). Para a Cogerh (2020) “bacia hidrográfica é uma área onde toda chuva que cai drena por riachos e rios secundários, para um mesmo rio principal, separada de outras bacias por divisores de água”. Uma microbacia conforme declara Sousa, Costa e Lima (2024 apud Faustino, 1996) possui uma área inferior a 100km², sendo que várias microbacias formam uma sub-bacia.

A gestão das bacias hidrográficas atualmente encontra diversos desafios que corroboram para a problemática da degradação ambiental dos ecossistemas que a compõem, dentre eles, destaca-se a questão da interferência humana sobre os corpos hídricos. Para assegurar sua sustentabilidade, se faz necessário estudos que venham contemplar a totalidade do objeto de investigação, considerando todos os seus componentes naturais e as ações humanas sobre tais, de maneira integrada. Nestes termos, Rodrigues e Carvalho (2004, p.112) discorrem que “é necessário estudar os recursos hídricos como fator básico de melhoria da qualidade ambiental. Concebendo-se as bacias e sub-bacias hidrográficas unidades de manejo geoambiental” desse modo, busca-se uma melhor eficiência na gestão ambiental.

Os geossistemas podem ser definidos como o resultado dessa interação entre os elementos físicos naturais (clima + relevo + hidrografia + rochas + solos + vegetação) que estão sob influência de ações humanas constantemente, o qual iniciam o processo de modificação da estrutura espacial geossistêmica (Christofolletti, 1999). Nesse sentido, a análise de bacia, em sinergia com estudo sistêmico progride para uma melhor compreensão e entendimento dos recursos em concordância com a totalidade do recorte e com a relação antrópica, o panorama sociedade x natureza e a compreensão dos fenômenos dessa dinâmica.

Os estudos sobre bacia hidrográfica pautados em uma concepção sistêmica, a consideram como um sistema aberto que apresenta um equilíbrio dinâmico, que é alcançado através de trocas constantes de matéria e energia. Sua concepção enquanto geossistema permite a realização de uma análise voltada para espacialização, bem como seu funcionamento (Rodriguez e Silva, 2019).

A abordagem sistêmica que se aplica neste estudo perpassou diferentes momentos da geografia, tendo seu surgimento com Ludwig von Bertalanffy que desenvolvia seu postulado desde a década de 1940/1950, formulando e oficializando no seu trabalho intitulado Teoria Geral dos Sistemas (1972). Na década de 1960 Sothava adequa a metodologia no âmbito da geografia que logo logrou sucesso e foi novamente aplicado na geografia com Bertrand (1968) e Tricart (1977). No Brasil, geógrafos como Ab'Saber e C. A. F. Monteiro foram grandes incentivadores dessa metodologia na Geografia brasileira.

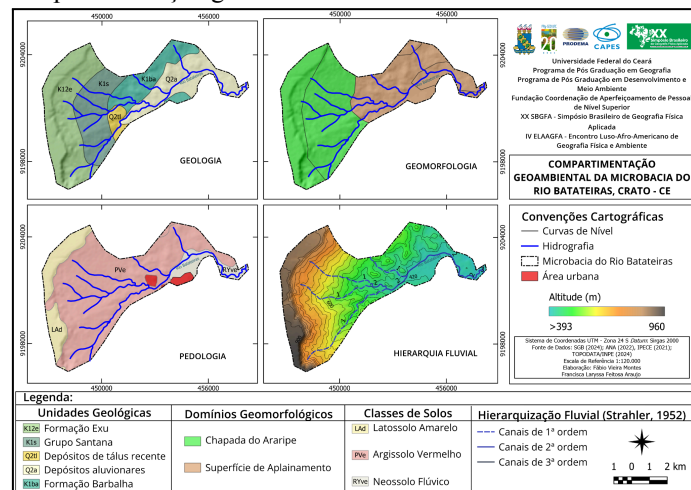
Nesse ínterim, Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2010), Rodriguez e Silva (2016), seguindo o pensamento e abordagem holística, integral, concebem obras que referenciam os estudos de geocologia da paisagem e planejamento ambiental, os trabalhos nesse viés seguem o padrão sistêmico, relacionando natureza e sociedade em uma interpretação integral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização geoambiental da Microbacia do Rio Batateiras

A Microbacia do Rio Batateiras tem como principal canal fluvial o rio Batateiras, que nasce na escarpa da Chapada do Araripe, ele faz parte da microbacia 03, pertencente à sub-bacia hidrográfica do Salgado, surgindo de uma das 76 fontes de drenagem do Crato, sendo a fonte da Batateiras a mais importante com uma vazão máxima de 376,0 m³/h (Magalhães, 2006). Nesse tópico abordaremos a compartimentação geoambiental da área conforme representado na Figura 3.

Figura 3: Compartimentação geoambiental da Microbacia do Rio Batateiras, Crato-CE



Fonte: Autores (2024)

A caracterização geoambiental é de extrema importância para o desenvolvimento das etapas do planejamento ambiental. A aplicação da análise sistêmica possibilitou maior compreensão das inter-relações que compõem o sistema ambiental.

Geologia e Geomorfologia

A nascente do rio Batateiras está localizado na encosta da Chapada do Araripe, essa é formada por camadas estratigráficas, compostas por diferentes materiais de eras distintas, assim, a camada superior é formada por arenitos da Formação Exu (Ribeiro, 2002), a Chapada do Araripe é composta por rochas sedimentares em camadas sobrepostas que estão assentadas sobre a Formação Cariri datada da era paleozoica (Fambrini et al., 2020). No total da base ao topo, a bacia do Araripe é composta por 10 unidades geológicas (Saraiva et al, 2021).

A fonte da Batateira, emerge a uma altitude em torno de 700 a 800 m formando um córrego que percorre desde a chapada até a planície, as águas que precipitam submergem os arenitos até entrar em contato com a camada inferior, mais argilosa, emergindo, e, portanto, alimentando as fontes que constituem a hidrologia do lugar. O rio corta e modela o relevo formando em seu trajeto contornos e feições geomorfológicas, vertentes e encostas são talhados na rocha pela energia e atrito da água do rio. Ainda em seu alto curso a rocha forma uma queda d'água de 12 metros de altura. No decorrer de seu trajeto corta as rochas formando enormes corredores e expondo, desagregando e transportando blocos e grandes quantidades de seixos.

Em seus, médio e baixo curso, e com a adição de rios secundários, a malha d'água aumenta e conseqüentemente a sua área de vazão se expande, adentrando o perímetro urbanizado, mais precisamente o bairro pertencente a cidade de Crato que leva o mesmo nome do rio, Batateiras, forma vertentes que são ocupadas indevidamente, pois, são áreas com risco de desabamento devido a inclinação do terreno, bem como os solos rasos que não proporcionam segurança as construções.

Ressalta-se que as margens do leito maior são ocupadas pelas águas somente nos períodos de chuvas, pois no alto e médio curso do rio, existem vários desvios e usos das águas, diminuindo sua capacidade na planície do rio.

Solos, hierarquia fluvial e vegetação.

A área de estudo corresponde ao alto curso na baixa encosta da Chapada do Araripe, perpassando o perímetro urbano e intenso da cidade do Crato, indo até o setor de planície fluvial, no baixo curso do rio.

Os solos que compõem o recorte são de 3 classes sendo eles: (i) Latossolos Amarelos, localizado no topo da Chapada do Araripe; (ii) Argilosos Vermelho, compondo a parte da baixa encosta e por fim, (iii) Neossolos Flúvicos, no setor de baixo curso do rio Batateiras, próximo a malha urbana na localidade denominada Brejo, onde há acúmulo e retirada de materiais.

A morfometria da microbacia constitui 3 ordens de canais, segundo a classificação de Strahler (1952). Assim temos 4 canais de 1ª ordem, 2 canais de 2ª ordem e 1 canal de 3ª ordem. Sendo o rio Batateiras um canal de segunda ordem recebendo alguns tributários, no baixo curso faz confluência com o Rio Granjeiro, outro importante rio cratense, formando assim um canal de 3ª ordem. A morfometria dos canais indica o tipo da paisagem quanto a sua fragilidade e/ou potencialidade bem como a conformação dos relevos, pois quanto maior percentual de canais de 1ª ordem maior o nível de estruturação, cortes e fraturas no relevo (Laszlo Manoel; Rocha, 2014).

A vegetação tem sua variedade conforme a altitude em que se encontra, na área pesquisada a variação altimétrica vai de 400m a 960m em relação ao nível do mar, portanto, cobrindo a área temos: Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-nebular (Matas Úmidas), Floresta Subcaducifolia Tropical pluvial (Matas Secas), Floresta Xerófila (Caatinga), Floresta caducifolia espinhosa (Caatinga arbórea).

Impactos ambientais sobre a microbacia do rio Batateiras

A preservação de um elemento está relacionada com o equilíbrio do sistema como um todo, individualmente, cada componente do sistema interage e necessita da integração e equilíbrio estável - as más condições do clima, alterações geomorfológicas e pedológicas, desmatamentos, extinção de espécies animais, tais impactos são percebidos na paisagem e são acentuadas com a presença humana.

Na Microbacia do Rio Batateiras, conforme destaca-se com sua caracterização geoambiental, possui riqueza ecológica, hidrológica, porém suscetibilidade e fragilidade ambiental, desde o seu nascedouro, na baixa encosta da chapada do Araripe, o rio

Batateiras sofre modificações, desvios das águas para uso particular em casas, chácaras e clubes, irrigação clandestina, uma vez que as formas de uso e ocupação não levam em consideração as fragilidades dos sistemas ambientais envolvidos. Essas mudanças refletem na paisagem do lugar indicando não só uma dinâmica natural, mas uma grande interferência antrópica.

Em áreas com maior densidade urbana o principal fator de impacto é o descarte de dejetos no rio, esgotos não tratados são direcionados a calha, essa prática comum em cidades do Brasil, porém altamente prejudicial à qualidade ambiental. Além dos problemas citados, há ainda a retirada de sedimentos, esses materiais são usados na construção civil, sendo devolvido ao mesmo rio entulhos das próprias construções e outros tipos de materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressalta-se, por fim, que é de suma importância a caracterização e levantamento de dados ambientais, bem como do mapeamento da área, trazendo assim maior visibilidade para a problemática. Concluindo ainda com o trabalho apresentado, que há diversos impactos na área, provocados majoritariamente por intervenções antrópicas.

Nesse contexto, o processo de ocupação da área se dá de forma irregular, o bairro Batateiras, mais próximo ao rio, é um dos maiores impactantes, ao mesmo tempo, o que mais sofre com as mudanças drásticas do recorte.

Desse modo, tendo em vista as condições apresentadas na paisagem, postula-se ações do poder público e maior fiscalização que atenuem o uso predatório no local.

Palavras-chave: Hidrogeografia, Geossistemas, Planejamento Ambiental, Impactos Socioambientais, Microbacias.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão das bolsas de mestrado e doutorado, ao Laboratório de Geoecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental (LAGEPLAN) pelo suporte no desenvolvimento da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. R. Raígia, Curitiba, n. 8, pp. 141 – 152, 2004. Editora UFPR.
- BERTALANFFY, Ludwig von. Teoria Geral dos Sistemas: Fundamentos, desenvolvimento e aplicações. 5. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- FAMBRINI, G. L. et al. Estratigrafia da Bacia do Araripe: estado da arte, revisão crítica e resultados novos. Revista do Instituto de Geociências - USP Geol. USP, Sér. cient., São Paulo, v. 20, n. 4, p. 16-212, dezembro 2020
- LASZLO Manoel, J. ROCHA, P.C. Composição hierárquica dos canais fluviais das bacias hidrográficas dos rios Aguapeí e Peixe. Revista Geonorte, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.228-232, 2014. (ISSN 2237-1419).
- LEPSCH, Igo. F. Formação e conservação dos solos. - 2. ed. - São Paulo: Oficina de textos, 2010.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. Geocologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2022, 332p.
- RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. Planejamento e Gestão Ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições Ufc, 2018. 370 p.
- _____. Teoria do Geossistemas: o legado de V.B. Sochava. Fortaleza: Edições Ufc, 2019. 1 v. 176 p.
- SOUSA, F.W.A, COSTA, S.S.L, LIMA, I.M.F. Caracterização geoambiental da Microbacia hidrográfica do Riacho Mutum. Margarida Penteado - Revista de Geomorfologia. v.1 n. 1, junho de 2024, pp. 1 - 24.
- STRAHLER, Arthur. N. Hipsometric (área-altitude) analyses of erosional topography. Bulletin of geological Society of America. Vol.63, pp.1117 – 1142, 23 figs. 1 pl. november, 1952.
- TRICART, Jean. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.
- MAGALHÃES, Alexsandra de O, de. Análise ambiental do alto curso do Rio Batateira na cidade de Crato/CE: subsídios ao zoneamento ecológico – econômico. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Ceará, Centro de ciências. Departamento de Geografia, Fortaleza, 2006.
- SARAIVA, A.A.F. [et al]. Guia de fósseis da bacia do Araripe. 1. Ed.- Crato, CE. Olga Alcântara Barros, 2021.