

*DOSSIÊ***A RELAÇÃO SOCIEDADE/NATUREZA E A  
DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO  
CEARENSE****SOCIETY/NATURE RELATION AND  
ENVIRONMENTAL IN SEMIARID CEARENSE**

**Rosiane Muniz Cabral<sup>1</sup>**  
**Maria Losângela Martins de Sousa<sup>2</sup>**  
**Vlândia Pinto Vidal de Oliveira<sup>3</sup>**

Submissão: 20/08/2016

Revisão: 27/09/2016

Aceite: 27/09/2016

**Resumo:** O objetivo desse artigo é refletir sobre a complexa relação sociedade/natureza e os processos de degradação ambiental no semiárido cearense. Diante dessa problemática é necessário adotar medidas de planejamento ambiental na perspectiva de minimizar o problema. A metodologia empregada para o presente artigo se refere a levantamentos bibliográficos e geocartográficos e pesquisas de campo. Nesse processo a Educação Ambiental pode atuar como um instrumento de enfrentamento a esta problemática.

**Palavras-chave:** Desertificação. Educação Ambiental. Geossistemas. Teoria da Complexidade.

**Abstract:** The objective of this article is to reflect about the complex relation between society and nature and the process of ambiental degradation in the Ceará's semi-arid region. In front of this perspective, it is necessary to adopt environmental planning measures in order to minimize that problem. The methodology adopted to the present article refers to geocartographic and literature surveys and on site researches. The process of Ambiental Education can act as a tool to face that problematics.

**Keywords:** Desertification. Environmental education. Geosystems. Complexity Theory.

---

<sup>1</sup> Mestranda pela Universidade Federal do Ceará, [rosi.anegeo@gmail.com](mailto:rosi.anegeo@gmail.com).

<sup>2</sup> Mestre pela Universidade Federal do Ceará, [losangelaufc@gmail.com](mailto:losangelaufc@gmail.com).

<sup>3</sup> Professora doutora da Universidade Federal do Ceará, [vladia.ufc@gmail.com](mailto:vladia.ufc@gmail.com).

## Introdução

Os estudos geográficos buscam analisar o espaço de diferentes formas. Uma delas é a partir da relação sociedade e natureza. Quando esta relação se apresenta conflituosa, ocorrem diversos problemas como os ambientais, sociais e econômicos. O uso inadequado dos recursos naturais pode causar diversos tipos de degradação ambiental, aumentando a pobreza e gerando diminuição na qualidade de vida das populações.

No semiárido cearense esta relação exige atenção, em virtude da fragilidade de seus sistemas ambientais advinda da adversidade das condições climáticas bem como do uso e ocupação desordenada dos seus recursos naturais. Neste sentido, as bacias hidrográficas cearenses enfrentam sérios problemas relacionados à degradação ambiental. As mesmas possuem condições climáticas marcadas pela irregularidade pluviométrica no tempo e no espaço, elevadas taxas de evapotranspiração, prolongados períodos de secas, solos rasos e vegetação pouco protetora dos solos. Associados à estes elementos as práticas rudimentares de uso da terra contribuem paulatinamente para a diminuição da capacidade de suporte dos sistemas ambientais, provocando perdas na produtividade agrícola.

O estudo das bacias hidrográficas é de suma importância para a gestão ambiental por dois motivos principais. Primeiro, a bacia hidrográfica possibilita uma visão sistêmica e integrada da paisagem, se constituindo como uma unidade básica de análise. Segundo, essas áreas detém o principal recurso de desenvolvimento humano, a água, e, no caso cearense, enfrenta um dos mais graves problemas ambientais, a desertificação.

Nesse contexto, as regiões semiáridas enfrentam problemas relacionados às questões de disponibilidade, acesso e qualidade da água, além da degradação ambiental, o que repercute diretamente na qualidade de vida das populações locais. A água além de ser um recurso vital, vem se colocando como um “disputado” recurso para a sociedade moderna, através dos seus usos múltiplos,

e trabalhos de campo.

A pesquisa bibliográfica se realizou a partir de levantamentos bibliográficos, com base na fundamentação teórica que parte de questões referentes ao estudo do geossistema (Bertrand, 1972), (Sotchava, 1977), (Tricart, 1977), (Monteiro, 2001), (Mendonça, 1998), da análise ambiental integrada, da degradação/desertificação (Souza, 1988, 2000), (Nascimento, 2006), (Souza e Oliveira, 2002), (Matallo Junior, 2000), (Abraham e Beekman, 2006), assim como a investigação das bacias hidrográficas (Christofolletti 1980, 1999), (Lacerda, 2003), (Karman, 2003), (Venturini, 2009), (Silva, Rodriguez e Meireles, 2011), educação ambiental (Rodriguez; Silva, 2010) Teoria da Complexidade (Morin, 2010) e (Santos, 2008).

O levantamento de informações da área de estudo, especialmente os dados geocartográficos se referem ao Programa Estadual de Combate à Desertificação no Ceará (Ceará, 2010). Este documento fornece um panorama geral das condições de degradação ambiental no Ceará, dados estes, que foram constatados em outras fontes, (Souza, 2000), (Souza, 2000a), (Oliveira, 2006), bem como, em trabalhos de campo, auxiliados pelo Zoneamento Ecológico Econômico das Áreas de Influência do Reservatório da Barragem Castanhão, (Ceará, 2006), Barragem do Figueiredo (Ceará, 2002), Pacto das águas da bacia do Médio Jaguaribe (Ceará, 2009), mapa exploratório de reconhecimento dos solos do Estado do Ceará (Ceará, 1972); Mapa geológico e Geomorfológico do PROJETO RADAMBRASIL nas Folhas Jaguaribe/Natal SB.24/25 (Brasil, 1981). As imagens de satélites analisadas se referem especificamente a do Landsat 5, datada de 2009, nas bandas 4, 5, 3 com fonte do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

## **Resultados e Discussão**

### **A Relação Sociedade Natureza e a Crise Ambiental**

A relação sociedade/natureza vem sendo marcada pela complexidade que a mesma possui. De modo geral, verifica-se que desde os primórdios da

humanidade a ação da sociedade causa inúmeros impactos à natureza devido a sua alta capacidade de adaptação, modificando o ambiente. Entretanto, esta relação se tornou mais conflituosa especialmente a partir da Revolução Industrial que nasceu no século XVIII na Inglaterra e posteriormente se espalhou por todo o planeta, promovendo o crescimento econômico e a geração de riqueza o que culminou com a crise ambiental.

Durante os séculos XIX e XX os recursos naturais eram explorados sem contestação. O homem e a natureza eram vistos como polos excludentes, o que repercutiu nas profundas alterações no meio ambiente (Bernardes; Ferreira, 2009).

O século XX foi marcado pela emergência da questão ambiental, em que os recursos passam a ser vistos como finitos. Os grandes desastres naturais passaram a ser muito frequentes e em escala planetária. A contaminação da baía de Minamata no Japão, a contaminação por gás tóxico na Índia, as chuvas ácidas se tornaram comum nas grandes concentrações urbanas, acidentes nucleares, como o caso de Chernobyl na antiga União Soviética, os grandes derramamentos de óleo, o perigo dos pesticidas são alguns exemplos de fatos que chamaram atenção sobre a questão ambiental (Dias, 2006).

Desta forma, a crise ambiental se apresenta como consequência da exploração exagerada e descontrolada dos recursos naturais, portanto, uma crise da nossa sociedade, em que se faz necessário a exigência de responsabilidades. Desta maneira, surgem os movimentos ambientais buscando entender, minimizar ou corrigir estas formas destrutivas implantadas pelo sistema de produção que visa o crescimento econômico a qualquer custo.

Na visão de Leff (2003) a crise ambiental traz uma série de questionamentos, como o limite do crescimento econômico e da população, o limite do crescimento ecológico e da sustentação da vida. Compreendendo assim, que estas ações estão além da capacidade de suporte dos recursos naturais.

A problemática ambiental no Brasil não se difere do contexto mundial. O país passou a sofrer pressão do movimento ambientalista e de organismos financeiros internacionais devido ao ritmo acelerado da degradação ambiental. A partir do século XX é que se inicia a elaboração das políticas ambientais, principalmente a partir de 1970 (Cunha; Coelho, 2009).

A criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) em 1973, da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) em 1974, a criação de parques nacionais, florestas nacionais e reservas biológicas em 1979, a formulação da Política Nacional de Meio Ambiente em 1989 e a Política Nacional de Educação Ambiental em 1999 são algumas ações na tentativa de enfrentamento da problemática no Brasil.

No Nordeste brasileiro, além das peculiaridades climáticas, a concentração populacional vem gerando fortes pressões sobre os recursos naturais da região que possui alta fragilidade de seus sistemas ambientais.

A degradação ambiental nessa região remete ao período da colonização, em que áreas florestais foram destruídas para o cultivo da fruticultura e dos cafezais (Andrade, 2006). Assim, já se verificava naquele momento, e posteriormente com as políticas de combate as secas desenvolvidas no Nordeste brasileiro, a precária tentativa de adaptar as atividades humanas as peculiaridades naturais da área.

De acordo com o autor supracitado o problema do Nordeste procedeu a partir do povoamento e de como vinha sendo executado o processo de industrialização e de modernização agrícola, não apenas a agricultura irrigada, como também as culturas secas como o algodão herbáceo, o sorgo, mamona, entre outras culturas. Além disso, o desenvolvimento das comunicações e dos transportes, incentivando o turismo, a atividade industrial com a prática da cana de açúcar, o processo de modernização com a carcinicultura, fizeram com que o crescimento econômico do Nordeste fosse superior ao brasileiro, apesar de ser a região mais pobre do país.

Oliveira (2006), ao referir-se à degradação ambiental, assinala que é um dos mais sérios problemas que o Nordeste brasileiro enfrenta, porque, além de possuir características naturais específicas marcadas pelas condições climáticas semiáridas, comporta um contingente populacional expressivo, superutilizando os recursos naturais.

Neste contexto, o domínio morfoclimático das caatingas vem historicamente sendo degradado. Quem mais sofre com esse processo é a população sertaneja de baixa renda que vive na zona rural ou nas periferias das cidades, como apontam Araújo, Almeida e Guerra (2010, p.29): “[...] o principal efeito da degradação ambiental no meio rural é um declínio na produtividade ou uma necessidade crescente do aporte de nutrientes para manter as mesmas produtividades”. Isso significa a necessidade de mais trabalho e mais investimento para adquirir a mesma produção.

A degradação da caatinga tem efeitos diversificados, entre eles, a erosão dos solos e a perda da sua produtividade, o aumento da pobreza e o agravamento das condições de vida da população sertaneja. A erosão dos solos está vinculada principalmente ao regime pluviométrico, devido à ocorrência das chuvas torrenciais em solos desprotegidos da cobertura vegetal, ocasionando desagregação das partículas e, portanto, fomentando a erosão. Por conseguinte, o solo truçado perde espessura, capacidade de armazenamento de água e nutrientes, provocando perdas na produtividade agrícola.

Outro fenômeno que pode agravar a situação são as secas. Estas, de caráter cíclico e prolongado, afligem a população pobre sertaneja. É importante destacar que as secas não devem ser vistas como responsáveis pelas condições de atraso do Nordeste, mas uma condição climática que exige atenção e desenvolvimento de políticas públicas à contento.

Souza e Oliveira (2002), tratando desse assunto, destacam que os principais problemas relacionados ao empobrecimento do povo nordestino não se referem somente à seca, mas principalmente à [...] “estrutura fundiária,

creditícia, de comercialização, de emprego e a inadequação das culturas às condições de solo e do clima” (p.213).

A realidade das bacias hidrográficas cearenses se assemelham às condições de degradação ambiental do nordeste brasileiro em sua porção semiárida.

### **A Degradação Ambiental no Semiárido Cearense**

A degradação ambiental constitui-se como um problema grave, como mostram Cunha e Guerra (2003). Para esses autores, a degradação ambiental é, por definição, um problema social, pois, embora ocorra no meio físico, afeta substancialmente o meio social, comprometendo a qualidade de vida da população, especialmente aquela mais desfavorecida economicamente.

Souza (1988), tratando da degradação ambiental no Ceará, coloca que esta problemática vem tomando proporções preocupantes em determinadas áreas do estado, rompendo com o equilíbrio natural e tendendo para condições irreversíveis, como é o caso da desertificação.

Ao tratar da degradação ambiental e da desertificação, é importante entender em que consistem tais conceitos. Assim, entende-se que a degradação ambiental envolve a redução dos potenciais recursos renováveis por uma combinação de processos, os quais podem levar a desertificação ou ao abandono das terras (Araújo; Almeida; GUERRA, 2010). Sob esta percepção, é possível entender que a degradação ambiental ultrapassa a ideia da deterioração dos recursos naturais, uma vez que implica diretamente nas condições de vida humana.

A desertificação é entendida como “a degradação das terras nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, como resultado da ação de fatores diversos, com destaque para as variações climáticas e as atividades humanas” (Brasil, 2004 p. 23). Assim pode-se compreender que a desertificação é um tipo específico e grave de degradação ambiental que acontece especialmente em ambientes que possui certas condições climáticas e possui como agente

principal a ação humana. Neste sentido, Nascimento (2006) diz que a ação humana é inerente ao processo de desertificação.

De acordo com Ceará (2010), as Áreas Susceptíveis à Desertificação vêm se instalando no estado cearense a partir de três áreas núcleos, a saber: Irauçuba/Centro Norte; Região dos Inhamuns; e, do Médio Jaguaribe. Tal processo apresenta níveis de ocorrência variando de grave a muito grave na maior parte do estado.

As condições de degradação ambiental no Ceará estão relacionadas principalmente ao histórico de uso e ocupação, pautado na exploração dos recursos naturais de forma inadequada. O estabelecimento da pecuária nos sertões cearenses e o desenvolvimento da agricultura de subsistência, associado ainda ao extrativismo vegetal indiscriminado, contribuem significativamente para depauperar os sistemas ambientais e influenciar na consignação de indicadores de desertificação.

Diante de problemática verifica-se a necessidade de mudança de comportamento da sociedade, de superação desses problemas. Para tanto, a educação ambiental pode contribuir positivamente neste processo, desde que entenda a complexidade da realidade posta.

### **A Educação Ambiental e a Superação da Crise à Luz dos Estudos Integrados**

A educação ambiental deve ser compreendida como um processo de aprendizagem relacionada com a interação entre os seres humanos e o ambiente. Desta forma, visa à participação dos cidadãos na prevenção e solução dos problemas ambientais, na gestão do uso dos recursos, proporcionando melhor qualidade de vida (Rodrigues e Silva, 2010).

Para Lacerda (2010) a educação ambiental propõe a ampliação da sensibilidade ambiental dos cidadãos, tornando-os críticos e participativos na resolução dos problemas advindos da crise ambiental.

Conforme se viu no item anterior, a humanidade está imersa numa

profunda crise de caráter ambiental. Neste sentido, a educação ambiental aparece como uma proposta de releitura desta realidade apontando novos horizontes. Horizontes estes, que requerem da sociedade uma nova postura diante da natureza, um novo comportamento, uma nova compreensão da importância do equilíbrio dos ecossistemas.

A Política Nacional de Educação Ambiental entende por educação ambiental

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (Brasil, 1999).

A lei 9795/99, que trata da educação ambiental se constitui como um importante passo rumo a este novo comportamento que a sociedade atual necessita.

De acordo com Rodrigues e Silva (2010), a crise ambiental na qual estamos inseridos é uma crise fundamentalmente cultural. Pois, para a superação da mesma é exigido da sociedade a busca de estratégias que minimizem a exploração e possibilite uma relação mais harmônica com a natureza.

Nesta perspectiva, a educação ambiental se apresenta como um instrumento de adaptação cultural capaz de contribuir positivamente na proposta de novas culturas. Entretanto, não deve ser apenas um instrumento de mudança cultural e sim um instrumento de transformação social, ressalta Lacerda (2010). Assim deverá formar valores ambientais que se diferem bastante dos valores da modernidade. Os recursos naturais devem ser compreendidos como parte do sistema ecológico, cultural, social, ambiental que faz parte de um todo e que, portanto, o seu desequilíbrio afeta toda a vida.

A Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em 1977 na Geórgia, mostrou algumas finalidades da Educação Ambiental.

Entre elas, podem-se destacar a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o interesse e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente; além das novas formas de conduta dos indivíduos, tornando a sociedade apta a agir em busca das soluções dos problemas ambientais.

A declaração de Tbilisi indica que a educação ambiental deve ser permanente, e possibilitar ao indivíduo compreender os principais problemas do mundo contemporâneo e atuar no sentido de sua resolução.

É importante considerar que existem várias concepções de educação ambiental, sendo estas, responsáveis pelas atitudes desenvolvidas pelos indivíduos. Rodrigues e Silva (2010) elencam quatro concepções de educação ambiental, são elas: a tecnicista, comportamental, ética e ético-social.

A tecnicista se refere aquelas práticas que priorizam as demandas profissionalizantes, apoia-se no modernismo ecológico e compreende que não se faz necessário mudar o sistema capitalista, mas sim, priorizar a eficiência, para promover o desenvolvimento, ou seja, utilizar os recursos naturais da forma mais eficiente possível.

A concepção comportamental visa o comportamento das pessoas em relação ao seu cotidiano. Faz-se necessário não apenas as mudanças técnicas científicas, mas sim, a mudança no estilo de vida das pessoas, seus hábitos de consumo.

A educação ambiental vista a partir da concepção ética está voltada para a dimensão subjetiva dos indivíduos e da cultura. É importante a sensibilidade dos seres humanos, sua razão intuitiva, o imaginário. Desta forma, são as comunidades quem podem ou devem se apropriar e gerir o ambiente, através do desenvolvimento local e da justiça social.

A quarta e última concepção da educação ambiental apontada pelos autores se refere a ético-social. Esta concepção entende que as raízes da crise ambiental estão na estrutura social e, portanto, a saída está na formação e atuação de indivíduos críticos.

Neste contexto, entende-se que a educação ambiental é um tipo de educação que visa o novo comportamento da sociedade frente à problemática em que está inserida. Coloca-se como uma tentativa de refletir sobre uma nova possibilidade de relação sociedade/ natureza. Assim sendo, a possibilidade de transformação desta realidade pode estar na Educação formal, uma vez que a mesma esclarece a população sobre a consciência ambiental.

A teoria da complexidade de Edgar Morin (2010) se apresenta como um instrumento importante para compreender a superação da crise ambiental. Para Lacerda (2010), a teoria da complexidade se apresenta como uma reforma profunda do pensamento e deve ser encarada como um desafio, pois, pretende lidar com as incertezas, integrando os diferentes saberes.

A palavra complexidade tem origem latina, provém de *complettere*, que significa traçar, enlaçar (Santos, 2008). O termo *complexus* significa o que é tecido junto. Desta forma, “o pensamento complexo é o pensamento que se esforça para unir” (Morin, 2010 p.30).

Santos (2008), tratando da teoria da Complexidade, diz que Morin (2010) propõe uma reforma do pensamento. Esta reforma gerará um pensamento do contexto e do complexo. O pensamento do contexto entende que as coisas ou fenômenos devem ser vistos em termos planetários, mas deve também fazer a relação de inseparabilidade entre todo o fenômeno, ou seja, deve ser visto no global sem esquecer a importância de cada parte. Já o pensamento do complexo se refere à reunião do que está separado, respeitando o diverso e considerando o uno ao mesmo tempo.

De acordo com Santos (*op. cit*) o pensamento complexo se coloca como uma tensão permanente entre a aspiração de um saber não parcelado, não dividido, não reducionista. Nasce da tomada de consciência da cegueira do conhecimento na cultura ocidental, onde o mesmo era visto a partir da compartimentação, separação, sem considerar as inter-relações existentes entre os fenômenos.

Para Lacerda (2010), a proposta de Morin (2010) aponta que os maiores entraves de pensar a complexidade estão na formação. A escola nos ensina a pensar separado, nos ensina a busca pelo determinismo. Portanto, para se pensar a complexidade é preciso uma modificação no ensino, que permita juntar ao mesmo tempo em que separa.

Para a superação da crise ambiental a sociedade precisa avançar em muitos campos, principalmente no campo do conhecimento. As teorias que os estudiosos se dedicam a desenvolver podem se constituir como importantes possibilidades de mudança, caso a sociedade se aproprie desses conhecimentos.

A Teoria dos Sistemas (Bertalanffy, 1975), a Teoria geossistêmica defendida por Sotchava (1977) e por Bertrand (1972), também se constituem como importantes contribuições, uma vez que vislumbra o ambiente de modo integrado, e portanto, possuem pontos em comum de análise. Dessa forma, entende que para compreender a dinâmica dos sistemas ambientais é fundamental que se compreenda as inter-relações entre as partes, ou seja, entre os componentes do sistema.

Nesta perspectiva, não se pode compreender os sistemas ambientais sem conhecer profundamente os aspectos geológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, pedológicos, fitogeográficos e de uso e ocupação. Ao mesmo tempo, que estas informações não podem ser apenas colocadas de forma superpostas. O que mostra a dinâmica dos sistemas ambientais, não é o somatório dos aspectos anteriormente mencionados, mas sim, fundamentalmente as relações que se estabelecem entre eles. Este entendimento é compatível com o pensamento de Morin (2010), quando diz que o todo é mais que a soma das partes.

Os estudos setorizados da paisagem marcaram a primeira metade do século XX (Souza, 2000a) e também possuem a sua importância. Fazia-se a reunião e a descrição da base natural para fornecer o conhecimento de determinado território. Para o referido autor, este tipo de estudo se dá de

maneira parcial. Embora faça o reconhecimento da realidade ambiental, não permite analisá-la de modo a compreender a sua dinâmica.

Percebendo esta lacuna deixada pelos estudos setoriais, verificou-se a necessidade de investigar as inter-relações existentes entre os diversos componentes da paisagem e examinar como tais relações são responsáveis pelas transformações. Deste modo, a análise ambiental integrada busca compreender os mecanismos que interagem na natureza e a complexidade neles inseridos. Este tipo de estudo, não anula os estudos setoriais, apenas busca adquirir o seu próprio campo de ação, de modo a confrontar e analisar os dados da paisagem avaliando a complexa dinâmica desta (Souza, 2000a).

Assim sendo, os estudos que comportam aspectos relacionados aos componentes geoambientais, tem papel significativo na compreensão e análise das paisagens. Por isso é comum ver, em estudos de análise ambiental integrada, a relação dos aspectos geoambientais, entendendo que o caráter integrativo se dá pelo nível de análise que o pesquisador consegue realizar tendo em vista a profunda inter-relação entre os componentes ambientais e as suas dinâmicas. Portanto, de acordo com a concepção de Souza (2000a), os estudos setoriais têm uma finalidade muito expressiva, qual seja: subsidiar os estudos integrados.

Deste modo, ele destaca a importância de cada um dos elementos que compõem a paisagem, considerando todas as suas particularidades e inter-relações, de modo a justificar por que os estudos setorializados acabam por não compreender a dinâmica da paisagem. Desta feita, enfatiza que os estudos devem partir da base geológica indicando a distribuição dos grandes grupos de rochas e sua estratigrafia. A justificativa para tal fato se deve a influência que a estrutura geológica possui na dinâmica da paisagem. Os estudos geomorfológicos podem contribuir no sentido de entender a compartimentação topográfica, assim como a descrição das formas de relevo, a obtenção de informações sobre as estruturas superficiais da paisagem e as condições morfogenéticas e morfodinâmicas.

Os estudos climatológicos também são de grande valia, pois mostram de que modo os regimes pluviométricos, as massas de ar influenciam as condições atmosféricas que incidem na dinâmica da paisagem.

A hidrologia é influenciada pelas condições climáticas, relacionadas não só ao regime de precipitação, mas à evapotranspiração e infiltração, pelas condições de relevo e de estrutura geológica. Tais condições vão proporcionar regimes fluviais e padrões de drenagens diferenciados. Assim, Cunha (2001) ratifica que a drenagem é influenciada pela topografia, cobertura vegetal, tipo de solo e estrutura geológica.

Com relação à contribuição que os estudos pedológicos podem oferecer, verifica-se que os solos, juntamente com a vegetação, são os principais reflexos da dinâmica das demais condições naturais. Ou seja, a distribuição dos solos e suas associações tem estreita relação com a estrutura geológica e feições geomorfológicas, podendo também ser explicadas por eventos paleoclimáticos. Além disso, a cobertura vegetal representa “o jogo de interações ou de relações mútuas entre os demais componentes ambientais” (Souza, 2000, p. 08).

Assim sendo, verifica-se que os componentes ambientais se explicam ou se complementam. Por exemplo, os regimes fluviais são explicados não apenas através das condições climáticas, mas também em função da estrutura geológica e das condições de relevo.

Quanto às ações humanas, estas impõem:

Modificações consideráveis na biosfera, provoca desequilíbrios ambientais e altera a dinâmica natural, principalmente em áreas de cobertura vegetal pouco densa e onde os processos erosivos são mais agressivos (Souza, 2000, p.06).

Os estudos compartimentados e a necessidade da articulação entre eles são fundamentais para compreender a complexidade da dinâmica ambiental. Articulação desses estudos se deu principalmente com a abordagem sistêmica através do conceito de Geossistema, entendido como o resultado da

combinação entre o potencial ecológico (fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos) a exploração biológica (inter-relação entre a vegetação, o solo e a fauna) e a ação antrópica (Bertrand, 1972).

Este conceito partiu da Teoria Geral dos Sistemas (Bertalanffy, 1975) e da contribuição de Sotchava, o qual, no início dos anos de 1960, buscando aplicar as suas pesquisas em planejamentos territoriais, elaborou a conceituação teórica do Geossistema (Veado, 1995).

Esta interação é de grande importância para a conceituação da paisagem. Nesta perspectiva a paisagem pode ser compreendida como o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução (Bertrand, 1972 p. 02).

Ao tratar da paisagem e sua dinâmica não se pode deixar de mencionar Tricart (1977). O autor classificou os ambientes em três tipos, (meios estáveis, *intergrades* e fortemente instáveis) de acordo com as suas dinâmicas, os quais fazem um balanço entre os processos pedogenéticos e morfogenéticos. Os meios estáveis se caracterizam quando há uma predominância dos processos pedogenéticos, os meios instáveis quando há preponderância morfogenética, enquanto os *intergrades* podem tender tanto à morfogênese quanto à pedogênese.

A compreensão de paisagem adotada neste trabalho corrobora com a perspectiva da complexidade, pois entende que a paisagem não é estática, mas dinâmica, sendo esta dinâmica compreendida a partir da análise integrada, em que tem como característica principal a integração através da compartimentação.

Ross (2009), apoiando Souza (2000), justifica a necessidade da abordagem sistêmica da paisagem por meio dos estudos integrados, pois, embora o estudo das partes seja extremamente importante, eles não dão conta de entender a dinâmica da paisagem se não vista de forma holística.

combinação entre o potencial ecológico (fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos) a exploração biológica (inter-relação entre a vegetação, o solo e a fauna) e a ação antrópica (Bertrand, 1972).

Este conceito partiu da Teoria Geral dos Sistemas (Bertalanffy, 1975) e da contribuição de Sotchava, o qual, no início dos anos de 1960, buscando aplicar as suas pesquisas em planejamentos territoriais, elaborou a conceituação teórica do Geossistema (Veado, 1995).

Esta interação é de grande importância para a conceituação da paisagem. Nesta perspectiva a paisagem pode ser compreendida como o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução (Bertrand, 1972 p. 02).

Ao tratar da paisagem e sua dinâmica não se pode deixar de mencionar Tricart (1977). O autor classificou os ambientes em três tipos, (meios estáveis, *intergrades* e fortemente instáveis) de acordo com as suas dinâmicas, os quais fazem um balanço entre os processos pedogenéticos e morfogenéticos. Os meios estáveis se caracterizam quando há uma predominância dos processos pedogenéticos, os meios instáveis quando há preponderância morfogenética, enquanto os *intergrades* podem tender tanto à morfogênese quanto à pedogênese.

A compreensão de paisagem adotada neste trabalho corrobora com a perspectiva da complexidade, pois entende que a paisagem não é estática, mas dinâmica, sendo esta dinâmica compreendida a partir da análise integrada, em que tem como característica principal a integração através da compartimentação.

Ross (2009), apoiando Souza (2000), justifica a necessidade da abordagem sistêmica da paisagem por meio dos estudos integrados, pois, embora o estudo das partes seja extremamente importante, eles não dão conta de entender a dinâmica da paisagem se não vista de forma holística.

## Considerações Finais

Entender a relação sociedade/natureza não é tarefa simples e sim, desafiadora diante da complexidade que a mesma encerra. Vale salientar que nos ambientes semiáridos esta relação é ainda mais complexa em virtude das inter-relações dos elementos que compõem seus sistemas ambientais, e, principalmente diante das formas de uso e ocupação ali praticadas.

Esta relação vem gerando gradativamente problemas relacionados a degradação ambiental em níveis cada vez mais elevados. Estes problemas se configuram com uma crise planetária, em que os recursos naturais renováveis e não renováveis dão sinais de esgotamento.

No semiárido cearense esta realidade é preocupante, haja vista os avanços da degradação ambiental e a configuração dos processos de desertificação.

Nesta perspectiva, faz necessária uma releitura desta realidade, sendo que a Educação Ambiental se coloca como um instrumento de mediação na tentativa de resolução desta problemática. Embora não seja a detentora da resolução, propõe um compromisso por parte da sociedade em reconhecer os valores da natureza para a manutenção das variadas formas de vida.

## Referências

- ABRAHAM E. M. e BEEKMAN, G. B. **Indicadores de la Desertificación para América del Sur**. Editorial Martín Fierro. Mendoza: 2006
- ANDRADE, M. C. de. SERTÃO OU SERTÕES: uma homenagem a Euclides da Cunha. IN: SILVA, J. B. da; DANTAS, E. W. C.; ZANELLA, M. E.; MEIRELES, A. J. de A. (orgs.). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. p. 13-22.
- ARAÚJO, G. H. de S; ALMEIDA, J. Ribeiro de; GUERRA, A. J. T. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 320p.
- BERNARDES, J. A; FERREIRA, F. P de M. Sociedade e Natureza. In: CUNHA, S.B. da; GUERRA, A. J. T. (Org). **A Questão Ambiental: Diferentes abordagens**. 5ª Ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2009, 205p.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Ed. Vozes Ltda., Rio de Janeiro, 1975.

BERTRAND, G. O. **Paisagem e Geografia Física Global**: Esboço metodológico. Cad. Ciências da Terra, São Paulo: Ed. Cairu, 1972.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. PAN-BRASIL**. Brasília: Edições MMA, 2004.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Lei Nº 9795, de 27 de Abril de 1999. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm). Acesso em 25 abril 2016.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Programa de Ação Estadual de Combate a Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. PAE-CE**. Fortaleza, 2010, 372 p.

\_\_\_\_\_. Assembleia Legislativa. Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos. **Caderno Regional do Pacto das Águas da Sub-bacia do Médio Jaguaribe**. Vol. 6 Fortaleza: INESP, 2009. 102p.

\_\_\_\_\_. Fundação Cearense de Meteorologia FUNCEME. **Degradação Ambiental e Susceptibilidade aos Processos de Desertificação na Microrregião do Médio Jaguaribe e Parte das Microrregiões do Baixo Jaguaribe e Serra do Pereiro**. Fortaleza, 2009a.

\_\_\_\_\_. Departamento de obras Contra as Secas DNOCS. **Zoneamento Ecológico Econômico das Áreas de Influência do Reservatório da Barragem Castanhão, Ceará**. Fortaleza, 2006.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Recursos hídricos. **Barragem do Figueiredo**. Relatório Técnico, 2002.

\_\_\_\_\_. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE). **Mapa Exploratório - Reconhecimento de solos do Estado do Ceará**. Escala: 1:600.000, 1972.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Editora Blucher, 1999.

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Bliicher, 1980.

CUNHA, L. H; COELHO, M. C. N. Política e Gestão Ambiental. In: CUNHA, S.B. da; GUERRA, A. J. T. (Org). **A Questão Ambiental**: Diferentes abordagens. 5ª Ed. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2009, 205p.

CUNHA, S. B. da. GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S. B. da. (Org.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 337 – 377.

\_\_\_\_\_. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs). **Geomorfologia**: Uma Atualização de Bases e Conceitos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 211-252.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental**: Responsabilidade Social e Sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2006.

- KARMANN, Ivo. Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, WILSON et al. (org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficinas de Textos, 2000. 2ª Reimpressão, 2003. p. 113-138.
- LACERDA, F. K. D. de. Transdisciplinaridade: a educação ambiental em foco. In: NEFFA, E; RITTO, A. C. de A (Orgs). **Percepção Transdisciplinar: uma construção coletiva**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2010. p.77- 94.
- LACERDA, A. V. de. **A Semi-aridez e a Gestão em Bacias Hidrográficas: Visões e trilhas de um divisor de ideias** – João Pessoa: UFPB, 2003 164p.
- LEFF, E.(Org). **A Complexidade Ambiental**. Tradução de Eliete Wolff – São Paulo: Cortez, 2003.
- MATALLO JÚNIOR, H. A Desertificação no Brasil. In: OLIVEIRA, T. S. de.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; ROMERO, R. E.; SILVA, J. R. C. **Agricultura, Sustentabilidade e o Semi-árido**. Fortaleza: UFC, Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2000. p. 89 - 113.
- MENDONÇA, F. **Geografia Física: Ciência humana?** 6 ed. São Paulo: Contexto, 1998.
- MONTEIRO, C. A. de. F. **Geossistema: A história de Uma Procura**. 2ª ed.- São Paulo: Contexto, 2001.
- MORIN, E. Por Uma Reforma do Pensamento. In: PENA-VEGA, A; NASCIMENTO, E.P. do. (orgs). **O Pensar Complexo: Edgar Morin e a Crise da Modernidade** – Rio de Janeiro: Garamond, 2010. p. 21 – 34.
- NASCIMENTO, F. R. do. **Degradação Ambiental e Desertificação no Nordeste Brasileiro: O contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú – Ceará**. (Tese de doutorado). 355f. Niterói: RJ, 2006.
- OLIVEIRA, V. V. de. Problemática da Degradação dos Recursos Naturais dos Sertões Secos do Estado do Ceará- Brasil. In: SILVA, J. B. da; DANTAS, E. W. C.; ZANELA, M. E; MEIRELES, A. J. Andrade. (Orgs). **Litoral e Sertão, Natureza e Sociedade no Nordeste Brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. p. 209 - 232.
- RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, da E. V. **Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Problemática, Tendências e Desafios**. 2ed. Fortaleza, UFC, 2010 (cap 5).
- ROSS, J. S. L. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios Para o Planejamento Ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2009.
- SANTOS, E. da C. S. **Transversalidade e Áreas Convencionais**. Manaus: UEA Ed.Valer, 2008.
- SOUZA, M. J. N. de; OLIVEIRA, V. P. V. de. Semiárido do Nordeste do Brasil e o Fenômeno da Seca. In: HUBP, J. L; INBAR, M. **Desastres Naturales em América Latina**. México, 2002. p. 207- 221.

\_\_\_\_. Bases Geoambientais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C. (Org.) **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza: FUNECE, 2000. p. 06 -103.

\_\_\_\_. **Questões Metodológicas da Geografia Física**. Universidade Estadual do Ceará, departamento de Geociências - Curso de Mestrado em Geografia, 2000a.

\_\_\_\_. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-estruturais do Estado do Ceará. **Rev. de Geologia** (1): p. 73-91, 1988.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão. Universidade de São Paulo – Instituto de Geografia: São Paulo, 1977.

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

VEADO, R. A. **O Geossistema**: Embasamento Teórico e Metodológico (Relatório de qualificação). UNESP: Rio Claro, 1995.

VENTURINI, L. A. B. **Praticando Geografia**: Técnicas de Campo e Laboratório em Geografia e Análise Ambiental. São Paulo: oficina de textos, 2009.