

ANÁLISE INTEGRADA DO COMPROMETIMENTO DA MATA CILIAR NO ALTO CURSO DO RIO CATU, HORIZONTE-CEARÁ

INTEGRATED ANALYSIS OF THE RIPARIAN FOREST DEGRADATION IN THE UPPER COURSE OF CATU RIVER, HORIZONTE-CEARÁ

ANÁLISIS INTEGRADO DE LA DEGRADACIÓN DE LA VEGETACIÓN RIPARIA EN EL ALTO CURSO DEL RÍO CATÚ, HORIZONTE-CEARÁ

André Leone Facundo¹

Resumo

A mata ciliar é uma unidade ambiental de fundamental importância na proteção e preservação das planícies fluviais. As matas ciliares estão presentes nas margens dos leitos dos rios, porém, esses sistemas ambientais são fortemente degradados e comprometidos em decorrência do processo de produção, uso e ocupação do espaço. Nesta pesquisa, foi escolhido o alto curso da planície fluvial do rio Catu, no município de Horizonte, estado do Ceará, para caracterizar — através de uma análise integrada da paisagem — as transformações geradas pelo comprometimento da vegetação ciliar no alto curso do rio. Realizou-se levantamento bibliográfico, reconhecimento geográfico da área e trabalho de campo a partir do método de Análise Integrada da Paisagem, de Souza (2000). Observou-se que a mata ciliar do rio Catu passa por intenso processo de degradação e comprometimento em decorrência, principalmente, da urbanização e da industrialização ao longo da planície fluvial.

Palavras-chave: Impactos ambientais. Mata ciliar. Paisagem. Planície fluvial. Sistemas ambientais.

Abstract

A riparian forest is an environmental unit that has a fundamental importance in protecting and preserving the river plains. Riparian forests are present on the banks of riverbeds; however, these environmental systems are severely degraded and compromised due to the process of production, use, and occupation of space. In this research, the upper course of the fluvial plain of the Catu river was chosen, in the municipality of Horizonte, state of Ceará, to characterize — through an integrated analysis of the landscape — the transformations generated by the compromise of the riparian vegetation in the upper course of the river. Bibliographic surveys, geographical recognition of the area, and fieldwork were carried out using the Integrated Landscape Analysis method by Souza (2000). It was observed that the riparian forest of the Catu river goes through an intense process of degradation and compromise due mainly to urbanization and industrialization along the river plain.

Keywords: Environmental impacts. Riparian forest. Landscape. River plain. Environmental systems.

Resumen

La vegetación riparia es una unidad ambiental de importancia fundamental en la protección y preservación de las llanuras fluviales. Los bosques en galería están presentes en los márgenes de los ríos, sin embargo, esos sistemas ambientales son fuertemente degradados y puestos en situación de riesgo en consecuencia del proceso de producción, uso y ocupación del espacio. Para esta investigación, se escogió el alto curso de la llanura fluvial del río Catú, en el municipio Horizonte, estado de Ceará, para caracterizar — por medio de análisis integrado del paisaje — los cambios generados por el deterioro de la vegetación riparia en el alto curso del río. Se realizó una revisión bibliográfica, el reconocimiento geográfico del área y trabajo de campo con el uso del método de Análisis Integrado de Paisaje, de Sousa (2000). Se pudo observar que la vegetación riparia del río Catú pasa por intenso proceso de degradación y riesgo, causado, principalmente, por la urbanización e industrialización a lo largo de la llanura fluvial.

Palabras-clave: Impactos ambientales. Vegetación riparia. Paisaje. Llanura fluvial. Sistemas ambientales.

¹ Especialista em Ensino de Geografia e Meio Ambiente. E-mail: andreleonefacundo@gmail.com.

1 Introdução

O crescimento urbano associado ao intenso processo de industrialização em escala global se torna elemento de preocupação para a estabilidade e sustentabilidade da dinâmica natural dos ambientes, uma vez que esse processo social de produção do espaço ocorre em meio ao uso e ocupação da terra, sem planejamento adequado e seguro para a preservação de ambientes essenciais para a biodiversidade.

Esse processo de expansão urbana, de industrialização no campo e na cidade, tem gerado impactos ambientais nos sistemas fluviais, principalmente naqueles localizados em espaços urbanos. Os impactos ambientais são, segundo a Resolução do Conama 001/1986 (BRASIL, 1986) — como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente —, causados por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que pode afetar de forma direta ou indireta a saúde, a segurança e o bem-estar da população e as suas atividades sociais e econômicas.

Neste artigo, destaca-se como exemplo de impacto ambiental o comprometimento da mata ciliar do curso de rios, que ocasiona riscos, vulnerabilidades, degradação e supressão desse ambiente. Esse processo culmina em transformações na paisagem, produzidas a partir de fatores sociais como a urbanização, a industrialização no campo e na cidade, as atividades econômicas, entre outros que serão discutidos nesta pesquisa.

A mata ciliar ou vegetação da zona ripária é uma formação vegetal nativa, que ocupa áreas no entorno de rios, nascentes, lagoas, tendo como finalidade a proteção do solo e da água. Minimiza os processos erosivos, bem como o assoreamento e a poluição dos corpos hídricos; segundo Lima (1989 *apud* CEARÁ, 2010), a mata ciliar tem como finalidade a proteção natural das nascentes, a preservação da zona ripária, a filtragem de sedimentos e nutrientes do solo, o controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos carregados aos cursos d'água, o controle da erosão das ribanceiras das calhas de rios e riachos e o controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático.

Diante disso, o presente artigo procura caracterizar, através de uma análise integrada da paisagem, as transformações geradas pelo comprometimento da vegetação ciliar no alto curso da planície fluvial do rio Catu, no município de Horizonte, Ceará, e seus impactos em decorrência das dinâmicas de uso e ocupação do solo às margens do rio.

A análise do comprometimento da mata ciliar se deu de forma integrada e sistêmica; Souza (2000) afirma que o trabalho na perspectiva sistêmica significa acentuar o estudo setorial atrelado com os outros integrantes ambientais, nitidamente os de natureza fitoecológica,

observando as transformações na paisagem a partir do processo de formação territorial, no contexto da urbanização e da industrialização. Esses que, no município em estudo, se acentuaram nas duas últimas décadas.

A compreensão desse processo e a análise sistêmica desses impactos sobre a cobertura vegetal da zona ripária do alto curso do rio Catu, poderão oferecer alternativas para a mitigação dos efeitos negativos sobre esses ambientes, bem como motivar, mediante a análise da legislação ambiental pertinente, a recuperação e preservação da mata ciliar em torno da nascente e do perímetro do rio no território municipal. Com isso, poder-se-á contribuir para o equilíbrio microclimático, o controle de enchentes, a redução do assoreamento do leito do rio e a manutenção da biodiversidade, florística ou faunística, na área de abrangência do rio Catu.

Destaca-se a importância dos estudos de análise integrada nesta área, sobretudo com a perspectiva de apresentar um diagnóstico atual do comprometimento da vegetação e seus impactos nessa planície fluvial. O estudo se faz pela necessidade de caracterizar o processo de produção do espaço urbano e revelar as consequências de se privilegiar interesses socioeconômicos em detrimento da preservação do geossistema.

2 Estudos da paisagem a partir da abordagem sistêmica e integrada

A paisagem, como categoria de análise da Geografia, é um conceito que vem sendo debatido e aprimorado ao longo do tempo. Grandes pensadores e geógrafos discutiam a paisagem desde a Antiguidade, mas foi dentro da sistematização da Geografia — enquanto ciência moderna — que essa categoria se tornou fundamental para se compreender as dinâmicas do contexto vivido pelos primeiros geógrafos no século XVIII, justificadas pela expansão dos países europeus em busca de novos territórios para afirmar o capitalismo.

A paisagem não é estática, ela é passível de sofrer mudanças de forma dinâmica — como no próprio conceito — em decorrência das relações entre a sociedade e a natureza. De acordo com Warnavin e Araújo (2016), a paisagem é a categoria geográfica que melhor se adequa para a compreensão das transformações do ambiente; é fundamental para entender como o processo de ocupação do solo — de forma desordenada e não planejada de determinado recurso —, pode apresentar uma diversidade de elementos e fatores que impactam negativamente nessas áreas, comprometendo o equilíbrio entre a sociedade, os seres bióticos e os elementos abióticos, pela dimensão espacial e temporal dessas dinâmicas.

Destacam-se — como exemplo e objeto de estudo deste artigo —, as planícies fluviais como sistemas ambientais que sofrem intensos processos morfodinâmicos, principalmente

quando estão localizadas nas proximidades de ocupações urbanas (ALBUQUERQUE, 2012). Com o aumento da urbanização, a vegetação ciliar — que fica às margens dos rios executando um papel de proteção do curso fluvial —, é, geralmente, a primeira a ser comprometida em decorrência das variadas finalidades de uso e ocupação da terra.

Uma proposta de abordagem teórico-metodológica de estudos da paisagem e sua dinâmica é a análise integrada dos sistemas ambientais. Considera-se, segundo Falcão Sobrinho (2007), que o início da abordagem sistêmica ocorre durante o século XX com a Teoria Geossistêmica, a qual teve sua inspiração principal e inicial na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), desenvolvida por Ludwig von Bertalanffy e apresentada pela primeira vez em 1937.

Guerra, Souza e Lustosa (2012) afirmam que, a partir dos meados dos anos 1960, com as sistematizações pioneiras de Victor Sotchava e, posteriormente, as de Georges Bertrand, se instituem novos paradigmas para a Geografia, unidos na perspectiva de integração e construção de uma ciência.

Sotchava (1977) define os geossistemas como objeto de estudo da Geografia Física; estão constituídos de elementos do meio natural que podem sofrer alterações quanto à sua funcionalidade, estrutura e organização em decorrência da ação antrópica.

Bertrand (1972) considera a ação antrópica como um integrante dos geossistemas, caracterizados por uma homogeneidade fisionômica, uma unidade ecológica e biológica e uma evolução. Para o autor, essa é uma boa base de estudos, pois a sua organização espacial é compatível com a escala humana de atuação na paisagem.

Especificamente para a aplicação metodológica da Teoria Geossistêmica nos estudos no Ceará e no Nordeste do Brasil, o professor Marcos José Nogueira de Souza (2000) procura incorporar as proposições de Bertrand (1968), que fazem alusão ao balanço da morfodinâmica e ecodinâmica de Tricart (1977); seu trabalho resulta na sistematização da Análise Integrada entre o ambiente e a sociedade, a partir dos sistemas ambientais.

Guerra, Souza e Lustosa (2012) afirmam — acerca da Geografia e especialmente do paradigma geossistêmico apresentado por Georges Bertrand no final da década de 60 —, que existe a necessidade de retrabalhá-lo, a partir de um enfoque menos “arcaico e mais moderno”. Deve-se inserir o elemento formação territorial, considerar-se a participação dos agentes produtores do espaço (CORRÊA, 2006) como forma integrada de análise, para observar as transformações ligadas às relações entre a sociedade e a natureza.

Os autores não pretendem apresentar uma nova sistematização do Método Geossistêmico, mas sim uma remodelagem, uma (re)visitação da proposta metodológica elaborada por Bertrand (1972), segundo as proposições de Souza (2000); adotam para esta

pesquisa o aporte teórico-metodológico geossitêmico por meio da Análise Integrada de Sistemas Ambientais.

3 Sistemas ambientais: matas ciliares de planícies fluviais

As matas ciliares são sistemas ambientais presentes nas planícies fluviais. Segundo Souza (2000), as planícies fluviais são as formas mais características de acumulação decorrente da ação fluvial e se distribuem de maneira longitudinal, acompanhando a calha dos rios.

A respeito das planícies fluviais como sistemas ambientais, entende-se, conforme Souza (2000 *apud* ALBUQUERQUE, 2012), que são as formas mais características de acumulação decorrente da ação fluvial e que se distribuem longitudinalmente acompanhando a calha dos rios; destaca-se que esses sistemas ambientais são formados pela deposição recente (Quaternário – Holoceno) de sedimentos, oriundos da ação dinâmica dos rios.

De acordo com Mariano *et al.* (2009), a mata ciliar se desenvolve ao longo do leito dos rios e apresenta estrato arbustivo-arbóreo de extrema importância para a manutenção dos recursos hídricos, para a qualidade da água, assim como para a manutenção dos corredores ecológicos.

Kageyama *et al.* (2001) asseguram que as matas ciliares reduzem o impacto de fontes de poluição em áreas a montante, por meio de mecanismos de filtragem, barreira física e processos químicos; minimizam os processos de assoreamento dos corpos hídricos e a contaminação por lixiviação ou escoamento superficial de defensivos agrícolas, fertilizantes e outros produtos químicos que podem comprometer a estabilidade e o equilíbrio ecossistêmico desses ambientes.

Assim, destaca-se que as vegetações das zonas ripárias são unidades/ambientes de preservação permanente, previstas em Lei Federal. O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651 de maio 2012), acerca das matas ciliares, estabelece que:

Art. 2º- As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do país, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente a Lei estabelecem.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

(...)

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Vilela *et al.* (2000) dizem que a utilização sem controle dos recursos naturais ocorrida no passado, para fins diversos, contribuiu para o desaparecimento das matas ciliares no Brasil, restando pequenos fragmentos dispersos ao longo dos rios, os quais são ainda submetidos a cortes seletivos.

Tricart (1977) afirma que as modificações na cobertura vegetal, mesmo que seja total ou parcialmente removida, acabam provocando alterações no equilíbrio do ambiente. Essas modificações podem acelerar processos de erosão, assoreamento dos rios, aumento da temperatura local, redução da recarga d'água de rios e aquíferos, aumento de incêndios, entre outros eventos; necessita-se da manutenção da mata ciliar para o equilíbrio ambiental, de forma integrada com outros ambientes.

Com esta revisão da literatura, não se pretende esgotar os trabalhos acerca da Teoria Geossitêmica como aporte teórico-metodológico para estudos de análise integrada da paisagem, nem esgotar as concepções de Souza (2000) sobre sistemas ambientais (geossistemas) de forma integrada. Pretende-se, a partir da evolução conceitual, referenciar os encaminhamentos das pesquisas que tratam sobre as matas ciliares como Geofáceis dos Sistemas Ambientais de Planícies Fluviais, que embasarão o campo de análise do presente artigo.

4 Procedimentos metodológicos

4.1 Caracterização da área de estudo

A área escolhida para a realização desta pesquisa foi o alto curso do rio Catu, situado no município de Horizonte, estado do Ceará; de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), o município se encontra na região metropolitana de Fortaleza, a uma distância de 40km da capital. Possui uma extensão territorial de 160,764 km².

Nos aspectos socioeconômicos, segundo o IBGE (2010), o município concentra um dos maiores produtos internos brutos do estado; conta com um amplo polo industrial, acrescentado pelos incentivos fiscais oferecidos pelos governos municipais a partir do final da década de 1990, que atraíram grupos migratórios de municípios vizinhos; a média populacional estimada para o ano de 2019 foi de 67 mil habitantes.

A nascente do rio Catu encontra-se no Aquífero Barreiras, dentro da unidade geomorfológica do Grupo Barreiras (Latitude 4° 06' 04" S e Longitude 38° 29' 28" W); tem seu curso pelo território municipal até o quilômetro 6 da Rodovia Estadual CE-350 (Latitude 4° 04' 05" S e Longitude 38° 27' 18" W), limite com o município de Aquiraz, onde alcança seu estuário, no Distrito de Prainha, costa leste do litoral cearense.

4.2 Metodologia

O procedimento metodológico se deu com base em levantamentos bibliográficos de dados estatísticos e em informação documental e teórica fundamentada em Albuquerque (2012), Bertrand (1972), Brasil (1986), Brasil (2012), Ceará (2010), Corrêa (2006), Falcão Sobrinho (2007), Figueiredo (1997), Guerra, Souza e Lustosa (2012), IBGE (2010), Kageyama *et al.* (2001), Mariano *et al.* (2009), Moro *et al.* (2015), Souza *et al.* (2009), Souza (2000) e Tricart (1977).

Realizaram-se trabalhos de campo para reconhecimento *in loco* da área: estruturação da mata ciliar remanescente através levantamento fitogeográfico, em uma parcela de 20m de largura por 30m comprimento, a partir do leito do rio, que apresenta largura inferior a 10m; nessa área, a vegetação ciliar preservada deve estar estruturada em um raio de 30m, conforme o Código Florestal Brasileiro.

Fizeram-se, por fim, registros fotográficos acerca do uso e ocupação do solo pelo processo de produção do espaço, apresentando a paisagem a partir dos impactos causados pelo comprometimento da mata ciliar.

5 Resultados e discussões

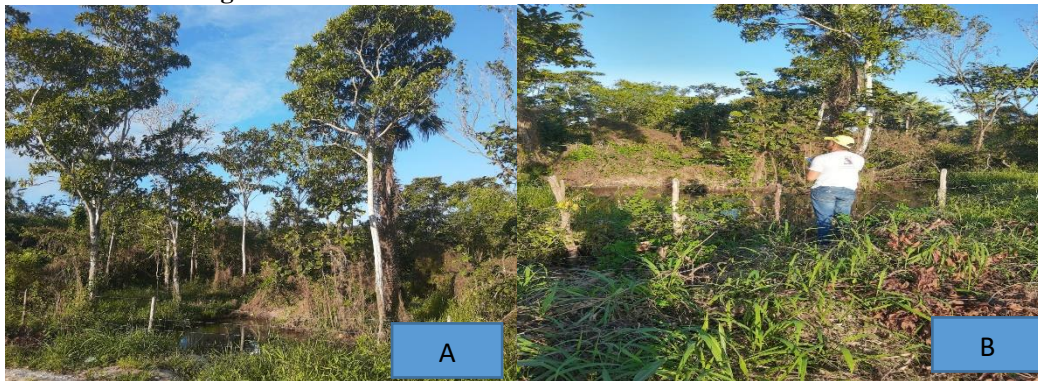
Acerca das matas ciliares do alto curso do rio Catu, destaca-se o trabalho realizado por Albuquerque (2012) sobre o ordenamento territorial do município, por meio da análise geoambiental. O autor sugere ampliar os limites da pesquisa, uma vez que apresenta diagnósticos gerais das três bacias hidrográficas de Horizonte. O autor destaca que há

[...] marcas do antropismo no alto curso dos rios Catu e Malcozinhado, e no afluente do rio Pacoti, bem como nas planícies lacustres são identificadas por manifestações variadas nas quais se incluem, dentre muitas outras: o desmatamento indiscriminado das matas ciliares que revestem as planícies fluviais tanto à montante quanto à jusante do curso principal, ocasionando, conseqüentemente, a diminuição da biodiversidade local (ALBUQUERQUE, 2012, p. 102).

Para este artigo, através do levantamento florístico, estabeleceu-se uma parcela de 20m de largura por 30m comprimento, a partir do leito do rio, que apresenta largura inferior a 10m; logo, a vegetação preservada deve ser de 30m, conforme o Código Florestal Brasileiro. Registrou-se, sem o uso de frequência absoluta, a diversidade florística de porte arbóreo em uma área em que a vegetação nativa está em estado conservado (Longitude 4° 04' 05" S e Latitude 38° 27' 18" W).

Com base em Moro *et al.* (2015), identificou-se a presença da *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Sebastiania macrocarpa* (embiratanha), *Genipa americana* (jenipapo), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta), *Mimosa verrucosa* (jurema-branca), *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Libidibia ferrea* (pau-ferro ou jucá), *Coccoloba latifolia* Lam. (coaçu) (figura 1). Destaca-se que o rio Catu se encontra inserido, conforme Figueiredo (1997), na Unidade Fitoecológica do Complexo Vegetacional da Zona Litorânea; apresenta, em seu componente arbóreo, espécie de cerrado, caatinga e de mata de tabuleiro.

Figura 1. A e B. Área conservada de mata ciliar do Rio Catu.



Fonte: O autor

A nascente (4° 06' 04" S e 38° 29' 28" W), situada no centro da cidade, foi a área que apresentou maior impacto; ali se verificou a retirada completa da cobertura vegetal nativa para a construção de galpões de granjas, que se instalaram ainda nas décadas de 60 e 70. Esse processo foi acompanhado pela ocupação do solo, que suprimiu a vegetação na área central da cidade, processo esse marcado pela urbanização às margens do rio, que se intensificou a partir da industrialização do município, no início dos anos 2000.

Figura 2. A. Galpões de empresa instalada sobre a nascente do rio Catu. B. Crescimento urbano em detrimento da supressão da mata ciliar, destaque para a *Corpenícia prunifera* (carnaúba).



Fonte: O autor.

Podem-se observar impactos ambientais no perímetro urbano, entre eles os produzidos pelo descarte de óleos lubrificantes com potenciais contaminantes do solo e do aquífero, pela atividade de oficinas automotivas, pelos lavajatos, além da falta de saneamento básico nas novas construções civis. No final da canalização do curso fluvial (Avenida Euclides Ferreira Gomes), encontram-se paisagens transformadas pelo comprometimento da mata ciliar. A construção de residências produz impactos ambientais como alagamentos (figura 3.A), contaminação dos aquíferos, poluição do leito e aterramento das margens da planície fluvial (figura 3.B), em meio à especulação imobiliária levada pelos agentes produtores do espaço, conforme aponta Corrêa (2006).

Figura 3. A. Construção de residências em pontos de alagamento às margens do rio Catu. B. Descartes de entulhos para aterramento da margem do rio



Fonte: O autor.

A criação de loteamentos foi outro fator que impactou negativamente a zona ripária do rio, processo este que não acompanha os parâmetros legais para o uso e ocupação dessas áreas de proteção. Constata-se ocupação em áreas impróprias, o que evidencia o afrouxamento da legislação por parte do Poder Público (figura 4.A). Verifica-se também a presença de outros problemas socioambientais causados pela retirada da mata ciliar nas proximidades da área de vazantes, em períodos de cheias do canal, devido à impermeabilização do solo através de vias asfálticas (figura 4.B).

Figura 4. A. Residência construída na margem do rio em área loteada. B. Área loteada nas margens do rio Catu.



Fonte: O autor.

Outro fator de degradação foi a instalação de indústrias às margens do rio; a concessão de terrenos por parte do Poder Público municipal possibilitou a retirada da vegetação ciliar. As figuras 5.A e B, são exemplos desse processo de instalação de empresas e indústrias em espaços de extrema proximidade do leito do rio, o que acarreta o comprometimento da estabilidade sistêmica desses ambientes.

Figura 5. A. Galpão de granja de aves no leito do curso do rio B. Indústria têxtil instalada nas margens do rio.



Fonte: O autor.

6 Considerações finais

Procurou-se apresentar, nesta pesquisa, o comprometimento da mata ciliar do alto curso do rio Catu em Horizonte, Ceará, intensificado pelo uso e ocupação do solo de forma insustentável, a partir, principalmente, da urbanização e da industrialização. Esses processos suprimiram a cobertura vegetal da planície fluvial da nascente até o limite municipal entre Horizonte e Aquiraz. Os impactos causados a esses sistemas ambientais promovem desequilíbrios ambientais, comprometem a biodiversidade neles presente, além de trazer para a

sociedade problemas socioambientais, que se refletem negativamente na dinâmica da paisagem e suas transformações.

Sugere-se, a partir dos resultados apresentados — e corroborados com os já produzidos —, a continuidade das pesquisas no alto curso do rio Catu, a partir dos impactos causados pela construção de pequenos açudes ao longo do curso fluvial. Destaca-se que os estudos sobre esta planície fluvial se concentram, em sua maioria, no baixo curso, no estuário. Sugere-se que, ao longo do médio curso, no município de Aquiraz, haja pesquisas semelhantes, sobre o comprometimento da mata ciliar do rio Catu em decorrência de barramentos, por se tratar de área de zona rural. Pode-se aprofundar os estudos por meio da análise integrada, para entender as dinâmicas da paisagem; a formação territorial será um dos elementos para se compreender a relação entre a sociedade e a natureza. Os estudos devem propor harmonia e equilíbrio, para se manter e preservar o meio ambiente de forma holística, a partir de cada geossistema.

Referências

ALBUQUERQUE, E. L. S. **Análise geoambiental como subsídio ao ordenamento territorial do município de Horizonte – Ceará**. 131 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em : http://www.uece.br/mag/dmdocuments/emanuel_lindemberg_silva_albuquerque.pdf. Acesso em: 01 mar. 2020.

BERTÉ, R. **Gestão socioambiental no Brasil: uma visão ecocêntrica**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**, Toulouse, v. 39, fasc. 3, p. 249-272, 1968.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1972.

BRASIL. **Lei n. 12651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 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 n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 20 mar. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama n. 001, de 23 de dezembro de 1986. **Diário Oficial da União**. Brasília: Poder Executivo, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 04 abr. 2020.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará** / João Bosco de Oliveira, Josualdo Justino Alves, Francisco Mavignier Cavalcante França. Fortaleza: Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

CORRÊA, R.L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 2006.

FALCÃO SOBRINHO, J. **Relevo e paisagem**. Sobral: Edições Sobral, 2007.

FIGUEIREDO, M.A. A cobertura vegetal do Estado do Ceará (unidades fitoecológicas). *In*: Governo do Ceará (org.). **Atlas do Ceará**. Fortaleza: Edições IPLANCE, 1997. v. 1, p. 28-29.

GUERRA, Maria Daniely Freire; SOUZA, Marcos José Nogueira de; LUSTOSA, Jacqueline Pires Gonçalves. Revisitando a teoria geossistêmica de Bertrand no século XXI: aportes para o GTP (?). **Geografia em Questão**, Marechal Cândido Rondon-PR, v. 5, n. 2, 2012.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/horizonte.html>. Acesso em: 03 mai. 2020.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D. de. **Restauração da mata ciliar - Manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias**. Rio de Janeiro: Semads, 2001.

MARIANO. K. R. S. *et al.* Levantamento florístico e fitossociológico de um fragmento de mata ciliar no município de Juazeiro, Bahia, Brazil. *In*: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 3, São Lourenço, MG. **Anais [...]**. São Lourenço-MG, Sociedade Ecológica do Brasil, 2009. Disponível em: http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_clae/435.pdf. Acesso em: 5 abr. 2020.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1289930>. Acesso em: 28 mar. 2020.

OLIVEIRA L. C. de; PEREIRA R.; VIEIRA J. R. G. Análise da degradação ambiental da mata ciliar em um trecho do rio Maxaranguape – RN: uma contribuição à gestão dos recursos hídricos do Rio Grande do Norte – Brasil. **Holos**, Natal, ano 27, v. 5, 2011. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/595>. Acesso em: 15 mar. 2020.

OLIVEIRA, F. F. P; SOUSA, M. A.; SOARES, L. P; LIMA, E. C. Levantamento e análise dos sistemas ambientais da bacia hidrográfica do rio Aracati Mirim Itarema -CE. **Revista GeoUECE**, Fortaleza, v. 8, p. 251-265, 2019.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. Métodos em questão. São Paulo: ed. IG - USP, 1977.

SILVA, J. M. O. **Análise integrada na bacia hidrográfica do rio Pirangi-CE**: subsídios para o planejamento ambiental. 2012. 188 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

SOUZA, M. J. N.; NETO, J. M; SANTOS, J. O.; GONDIM, M. S. **Diagnóstico geoambiental do município de Fortaleza**: subsídios ao macrozoneamento ambiental e à

revisão do Plano Diretor Participativo – PDPFor. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2009.
Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/15245>. Acesso em 15 abr. 2020.

SOUZA, M. J. N. de. Bases naturais e esboço o zoneamento geoambiental do Estado do Ceará. *In*: LIMA, L. C., SOUZA, M. J. N. de, MORAIS, J. O. de. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Funece 2000.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977. 91 p.

VILELA, E A. *et al.* Caracterização estrutural da floresta ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas MG. **Cerne**, Lavras – MG, v. 6, n. 2, p. 41-54, 2000.

FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. 3. ed. Fortaleza: Realce, 2006, 202 p.

WARNAVIM, L.; ARAÚJO, W.M. de. **Estudos das transformações do relevo e da paisagem**. Curitiba: InterSaberes, 2016.