GEOECOLOGIA DA PAISAGEM: aspectos teórico-metodológicos e a representação dos sistemas ambientais na região da Costa das Baleia (Bahia-Brasil)

Regina Célia de Oliveira
Universidade Estadual de Campinas
regina5@unicamp.br

Sirius Souza
Universidade Estadual de Campinas
sirius.souza@gmail.com

André dos Santos Ribeiro
Universidade Estadual de Campinas
andre.santosribeiro@yahoo.com.br

Resumo
O conceito de paisagem formou parte importante da constituição da Geografia. A paisagem forma uma realidade material e objetiva, com caracteres visuais e perceptivos, mas também com conteúdo e funcionamento. Enquanto categoria espacial, tornou-se elo entre o conhecimento acadêmico, o planejamento ambiental e a gestão dos sistemas naturais pela sociedade, com destacada contribuição da cartografia. Considerando a problemática ambiental contemporânea e a demanda por desenvolvimento de metodologias voltadas ao planejamento ambiental, este trabalho visou colaborar com a consolidação das concepções sistêmicas e geoecológicas para estudos da paisagem pela apresentação dos pontos de vista teórico-metodológicos adotados pelo Núcleo de Estudos Ambientais e Litorâneos (NEAL) aplicados ao caso dos sistemas ambientais da Costa das Baleias (BA). A partir das discussões foi possível explicitar a importância das concepções sistêmicas nos estudos da paisagem e contextualizar a Geoecologia das Paisagens neste tipo de produção. Ademais, pelo estudo de caso proposto foram aplicados alguns destes preceitos, ilustrando a abordagem da paisagem como sistema ambiental, representada cartograficamente e apresentada espacialmente em seus aspectos funcionais, dinâmicos e transformativos, enfatizando contribuições ao planejamento. Desta forma, corroborou-se com a importância da temática da cartografia de paisagem para o planejamento ambiental.
Palavras-chave: Planejamento Ambiental; Geossistemas; Cartografia da Paisagem; Costa das Baleias.

LANDSCAPE GEOECOLOGY: theoretical and methodological aspects and the representation of environmental systems in the Costa das Baleia region (Bahia-Brazil)

Abstract

The concept of landscape formed an important part of the constitution of Geography. Landscape forms a material and objective reality, with visual and perceptual characteristics, but also with content and functioning. As a spatial category, it has become a link between academic knowledge, environmental planning and the management of natural systems by society, with an important contribution from cartography. Considering the contemporary environmental problem and the demand for development of methodologies for environmental planning, this work aimed to collaborate with the consolidation of

systemic and geoecological conceptions for landscape studies. We did this by presenting the theoretical-methodological points of view adopted by the Center for Environmental and Coastal Studies (NEAL) applied to the case of environmental systems of the Costa das Baleias (BA). By the discussions, we make explicit the importance of systemic conceptions in landscape studies and contextualize the Geoecology of Landscapes in this kind of production. Moreover, through the case study proposed, we apply some of these precepts, illustrating the approach of the landscape as an environmental system, represented cartographically and presented spatially in its functional, dynamic and transformative aspects, emphasizing contributions to planning. Thus, we corroborate the importance of the theme of landscape cartography for environmental planning.

Keywords: Environmental Planning; Geosystems; Landscape Cartography; Whale Coast (Brazil).

Introdução

A paisagem é objeto frequente nas artes e na filosofia. Como categoria de estudo foi apropriada por diferentes áreas do conhecimento como a Arquitetura, a Biologia, a Ecologia e a Geografia. Nas Ciências da Terra a incorporação da paisagem como conceito seguiu vários caminhos, mas com interpretação voltada para o entendimento dos fenômenos inerentes aos sistemas naturais (VICENS, RODRIGUEZ e CRONEMBERGER, 2019). Na Geografia, o conceito de paisagem formou parte importante da própria constituição da disciplina e, em parte, foi alicerçado em fundamentos naturalistas e sistêmicos (RODRIGUEZ e SILVA, 2013; CAVALCANTI, 2014; CHÁVEZ *et al*., 2019; VICENS, RODRIGUEZ e CRONEMBERGER, 2019).

A paisagem forma uma realidade material e objetiva, que não possui apenas caracteres que definem o aspecto visual e perceptivo, mas também conteúdo e funcionamento, pela inter-relação entre os diferentes componentes abióticos e bióticos que a formam, estabelecidos pelo intercâmbio de matéria, energia e informação (CHÁVEZ *et al*., 2019). Para os autores, condicionadas por tais aspectos, as paisagens possuem estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução particular.

Desta forma, pode-se considerá-las entidades geoecológicas, ou geoecossistemas (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017), uma vez que constituem um objeto com dimensão definida na superfície terrestre, com ritmo e desenvolvimento dependentes da dinâmica interna e externa do planeta, bem como dos movimentos orbitais e das relações cósmicas ao longo do tempo geológico (CAVALCANTI, 2014), com mobilidade

crescentemente influenciada pelas intervenções antropogênicas. Praticamente todos os territórios estão submetidos a uma pressão desenfreada guiada pela concepção de crescimento econômico, que tem posto em tensão o processo civilizatório e a capacidade de suporte da Terra (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Admitido como categoria espacial, o conceito de paisagem permitiu estabelecer a ligação entre o conhecimento acadêmico e a regulamentação, gestão e utilização dos sistemas naturais pela sociedade (VICENS, RODRIGUEZ e CRONEMBERGER, 2019). Experiências diversas têm se dedicado a aplicação deste conceito neste aspectos, considerando as contribuições de técnicas de representação.

Enquanto parte deste conjunto de técnicas, a cartografia da paisagem tornou-se recurso importante por possibilitar a representação de ambientes sintetizando inter-relações. Cavalcanti (2014) afirma que a cartografia da paisagem é importante para o Planejamento Ambiental, uma vez que o reconhecimento das feições da paisagem pode subsidiar a tomada de decisões relativas à forma e intensidade que se deve usar um território e cada uma de suas partes.

Nesse contexto, considerando a importância destas temáticas frente à problemática ambiental contemporânea e a demanda por desenvolvimento de metodologias voltadas ao planejamento, este trabalho objetivou contribuir com a consolidação das concepções sistêmicas e geoecológicas para estudos da paisagem pela apresentação dos pontos de vista teórico-metodológicos adotados pelo Núcleo de Estudos Ambientais e Litorâneos (NEAL) da UNICAMP, alicerçados na proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), aplicados a um estudo dos sistemas ambientais da Costa das Baleias, Estado da Bahia (Brasil).

Abordagem sistêmica e o estudo da paisagem

O enfoque sistêmico compôs a base científica da Geoecologia das Paisagens, admitindo-as como um conjunto de elementos inter-relacionados que formam determinada integridade em um todo complexo, único, organizado, formado pela combinação de objetos ou partes (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017). Para os autores, a paisagem natural ou o geossistema é o conceito básico da geoecologia e remete a uma concepção de realidade

cujos elementos estão dispostos de tal maneira que subsistem desde o todo e o todo subsiste desde os elementos, em conexões harmônicas de estrutura e funcionamento.

Concordando com Cavalcanti (2014), as paisagens podem ser e são humanizadas por diferentes culturas, o que lhes confere um novo caráter sem excluir sua dependência das leis da Física. Como espaço físico, as paisagens são unidades geoecológicas resultantes da interação complexa de processos naturais e culturais. Elas podem se originar, existir e desaparecer sem a interferência humana, mas sua apreensão e representação são dependentes da cultura.

Permeada pela ótica sistêmica e compreendida como objeto de estudo geoecológico, a paisagem pode ser definida como um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais em um sistema que contém e reproduz recursos, meio de vida e da atividade humana, laboratório natural e fonte de percepções. Isto condiciona compreender as paisagens como formações complexas, caracterizadas pela estrutura e heterogeneidade na composição dos elementos que a integram, com múltiplas relações internas e externas, com variados estados e diversidade tipológica e individual (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017).

A diversidade de paisagens deve-se à diferença no desenvolvimento da relação entre os dois principais fatores que determinam as fontes de energia para o processo geográfico: a energia solar e a energia interna da terra. Estes dois fatores energéticos variam no tempo e no espaço e o caráter de suas variações difere consideravelmente. As manifestações específicas de cada um desses fatores são responsáveis pelos princípios da zonalidade e da azonalidade, os dois princípios mais gerais de diferenciação paisagística (ISACHENKO, 1973).

Os mecanismos zonais e azonais se manifestam em toda a superfície da Terra, em todos os componentes geográficos e em cada paisagem. Não há componentes ou paisagens na terra que sejam exclusivamente zonais ou exclusivamente azonais, já que estes fatores compreendem espécie de união de opostos com seus conteúdos variando no tempo e no espaço. A zonalidade representa a variação latitudinal regular desde o equador até os polos, contraposta por diferentes formas e processos que não apresentam o mesmo tipo de uniformidade ou padrão sequencial, a azonalidade. Ambas manifestam-se em diferentes processos e fenômenos naturais, mas dentro de uma única unidade de paisagem as condições

zonais e azonais permanecem uniformes, embora as variações morfológicas apontem para abundante heterogeneidade interna (ISACHENKO, 1973).

Numa perspectiva espaço-temporal abrangente sobre os componentes da paisagem Isachenko (1973) assinala:

- O clima e o complexo geomorfológico são os primeiros componentes sujeitos à ação de fatores zonais e azonais externos afetando os outros componentes e desempenhando papel importante na diferenciação espacial e na formação dos limites da paisagem;

- A litosfera forma a base e o componente mais estável e conservador de uma paisagem. O material da litosfera entra nos organismos, nos solos, na água e na atmosfera. A grande diversidade de conteúdos materiais e de formas de superfície externa da litosfera é a principal causa da variedade de distribuição da paisagem e o fator mais importante na diferenciação morfológica, intra-paisagística. O papel específico da atmosfera, ao contrário do da litosfera, decorre da excepcional mobilidade do ambiente atmosférico. O movimento das massas de ar é em si um poderoso fator mecânico e geoquímico que afeta a superfície da Terra transportando calor e umidade dentro das massas de ar;

- Os componentes inorgânicos constituem uma categoria importante no que diz respeito aos componentes orgânicos, uma vez que o organismo constrói seus corpos a partir de elementos atmosféricos, hidrosféricos e geológicos. Assim, a vegetação e a vida animal, assim como o solo, são muitas vezes tratados como componentes menores ou subordinados. Devemos ter em mente, no entanto, que o conteúdo e a estrutura atual de todas as três geosferas inorgânicas resultam de um período prolongado de interação entre a natureza viva e a não viva. O surgimento de novos tipos de organismos implicou no aparecimento de novos tipos de solos e rochas sedimentares, na progressiva intensificação da diferenciação zonal e, consequentemente, no aumento da complexidade da estrutura zonal.

Enquanto parte do mundo orgânico, os seres humanos ocupam uma situação dúbia e contraditória como parte da natureza, por ser uma espécie biológica, ao mesmo tempo em que podem modificá-la e transformá-la devido à organização social e à capacidade de trabalho (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017).

Entretanto, o homem não modifica as leis da natureza, mas muda de forma significativa as condições de sua manifestação mediante atividade produtiva, por intermédio

da tecnologia, modificando a direção e a velocidade da evolução paisagística, de forma espontânea ou consciente. A natureza, portanto, não constitui a causa definitiva do desenvolvimento social, mas é o meio de partida para a vida social e influi de maneira ativa nos processos produtivos (ISACHENKO, 1973; MILKOV, 1976; TROPPMAIR e GALINA, 2006; RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017).

Para Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) a modificação e transformação das paisagens naturais no transcurso da interação entre natureza e sociedade é definida como antropogenenização da paisagem e suas consequências são a modificação da estrutura, funcionamento, dinâmica e inclusive das tendências evolutivas originais. Baseados nas considerações sobre paisagens antropogênicas de Milkov (1976), no âmago da chamada ciência da paisagem antropogênica, os autores apontam que o homem não cria nova paisagem, ele introduz novos elementos que se instalam no fundo natural tendo como resultado a paisagem antroponatural, cujo principal identificador é o uso da terra.

Nem todos os componentes da paisagem estão sujeitos à transformação igualmente intensiva pelo homem. A base geológica, o tipo de relevo e as características mais importantes do clima são mais inertes. O homem ainda não está em condições de alterar as condições fundamentais zonais e azonais para o desenvolvimento da paisagem, mas interfere de maneira decisiva e irreversível principalmente quando auxilia os processos naturais, acelerando ou liberando potenciais ocultos. O potencial para os processos existe estruturalmente, mas o seu desenvolvimento em condições naturais seria diferente (ISACHENKO, 1973).

Estruturalmente, como esclareceu a teoria geossistêmica, a superfície terrestre é constituída por paisagens de diversos tamanhos e complexidade, identificáveis pela convergência da homogeneidade e diferenciação em três ordens ou ciclos tempo-espaciais: o planetário, o regional e o topológico, com dinâmicas particulares mas em permanente interação (SOTCHAVA, 1978). Isto aponta para a mais importante feição dos geossistemas: a hierarquia, uma vez que geossistemas são formações naturais consideradas como sistemas abertos hierarquicamente organizados (SOTCHAVA, 1977).

O nível planetário faz referência à unicidade da superfície terrestre, enquanto o nível regional é formado por paisagens de grandes dimensões, regidas diretamente pelos mecanismos gerais de diferenciação. Por sua vez, o nível local (ou topológico) aponta as

menores dimensões, que tem em sua origem, além dos fatores planetários e globais, o resultado do autodesenvolvimento interno próprio dos geossistemas, pela interação complexa dos diversos componentes (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017).

A homogeneidade (geômeros) possui maior intensidade nas biogeoneses (unidades elementares), mas apresenta-se de maneira relativa e é proporcional à escala ou nível da paisagem. Quanto maior a escala, maior a homogeneidade. Este caráter relativo é atribuído ao par oposto que forma a diferenciação (geócoros), inversamente proporcional ao nível ou escala. Quanto maior a escala, menor a diferenciação. A homogeneidade possibilita a classificação de tipos e a diferenciação permite a classificação de indivíduos ou a regionalização (SOTCHAVA, 1978; SOCHAVA, KRAUKLIS e SNYTKO, 1975; CAVALCANTI, 2013; RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI, 2017).

Simplificadamente, Cavalcanti (2013) exemplifica a individualização e o agrupamento com exemplo aplicado às paisagens brasileiras: a Depressão Sertaneja representaria uma entidade individualizada ou uma regionalização (geócoro) por suas características particulares, mas também pode ser agrupada e compor determinado tipo de unidade natural como Depressões em Rochas Cristalinas sob Climas Secos (geômero).

Se o geossistema é composto por elementos e processos relacionados ao clima, solo, relevo, águas, seres vivos, entre outros, os componentes e processos antrópicos na paisagem são aqueles ligados a população, urbanização, industrialização, agricultura e mineração e outras atividades e manifestações humanas (AMORIM, 2012).

Encarado como subsistema com regularidades próprias regidas por mecanismos sociais, os sistemas antrópicos por meio do uso e ocupação das terras usufruem dos potenciais dos geossistemas e modificam os fluxos de matéria e energia existentes, rompendo o equilíbrio dinâmico e alterando sua expressão espacial, tendo como consequência a criação de novas organizações espaciais (PEREZ FILHO, 2008). Porém, isto só ocorre enquanto a "lógica" dos sistemas naturais não é ultrapassada de acordo com determinados limites ou limiares (ISACHENKO, 1973; TROPPMAIR e GALINA, 2006; RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Sob a ótica dos sistemas ambientais, têm sido reconhecidos dois importantes subsistemas nas paisagens antroponaturais, que formam o conteúdo e regem a evolução

conforme características e funcionalidades diferentes em permanente interação: os subsistemas naturais e antrópicos (CHRISTOFOLETTI, 1999; PEREZ FILHO, 2008; AMORIM, 2012; RODRIGUEZ e SILVA, 2013; DIAS e PEREZ FILHO, 2017; RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017).

Nestes moldes, de acordo com Dias e Perez Filho (2017), o sistema ambiental pode ser compreendido como a entidade organizada da superfície terrestre formada pelos subsistemas ambiental físico e o socioeconômico, político e cultural. Desta forma, para os autores, os geossistemas e os sistemas antrópicos ocorrem em um mesmo nível hierárquico, com os sistemas ambientais ou organizações espaciais num nível imediatamente superior.

Num contexto amplo, Rodriguez e Silva (2013) apontaram que nas últimas décadas o conceito de paisagem natural está se deslocando em direção à noção de sistema geoecológico. A paisagem no sistema geoecológico é composta de diversos subsistemas, incluindo suas peculiaridades naturais, sociais e econômicas, sendo o subsistema natural (paisagem natural) o principal sistema de acordo com seu significado. Desta forma, reconhece-se que a paisagem atual é um sistema com uma estrutura interna complexa, que cumpre funções naturais e sociais específicas, como pode ser abordado por intermédio dos sistemas ambientais.

Vista por esta ótica, a abordagem sistêmica da complexidade ambiental e da paisagem possibilitou à Geografia uma nova maneira de entender formas (elementos) e processos (relações), permitindo maior integração entre natureza e sociedade (DIAS e PEREZ FILHO, 2017), fortalecida e elucidada na Geoecologia da Paisagem, enquanto tema e área de pesquisa.

Contribuições da Geoecologia da Paisagem

A Geoecologia das Paisagens se consolidou como uma disciplina ambientalmente focada, dedicada ao estudo das paisagens naturais e antroponaturais, a fim de criar um meio de habitat e um local de trabalho adequado para os seres humanos (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Advinda de uma visão de paisagem elaborada na Geografia Ambiental, assim denominada por Rodriguez e Silva (2007), que considera a Geografia como o estudo dos

sistemas ambientais com a natureza no centro das inter-relações, a Geoecologia das Paisagens foi desenvolvida desde o início do século XX sob influência fundamental da Geografia alemã e russa.

A Geoecologia emergiu como uma redesignação da Ecologia da Paisagem, disciplina proposta pelo geógrafo alemão Carl Troll na década de 1930 com o intuito de dar uma direção ecológica à ciência da paisagem, unificando conceitos e campos de trabalho da Geografia em relação à paisagem e da Ecologia em relação ao ambiente natural (SIQUEIRA, CASTRO e FARIA, 2013).

Em um contexto de intenso debate sobre as unidades elementares da natureza e da paisagem, Sotchava (1971) via os aspectos ecológicos se movendo para primeiro plano na resolução de problemas geográficos interdisciplinares e definiu a aproximação entre Geografia e Ecologia pelos elos conceituais Geossistema, Ecologia da Paisagem e Ecologia Humana. É neste contato, centrado na resolução de problemas ambientais e na previsão de gerenciamento de recursos, entre a Geografia e Ecologia, fomentado pela abordagem sistêmica, que a Geoecologia se desenvolveu (SOTCHAVA, 1971; RODRIGUEZ e SILVA, 2013). Seu conteúdo expandiu-se ao lado da transformação da Ecologia Humana na Ecologia Social (LAVROV, 1989).

De acordo com Lavrov (1989), por meio da Geoecologia a Geografia passou a integrar as chamadas disciplinas sócio-ecológicas, emergentes de uma gama de problemas ecológicos latentes nas décadas de 1960 e 1970 que extravasaram os limites da bioecologia tradicional.

A Geoecologia das Paisagens proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017) teve seus princípios e métodos desenvolvidos na Europa com forte contribuição do pensamento soviético, sobretudo na representação cartográfica da paisagem, e exerceu forte influência na Geografia cubana. Cabe reforçar que estes princípios e métodos foram e continuam sendo aprimorados para além do continente europeu, intencionalmente adaptados às condições da América Latina por geógrafos cubanos e brasileiros (RODRIGUEZ e SILVA, 2007).

Exemplo e marco deste processo adaptativo, para Amorim (2012), a proposta de Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), fundamentada no estudo da interação natureza-sociedade em seu aspecto estrutural-funcional e das relações objeto-sujeito, procurou

não somente descrever a partir da observação, mas, necessariamente, explicar os processos naturais e humanos que se interligam e se influenciam uns aos outros, de maneira a conceber uma considerável malha de características particulares de uma determinada área. De acordo com Oliveira (2012), nestes moldes a Geoecologia forneceu subsídios para elaboração de documentações temáticas e para formulação de textos científicos e de caráter técnico operacional voltados ao planejamento.

Tal abordagem parte de uma visão sistêmica sobre a paisagem, na qual cada componente isolado não possui propriedades integradoras. Estas propriedades integradoras somente desenvolvem-se quando estuda-se a paisagem como um sistema total. Os princípios estrutural, funcional, dinâmico-evolutivo e histórico-transformativo refletem as propriedades integradoras da paisagem (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2017).

Enquanto procedimento técnico científico, conforme Rodriguez e Silva (2013), a aplicação da Geoecologia das Paisagens nos estudos ambientais foi dividida em cinco etapas: (1) Fase de Organização e Inventário, com as tarefas preparatórias gerais, e os inventários das condições naturais, socioeconômicas e gerais; (2) Fase de Análise das propriedades do espaço natural, das unidades espaciais e das paisagens culturais; (3) Fase de Diagnóstico em que é feito o diagnóstico integrado e é caracterizada a situação ambiental a partir do mapa de estado ambiental; (4) Fase de Proposição em que é feita a síntese das fases anteriores num único documento, com o desenho de um modelo geral de ordenamento; e, por fim, (5) Fase de Execução que corresponde implementação do planejamento.

Neste contexto, a Geoecologia das Paisagens tem-se desenvolvido e vem sendo empregada em pesquisas e publicações em todas as cinco grandes regiões do país, com influência destacada do geógrafo cubano Mateo Rodriguez (NEVES e SALINAS, 2017). Análises e produções têm incorporado novos conjuntos de técnicas aos procedimentos para estudos sobre processos naturais e antrópicos, zoneamentos, riscos, vulnerabilidades, estado ambiental e outras questões importantes do ponto de vista ambiental. No estado de São Paulo, o Núcleo de Estudos Ambientais e Litorâneos (NEAL) do Instituto de Geociências (IG) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), tem fundamentalmente contribuído com metodologias de representação e planejamento da paisagem, como para o caso da região da Costa das Baleias (BA - Brasil).

Representações da paisagem pela ótica da Geoecologia – o caso da Costa das Baleias (BA)

Partindo da visão teórica explicitada, desde 2005 o NEAL vem desenvolvendo atividades de pesquisas centradas na Geoecologia das Paisagens enfocando trabalhos em escala regional e a representação de paisagens litorâneas, buscando elucidar e compreender a estrutura e dinâmica de funcionamento dos sistema naturais frente às alterações pelos uso e ocupação das terras pelos sistemas antrópicos, refletida nos sistemas ambientais ou unidades geoambientais.

No que se refere aos sistemas naturais, o relevo, diretamente influenciado pela gênese e evolução dos elementos de diferenciação zonais e azonais, dialeticamente relacionados (ISACHENKO, 1973; ROSS, 2012), respondeu melhor à complexidade das paisagens estudadas e, por conseguinte, tem sido adotado como critério básico para distinção de unidades nas escalas e extensões trabalhadas, complementado principalmente pelos elementos climáticos, hidrografia, solos e vegetação. Extensa bibliografia trata estes temas, respectivamente, como fatores diferenciadores, de redistribuição e indicadores (CHÁVEZ *et al*., 2019).

O mapeamento geomorfológico realizado para a identificação dos sistemas naturais tem como critério de compartimentação primeiramente a gênese ou característica geológica seguido da morfologia. Neste âmbito, o relevo é considerado um importante recurso de identificação dos sistemas naturais e da paisagem e é muito utilizado para o planejamento e ordenamento ambiental (ROSS, 2006).

Desta forma, tomando como base os compartimentos geomorfológicos, os sistemas naturais são definidos como unidades complexas nas quais o substrato mineral, o relevo, o solo, o clima, a fauna, a flora, as águas continentais e as águas oceânicas são interconectados por fluxos de matéria, energia e informação, compondo um conjunto, de tal forma que as unidades identificadas possibilitem a compreensão da dinâmica dos processos naturais, bem como permitam a análise e discussão das consequências do uso e ocupação, principalmente no

que diz respeito às susceptibilidades, fragilidades e potencialidades dos ambientes (SOUZA, 2017).

Por sua vez, os sistemas antrópicos têm sido considerados a partir de seus principais indicadores, os diferentes tipos de uso e ocupação da terra, além das demais características socioeconômicas, políticas e culturais, desenvolvidas no tempo histórico intermediadas por diferentes agentes transformadores, tanto no espaço urbano quanto no rural. Neste sentido, as transformações operadas por comunidades tradicionais, áreas urbanas, unidades de conservação, dentre outras, repercutem na paisagem em distintas formas de apropriação e níveis de impacto (SOUZA, 2017).

Enquanto conceito integrador e relacional dos subsistemas naturais e antrópicos, conforme Dias e Perez Filho (2017), os Sistemas Ambientais proporcionam análises integradas da paisagem, servindo de aporte para a compreensão da estrutura, funcionalidade, vulnerabilidade e potencialidade.

Aplicado ao caso da Costa das Baleias (BA), a representação da tipologia dos Sistemas Ambientais ilustrou uma realidade predominante dos espaços litorâneos brasileiros, com a ocupação antrópica secular de terraços marinhos, originalmente recobertos por vegetações de Restinga e expostas ao clima tropical úmido. Estes sistemas naturais, de forma geral, são áreas planas e com morfologia constituída de cristas alternadas com áreas deprimidas úmidas, com o lençol freático aflorante. Em quase toda sua extensão preponderam-se os Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos Hidromórficos, marcados pela elevada permeabilidade e pequena profundidade do lençol freático (ANDRADE e DOMINGUEZ, 2002).

Tendo em vista estas características naturais, os terraços marinhos brasileiros, a exemplo dos terraços marinhos do município de Nova Viçosa – BA (Figura 1), alertam ao apresentar alta vulnerabilidade ambiental em consequência da fragilidade natural e dos altos níveis de ocupação antrópica. Em decorrência da ocupação, problemas ambientais tornaram-se comuns, tais como a contaminação do lençol freático por fossas assépticas, a contaminação dos recursos hídricos superficiais pela deposição de efluentes e dejetos, a poluição atmosférica, a deposição de lixo, alterações no balanço de sedimentos do sistema praial, a impermeabilização e o aumento da frequência de alagamentos e inundações, dentre

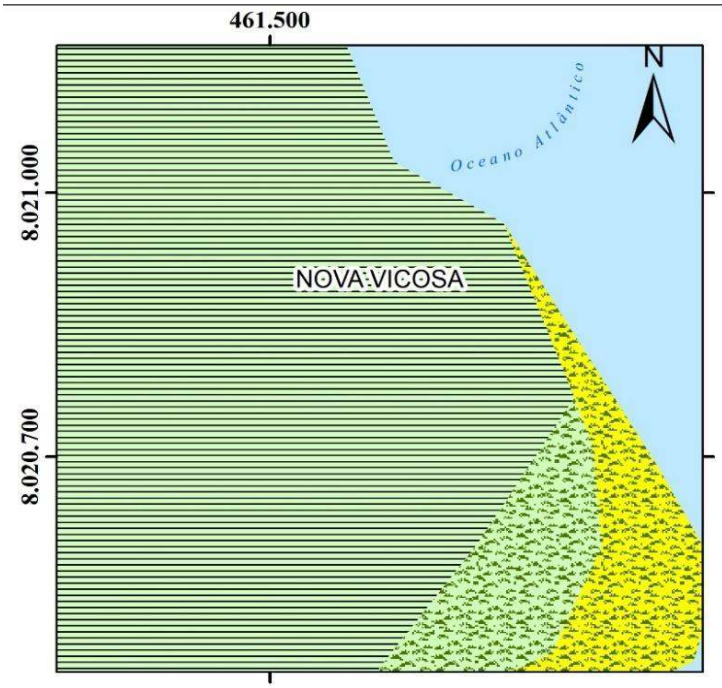
outras problemáticas diretas e indiretas, fatos que justificam as pesquisas e o monitoramento nestas áreas.

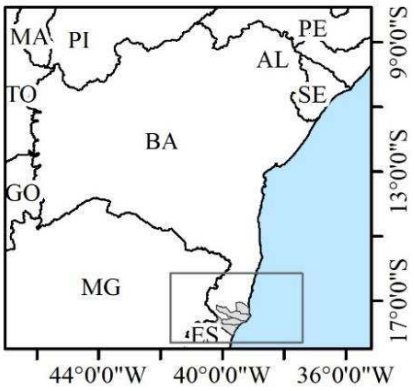
As Planícies Marinhas, também representadas na Figura 1, formam um típico sistema das áreas costeiras, sujeitas a impactos provocados pela ação de tensores naturais, tais como a deriva litorânea e o ritmo estacional, cada vez mais intrincados aos usos e atividades antrópicas, que interferem na dinâmica de circulação de matéria e energia principalmente pelas alterações no regime de drenagens e no balanço de sedimentos.

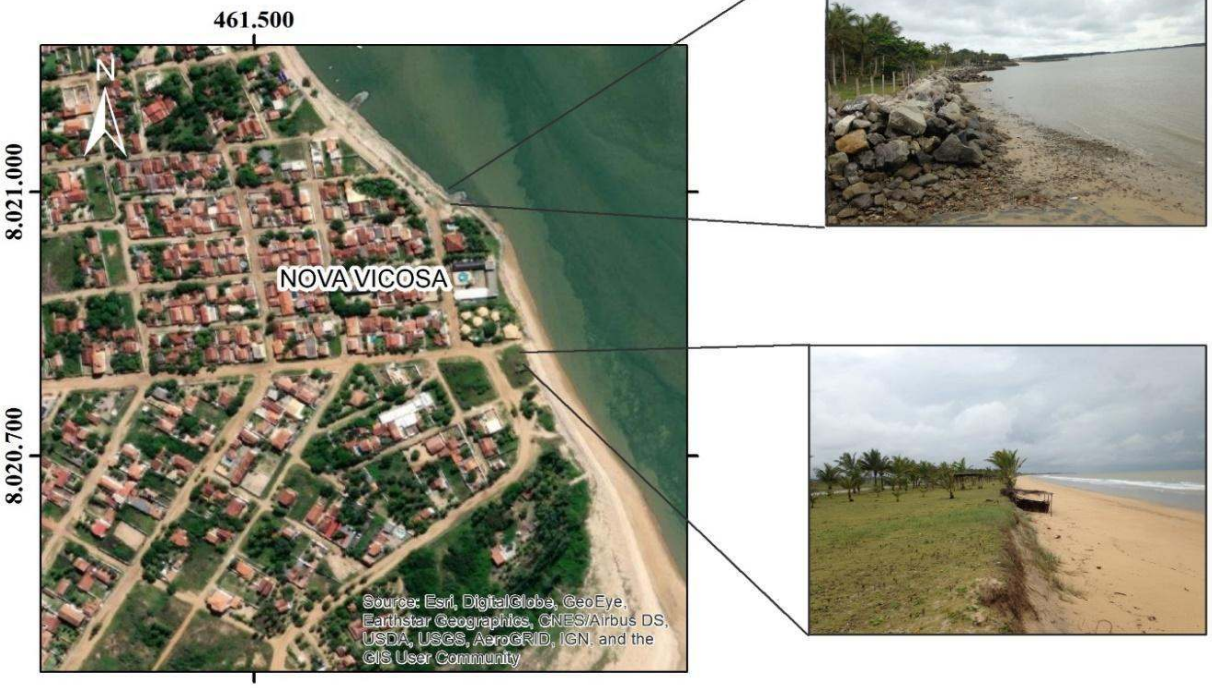
Por se tratar de um sistema deposicional efêmero, produto de fatores oceanográficos, hidrológicos, meteorológicos, climáticos, geológicos e antrópicos, as causas para a erosão costeira nas Planícies Marinhas são extensas e complexas. Em termos gerais, a tendência atual de aumento das áreas em risco de erosão costeira, decorre principalmente do uso e da ocupação desordenados.

Entendendo a erosão costeira como um processo decorrente do balanço sedimentar negativo, Clark (1993) e Souza *et al*. (2005) delimitaram alguns indicadores para o fenômeno. Dentre eles, vale destacar: a presença de falésias ativas, a destruição de faixas frontais de vegetação, a inexistência da faixa pós-praia devido à inundação permanente em momentos de marés sizígias, a existência de altas taxas de erosão ou erosão significativamente recente e a existência de obras de proteção ou contenção de erosão nas praias. Como ilustrado na Figura 2, ambos indicadores foram encontrados no litoral do município de Nova Viçosa – BA.

Figura 1 – Detalhe para os Sistemas Ambientais litorâneos no município de Nova Viçosa – Bahia.







Sistemas Ambientais

Sistemas Naturais	Sistemas Antrópicos				
	Unidades	Urbanos	Silvicultores	Rurais	Área Preservação
	Planícies Marinhas		---------	---------	
	Terraços Marinhos		---------		

Convenções Cartográficas

- Sede de Município
- Rodovias
- Corpos Hídricos
- Limites Municipais
- Área de inundação
- Limites Estaduais

Dados Cartográficos:	Sistema de Referências: WGS- 1984 Sistema de Coordenadas: UTM Fuso: 24S Fonte: LANDSAT (2014); IBGE (2013)
Escala Gráfica:	0 0,05 0,1 0,2 km

Figura 2 – Registros da erosão costeira no litoral do município de Nova Viçosa – BA.



As Planícies Marinhas formam um dos ambientes mais dinâmicos e sensíveis, pois dependem de uma ampla variação em escala temporal, entre curtas oscilações (diárias, semanais e mensais) e oscilações de longo período (até milhares de anos). Além disto, exercem múltiplas funções sócio-ecológicas, entre elas: a proteção costeira natural para os ecossistemas adjacentes ou mesmo para os equipamentos urbanos contra o ataque de ondas e marés de tempestade; servem como habitat para várias espécies animais e vegetais; como espaço para recreação, lazer, esportes e turismo; e para atividades econômicas diretas e indiretas (SOUZA *et al*., 2005).

Outro ambiente típico do litoral brasileiro são as Planícies Fluviomarinhas. De maneira geral, este sistema representa um ambiente complexo, formado pela deposição de sedimentos aluviais e/ou argilosos que sofre influência direta das oscilações das marés e dos processos hidrológicos e deposicionais continentais.

Dentro deste sistema, as áreas recobertas pelo ecossistema de manguezal (Figura 3) são fundamentais na deposição de sedimentos fluviais e na bioestabilização geomorfológica, atenuando efeitos de inundações e avanços das marés. Além disso, os manguezais têm uma

grande importância na manutenção da linha de costa, sendo, ao mesmo tempo, um berçário para o repovoamento de várias espécies de crustáceos e peixes (VALE, 2004).

Figura 3 – Registros de manguezais no município de Caravelas – BA.



Cabe ressaltar também que este sistema conglomera áreas que regulam o fluxo dos mananciais hídricos, pois o escoamento dos rios é alternadamente represado ou liberado pelas marés e em consequência disso são criadas zonas alagadas, com variações de salinidade e periodicamente calmas onde são depositados sedimentos finos. Assim surgem planícies fluviais cortadas por inúmeros canais (Figura 4), que servem de dutos para a entrada e saída das marés e configuram ambientes especiais com flora e fauna adaptadas para a sustentação em substratos muitas vezes inconsolidados e a sobrevivência neste ambiente inóspito, anóxico e salobro. Este ambiente é também muito vulnerável por estar sujeito a eventos de tempestade e inundações fluviais, pluviais e marinhas periódicas (DOMINGUEZ, 2008).

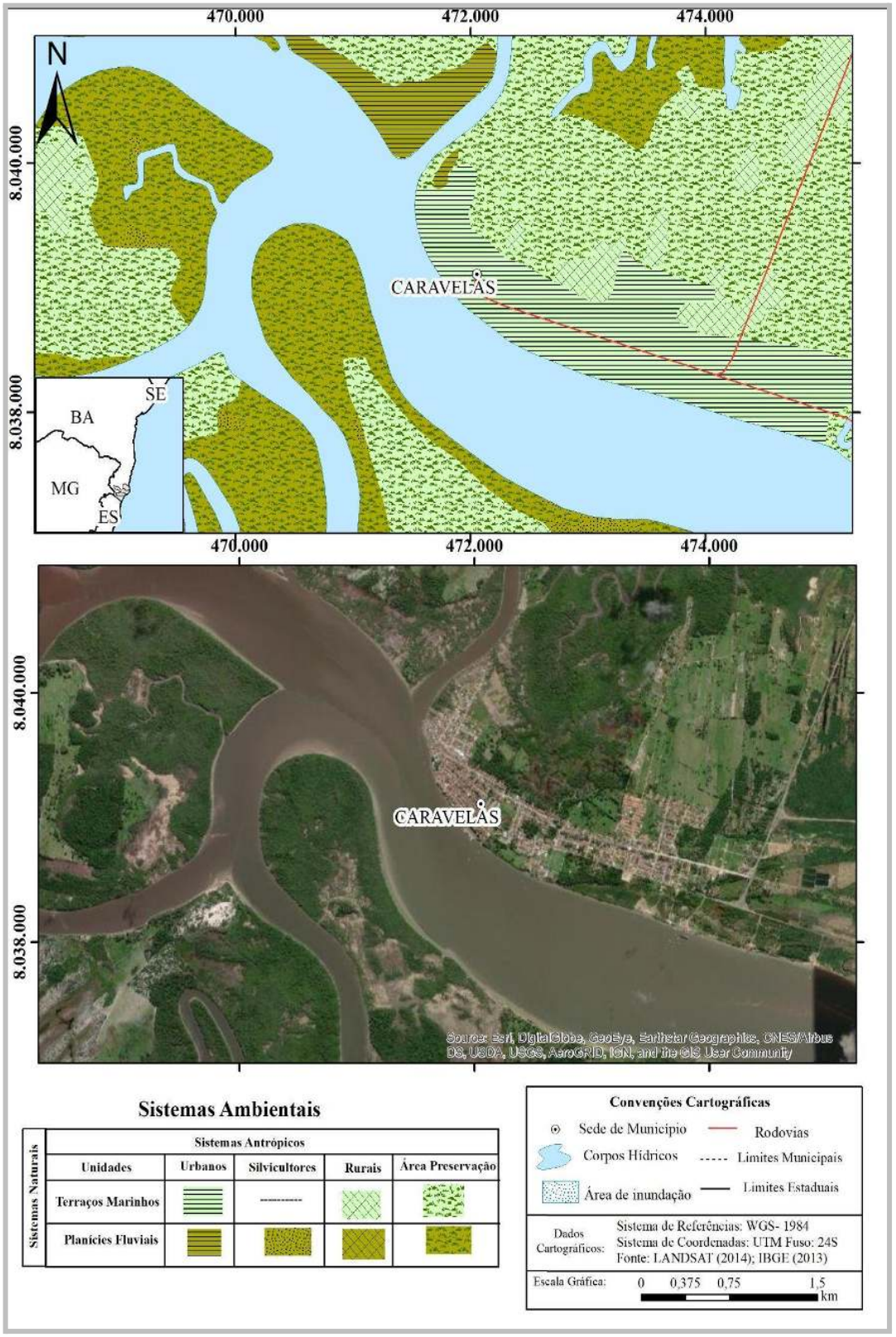
A singularidade do ecossistema manguezal, associada a existência de comunidades tradicionais de pescadores e marisqueiras e à legislação de proteção, estaduais e nacionais, como pelo Código Florestal brasileiro, recentemente atualizado pela Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), corrobora que suas áreas de ocorrência podem ser utilizada

somente por atividades não deletérias, como a pesca sustentável e a coleta de moluscos e crustáceos.

Figura 4 – Detalhe para os Sistemas Ambientais litorâneos no município de Caravelas – Bahia.

ESPAÇO EM REVISTAS

LANDSCAPE Representations



Sistemas Ambientais

Sistemas Naturais	Sistemas Antrópicos				
	Unidades	Urbanos	Silvicultores	Rurais	Área Preservação
	Terraços Marinhos		---------		
	Planícies Fluviais				

Convenções Cartográficas

- Sede de Município
- Rodovias
- Corpos Hídricos
- Limites Municipais
- Área de inundação
- Limites Estaduais

Dados Cartográficos:
Sistema de Referências: WGS- 1984
Sistema de Coordenadas: UTM Fuso: 24S
Fonte: LANDSAT (2014); IBGE (2013)

Escala Gráfica: 0 0,375 0,75 1,5 km

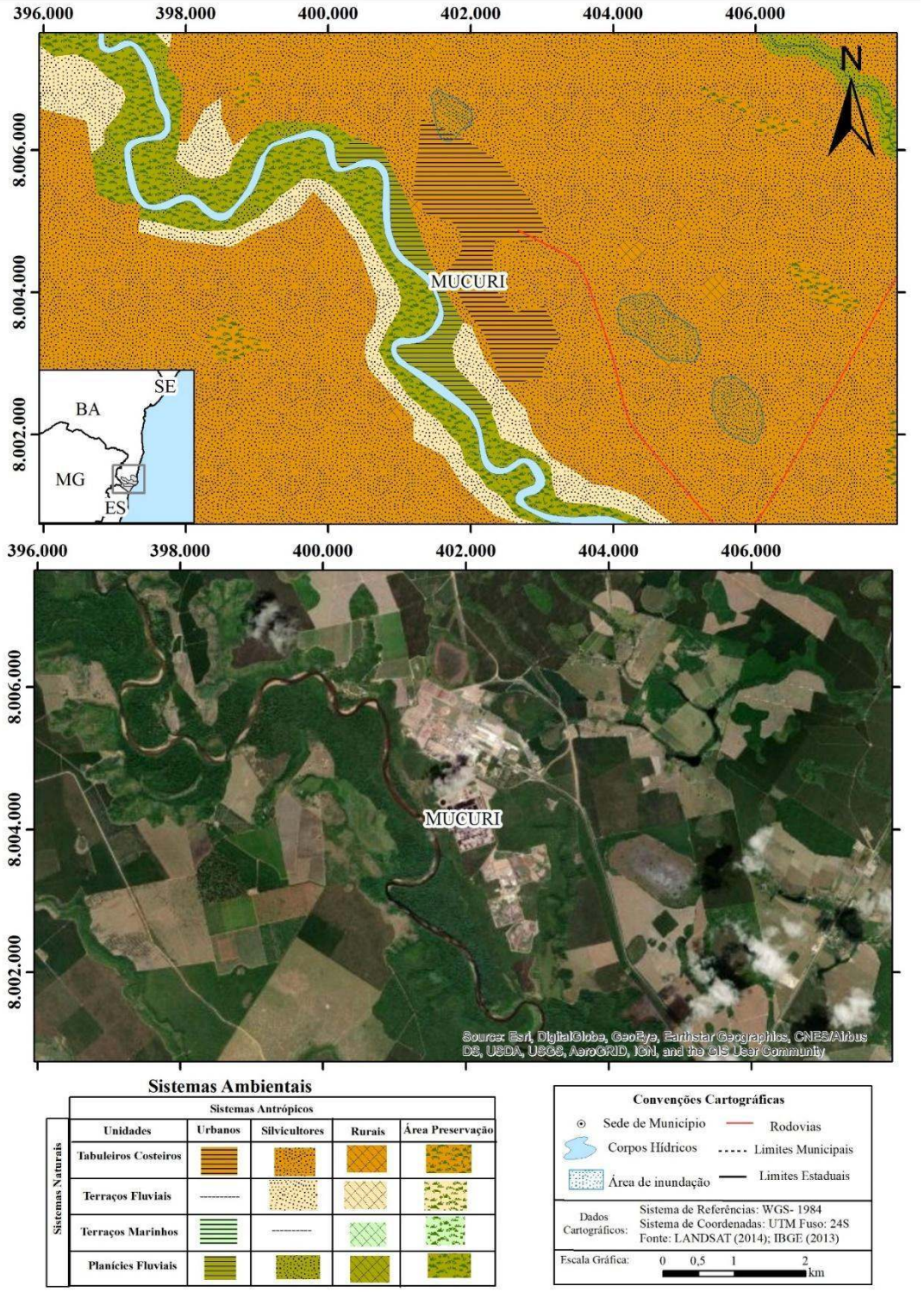
Muito comum e frequente no litoral nordestino, em ambientes litorâneos interioranos, a distribuição dos Tabuleiros Costeiros, alternados com Planícies e Terraços Fluviais, está ilustrada na Figura 5, que se refere ao município de Mucuri (BA).

No litoral nordestino brasileiro os Tabuleiros Costeiros configuram atualmente um sistema centralizador de vetores econômicos, sociais e ambientais e também de conflitos, relacionados à demarcação de terras pertencentes às comunidades tradicionais. Esta unidade se singulariza por estar assentada principalmente sobre os sedimentos areno-argilosos de idade neógena do Grupo Barreiras e se distingue pela existência de vales profundos e bordas escarpadas, e uma superfície geral inclinada em direção ao litoral (DOMINGUEZ, 2008).

De forma geral, este sistema apresenta baixa vulnerabilidade ambiental, possivelmente em razão da boa capacidade de suporte dos solos associados aos topos de Tabuleiros do Grupo Barreiras. Entretanto, devido ao intenso uso antrópico, atualmente a unidade apresenta características de um sistema ambiental em processo de transição, entre o estado estável e crítico, considerado um ambiente instável, passível de alerta quanto ao tipo de uso e ocupação atual, necessitado de melhores propostas de usos múltiplos e funcionais (SOUZA, 2017). Por sua vez, as Planícies Fluviais (Figura 5) configuram-se como um compartimento de relevo formado pela acumulação de material aluvionar erodido ao longo da bacia hidrográfica, composto principalmente por areia, silte e argila, transportado e depositado. São áreas cobertas principalmente por formações herbáceo-graminóides, ligadas a Floresta Pluvial Ripária e denotam formações cujo substrato está sujeito a inundações periódicas ou permanentes (MEIRELES *et al*., 2004).

Já os Terraços Fluviais, também ilustrados na Figura 5, representam antigas planícies de inundação que foram abandonadas, evidenciando, morfologicamente, patamares aplainados, de largura variada, limitados por uma escarpa em direção às planícies, aos Tabuleiros Costeiros, ou aos terraços marinhos. Com exceção da atividade antrópica, esta unidade se apresenta também coberta pela Floresta Pluvial Ripária, um domínio florestal frequentemente relacionado com a influência de cheias periódicas, com a flutuação do lençol freático e com o aumento da heterogeneidade ambiental, devido aos distúrbios que normalmente favorecem os processos de sucessão e consequentes alterações na composição florística (IBGE, 2012).

Figura 5 – Detalhe para os sistemas ambientais de tabuleiros costeiros – Mucuri, Bahia.



Conforme exposto, os diferentes ambientes que formam esta paisagem demonstram a complexidade destes lugares e ilustram a complexidade das áreas litorâneas num contexto

geral. As discussões propostas evidenciam a necessidade de planejamento e ordenamento dos usos e da ocupação frente à capacidade de suporte dos sistemas naturais, às fragilidades, às vulnerabilidades e aos riscos. Ao permitir sínteses e diagnoses, o conceito de paisagem na perspectiva apresentada constitui-se como alicerce importante para tal, permitindo, ainda, zoneamentos e prognoses. Neste sentido, as técnicas de representação da paisagem, sobretudo cartográficas, são fundamentais e, embora apresentem o espaço em conjuntos discretos, aliada a abordagem sistêmica não olvida as inter-relações e as totalidades.

Considerações Finais

Por todo exposto, ficam explicitados os percursos teórico-metodológicos empregados e/ou desenvolvidos pelo NEAL sobre geoecologia. De maneira geral, as pesquisas do grupo de estudo têm apresentado adaptações e inovações nestes aspectos, como pelo aprofundamento da abordagem da paisagem como sistema ambiental ou geoambiental.

Este trabalho aponta alguns direcionamentos para a identificação destes sistemas, explicitando seu caráter complexo, pautados na dialética relação entre disponibilidade de recursos naturais e uso e ocupação. No que se refere ao estudo de caso apresentado, mas também ao cenário brasileiro como um todo, nota-se a necessidade do aprofundamento de pesquisas com abordagens centradas na paisagem e na minimização dos problemas e conflitos ambientais.

As representações cartográficas da paisagem apresentadas demonstraram aspectos fundamentais da abordagem geoecológica, como a estrutura espacial, com a síntese das relações ambientais proposta numa legenda ordenada. Tais sínteses permitem abordar espacialmente as funcionalidades, a dinâmica e os aspectos histórico-transformativos, subsídios importantes para avaliações e tomadas de decisão em processos de planejamento e gestão. Desta forma, corrobora-se a importância da temática da cartografia de paisagem para o planejamento ambiental.

REFERÊNCIAS

AMORIM, R. R. Um novo olhar na Geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 80-101, 2012.

ANDRADE, A. C. S; DOMINGUEZ J. M. L. Informações Geológico-Geomorfológicas como Subsídios a Análise Ambiental: o Exemplo da Região Planície Costeira de Caravelas – Bahia. **Boletim Paranaense de Geociências**, Paraná, v. 51, p. 9–17, 2002.

BRASIL. **Novo Código Florestal**. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 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 no 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/L12651compilado.htm. Acesso em: 10 de dezembro de 2019.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de Paisagens**: fundamentos. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CAVALCANTI, L. C. S. **Da abordagem de áreas à teoria dos Geossistemas:** uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas. 2013. 218 f. Tese (doutorado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013.

CHÁVEZ, E. S.; RODRIGUEZ, J. M.; CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. M. Cartografia de los paisajes: teoria y aplicación. In: **Physis Terrae**, v. 1, n. 1, p. 7-29, 2019.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 2ª Ed. 1999.

CLARK, R. R. Beach conditions in Florida: a statewide inventory and identification of the beach erosion problem areas in Florida. Florida Department of Environmental Protection. **Beaches and Shores Technical and Design Memorandum**, 89-1 (5th ed.), 1993.

DIAS, R. L.; PEREZ FILHO, A. Novas Considerações sobre Geossistema e Organizações Espaciais em Geografia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 409-421, 2017.

DOMINGUEZ, J. M. L. (org.). **Costa das Baleias:** Caracterização da Zona Costeira dos Municípios de Alcobaça, Caravelas, Nova Viçosa e Mucuri. Salvador: CBPM / UFBA – CPGG / LEC, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

ISACHENKO, A. G. **Principles of Landscape Science and physical-geographic regionalization**. Melbourne: Melbourne University Press, 1973.

LAVROV, S. B. Geoecology: Theory and some pratical issues. **Soviet Geography**, Moscow, v. 30, n. 8, p. 670-679, 1989.

MILKOV, F. N. A. Defense of Anthropogenic Landscape Science. **Soviet Geography**, Mocow, v. 17, n. 3, p. 226-231, 1976.

NEVES, C. E.; SALINAS, E. A Paisagem na Geografia Física Integrada: Impressões sobre sua pesquisa no Brasil entre 2006 e 2016. **Revista do Departamento de Geografia USP**, São Paulo, v. Especial - XVII SBGFA/I CNGF, p. 124-137, 2017.

OLIVEIRA, R. C. Desafios metodológicos no planejamento ambiental: costa sul do estado da Bahia e Baixada Santista no estado de São Paulo. *In*: LIMA-GUIMARÃES, S. T., *et al*. **Gestão de áreas de riscos e desastres ambientais**. Rio Claro: IGC/UNESP/Rio Claro, 2012. p. 256-284.

PEREZ FILHO, A. Sistemas Ambientais e Sociedade. *In*: OLIVEIRA, M. P.; COELHO, M. C. N.; CORRÊA, A. D. M. **O Brasil, a América Latina e o Mundo:** espacialidades contemporâneas. Rio de Janeiro: Lamparina: Anpege, Faperj, 2008. p. 444p.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e Gestão Ambiental**. Fortaleza: Editora Universidade Federal do Ceará - UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. La Geoecologia del Paisage como fundamento para el analisis ambiental. **Rede - Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 77-98, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens:** uma visão geossistêmica da análise ambiental. 5ª. ed. Fortaleza: Editora Universidade Federal do Ceará - UFC, 2017.

ROSS, J. L.S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para planejamento ambiental**. 1ª ed. Editora Oficina de Textos, São Paulo 2006.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 9 ed. São Paulo: Contexto, 2012.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S. Geografia e Ecologia da Paisagem: Pontos para Discussão. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 3, p. 557-566, 2013.

SOCHAVA, V. B.; KRAUKLIS, A. A.; SNYTKO, V. A. Toward a Unification of Concepts and Terms Used in Integral Landscape Investigations. **Soviet Geography**, Moscow, v. 16, n. 9, p. 616-622, 1975.

SOTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, v. 16, p. 1-52, 1977.

SOTCHAVA, V. B. Por uma teoria da classificação de geossistemas da vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, v. 14, p. 1-24, 1978.

SOUZA, C. R. G.; SOUZA FILHO, P. W. M.; ESTEVES, L. S.; VITAL, H.; DILLEMBURG, S. R.; PATCHINEELAM, S. M.; ADDAD, J. E. Praias arenosas e erosão costeira. *In*: SOUZA, C. R. G.; OLIVEIRA, A. M. S.; SUGUIO, K; OLIVEIRA, P. E. (org**.). Quaternário do Brasil.** 1ª ed. Ribeirão Preto: Editora Holos. 2005.

SOUZA, S. O. **Proposta de zoneamento geoambiental como subsídio ao planejamento do uso e da ocupação na Região Costa das Baleias (Bahia)**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/331610>. Acesso em: 1 abr. 2020.

TROPPMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. In: **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 5, n. 10, p. 79-89, 2006.

VALE, C. C. **Séries geomórficas costeiras do estado do Espírito Santo e os habitats para o desenvolvimento dos manguezais**: uma visão sistêmica. Tese (doutorado) Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

VICENS, R. S.; RODRIGUEZ, J. M. M.; CRONEMBERGER, F. M. A Paisagem Físico-Geográfica: Identificação e Classificação. In: **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 1, p. 202-219, 2019.