

ANÁLISE GEOECOLÓGICA DO DOMÍNIO DO AGRESTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SERGIPE/SE, BRASIL.¹

Eline Maria Oliveira Santos²
Luana Santos Oliveira Mota³

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para o gerenciamento de uma bacia hidrográfica é interpretar de forma holística as dimensões biofísicas e as demandas sociais e econômicas a ela associadas, de forma a garantir a segurança da população, ao tempo que assegura o não rompimento do equilíbrio das estruturas naturais. Nesse sentido, constituindo um conjunto de procedimentos teórico-metodológicos que visam um enfoque integrado da paisagem, fundamentado na sua composição estrutural e funcional, destaca-se a Geoecologia das Paisagens. Esta tem sido aplicada aos estudos de bacias hidrográficas, uma vez que preza por uma avaliação que considera a totalidade sistêmica de estrutura, processos e componentes físicos e antrópicos.

À vista disso, destaca-se a bacia hidrográfica do rio Sergipe, constituída por uma diversidade de complexos naturais, que estão associados a distintos processos, e sobre os quais se materializam os mais diversos tipos de uso e ocupação. Esta bacia possui grande importância econômica, uma vez que concentra importantes atividades industriais, somada à dinâmica urbana da região metropolitana de Aracaju e outras cidades que se configuram como centro sub-regionais, a exemplo de Itabaiana. Enfatiza-se, ainda, as atividades agropecuárias que envolvem grande área da bacia. Essa circunstância acabou por produzir espaços de intensa exploração dos recursos naturais e diversos problemas ambientais que perfazem desde o estresse hídrico, e perpassam pela poluição dos corpos hídricos, problemas com o abastecimento de água, enchentes e alagamentos, erosão, desertificação, entre outros (Araújo, 2007; Aguiar; Moura, 2011; Silva; Souza, 2013 e Silva, 2014).

Considerando o contexto exposto, o objetivo do presente trabalho é realizar um estudo geoecológico, centrado no domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe, a partir da avaliação da estruturação natural dessa paisagem e das principais pressões antropogênicas.

¹ O trabalho apresentado é derivado do projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Iniciação Científica Voluntária – PICVOL da UFS, em desenvolvimento no presente momento.

² Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, elinemariaos@academico.ufs.br;

³ Professora Doutora do Departamento de Geografia de Itabaiana da Universidade Federal de Sergipe – UFS, luanaoliveira@academico.ufs.br.

As etapas metodológicas para a realização da análise integrada da paisagem do domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe são descritas a seguir:

- 1) Levantamento bibliográfico: busca sobre a temática abordada nas principais plataformas de pesquisa científica - Google acadêmico, Science direct, Periódico CAPES, BDTD etc. Tais buscas contribuíram para a realização da revisão de literatura e construção do estado da arte.
- 2) Análise da composição biofísica da área investigada: nessa etapa buscou-se o entendimento do componente estrutural da paisagem, a partir da avaliação dos fatores climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e aspectos da vegetação. Além da revisão bibliográfica, foram coletados dados nas bases cartográficas fornecidas pelo Atlas Digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe (2014) e pelo Atlas da Geodiversidade do Brasil (2008).
- 3) Identificação das principais pressões antropogênicas: nessa etapa houve a identificação dos principais tipos de uso e ocupação para a área de estudo. Para tal foram consultados os dados disponibilizados pelo Projeto MapBiomas para o ano de 2019.
- 4) Trabalho de campo: foram realizados trabalhos de campo para coleta de dados referentes à estruturação natural e principais tipos de uso e ocupação. Ao longo das atividades utilizou-se de Aeronave Remotamente Pilotada - RPA, como ferramenta para obtenção de imagens atualizadas do uso e ocupação e da estruturação natural da paisagem, captadas com drone do tipo multirrotor, modelo Mavic Mini da empresa DJI.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Geoecologia das Paisagens está dentro do ramo das ciências ambientais e tem por objetivo oferecer um conhecimento aprofundado das bases naturais da paisagem, e suas interrelações com a dinâmica antrópica. Para tal, parte de uma visão sistêmica e integradora que analisa a paisagem a partir de suas relações físico-naturais, a fim de possibilitar a compreensão das relações entre sociedade e natureza. São oferecidos, assim, fundamentos sólidos na elaboração das bases teóricas e metodológicas do planejamento e gestão ambiental, para a construção de modelos teóricos que buscam incorporar a sustentabilidade ao processo de desenvolvimento (Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2017).

De acordo com os estudos de Chaves (2021), as pesquisas fundamentadas pela Geoecologia buscam realizar um levantamento teórico-metodológico do tema, fazer um diagnóstico das condições geoecológicas do sistema paisagístico, e indicar as possibilidades de

usos mais adequados ao ambiente e aos recursos naturais. Conforme afirma Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) a análise geocológica voltada para o planejamento ambiental consiste em um conjunto de métodos, procedimentos e técnicas de investigação sobre uma determinada área de estudo, buscando adquirir um conhecimento mais aprofundado do ambiente. Desta forma, o levantamento dos dados sobre as características naturais desses ambientes possibilita a construção de um planejamento territorial mais eficaz, tendo em vista que este se constitui como um dos principais objetivos da análise geocológica, assim como, propor uma gestão pautada na governança ambiental, sustentabilidade das paisagens e equidade social (Chaves, 2021).

A Geocologia das Paisagens possui cinco enfoques analíticos - estrutural, funcional, dinâmico-evolutivo, histórico-antropogênico, integrativo (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017), que basicamente se constituem como diferentes vieses de análise da paisagem. Vale ressaltar que no presente estudo, frente aos objetivos expostos, as análises serão concentradas nos aspectos estruturais, levando em consideração o recorte espacial da pesquisa - domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe.

Farias (2020) destaca que as bacias hidrográficas se caracterizam como sistemas complexos nos quais interagem os mais diversos componentes sociais, econômicos, culturais e ambientais. Por essa razão é preciso pensar e trabalhar as suas diferentes feições com base em fundamentos teórico-metodológicos que considerem a ação/atuação desses componentes e seus reflexos na paisagem. Para Silva e Rodriguez (2014) a Geocologia das Paisagens constitui um aporte metodológico essencial no sentido de conjugar conhecimentos técnicos, capacidade administrativa e envolvimento comunitário, na construção de modelos de planejamento e gestão de bacias hidrográficas. Em adendo Chaves (2021) diz que ao examinar tais observações no contexto geocológico, trazem a importância de se estudar as bacias hidrográficas na perspectiva integrada, compreendendo esses ambientes em sua totalidade (físico-natural e social), respeitando as limitações ambientais e atentando às potencialidades socioambientais. Tais informações, que integram a dinâmica geocológica desses sistemas fluviais, revelam a necessidade de se pensar os modos de apropriação e transformação da superfície terrestre no contexto do planejamento ambiental conservacionista, considerando as paisagens pretéritas, atuais e futuras (Chaves, 2021).

No âmbito das bacias hidrográficas, o planejamento ambiental se enquadra como uma importante ferramenta que viabiliza a elaboração de propostas com objetivo de preservar e conservar os recursos naturais (Farias, 2015). Para os estudos em bacias, voltados para o planejamento do uso dos recursos naturais, faz-se necessário considerar não apenas os elementos físicos do sistema, é preciso considerar também as atividades econômicas e os

diferentes usos da água, pois desse modo é possível compreender o impacto no uso dos recursos (Farias, 2020).

De acordo com Farias (2020, p. 24), a aplicação da Geoecologia em bacias pode seguir as etapas: “1. Levantamento dos condicionantes ambientais; 2. Caracterização dos aspectos socioeconômicos; 3. Compartimentação ambiental; 4. Identificação de impactos ambientais; 5. Caracterização do estado ambiental; e 6. Proposições de planejamento”.

Nesse sentido, ante o exposto, destaca-se as importantes contribuições que o estudo das bacias hidrográficas, dentro da perspectiva geoecológica, pode trazer para fins de planejamento ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro natural da bacia hidrográfica do rio Sergipe é marcado por arranjos naturais contrastantes, que perfazem desde o domínio do semiárido, perpassando pelo agreste, até o domínio do litoral. No presente trabalho serão apresentados os aspectos geoecológicos associados ao domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe (figura 1), fundamentais ao entendimento da estrutura da paisagem.

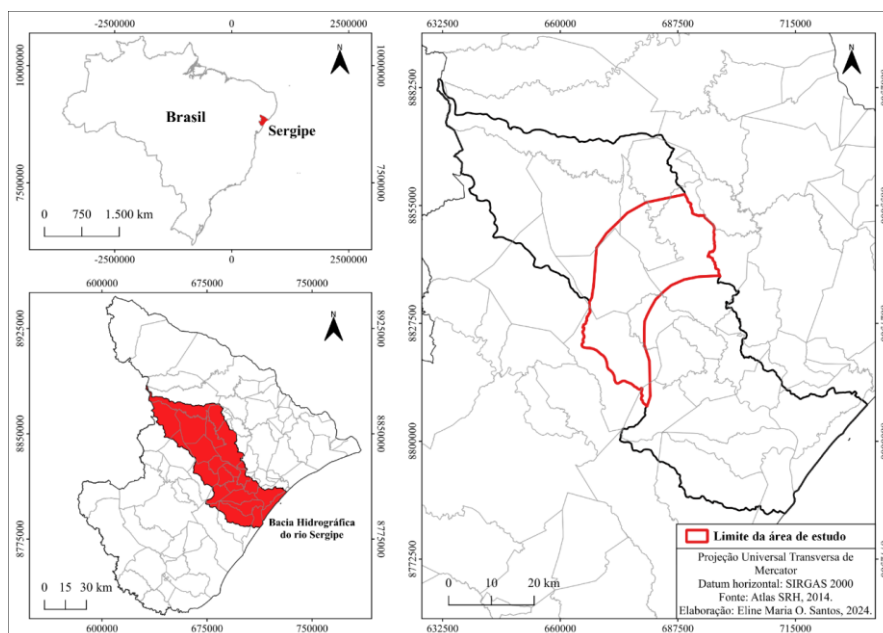


Figura 1: localização da área de estudo. Fonte: Organização das autoras.

O primeiro aspecto geoecológico apontado refere-se ao fator climático. Para o caso do estado de Sergipe, de acordo com a classificação de Mendonça e Danni-Oliveira (2007), ele está incluído na classificação tropical litorâneo do Nordeste Oriental, que tem como uma das

principais características a grande variabilidade na quantidade de meses secos durante o ano. Diniz, Medeiros e Cunha (2014, p. 26) esclarece que o “regime pluviométrico e o número de meses secos no estado de Sergipe variam de acordo com a época do ano e a localização geográfica”. Com um índice de precipitação que se distribui de forma decrescente do litoral para o interior do estado, os principais fatores geográficos são a continentalidade e a maritimidade, visto que o relevo não tem grande influência nos totais de precipitação pluviométrica (Diniz; Medeiros; Cunha, 2014).

Como já enfatizado, a área de estudo está localizada no agreste do estado de Sergipe. Nesta região o clima caracteriza-se como subúmido de transição para o semiárido, no qual, a depender da sua localização, pode ter de 3 a 4; e de 5 a 6 meses secos (Diniz; Medeiros; Cunha, 2014). Estas características ficam bem visíveis ao se analisar os dados de distribuição da precipitação média anual, que varia entre 800 e 900mm nas áreas de maior contato com a região semiárida, e de 1200 a 1300mm nos pontos de proximidade com a região litorânea (SRH, 2014). Os dados climáticos coletados para o município de Itabaiana/SE, cidade localizada no agreste central, revelaram que as chuvas se concentram no final do outono e início do inverno, tendo sua máxima entre os meses de maio, junho e julho, com uma temperatura média anual de 24,2°C (SUDENE, 1990).

No que concerne aos aspectos geológico-geomorfológicos, de acordo com os estudos de Carvalho e Martins (2017) a área investigada associa-se à Faixa de Dobramentos Sergipana, relacionada aos Domínios Vaza Barris e Macururé, e ao Embasamento Gnáissico, relativo ao Domo de Itabaiana. A partir dessas estruturas desenvolveu-se a principal unidade geomorfológica presente na área – o Pediplano Sertanejo, marcado pelo domínio de colinas amplas e suaves, colinas dissecadas e morros, domínio de morros e de serras baixas e pelas superfícies aplainadas degradadas. Na parte mais ao sul desta porção da bacia, encontra-se um segmento das Serras Residuais (domínio montanhoso) e ao norte uma pequena porção dos Tabuleiros Costeiros (baixos plâtos) (Atlas da Geodiversidade do Brasil, 2008). Enfatiza-se que a região se caracteriza por um relevo pouco acidentado.

Em relação aos aspectos pedológicos, essa porção da bacia hidrográfica se constitui principalmente por neossolos litólicos, argissolos vermelho-amarelos, plintossolos argilúvicos e planossolos háplicos, contendo também pequenas frações de latossolos amarelos, neossolos quartzarênicos e de argissolos vermelhos (Atlas Digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe, 2014). Identificou-se que os neossolos litólicos compõem a classe predominante na área de

estudo. Estes se constituem como solos rasos, associados tanto aos baixos índices pluviométricos desta porção da bacia, principalmente nas áreas limítrofes ao semiárido, quanto aos relevos mais declivosos. Em razão disso, na região esses solos são usados principalmente para a pastagem, concentrando uma boa parte das formações florestais e formações savânicas.

O levantamento de tais aspectos faz-se importante uma vez que revelam a estruturação da paisagem, o que constitui uma parte determinante dentro da análise geocológica. É necessário, por conseguinte, entender o desenvolvimento das suas relações, bem como estas irão determinar características e funções específicas na paisagem (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017). Como já argumentado anteriormente, o levantamento dos dados sobre as características naturais desses ambientes, possibilita a construção de um planejamento territorial mais eficaz (Chaves, 2021), além de constituir uma das etapas da aplicação da Geoecologia das Paisagens à análise das bacias, dentro da perspectiva trazida por Farias (2020). À vista disso, torna-se fundamental compreender as interações existentes entre os aspectos climáticos, geológico-geomorfológicos e pedológicos, assim como compreender as distintas maneiras pelas quais esses territórios são apropriados e como ocorre a exploração dos recursos naturais nessa área da bacia.

Soma-se ao levantamento dos principais aspectos estruturais da paisagem, a análise das principais pressões antropogênicas presentes no domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe. Ao analisar os dados disponibilizados pelo MapBiomas (2019), observou-se que os principais tipos de uso e ocupação do solo estão associados à pastagem, à formação savânica e à agricultura – que perfazem 8.586,69km², 131,80km² e 55,61km² respectivamente. Entre as classes com menor predominância, destacam-se a formação florestal com 29,69km², a infraestrutura urbana com 17,60km², a rios e lagos com 1,46km² e a formação campestre com 0,20km². Percebe-se deste modo, que a principal pressão para o uso dos recursos hídricos nesta porção da bacia do rio Sergipe se relaciona à irrigação, em função da predominância das atividades agropecuárias. Mesmo com a área de infraestrutura urbana reduzida, quando comparada às outras classes, há se destacar o uso dos recursos da bacia para abastecimento público.

Em 2022 a Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Sustentabilidade e Ações Climáticas – SEMAC divulgou um estudo sobre a situação dos recursos hídricos de Sergipe. O referido estudo identificou o balanço hídrico (razão entre demanda e disponibilidade) das diversas sub-bacias do estado, e chegaram à conclusão de que as sub-bacias associadas ao domínio do agreste, na qual se inclui a área investigada, possuem atualmente um balanço hídrico

desfavorável. O mesmo estudo também apontou que mais de 50% de todos os recursos hídricos superficiais são destinados atualmente à irrigação.

Essa análise atesta a correlação entre o padrão de uso e ocupação identificado – com preponderância das pastagens e da agricultura, e o uso dos recursos hídricos, apontando para elevada demanda fruto das atividades predominantes, o que demanda uma maior atenção na gestão dos recursos hídricos dessa área.

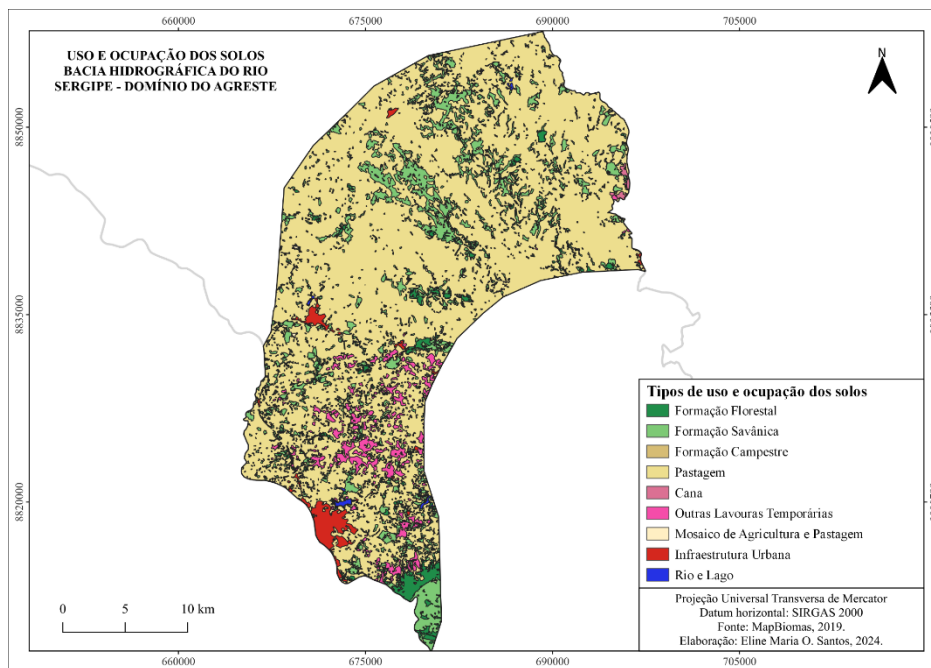


Figura 2: Mapa de uso e ocupação do domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe. Fonte: MapBiomias, 2019. Organização das autoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração a importância social e econômica que a bacia hidrográfica do rio Sergipe possui no contexto estadual, faz-se necessário a realização de estudos que visem a elaboração de estratégias, associadas ao planejamento ambiental, que busquem a manutenção de uma situação mínima de equilíbrio e resiliência dos sistemas naturais, frente a diversidade do uso e ocupação.

O recorte espacial aqui analisado constitui o domínio do agreste da referida área, cuja composição biofísica está atrelada a um clima de transição entre o litoral úmido e semiárido. O uso e ocupação majoritário desta porção da bacia está relacionado à agricultura e às pastagens, especializadas sobre a unidade geomorfológica do Pediplano Sertanejo, predominante na área, o qual se associa a presença de solos do tipo Neossolos Litólicos, recobertos, em sua grande maioria, por remanescentes da Formação Savânica.

A análise aqui efetuada revelou que o padrão de uso e ocupação predominante tem gerado elevada demanda dos recursos hídricos, além do impacto relacionado às modificações na estruturação natural da paisagem.

Enfatiza-se que a presente pesquisa, ainda em andamento, pretende alcançar resultados a partir da análise conjunta entre sistemas naturais e antrópicos, no sentido de auxiliar na utilização racional da bacia hidrográfica, assim como, no desenvolvimento de propostas que a salvaguarde frente a extrema relevância ambiental e social que possui. Das principais contribuições desta pesquisa destacam-se o diagnóstico ambiental do domínio do agreste da bacia hidrográfica do rio Sergipe, fundamentado na análise estrutural e funcional da área investigada.

Palavras-chave: Análise geocológica, Recursos hídricos; Planejamento ambiental.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR NETTO, A. O.; MOURA JÚNIOR, E. M. B. Conflitos ambientais e processos judiciais na bacia hidrográfica do rio Sergipe. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 7, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/81>>. Acesso em: 23 set. 2014.
- ARAÚJO, H. M. **Análise socioambiental costeira do Rio Sergipe**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe (UFS), Núcleo de Pós-Graduação em Geografia (NPGeo), São Cristóvão, 2007.
- CARVALHO, L. M. de; MARTINS, V. de S. (org). **Geodiversidade do estado de Sergipe**. Salvador: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2017.
- CHAVES, A. M. S. **Dinâmica geocológica e cenários potenciais para conservação da paisagem semiárida na bacia do riacho São José em Pernambuco**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2021.
- CPRM, **Geodiversidade do estado de Sergipe**. Organização Luiz Moacyr de Carvalho e Violeta de Souza Martins – Salvador: 2017.
- DINIZ, M. T. M.; MEDEIROS; S. C. de; CUNHA, C. J. de. Sistemas atmosféricos atuantes e diversidade pluviométrica em Sergipe. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 17-34, 2014.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª Ed, Brasília, 2018.
- FARIAS, J. F. **Aplicabilidade da Geoecologia das paisagens no planejamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Palmeira-Ceará/Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2015.
- FARIAS, J. F. Aporte teórico e metodológico da geoecologia das paisagens para os estudos em bacias hidrográficas. **Revista Equador - UFPI**, vol. 9, n. 2, p. 19-33, 2020.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2017.
- SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DE SERGIPE (SRH). **Atlas Digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe**. Aracaju: 2012.



**Simpósio Brasileiro
de Geografia Física Aplicada**

IV Encontro Lusocriocamericano de Geografia Física e Ambiente

SILVA, E. V. da; RODRÍGUEZ, J. M. M. **Planejamento e zoneamento de bacias hidrográficas: geocologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada.**

Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, vol. especial, n. 36, p. 4-17, 2014.

SILVA, L. C. S. **Fragilidade hídrica e ecodinâmica na bacia hidrográfica do rio Sergipe.**

Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe (UFS), Núcleo de Pós-Graduação em Geografia (NPGeo), São Cristóvão, 2014.

SILVA, L. C. S.; SOUZA, R.M. A Água e os Conflitos na Bacia Hidrográfica do Rio Sergipe. **Revista Geonordeste: Anais 30 anos NPGeo, 2013.** Disponível em:

<<https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/1407>>. Acesso em: 12 fev. 2022.