



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



ANÁLISE GEOSISTÊMICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO MIGUEL, ALAGOAS: ESTUDO E INTERPRETAÇÃO DE PAISAGENS HIDROGEOMORFOLÓGICAS

Júlio César Oliveira de Souza¹

¹ Docente da Prefeitura Municipal de Rio Largo e da Rede Estadual de Educação; Tutor à Distância do Curso de Graduação à Distância em Geografia (UAB/CIED/IGDEMA/UFAL). Mestre em Geografia (CFHC/PPGeo/UFPE) e Bacharel e Licenciado em Geografia (IGDEMA/UFAL). Maceió, Alagoas, Brasil. Autor correspondente, E-mail: jcsouzas@yahoo.com.br

Artigo recebido em 06/08/2014 e aceito em 05/11/2014

RESUMO

A gênese de muitas paisagens se faz pelo conjunto das influências antropo-naturais vivenciados pelos seus elementos componentes que se alteram e se moldam as novas lógicas funcionais impostas, o que cria paisagens mais fragilizadas e suscetíveis a danos ambientais, como a da bacia hidrográfica do rio São Miguel, no estado de Alagoas que apresenta um grau de alteração que já compromete a sua dinâmica ambiental. Por meio do uso de pressupostos da teoria dos geossistemas, este artigo buscou focar o estudo da paisagem para a interpretação de transformações, na qual os conteúdos da ação humana já se encontram incorporados. Na primeira parte, será apresentada a área de estudo e serão tecidas algumas considerações acerca da aplicação da teoria do geossistema na análise da paisagem no âmbito da geografia física e a seguir, o estudo que foca as alterações ambientais na citada bacia hidrográfica será contemplado. Pode-se chegar a concluir que o geossistema é uma proposta interessante dentro de uma perspectiva integrativa que se espera de estudos sobre a evolução das paisagens naturais e as humanizadas.

Palavras-Chaves: Estudo da Paisagem. Gênese das Paisagens. Geossistema. Dinâmica Ambiental. Bacia do Rio São Miguel.

ANALYSIS GEOSYSTEMIC IN BASIN RIVER SÃO MIGUEL, ALAGOAS: STUDY AND INTERPRETATION OF LANDSCAPES HIDROGEOMORPHOLOGICAL

ABSTRACT

The genesis of many landscapes is done by all the anthropological-natural influences experienced by the component elements that change and shape the new imposed functional logic, which creates more fragile and susceptible to environmental damage landscapes like the river the river basin St Michael, in the state of Alagoas that has a degree of change that can compromise its environmental dynamics. Through the use of assumptions of the theory of geosystems, we aimed to focus on the landscape study for the interpretation of transformations, in which the contents of human action are already incorporated. In the first part, will be presented the study area and will be woven some considerations on the implementation of geosystem theory in landscape analysis in the context of physical geography and below, the study focuses on environmental change in said basin will be covered. You can reach the conclusion that the geosystem is an interesting proposal within an integrative perspective that is expected from studies on the evolution of natural landscapes and humanized.

Key words: Study of Landscape, Genesis of Landscapes, geosystem, Environmental dynamics, São Miguel River Basin

Introdução.

Enfocando diretamente a importância da paisagem nas análises da Geografia, Bertrand (2009) lembra que muitos geógrafos só começaram a despertar para os estudos do meio natural ao observar a paisagem em suas formas e funcionamento, pois, é nesta que o inesgotável debate entre sociedade-natureza toma forma e constância e é posta como uma prática geográfica explícita.

Cada geossistema é resultante de uma interação de elementos que lhe determinam uma feição e função. Sendo então, também, uma manifestação das formas complexas resultantes do movimento da matéria que existe disponível na natureza e até na sociedade. Rodriguez *et al* (2007) menciona que a gênese de um geossistema é portadora de processos como geogênese, a pedogênese e a biogênese.

A ação conjunta dos fatores, componentes e de processos no tempo é um determinante na formação e no funcionamento de um geossistema. Por exemplo: na formação de uma feição morfoescultural de uma paisagem os processos como escoamento, denudação, acumulação, erosão, deslizamento e movimento de massa dentre outros, consiste em elementos ativos e interatuantes em intensidades variadas. São momentos diferenciados dentro de um mesmo espaço e tempo.

Este artigo, portanto, objetiva trazer uma reflexão acerca da gênese da paisagem como uma abordagem a ser considerada no estudo de ambientais naturais sujeitos a convivência com impactos nocivos a sua estrutura e funcionamento primário, de maneira que a reconstrução do cenário ambiental inicial possa fornecer uma compreensão dos mecanismos naturais envolvidos em sua construção. Nesta perspectiva, a bacia hidrográfica do rio São Miguel, no estado de Alagoas, será utilizada como o recorte espacial a ser aplicado a esta análise.

compatibilidade das atividades com as características geoecológicas.

Material e Métodos

Inicialmente, determinamos a base teórica e metodológica a ser empregada; sendo a teoria geral dos sistemas o estudo a ser adotado. Após disto, foi procedida à seleção de material cartográfico e definição da escala principal de trabalho a ser adotada onde, na oportunidade, a delimitação da bacia e identificação dos sistemas naturais foi executada.

Na elaboração do mapeamento, foi usado o software de geoprocessamento *Quantum Gis* 1.8 para a elaboração da compartimentação geomorfológica, identificação dos geossistemas e geofácies e também edição do material cartográfico.

Para aferição de informações complementares e registro fotográfico, foram feitas campanhas de campo a toda a área de abrangência da bacia.

Resultados e Discussão

Localização da Área de Estudo.

A bacia hidrográfica do rio São Miguel está situada na porção centro-meridional-leste de Alagoas entre a mesorregião do Leste Alagoano ou Zona da Mata e a Mesorregião do Agreste Alagoano (figura 01). Localmente, estende-se entre as microrregiões de São Miguel dos Campos, Maceió e Palmeira dos Índios.

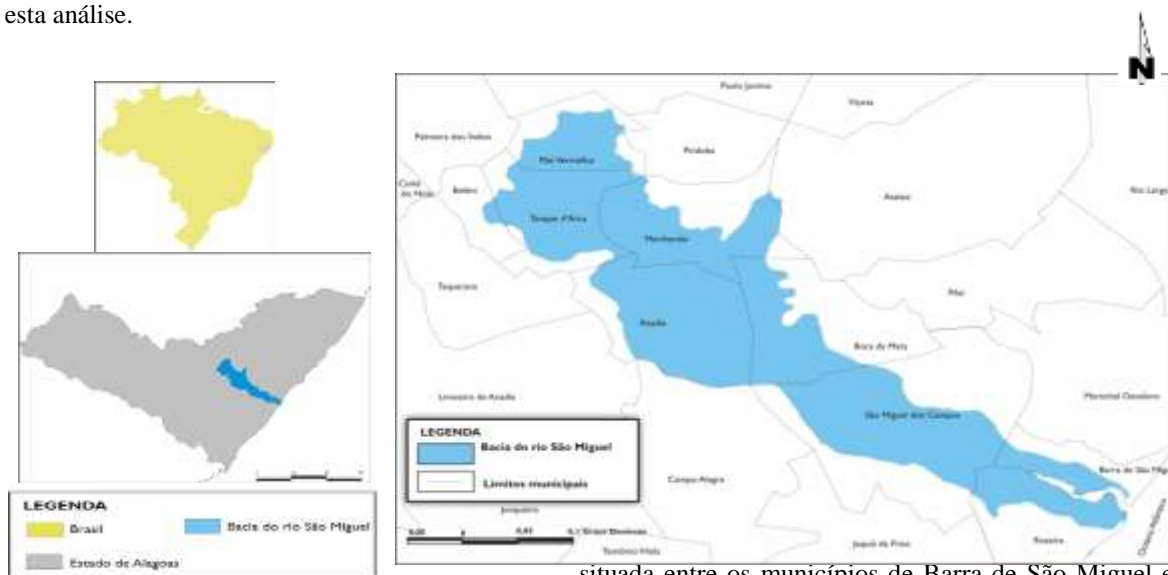


Figura 01: Localização da bacia do rio São Miguel. **Fonte:** IBGE, 1983 (adaptado por SOUZA, 2012).

importância ecológica, as fragilidades, limitações no tocante ao uso socioeconômico e a

situada entre os municípios de Barra de São Miguel e laguna e “ria”.

A laguna é um complexo flúvio-estuarino com aproximadamente 7,8 km² de extensão e de grande importância ambiental e ecológica para as comunidades de pescadores que habitam as proximidades do local (CALHEIROS; GUIMARÃES JÚNIOR, 2010).

As nascentes do rio São Miguel estão posicionadas nas encostas orientais do planalto da Borborema, de modo mais preciso, na serra de Tanque d'Arca, entre os municípios de Mar Vermelho e Tanque d'Arca a uma altitude aproximada de 588 metros.

Identificação dos Geossistemas da Bacia Hidrográfica do Rio São Miguel

Na identificação dos geossistemas da já referida bacia, optou-se por considerar as unidades de relevo como o parâmetro e o ponto de partida, devido à

disponibilidade maior de informações acerca destes elementos.

Para o reconhecimento destas unidades, foi utilizada a compartimentação geomorfológica proposta por Ross (2006) para as unidades geomorfológicas do Brasil, o estudo feito pelo Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira de Alagoas (ZEEC-AL, 2003) e a proposta de Lima (1977) para a regionalização de Alagoas.

A área de estudo, segundo Lima (1979), encontra-se limitada entre uma base escarpada cristalina, atravessando partes de depressão periférica e inserindo-se nos baixos planaltos sedimentares dos tabuleiros costeiros e finalizando na planície sedimentar litorânea.

A primeira unidade é representada pelas Encostas Orientais do Planalto da Borborema, na parte oriental do Nordeste. São arqueamentos cristalinos antigos e com posições isoladas, assemelham-se a estruturas dômicas e que estão intensamente erodidas (figura 02).

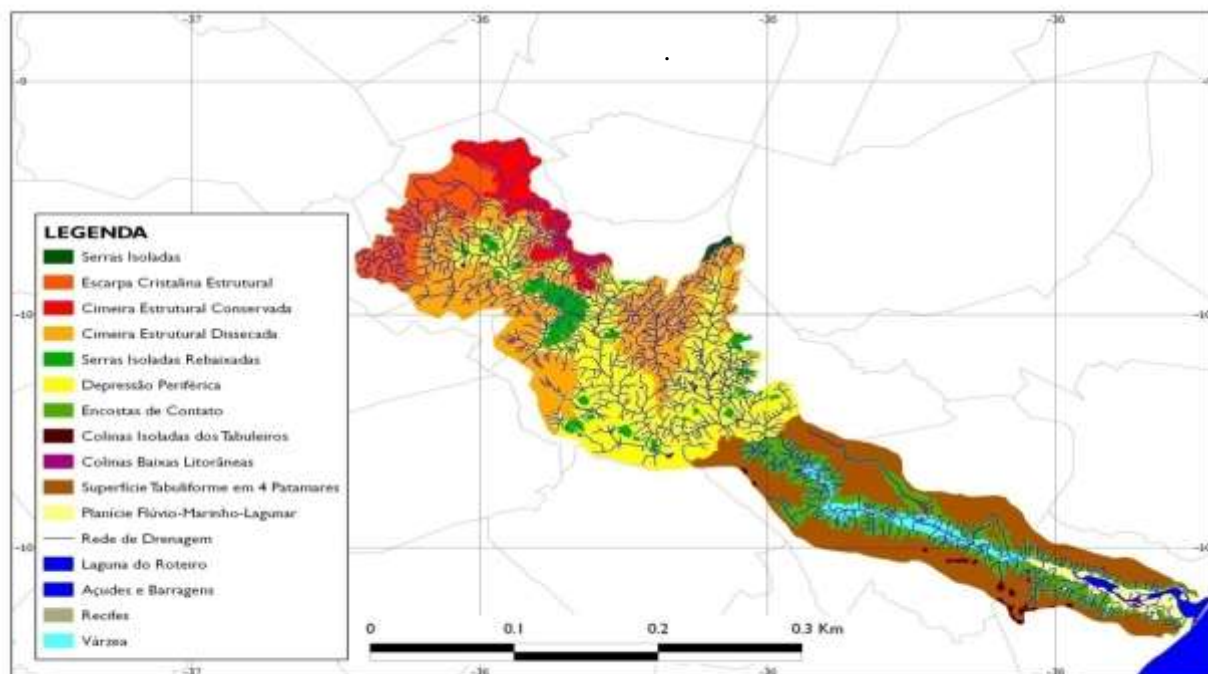


Figura 02: Compartimentação geomorfológica da bacia do rio São Miguel. Fonte: SOUZA, 2013.

Na bacia do rio São Miguel foram identificados quatro geossistemas que apresentam características marcadas pela ação dos agentes de modelação do relevo e forma fixados os seguintes geossistemas:

- Geossistema da Cimeira Estrutural Pernambuco-Alagoas. Abrangendo a alto curso do rio São Miguel, é caracterizado pela existência de áreas escarpas de alta declividade e tem sua dinâmica associada a erosão fluvial e pluvial; exumação associada ao intemperismo físico-químico;
- Geossistema da Depressão Periférica. Engloba o médio curso do já citado rio, apresenta superfície aplainada e relativamente baixa e tem a sua dinâmica

associada à dissecação pela ação erosiva fluvial e transporte sedimentar;

- Geossistema do Baixo Planalto Sedimentar dos Tabuleiros. Compreende todo o médio e início do baixo curso do rio São Miguel. Possui Superfície aplainada, de média declividade e dinâmica ligada a dissecação pela erosão do solo (fluvial e pluvial) e transporte de sedimentos;
- Geossistema da Planície Costeira. Perfaz todo o baixo curso do rio estudado e possui planície com influência lagunar e marinha, com áreas de inundação e de baixa declividade e processos geomórficos associados à sedimentação, fluxo hídrico, acumulação de matéria orgânica e abrasão marinha.

Os geossistemas na bacia do rio São Miguel (figura 03) foram sendo transformados principalmente quando novas lógicas de uso iam sendo dadas ao solo da área quando da adoção de novas vertentes econômicas pelo governo estadual a partir da década de 1980, voltadas ao desenvolvimento local e também pelas forças dos capitais endógenos que atuam na área e assim, pode-se encontrar usos diferenciados nos geossistemas da área.

A degradação de geossistemas em áreas tropicais - que são locais com alta produção de biomassa e grande entrada e reciclagem de energia – são potencializadas pela alta e concentrada pluviosidade, a instabilidade de sua cobertura vegetal e geológica mencionando que a forma de uso do solo que a população das baixas latitudes submetem as feições do relevo, também aumenta a alteração do quadro natural das condições dos geossistemas.

As bacias hidrográficas são ambientes naturais que recebem segundo Chorley (1962) citado por Cunha e Guerra (2010), a energia que provém do clima e da tectônica local eliminando também, fluxos energéticos através da saída da água, dos sedimentos e solúveis. Portanto, estão expostas a todo tipo de interferência que a ação natural e humana, ou ambas combinadas podem provocar.

Andrade (2010) menciona que o rio São Miguel é dos grandes rios açucareiros do nordeste oriental. Em suas margens, a atividade pecuarista e canavieira encontram as condições edafológicas necessárias ao seu desenvolvimento.

fenômeno histórico, na qual se arquiteta evoluindo, o meio natural e as etapas de absorção dos fatores econômicos e sociais trazidos pelo homem e impressos nesta.

Com uma urbanização intensa que fora lastrada pelas atividades agropastoris, a bacia estudada é fortemente influenciada pela ação combinada (mecânica, física, química e biológica) que as atividades humanas ocasionaram fato que é demonstrado pela grande descaracterização que os geossistemas e as geofácies componentes da bacia sofrem de maneira direta.

Os geossistemas na bacia do rio São Miguel foram sendo transformados principalmente quando novas lógicas de uso iam sendo ajustadas ao solo da área como da adoção de vertentes econômicas pelo governo estadual a partir da década de 1980, voltadas ao desenvolvimento local e também pelas forças dos capitais endógenos que atuaram na área e assim, pode-se encontrar usos diferenciados nos geossistemas da área.

Observações *in situ* foram realizadas para constatar os tipos recorrentes de impactos ambientais que acometem a área da bacia e percebe-se que ainda é muito tênue equilibrar a conservação dos geossistemas a dinâmicas de uso historicamente inseridas nos mesmos.



Figura 03: Geossistemas da bacia do rio São Miguel. Fonte: SOUZA, 2013.

Estes tipos de uso que foram dados ao solo da bacia, deixaram marcas prementes que a dinâmica econômica do local assumira. Este quadro que não se alterou significativamente após mais de 300 anos de inserção da cultura da cana-de-açúcar na bacia.

A bacia do rio São Miguel enquadra-se no que Rodriguez *et al* (2007) consideram como paisagem antropogênica, que “[...] concebe-se o sistema natural produtivo composto por segmentos de natureza levemente a fortemente modificados e os sistemas tecnogênicos (paisagens antrópicas)” (p. 159). Toda paisagem antropogênica constitui-se, grosso modo, um

Geossistemas e a Geografia Física

A concepção de paisagem foi dotada de um forte teor naturalista, o que tornava quase iminente uma maior valorização dos aspectos morfológicos e da cobertura vegetal como definidores da própria paisagem, por serem os aspectos mais externos e evidentes da mesma. Assim, partia-se também para um “cisma” entre as paisagens que se derivariam dos componentes naturais (*paisagens naturais*) daquelas que comportariam elementos da dinâmica humana (*paisagens culturais*). Uma nova ruptura parecia, então, novamente se configurar na Geografia. Bertrand (2007)

comenta que o determinismo abrupto na noção de *Landschaft* da geografia alemã afeta a iniciativa de se compreender a integração dos elementos da paisagem por meio de uma base unificada na segunda metade do século XIX, mas Carl Troll (1938) retoma a idéia da paisagem como mediadora da relação homem-meio.

Apoiado nos estudos da nascente ecologia, Troll propõe fazer uma relação da ecologia com a paisagem em 1938 e cria as bases para a *Landschaftsokology* ou a *Ecologia da Paisagem*, que enfoca um estudo da paisagem sob o ponto de vista da ecologia. Neste estudo, salienta Christofoletti (1999) a perspectiva era a de não se restringir apenas às paisagens naturais, mas também englobar as paisagens derivadas da ação humana. A intenção era de focar a ecologia da paisagem aos propósitos humanos como os planejamentos territoriais, urbanos e regionais.

Bertrand (2007) ainda lembra que na concepção da *Landschaftsokology*, as paisagens são divididas em “ecópotos”, perfazendo unidades comparáveis aos ecossistemas, em razão de sua dimensão escalar. Também para Bertrand “este método representa um progresso decisivo sobre os estudos fragmentados dos geógrafos e dos biogeógrafos, porque ele reagrupa todos os elementos da paisagem, e o lugar reservado ao fenômeno antrópico é bem importante nele” (IDEM, p. 37).

Para Rodriguez *et al* (2007) a formação de uma paisagem e de seus geossistemas componentes, passaria pelo desenvolvimento de um perfil vertical completo como também na formação de sua área que está em constante mudança. Até que se apresente como uma paisagem madura. Assim, quando a organização estruturo-funcional da paisagem está definida, esta se encontra madura. Ainda segundo os autores (IDEM, p.

126) distinguem-se os seguintes tipos genéticos de paisagens:

- Climatogênica (monçônicos, de barreira);
- Tectonicogênica (continentes, oceanos, grabens, salinas);
- Vulcanogênica (crateras e vulcões de lavas);
- Fluvial (erosivas: vales, voçorocas e acumulativas: deltas, cones);
- Criogênica (depressões termocársticas);
- Eólica (acumulativa: dunas e deflacional: depressões);
- Hidrogênica (pântanos, salgados); litogênica ou petrogênica (formas cársticas);
- Hidrodinâmica (formas erosivo-abrasivas: terraços, nichos e acumulativa: barras, terraços);
- Biogênica (atol, barreiras coralinhas, termiteiros);
- Antropogênica (tecnogênica, extirpativa, arável, pirogênica).

Em uma mesma porção territorial podem ser reconhecidas, portanto, diferentes formas genéticas de paisagem. Se pensarmos, neste sentido em uma bacia hidrográfica, veremos que a mesma pode abrigar mais de um tipo de paisagem, pois a própria é constituída também por um quadro físico-natural diverso. Na bacia do rio São Miguel, os geossistemas e geofácies constituintes, conservadas as suas características e dinâmicas próprias, apresentam as seguintes paisagens, conforme a tabela 01.

Tabela 01: Tipos de Paisagem na Bacia do Rio São Miguel. **Organização:** SOUZA, 2012

<i>Tipo de Paisagem</i>	<i>Atributos Mórficos</i>	<i>Atributos Geológicos</i>	<i>Atributos Biogênicos</i>	<i>Atributos Antrópicos</i>	<i>Geossistema</i>
Tectonicogênica	Escarpas dissecadas; Vales confinados e de fundo estreito; Vertentes côncavas; Alta declividade e altitude.	Intenso processo de metamorfismo regional; Afloramento de estruturas cristalinas; Delineamento de fraturas/falhas;	Floresta caducifólia e subcaducifólia; Campos de várzea.	Uso mecânico do solo (<i>atividade agropastoril e subsistência</i>); Uso biológico (<i>aglomerados urbanos e rurais</i>).	Cimeira Estrutural Pernambuco-Alagoas E Depressão Periférica

Fluvial	Vales amplos e dissecados; Processos aluvionais intensos; Terraços fluviais em vários níveis; Ravinas, voçorocas, Vertentes côncavas-convexas.	Os processos de deposição superam os de erosão; Rochas sedimentares do Complexo Barreiras e Coqueiro Seco; Oferta de água subterrânea devido ao teor poroso das rochas.	Floresta Subperenifólia; Cerrado subperenifólio; Campo higrófilo de várzea; Floresta subcaducifólia.	Uso mecânico do solo (<i>atividade agropastoril e subsistência</i>); Uso químico do solo (<i>Indústrias sucroalcooleiras e Mineração</i>); Uso biológico (<i>aglomerados urbanos, rurais e atividades ligadas ao terceiro setor</i>).	Baixo Planalto Sedimentar dos Tabuleiros
Hidrodinâmica	Formas erosivo-abrasivas: falésias vivas dissecadas; Formas acumulativas: terraços flúvio-marinho-lagunar, dunas, cordões litorâneos, restingas.	Os processos de deposição superam os de erosão; Rochas sedimentares do Complexo Barreiras e Depósitos quaternários; Oferta de água subterrânea devido ao teor poroso das rochas.	Floresta subcaducifólia e subperenifólia de restinga; Campo hidrófilo e higrófilo de várzea; Floresta subperenifólia de mangue.	Uso mecânico do solo (<i>atividade de silvicultura e extrativista</i>); Uso biológico (<i>aglomerados urbanos, rurais e atividades ligadas ao terceiro setor</i>).	Planície Costeira
Antropogênica	Formas tecnogênicas: aterros, lixões, terraços aluviais antrópicos, Formas extirpativas: desmonte de morros, corte e taludeamento de encostas; Formas aráveis: assoreamento, voçorocas e estriais em vertentes.	Em todos os substratos rochosos e complexos litológicos dos geossistemas	Em todos os complexos vegetais dos geossistemas	Uso mecânico do solo (<i>atividade de silvicultura, agropastoril e extrativista</i>); Uso químico do solo (<i>Indústrias sucroalcooleiras e Mineração</i>); Uso biológico (<i>aglomerados urbanos, rurais e atividades ligadas ao terceiro setor</i>).	Escarpas Orientais do Planalto da Borborema; Depressão Periférica; Baixo Planalto Sedimentar dos Tabuleiros e Planície Costeira

Para Rodriguez (2007) a dinâmica funcional define como o todo é acionado e sustentado por mecanismos e balanços de fluxos de energia e matéria específicos, que são garantia da integridade e a coerência do sistema formado pela bacia. Assim, cada um dos processos e o seu conjunto é que afiança o funcionamento dos geossistemas na bacia do rio São Miguel. As primeiras referências teóricas sobre uma análise integrada da natureza são vistas nos já clássicos

textos de pesquisadores externos como Sotchava (1977); Tricart (1977) e Bertrand (1982); os escritos de Christofolletti (1979) e Monteiro (2000) como os geógrafos nacionais que também busca esta perspectiva neste caminho analítico (SUETERGARAY, 2004).

O geossistema apresenta-se bem dinâmico, pois também faz referencia a história ambiental da paisagem, além de não tornar antagonico, os elementos que tem origem na ação humana (CORRÊA, 2006). A

interface homem-meio, tão cara aos estudos em Geografia Física, é resgata dentro desta perspectiva integrativa.

O geofácies apresenta uma estrutura dinâmica, fruto das transformações que emergem dos contatos ecológicos que se mostram em seu interior. Mas, não menos importantes; as pequenas formas são igualmente características do geossistema. Às vezes é muito divergente das vistas em geral e possuem aspectos que as diferenciam do conjunto geral.

Mesmo interagindo como um sistema de transporte linear, as oscilações e os processos impactantes que afetam algum geossistema componente da bacia estudada, encontram eco entre os demais.

Assim, quando ocorrem alterações no funcionamento e em sua estrutura, a auto-regulação é afetada o que conduz a um processo de degradação e desequilíbrio, levando todo o sistema a perder suas propriedades e atributos que antes permitiam o exercício de suas funções. Então a ação antrópica é a que mais afeta e transforma diretamente um determinado geossistema.

As Transformações da Natureza na Bacia do Rio São Miguel.

Cada geossistema e sua paisagem conservam em sua estrutura (e reflete em seu funcionamento), a memória que as alterações ambientais provocaram quando se inserem os resultados da história antropogênica, isto é, da utilização econômica de determinado recurso ambiental.

Estas alterações são potencializadas, pois as propriedades dos geossistemas também são afetadas e geram processos antroponaturais instáveis. Humanos e natureza integram no processo do trabalho e na organização social; são partes simbióticas no desenvolvimento produtivo, à medida que trocam e transformam matéria e energia e sendo esta, em grande proporção, a condição para a própria existência da sociedade.

Mesmo não podendo alterar as leis que gerem o funcionamento dos geossistemas e dos sistemas ambientais naturais, o homem pode interferir nas condições em que estas leis poderão se manifestar. Esta situação expõe claramente, a complexidade que a relação entre a natureza e a sociedade adquire, pois se veste de sentidos dúbios, múltiplos, históricos e culturais.

Portanto, o transcurso da história humana sobre os geossistemas naturais são por si só, gerador de mudanças nas feições primeiras dos geossistemas; as antropizam ao investir contra a estrutura e o funcionamento dinâmico das geofácies e dos geótopos e competindo também para a própria tendência evolutiva do geossistema original. Mesmo transformada, a paisagem, nos lembra Rodriguez *et al* (2007), continua pertencente à natureza e subordina-se as suas leis congêneres.

O geossistema, após a intervenção humana se finalizar, inicia um processo de reequilíbrio, mas esta

ação deixa como resultado, geossistemas menos estáveis do que os originais, pois o mecanismo que regia o seu funcionamento e que também mantinha a sua estrutura e auto-regulação fora alterado. Essencialmente, para que o geossistema mantenha-se em equilíbrio, é necessário que o seu nível de auto-regulação seja conservado, já que isto permitiria que a sua capacidade de regeneração, seja mantida.

Acontece que a repetição, a intensidade e a quantidade de intervenções que são realizadas nos geossistemas pelo fator antropogênico não permitem que em curto ou médio prazo, o geossistema afetado possa se recuperar do dano a que foi sujeitado, isto é, ultrapassando e rompendo a capacidade de auto-regulação e renovação. Cunha e Guerra (2010, p. 342) lembram que:

Certos processos ambientais, como lixiviação, erosão, movimentos de massa e cheias, podem ocorrer com ou sem intervenção humana. Dessa forma, ao se caracterizar processos físicos, como degradação ambiental, deve-se levar em consideração critérios sociais que relacionam a terra com seu uso, ou pelo menos, com o potencial de diversos tipos de uso.

A degradação de geossistemas em áreas tropicais - que são locais com alta produção de biomassa e grande entrada e reciclagem de energia - são potencializadas pela alta e concentrada pluviosidade, a instabilidade de sua cobertura vegetal e geológica mencionando que a forma de uso do solo que a população das baixas latitudes submetem as feições do relevo, também aumenta a alteração do quadro natural das condições dos geossistemas.

A bacia do rio São Miguel enfrenta situações que se assemelham as descritas anteriormente. Sendo um geossistema formando, geneticamente por paisagens diferentes e complexas, ela está sujeita a sofrer com as oscilações causadas pela relação entre a população que a ocupa e seus recursos naturais.

As bacias hidrográficas são ambientes naturais que recebem segundo Chorley (1962) citado por Cunha e Guerra (2010), a energia que provém do clima e da tectônica local eliminando também, fluxos energéticos através da saída da água, dos sedimentos e solúveis. Portanto, estão expostas a todo tipo de interferência que a ação natural e humana, ou ambas combinadas podem provocar.

Andrade (2010) menciona que o rio São Miguel é um dos grandes rios açucareiros do nordeste oriental. Em suas margens, a atividade pecuarista e canavieira encontram as condições edafológicas necessárias ao seu desenvolvimento. Estes tipos de uso que foram dados ao solo da bacia, deixaram marcas prementes que a dinâmica econômica do local assumira. Este quadro não se alterou significativamente após mais de 300 anos de inserção da cultura da cana-de-açúcar na bacia.

A bacia do rio São Miguel enquadra-se no que Rodriguez *et al* (2007) consideram como paisagem antropogênica, que “[...] concebe-se o sistema natural produtivo composto por segmentos de natureza

levemente a fortemente modificados e os sistemas tecnogênicos (paisagens antrópicas)” (p. 159). Toda paisagem antropogênica constitui-se, grosso modo, um fenômeno histórico, na qual se arquiteta evoluindo, o meio natural e as etapas de absorção dos fatores econômicos e sociais trazidos pelo homem e impressos nesta.

Com uma urbanização intensa que fora lastreada pelas atividades agropastoris, a bacia estudada é fortemente influenciada pela ação combinada (mecânica, física, química e biológica) que as atividades humanas ocasionaram fato que é demonstrado pela grande descaracterização que os geossistemas e as geofácies componentes da bacia sofrem de maneira direta.

Considerando também a classificação sintética das paisagens antropogênicas de Rodriguez *et al* (2007, p. 165), a área de estudo já estaria em um grau moderado de modificação de suas estruturas geomórficas e geológicas e com uma forte inserção de transformações artificiais ocasionadas pelas atividades pastoril (alto e médio curso), turística (em sua foz) e agrícola (médio e baixo curso). Seria então também, considerando o impacto econômico sobre o meio ambiente e o grau de transformação do território na

mesma pelas atividades econômicas, uma paisagem esgotada ou oprimida em que:

As modificações antropogênicas em condições de uso extensivo. Caracterizam-se por mudanças na estrutura paisagística que esgotam as possibilidades da maioria dos componentes, debilitando as relações inter e intrapaisagísticas. Em geral leva ao empobrecimento da composição das espécies da cobertura vegetal, decresce a produtividade, degradam-se os solos, existindo, em geral, efeitos ecológicos negativos (RODRIGUEZ *et al*, 2007, p. 165).

Cada um dos geossistemas estão sujeitos a sofrerem algum tipo de impacto ambiental que podem ser desencadeados tanto pela ação humana quanto pela dinâmica do ambiente natural, mas vale ressaltar que este segundo, acaba sendo potencializada pela ação do primeiro. Sinteticamente, a figura 04 a seguir, aponta os principais impactos dos geossistemas na bacia do rio São Miguel, tendo por base as categorias apontadas por Vicente da Silva (1998, *apud* RODRIGUEZ *et al*, 2007) para a avaliação dos impactos ambientais em ecossistemas do litoral de Icapuí, estado do Ceará.

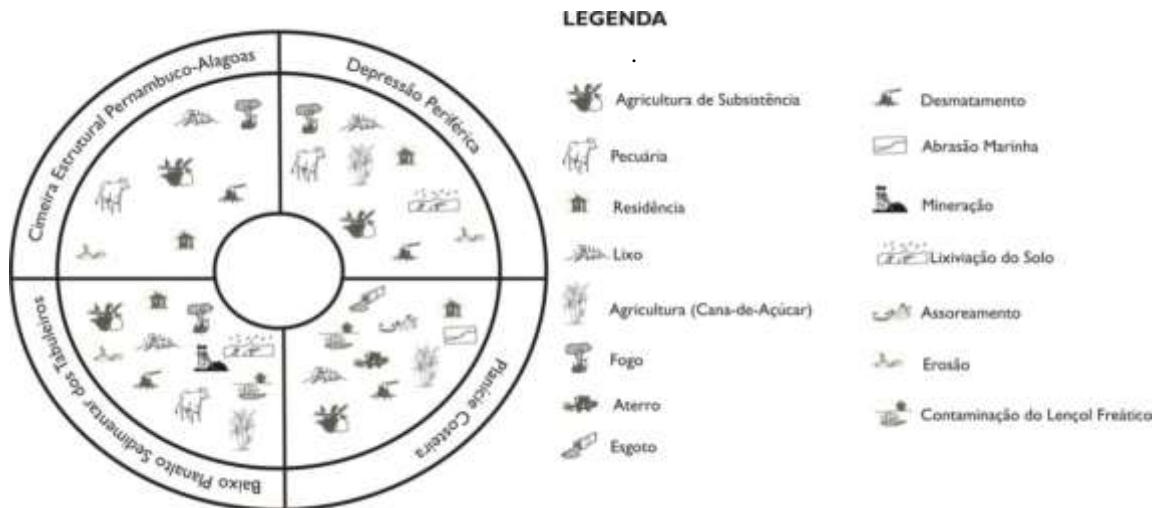


Figura 04: Principais Impactos Ambientais nos Geossistemas da Bacia do Rio São Miguel. **Fonte:** Adaptado de Vicente da Silva (1998, *apud* RODRIGUEZ *et al*, 2007), por Souza, 2012.

Como se observa, os impactos oriundos das atividades humanas se alastram por todos os geossistemas da bacia e alteram, em graus variados, a dinâmica ambiental que é inerente a cada geofácia da área estudada. Mencionando Giddens (1991) Souza e Zanella (2010) inferem que o risco que os ambientes naturais enfrentam pode ser considerado como “fabricado” pelo fator

humano e que aqueles, dependem menos das contingências naturais e cada vez mais de situações culturais e sociais da história antrópica sob a paisagem para que possam ser desencadeados desastres “naturais”. Na tabela 02, são apresentadas, resumidamente, as principais características dos geossistemas e os impactos ambientais de cada.

Tabela 02: Dinâmica Natural e Impactos Ambientais Recorrentes. **Fonte:** Adaptado de Cavalcanti (1996, *apud* RODRIGUEZ *et al*, 2007), por Souza, 2012

	<i>GEOSSISTEMA</i>		<i>DINÂMICA NATURAL</i>	<i>USO E OCUPAÇÃO</i>	<i>DEGRADAÇÃO ANTRÓPICA</i>	<i>ESTADO AMBIENTAL</i>
01	Cimeira Estrutural Pernambuco-Alagoas	Área escarpada com alta declividade (20-45%)	Erosão fluvial e pluvial; exumação pelo intemperismo físico e químico	Culturas temporárias (abacaxi, milho, feijão) e pecuária.	Erosão, queimadas, poluição do solo e desmatamento	Medianamente estável
02	Depressão Periférica	Superfície aplainada e relativamente baixa (3-8%).	Dissecada pela ação erosiva fluvial e transporte sedimentar	Culturas temporárias (milho, feijão e cana-de-açúcar) e pecuária	Erosão, queimadas, poluição do solo e desmatamento.	Medianamente estável
03	Baixo Planalto Sedimentar dos Tabuleiros	Superfície aplainada, de média declividade (8-13%).	Dissecada pela erosão do solo (fluvial e pluvial) e transporte de sedimentos	Culturas temporárias (cana-de-açúcar), mineração e pecuária	Erosão, voçorocas, alteração de ecossistemas, compactação do solo, poluição do solo e contaminação hídrica.	Instável
04	Planície Costeira	Planície com influência lagunar e marinha, com áreas de inundação e de baixa declividade (0-3%).	Sedimentação, fluxo hídrico, acumulação de matéria orgânica e abrasão marinha.	Turismo intenso, recreação e lazer, culturas temporárias, extrativismo vegetal e animal.	Desmatamento, alteração de ecossistemas assoreamento, contaminação hídrica, poluição do solo e declínio da pesca.	Crítico

Veado e Troppmair (2001) chamam atenção que os geossistemas são animados por variados fatores ambientais, que influenciam diretamente a sua estrutura operacional e o funcionamento, mas que, o uso que se dá a terra se sobressai, pois, este é um dos elementos que influencia mais diretamente a organização espacial de um dado território. Assim, entende que a compreensão destas maneiras de utilizar o território de um geossistema é importante na proposição de uma análise geossistêmica.

Os geossistemas na bacia do rio São Miguel foram sendo transformados principalmente quando novas lógicas de uso iam sendo ajustadas ao solo da área como da adoção de vertentes econômicas pelo governo estadual a partir da década de 1980, voltadas ao desenvolvimento local e também pelas forças dos capitais endógenos que atuam na área e assim, pode-se

encontrar usos diferenciados nos geossistemas da área.

O estudo do uso do solo na bacia permitiu identificar que no alto e médio curso, o padrão de uso do solo não se alterou de modo significativo desde as décadas de 1980/1990, ou seja, ainda é predominante, as atividades ligados ao setor primário da economia, notadamente, a agricultura de subsistência de caráter temporário e a pecuária semi-intensiva.

No baixo curso, com a intervenção e a especulação imobiliária alinhada aos projetos de duplicação da malha viária que se interliga com a capital estadual, houve um incremento no turismo voltado para a segunda residência com a construção de condomínios de veraneio. Tais empreendimentos suprimiram antigos cordões litorâneos e aplainaram dunas fixas que havia na área, além de provocarem uma pressão na captação de água subterrânea. As

idades situadas no baixo curso têm sistemas de abastecimento deficitários e pouca cobertura de saneamento básico, o que gera a contaminação tanto da água subterrânea como a das superficiais. A figura 05 a seguir, mostra a extensão das formas de uso encontradas em toda a bacia.

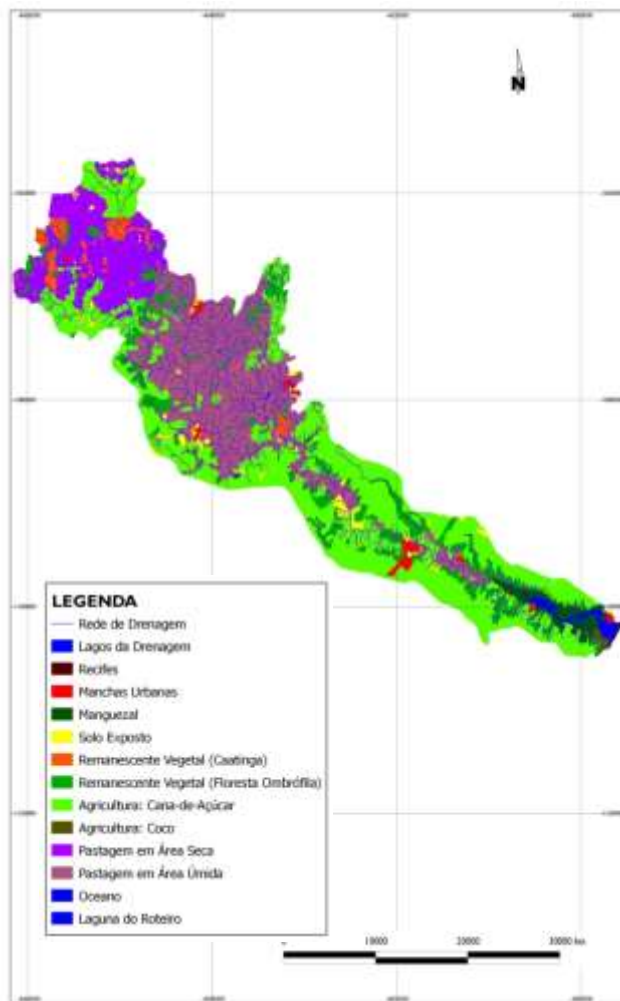


Figura 05: Uso do Solo na bacia hidrográfica do rio São Miguel. **Fonte:** SOUZA, J.C.O, 2013

Conclusão

O estudo da paisagem na Geografia ainda se mostra atual quando este pode se voltar à análise de processos de origem e evolução de ambientes naturais visto que a mesma se constitui de elementos visíveis e concretos que demonstram o grau de transformações induzidas pela ação natural ou humana.

Os geossistemas apresentaram-se como uma interessante possibilidade teórica para o estudo da natureza e de seus sistemas componentes no âmbito da geografia, devido ao seu grande ativismo e logo, a natureza e seus sistemas podem ser apresentados como elementos interatuantes, mutáveis e não estáticos sendo oscilados pelas forças internas e externas antrópicas e naturais.

A bacia do rio São Miguel, apresenta-se bastante afetados pela ação humana nas mais diversas formas, desde as tradicionais atividades agropastoris ao efêmero turismo, todas interferem diretamente em cada um dos seus geossistemas em intensidade e graus variados e em alguns casos, de modo concomitante. Assim, o que se tem é um tipo de paisagem geossistêmica antropogênica com pequenos enclaves de uma paisagem natural anterior à citada.

Agradecimentos:

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Referências

Andrade, Manoel Correia de. 2010. Os rios-do-açúcar do Nordeste Oriental – IV Os Rios Coruripe, Jiquiá e São Miguel. Recife: Imprensa Oficial/ Publicações do Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais.

Bertrand, Claude; Bertrand, George. 2007. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. PASSOS, Messias Modesto dos (org.) Maringá, PR: Ed. Massoni.

Calheiros, Silvana Quintella Cavalcante; Guimarães Junior, Sinval Autran Mendes. 2009. Vales alagoanos. Revista Graciliano. Ano I – nº 3 – Fevereiro. Cepal, Maceió – Alagoas.

Christofolletti, Antônio. 1979. Análise de sistemas em geografia. São Paulo: HUCITEC.

Corrêa, Antônio Carlos de Barros. 2006. O geossistema como modelo para a compreensão das mudanças ambientais pretéritas: uma proposta de geografia física como ciência histórica. In: _____; SÁ, Alcino José de (orgs.). Regionalização e análise regional: perspectivas e abordagens contemporâneas. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 35-43.

Cunha, Sandra Baptista da; Guerra, Antônio José Teixeira. 2010. Degradação ambiental. In: _____; GUERRA, Antônio José Teixeira (orgs.). Geomorfologia e meio ambiente. 9º Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Lima, Ivan Fernandes. 1977. Fundamentos do meio físico do estado de Alagoas. Notas para a regionalização de Alagoas. Maceió: Convênio SEPLAN/SUDENE.

- Monteiro, Carlos Augusto Figueiredo de. 2000. Geossistema: a história de uma procura. São Paulo: Contexto.
- Rodriguez, José M. Mateo *et al* (org.). 2007. Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 2º Ed. Fortaleza: Edições UFC.
- Ross, Jurandy Luciano Sanches. 2006. Ecogeografia do Brasil: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos.
- Souza, Lucas Barbosa e; Zanella, Maria Elisa. 2010. Percepções de riscos ambientais: teoria e aplicações. 2º ed. Fortaleza: Edições UFC.
- Sotchava, V.B. 1977. O estudo de geossistemas. Revista Métodos em Questão, IG/USP, n.16, São Paulo, , p. 02-52.
- Suertegaray, Dirce Maria Antunes. 2004. Geografia física (?) geografia ambiental (?) ou geografia e ambiente (?). In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (orgs.) Elementos de epistemologia da geografia contemporânea. Curitiba: Editora da UFPR, p. 111-120.
- Veado, R. W. A. & Troppmair, H. 2001. Geossistemas do Estado de Santa Catarina. In: Teoria, Técnicas, Espaços e Atividades: temas de Geografia contemporânea. GERARDI, L. H. O. & MENDES, I. A. (org). Rio Claro: UNESP-AGETEO.
- Tricart, Jean. 1977. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE-SUPREM.