

ANÁLISE GEOSISTÊMICA DA DEGRADAÇÃO DE MATAS CILIARES DO SEMIÁRIDO CEARENSE

GEOSYSTEMIC ANALYSIS OF THE DEGRADATION OF RIPARIAN FORESTS IN THE SEMI-ARID REGION OF CEARÁ

ANÁLISIS GEOSISTÉMICO DE LA DEGRADACIÓN DE LOS BOSQUES DE GALERÍA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE CEARÁ

André Leone Facundo¹
Maria Alcilene Morais²
Cemila Pansera³

Resumo

A mata ciliar é uma unidade fitoecológica que possui fundamental importância na proteção e preservação das planícies fluviais. As matas ciliares estão presentes nas margens dos leitos dos rios, criando uma paisagem de exceção em relação aos seus entornos. No entanto, esses sistemas ambientais sofrem fortes agressões antrópicas em decorrência de suas potencialidades. Esta revisão de literatura tem como objetivo apresentar a degradação das matas ciliares dos rios do semiárido cearense, a partir de uma abordagem geossistêmica da relação entre sociedade e natureza de forma integrada. Identificou-se que esse processo de degradação tem como consequência desequilíbrios entre a sociedade e a natureza, como a supressão da vegetação ripária e insegurança hídrica.

Palavras-chave: Degradação ambiental. Geossistema. Mata ciliar.

Abstract

The riparian forest is a phytoecological unit that has fundamental importance in the protection and preservation of the river plains. Riparian forests are present on the banks of river beds, creating an exceptional landscape in relation to their surroundings. However, these environmental systems suffer strong anthropic aggressions due to their potential. This literature review aims to present the degradation of the riparian forests of the rivers of the semiarid Ceará, from a geosystemic approach between the relationship between society and nature in an integrated manner. It was identified that this degradation process results in imbalances between society and nature, such as the suppression of riparian vegetation and water insecurity.

Keywords: Environmental degradation. Geosystem. Riparian forest.

Resumen

El bosque de galería es una unidad fitoecológica que tiene una importancia fundamental en la protección y preservación de las llanuras fluviales. Los bosques de galería están presentes en las orillas de los cauces de los ríos, creando un paisaje excepcional en relación con su entorno. Sin embargo, estos sistemas ambientales sufren fuertes agresiones antrópicas debido a su potencial. Esta revisión de la literatura tiene como objetivo presentar la degradación de los bosques de galería de los ríos del semiárido de Ceará, desde un enfoque geosistémico de la relación entre sociedad y naturaleza de manera integrada. Se identificó que este proceso de degradación resulta en desequilibrios entre la sociedad y la naturaleza, como la supresión de la vegetación riparia y la inseguridad hídrica.

Palabras-clave: Degradación ambiental. Geosistema. Bosque de galería.

1 Introdução

¹ Licenciado em Geografia pela Universidades Estadual do Ceará. Licenciado em Geografia - UNINTER. ORCID-<https://orcid.org/0000-0002-5869-6376>. E-mail: andreleonefacundo@gmail.com.

² Mestre em manejo de solo e água – Universidade federal rural do semiárido. Doutoranda em desenvolvimento e meio ambiente- Universidade Federal do Ceará. ORCID-<https://orcid.org/0000-0001-5632-0546>. E-mail: alcilenemorais@ymail.com.

³ Mestre em ciências do solo- Universidade Federal do Ceará. ORCID -<https://orcid.org/0000-0001-7199-8873>. E-mail: cemilap@hotmail.com.

A mata ciliar é uma formação vegetal nativa que ocupa áreas no entorno de rios, nascentes, lagoas, e garante a proteção do solo e da água; minimiza os processos erosivos, bem como o assoreamento e a poluição dos corpos hídricos (OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011). Contudo, mesmo com a importância dessas unidades, espacialmente definidas como unidades fitogeográficas (FIGUEIREDO, 1997), esses ambientes sofrem constantemente degradação em decorrência da ação humana sobre as proximidades das planícies fluviais. Essas ações se produzem seja em áreas urbanas — para a construção civil —, seja em áreas rurais — para a construção de barramentos ou agronegócio —, e suprimem a vegetação, especialmente o componente arbóreo. Um exemplo é a supressão da *Corpenicia prunifera*, conhecida popularmente como carnaúba, espécie endêmica do semiárido nordestino, que é utilizada como matéria prima para uma variedade de produtos comercializados em escala global. Esses impactos causados às matas ciliares podem afetar todo um conjunto sistemas ambientais que nelas estão integrados (MORO *et al.*, 2015).

A mata ciliar, além das finalidades citadas, garante a proteção natural das nascentes de rios e, segundo o Governo do Ceará (2010), tem como função a proteção da zona ripária, a filtragem de sedimentos e nutrientes do solo, o controle do aporte desses nutrientes e de produtos químicos carregados aos cursos d'água, o controle da erosão das ribanceiras das calhas dos rios e riachos, e o controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático. Esses sistemas ambientais vêm sofrendo ao longo do percurso de formação do espaço, intensos processos de degradação, sendo possível considerar, entre os fatores que trouxeram impactos acentuados a esses ambientes, a intensificação da urbanização, além dos barramentos ao longo do leito dos rios e a industrialização.

Destaca-se como exemplo e objeto de estudo dessa revisão de literatura, as planícies fluviais, ambientes que sofrem com esse processo, principalmente quando estão nas proximidades de ocupações urbanas. Com o aumento da urbanização, a retirada da vegetação ciliar — que fica às margens dos rios, executando um papel de proteção do curso fluvial —, é, geralmente, a primeira a ser degradada para diversos fins, como a construção de residências, comércios, indústrias ou até mesmo espaços públicos, o que expõe essas construções a condições de riscos e vulnerabilidades.

A partir desse contexto, fez-se uma análise integrada do processo de degradação dessa cobertura vegetal, tendo como ponto de partida a visão geossistêmica, que leva em consideração a caracterização do potencial ecológico e a exploração biológica da área estudada, bem como o processo de formação territorial, para a compreensão integrada desses sistemas ambientais, acerca da paisagem e suas alterações. Essa é a visão que propõem os estudos atualizados da

Teoria Geossistêmica para as pesquisas em Geografia, com novas formas de abordagem conceitual para a interpretação da paisagem. Esta pesquisa teve como objetivo realizar uma revisão de literatura acerca da degradação da mata ciliar nos rios do semiárido cearense, a partir de uma abordagem geossistêmica da paisagem. Identificou-se que esse processo de degradação tem como consequência desequilíbrios entre a sociedade e a natureza, como a supressão da vegetação ripária e insegurança hídrica.

2 A Teoria Geossistêmica como análise da paisagem

Para se compreender de forma breve a Teoria Geossistêmica como aporte teórico-metodológico, é necessário retomar os estudos da Teoria Geral dos Sistemas para a construção de uma nova Geografia. A Teoria Geossistêmica teve sua inspiração principal e inicial na Teoria Geral dos Sistemas (TGS), desenvolvida por Ludwig von Bertalanffy e apresentada pela primeira vez em 1937. A partir dos meados dos anos 1960, com as sistematizações pioneiras de Victor Sotchava e posteriormente as de Georges Bertrand, instituem-se novos paradigmas para a Geografia, por sua vez, unidos na perspectiva de integração e construção de uma ciência (GUERRA; SOUZA; LUSTOSA, 2012).

Para Amorim (2012), as concepções de geossistema de Sotchava (1977) e Bertrand (1971) apresentam algumas divergências na sua visão conceitual e na sua delimitação. Enquanto para Sotchava (1977) os geossistemas definem o objeto de estudo da Geografia Física, constituído de elementos do meio natural, que podem sofrer alterações quanto à sua funcionalidade, estrutura e organização em decorrência da ação antrópica, Bertrand (1971) considera a ação antrópica como um integrante dos geossistemas.

Para Bertrand (1968)⁴, o geossistema seria uma homogeneidade fisionômica, uma unidade ecológica e biológica e uma evolução. Essa paisagem pode se estender por alguns quilômetros quadrados e nesse geossistema se observa diversidade em quanto ao seu estágio de evolução. Nessa perspectiva, a dinâmica geossistêmica assumiria uma função estática, com a possibilidade de ser representada cartograficamente; para Georges Bertrand, essa é uma boa base de estudo, pois sua organização espacial é compatível com a escala humana de atuação na paisagem.

⁴ Tradução: Olga Cruz. Trabalho publicado, originalmente, na "Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest", Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968, sob título: Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Publicado no Brasil no Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972. Em 2004, a revista RA'EGA, da UFPR, Curitiba, reproduziu o texto completo. Ver, nas referências, BERTRAND, 2004.

No entanto, as análises acerca da evolução da Teoria Geossistêmica como aporte metodológico para os estudos em Geografia vão ganhando considerações e proposições que já não se sustentam; se limitam ao contexto da ciência que se fazia nos anos 1960, na qual a corrente epistemológica predominante era a Teorética Quantitativa, que valorizava os aspectos matemáticos e de modelagem.

Encontra-se, na seara do pensamento geográfico contemporâneo, a importância de não se analisar a paisagem somente a partir de geossistemas isolados ou a ação antrópica como arcaica perspectiva de intervenção, a partir de uma visão orgânica e relacional. É necessário, conforme os autores, revisitar a proposta, apresentando um modelo geossistêmico moderno, em que a sociedade deixa de ser esse organismo e passa a ser agente produtora do espaço. Guerra, Souza e Lustosa (2012) dizem que:

Retomando-se o discurso da Teoria Geossistêmica de Bertrand (1972), e reassegurando a ação antrópica, como sistematização fadada no Geossistema, tendo em vista o exposto anteriormente acerca da relação sociedade-natureza que atualmente não se configura como outrora, prossegue-se na abordagem geossistêmica, dando uma consistência “moderna”, isto é, passando a entender a sociedade baseada nos agentes produtores do espaço e não como seres biológicos (GUERRA; SOUZA; LUSTOSA, 2012, p. 39).

Portanto, os autores não se encontram na perspectiva de formular uma nova sistematização do Método Geossistêmico, mas sim de plantear uma remodelagem, uma (re)visitação da proposta metodológica elaborada por Bertrand (1968). Esta perspectiva de abordagem acerca do geossistema, é uma alternativa para se entender a dimensão e a complexidade da problemática ambiental a partir da Geografia, na qual se possibilite a análise e compreensão da paisagem a partir da Teoria Geossistêmica, apresentando a participação dos agentes produtores do espaço como forma integrada de análise.

Para Almeida (2012), essa abordagem proposta por Guerra, Souza e Lustosa (2012), aponta benefícios para os estudos em Geografia, pois

As vantagens advindas do aprimoramento metodológico podem ser percebidas por meio do conhecimento aprofundado a respeito da gênese e do comportamento dinâmico dos ambientes. Naqueles estudos, a base geossistêmica foi incrementada com adaptações do balanço ecodinâmico, avaliação das potencialidades e limitações ambientais, além do uso das noções de sustentabilidade, vulnerabilidade e fragilidade. Estabelecidos os padrões ambientais e seus respectivos perfis de resiliência, é possível inferir sobre: modalidades adequadas de uso e ocupação da terra; uso racional dos recursos ambientais com vistas à sua renovação, na maioria dos casos; e medidas de manejo (ALMEIDA, 2012, p. 30).

3 Distribuição e degradação das matas ciliares nas planícies fluviais dos rios do semiárido cearense

Segundo Souza, Lima e Moraes (2000), as planícies fluviais são as formas mais características de acumulação decorrentes da ação fluvial e se distribuem de maneira longitudinal, acompanhando a calha dos rios. Moro *et al.* (2015), acerca das planícies fluviais das maiores bacias hidrográficas do Ceará, afirmam que:

As Planícies Fluviais são constituídas por sedimentos de idade Quaternária e apresentam tamanhos e extensões diferenciadas, condicionadas pela vazão dos rios associados. No Ceará destacam-se as planícies dos rios Coreaú, Acaraú, Curu, Jaguaribe e Choró. Os solos típicos desses setores, ao longo dos grandes rios, são os neossolos flúvicos, os quais podem alcançar grandes profundidades, permitindo o desenvolvimento de matas ciliares associadas à carnaúba (*Copernicia prunifera*), constituindo os carnaubais (MORO *et al.*, 2015, n. p.).

Dessa maneira, surge a necessidade de preservar essas unidades de vegetação como forma de manter as nascentes protegidas, bem como o seu curso como um todo, o que está previsto em dispositivos legais de abrangência federal. O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651 de maio 2012), acerca das matas ciliares, afirma no seu artigo 3º que para os efeitos desta Lei, entende-se por mata ciliar como:

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).

Para Oliveira, Pereira e Vieira (2011), as matas ciliares funcionam como filtros, retêm poluentes e sedimentos que seriam transportados para os leitos dos rios, afetando a recarga hídrica e o abastecimento humano. Servem como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da biodiversidade faunística.

Moro *et al.* (2015), acerca da distribuição biogeográfica dessas unidades fitogeográficas, afirmam que as matas ciliares se encontram, no estado do Ceará,

Ao longo do curso dos rios do semiárido, desenvolvem-se florestas de porte maior que a vegetação circundante, as chamadas matas ciliares. Essas matas crescem sobre solos mais profundos que os terrenos cristalinos da Depressão Sertaneja e possuem árvores perenifólias como *Ziziphus joazeiro*, *Licania rígida* e *Vitex gardneriana* (MORO *et al.*, 2015, n. p.).

Ainda, os mesmos autores destacam que o processo de desmatamento, a ocupação irregular das margens dos rios, bem como o crescimento urbano em leitos de inundação desses geoambientes são outras ameaças à conservação da biodiversidade presente neles, associadas ao extrativismo intenso que se realiza nas zonas ripárias das planícies fluviais. Exemplo desse

processo de degradação associada à supressão da vegetação ciliar para fins econômicos é o da carnaúba (*Copernicia prunifera*) que

Devido ao valor econômico da cera extraída da folha das carnaúbas, o extrativismo desta planta se tornou uma atividade econômica importante no Nordeste e, atualmente, a maioria dos carnaubais tem seu sobosque cortado e queimado (um processo chamado de “limpeza do terreno”), deixando-se apenas as carnaúbas para extração futura. Com isso, a maioria dos carnaubais do estado passou por histórica deterioração antrópica (MORO *et al.*, 2015, n. p.).

As matas ciliares têm como finalidades a proteção natural das nascentes de rios, do solo e da água, minimizando os processos erosivos, bem como o assoreamento e a poluição dos corpos hídricos. Como se informou na introdução deste artigo, o Governo do Ceará (2010) afirma que, entre as funções das matas ciliares, está a proteção da zona ripária, a filtragem de sedimentos e nutrientes do solo, o controle do aporte desses nutrientes e de produtos químicos carregados aos cursos d’água, o controle da erosão das ribanceiras das calhas dos rios e riachos e o controle da alteração da temperatura do ecossistema aquático. Também afirma, como se viu anteriormente, que esses sistemas ambientais vêm sofrendo ao longo do processo de formação do espaço, intensos processos de degradação, pela intensificação da urbanização, pelos barramentos ao longo do leito dos rios e pela industrialização. Lima (2013) afirma que:

A vegetação atua como elemento estabilizador, salientando que ao passo que são feitas alterações nesse elemento, modifica-se o valor econômico da água, gerando uma dificuldade de infiltração e acumulação natural desse recurso, reduzindo a capacidade de hidratar plantas, suprir animais e os homens. Além desse aspecto, a alteração na cobertura vegetal afeta a pedogênese aumentando o risco de erosão pluvial, pois com o solo descoberto as gotas de chuva têm sua capacidade energética aumentada por falta de obstáculos que retenham a água (LIMA, 2013, p. 41).

Diversos impactos ambientais são encontrados ao longo do alto curso dos rios. Neste trabalho se põe em destaque o processo de degradação das matas ciliares dos rios das grandes bacias hidrográficas do semiárido cearense, observando os impactos que esse tipo de vegetação sofre nas planícies fluviais. Esses fenômenos de degradação ambiental precisam ser analisados a partir de uma abordagem integrada da paisagem.

Nesse contexto de análise da paisagem de forma integrada — para identificar e caracterizar os impactos causados a esses sistemas ambientais — é que se destacam as matas ciliares. Como se sabe, se trata de sistemas florestais que se estabelecem de forma natural em faixas ripárias, sobre as margens dos rios e riachos, no entorno de lagoas e nascentes, tendo como principal finalidade a redução do assoreamento dos ambientes fluviolacustres, da

degradação do meio ambiente e como meio natural de processamento e transformação da diversidade ambiental. Para Oliveira, Pereira e Vieira:

As matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e, conseqüentemente, a fauna aquática e a população humana. São importantes, também, como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxogênico (transferência de genes de uma população para outra) entre as populações de espécies animais e vegetais. Ainda, em regiões com topografia acidentada, exercem a proteção do solo contra os processos erosivos (OLIVEIRA; PEREIRA; VIEIRA, 2011).

Mesquita (2016) diz que a utilização sem controle dos recursos naturais ocorridos 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. Dessa forma, é importante conhecer os estudos fitossociológicos já elaborados acerca da unidade fitoecológica no Ceará, para que se possa avaliar a distribuição da cobertura vegetal das planícies fluviais cearenses.

Entre os maiores impactos causados às matas ciliares, encontra-se a degradação da *Copernicia prunifera*, uma unidade fitogeográfica presente exclusivamente na calha dos rios do semiárido cearense; além de ser dotada de um alto valor econômico, a carnaúba é utilizada para os mais diversos fins, sendo uma espécie protegida por lei dentro do ordenamento jurídico do Ceará. De acordo Moro *et al.* (2015, n. p.):

Os carnaubais crescem em um ambiente diferente das caatingas típicas, pois se desenvolvem nas planícies fluviais que bordejam os rios cearenses, possuindo solos diferenciados daquele das caatingas típicas. Os carnaubais constituem a vegetação típica que margeia os leitos dos grandes rios do semiárido brasileiro, embora possam ocorrer também ao redor de outros corpos hídricos como lagoas e lagunas. Geralmente crescem sobre os neossolos flúvicos, hidromorfos, plásticos, sujeitos a inundações durante parte do ano. Os carnaubais ocorrem no Ceará desde áreas semiáridas do interior até regiões subúmidas costeiras, associados aos leitos de rios, lagoas ou áreas periodicamente inundáveis. Na costa, os carnaubais podem aparecer tanto como agrupamentos ao redor de lagoas e riachos costeiros, quanto como uma extensão geográfica dos carnaubais que vêm do interior, a exemplo dos carnaubais que acompanham os rios Jaguaribe, Acaraú e Coreaú.

Nesse contexto de degradação da vegetação das matas ciliares, considerados os carnaubais, Moro *et al.* (2015) afirmam que:

O desmatamento, a ocupação das margens dos rios e o crescimento urbano em leitos de inundação dos rios são outras ameaças à conservação desses ecossistemas, junto com o extrativismo intenso. Na região costeira, a implantação de grandes empreendimentos turísticos e do complexo industrial do Pecém também representam ameaça, já que são empreendimentos de alto impacto ambiental, incentivados pelo governo do estado (Moro *et al.*, 2015, n. p).

Portanto, percebe-se que as matas ciliares possuem um importante papel dentro do equilíbrio entre a sociedade e a natureza. Porém, as ações insustentáveis dos seres humanos em detrimento dos limites das potencialidades ecológicas e da exploração biológica — levando em consideração a formação territorial —, leva à instabilidade desses ambientes que, mesmo protegidos por leis específicas, são passíveis constantemente de degradação ambiental.

4 Procedimentos metodológicos

A pesquisa teve como base metodológica a revisão de literatura, a partir das contribuições referenciais dos estudos de Amorim (2012) Bertrand (1971); Almeida (2012); Governo do Ceará (2010); Guerra; Souza e Lustosa (2012); Moro *et al.* (2015); Oliveira, Pereira e Vieira (2011); Mesquita (2016); Souza, Lima e Moraes (2000) e Souza *et al.* (2009).

5 Resultados e discussões

Diante da revisão que foi realizada sobre a degradação da mata ciliar dos rios do semiárido do Ceará, a partir de uma abordagem geossistêmica da paisagem, percebeu-se que esse processo de degradação é um fenômeno da dinâmica da relação entre a sociedade e a natureza. Devido à falta de uma consciência ambiental de preservação desses ambientes, associados à ocupação histórica do espaço, à urbanização, à industrialização e à agricultura não sustentável, a vegetação ripária desses sistemas ambientais ficou comprometida, trazendo consequências como a insegurança hídrica do semiárido cearense.

6 Considerações finais

Nesta revisão de literatura sobre as matas ciliares dos rios do semiárido cearense, observou-se, a partir da abordagem geossistêmica da paisagem, que a degradação desses ambientes foi intensificada pelo uso e ocupação do solo de forma insustentável, intensificado pela urbanização nas margens dos rios, a industrialização, os barramentos, bem como pelas práticas agrícolas sem manejo adequado. Essas práticas suprimiram a cobertura vegetal das planícies fluviais e os impactos causados sobre esses sistemas ambientais promovem desequilíbrios na natureza, comprometendo a biodiversidade neles presente. Além disso, geram problemas socioambientais pois se refletem negativamente na dinâmica da paisagem, onde os rios do semiárido são fundamentais para a segurança hídrica do estado. Os recursos hídricos,

ali, já são limitados devido aos fatores dos potenciais geológicos e pela exploração biológica desses espaços.

Referências

ALMEIDA, Iaponan Cardins de Sousa. **Susceptibilidade socioambiental à desertificação nos municípios de Junco do Seridó e Santa Luzia, estado da Paraíba – Brasil**. 2012. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: http://www.uece.br/mag/dmdocuments/iaponan_almeida.pdf. Acesso em: 28 maio, 2019.

AMORIM, Raul Reis. 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. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16613/9240>. Acesso em: 28 maio, 2019.

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia física global: esboço metodológico. **R. RA E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BRASIL. **Lei nº 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 s 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. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 28 maio, 2019.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará**. Fortaleza: SRH, 2010. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2016/05/CARTILHA-RECOMPOSI%C3%87%C3%83O-DA-MATA-CILIAR.pdf>. Acesso em: 28 maio, 2019.

FIGUEIREDO, M.A. **Atlas do Ceará. Governo do Estado do Ceará**. Fortaleza: IPLANCE, 1997. 65 p.

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 (?). Revista **Geografia em questão**, Tocantins, v. 5, n. 2, p. 28-42, 2012. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/5454>. Acesso em: 28 maio, 2019.

LIMA, Maria Niédja Silva. **Classificação ecodinâmica das unidades de paisagem na área de preservação ambiental das onças, no município de São João do TIGRE/PB**. 2013. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, UFPB, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/5827/1/arquivototal.pdf>. Acesso em: 28 maio, 2019.

MORO, Marcelo Freire *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 3, p. 717-743, set. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-78602015000300717&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 maio, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566305>.

OLIVEIRA Luciana Caldeira; PEREIRA, Roberto; VIEIRA, Janine Reginalda Guimarães. 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**, [s.l.], v. 5, n. 27, p. 49-66, 2011. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2011.595>.

MESQUITA, Eveline Andrade. **Conservação da vegetação na sub-bacia hidrográfica Riacho do Sangue, Ceará- Brasil: dinâmica espaço-temporal (2003-2014)**. 2016. 163 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Ceará, UECE, Fortaleza, 2016.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2001.

SOUZA, M. J. N.; LIMA, L.C.; MORAES, J.O. de. **Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará**. Fortaleza: Ed. Funece, 2000.

SOUZA, Marcos José Nogueira de *et al.* **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 jan. 2020.