

## **GEOCIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO: ESTUDO DE CASO NA RESERVA ECOLÓGICA OLHO D'ÁGUA DAS ONÇAS**

**Ícaro Guedes da Silva**

Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES

[icarogsdd@hotmail.com](mailto:icarogsdd@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0519-5498>

**Thiago Mateus Ferreira de Assis**

Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES

[thiagomateus7835@gmail.com](mailto:thiagomateus7835@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6851-9453>

**Linderlan Alves da Silva**

Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES

[linderlanalves@hotmail.com](mailto:linderlanalves@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-7404-3204>

**Daví do Vale Lopes**

Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES

[davi.lopes@ufrn.br](mailto:davi.lopes@ufrn.br)

<https://orcid.org/0000-0003-3336-7397>

**João Santiago Reis**

Prof. Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Norte/CERES

[joao.reis@ufrn.br](mailto:joao.reis@ufrn.br)

<https://orcid.org/0000-0002-3516-4334>

### **RESUMO:**

O semiárido brasileiro é uma região frágil do ponto de vista ambiental e que sofre com o desmatamento e degradação de suas terras. Na busca pela preservação ambiental, as Geociências tem muito a contribuir. Para que se tenha um desenvolvimento sustentável é necessário sensibilizar as pessoas sobre o funcionamento da dinâmica ambiental, considerando não somente os fatores bióticos, mas também os abióticos. A Educação Ambiental oferece instrumentos objetivos para elaborar e reelaborar valores, condutas e atitudes. A presente proposta teve como objetivo a busca por promover a popularização do conhecimento Geocientífico e discutir sobre sua importância para preservação ambiental no semiárido, a partir da prática da Educação Ambiental considerando as especificidades, potencialidades e fragilidades do semiárido, tendo como área de estudo a Reserva Ecológica Olho d'água das Onças, no município de Picuí-PB. Nessa perspectiva, realizou-se caracterizações geomorfológicas e das coberturas superficiais da área de estudo, com o intuito de discutir sobre os processos envolvidos e como esses afetam o ambiente em questão. As áreas com relevos com topos planos e solos estruturados e profundos, possuem dinâmicas muito distintas em relação a áreas com relevo mais íngreme. Ao tratar de práticas educativas ambientais no semiárido, é preciso que se faça uma abordagem holística. Nessa conjuntura é essencial entender e discutir os processos, principalmente em relação aos processos erosivos e assoreamentos, os quais geram impactos diversos com consequências econômicas e sociais. Ressalta-se que a Educação Ambiental deve ser assumida como um processo educativo de formação contínua, sem distinção

de idade e local. Conhecer a dinâmica do meio físico do semiárido é de suma importância para que se possa evitar sua degradação e/ou propor medidas de recuperação.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Meio físico; Geoturismo; Geodiversidade; Desertificação.

## **GEOSCIENCE AND ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE BRAZILIAN SEMIARID REGION: A CASE STUDY IN THE PRIVATE RESERVE OF NATURAL HERITAGE OLHO D'ÁGUA DAS ONÇAS**

### **ABSTRACT**

The Brazilian semiarid region is an environmentally fragile that suffers from deforestation and land degradation. In the sustainable development debate, it's essential integrating sustainability into geoscience education and training. In order to have sustainable development, it is necessary to sensitize people about the functioning of environmental dynamics, considering not only biotic factors, abiotic and biotic factors work together to create an ecosystem. Environmental Education offers objective instruments to elaborate and re-elaborate personal beliefs, values, attitudes and behaviour. We aimed to analyse and discuss how geoscience and environmental education can work together to environmental conservation and preservation in the Brazilian semiarid region. The study was conducted in the Private Reserve of Natural Heritage Olho d'água das Onças (Picuti-PB) in the Northeast of Brazil. Geomorphological, geological and pedological characterizations of the study area were carried out, in order to discuss the processes involved and understand the semiarid dynamics. Our results show two distinct environments with contrasting dynamics: the flat tableland domain with Latossolo Amarelo and edge of tableland with Neossolo Litólico. Environmental educational practices in the semiarid region need to take a holistic approach with interconnected environment (abiotic and biotic). It is essential to understand and discuss the processes, especially in relation to erosion and siltation processes, which generate different impacts with economic and social consequences. It is noteworthy that Environmental Education must be assumed as an educational process of continuous training, regardless of age and location. Knowing the dynamics of the physical environment of the semiarid is of paramount importance in order to avoid land degradation and restoring degraded lands.

**Keywords:** Semiarid landscape; Physical environment; Geotourism; Geodiversity; Desertification.

### **INTRODUÇÃO**

A conservação ambiental é um dos componentes essenciais para a sustentabilidade nas suas dimensões ecológica, econômica e sociocultural (PRIMACK e RODRIGUES, 2001; OLIVEIRA, 2004). Nessa conjuntura, deve-se considerar não somente a biodiversidade, mas também a geodiversidade. Desse modo, torna-se indispensável que a sociedade tenha conhecimento sobre o ambiente como um todo para que se crie uma sensibilização com o intuito de buscar a sua preservação. A Educação Ambiental surge nesse cenário como um processo por meio do qual os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação ambiental, através da adoção de práticas sustentáveis (BRASIL, 1999; 2005).

A problemática ambiental global ganhou notoriedade, principalmente, a partir década de 1960, quando movimentos populares levantaram suas bandeiras com preocupações relativas ao modo de relacionamento entre a sociedade com a natureza (BRASIL, 2016). Nesse contexto, tinha-se agravamento das questões ambientais com a explosão do

consumo, aprofundamento das desigualdades sociais, rápido crescimento populacional, extinção de recursos naturais não renováveis, entre outros (BRASIL, 2016).

Quando refere-se ao semiárido brasileiro, a degradação ambiental não é distinta. O semiárido é uma região frágil do ponto de vista ambiental que sofre com a degradação de suas terras, muitas vezes, associado ao desmatamento, ocasionado por práticas agropecuárias, produção agrícola, produção industrial, crescimento populacional, entre outros (SILVA et al., 2018). O desmatamento e as queimadas ocasionam uma série de consequências negativas, como a perda da biodiversidade, degradação do solo, processos erosivos, assoreamento, diminuição da água para recargas dos aquíferos, etc (SILVA et al., 2018).

Na busca pela preservação ambiental, necessita-se de maior valorização das Ciências da Terra e compreensão da sua dinâmica e processos envolvidos, para que se tenha um desenvolvimento sustentável. Essa prática pode fomentar a sensibilização das pessoas, em relação a Geociências, no âmbito de uma concepção que considere o princípio da sustentabilidade. A Educação Ambiental pode contribuir efetivamente para esse processo, uma vez que ela oferece instrumentos objetivos para elaborar e reelaborar valores, condutas e atitudes. A Educação Ambiental, com o seu conjunto de experiências e observações, contribui para que toda pessoa perceba sua relação com o meio ambiente e sua responsabilidade para com ele (SATO, 2003).

Existem múltiplas formas, tempos e espaços de promover a educação para o meio ambiente (VAN BAREN et al., 1998). Nas Unidades de Conservação, essa abordagem é altamente aplicável, onde deve-se considerar não só o meio biótico, mas também as informações atinentes ao meio físico. As formas de relevo são importantes estratificadores paisagísticos e podem ser muito úteis no planejamento e gestão territorial, considerando suas potencialidades e limitações.

Apesar dos avanços nos últimos anos, ainda são poucos os estudos que tratam sobre a Educação Ambiental no semiárido brasileiro, mesmo tendo em vista que refere-se a uma área que abrange cerca de 20% do território nacional, que conserva o único bioma exclusivamente brasileiro, sendo uma das regiões semiáridas mais populosas do mundo (BARBOSA e SANTOS, 2015). Ressalta-se que a produção científica é um forte mecanismo de disseminação de experiências, sendo um importante instrumento norteador de prática e ações educativas, as quais podem auxiliar e contribuir com as políticas públicas (BARBOSA e SANTOS, 2015).

Nessa conjuntura, o conhecimento geológico, pedológico e geomorfológico tem muito a contribuir para divulgar a geodiversidade regional e incentivar práticas de geoconservação e de geoturismo. A presente proposta tem como objetivo a busca por promover a popularização do conhecimento Geocientífico e discutir sobre a sua importância para preservação ambiental no semiárido, a partir da prática da Educação Ambiental considerando as especificidades, potencialidades e fragilidades do semiárido.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Olho d'água das Onças, situa-se na zona rural de Picuí-PB (FIGURA 1), distante 11 km da sede do município, pertencente à

região geográfica imediata de Cuité e Nova Floresta (IBGE, 2017). A idealização da área como espaço de conservação ambiental, ocorreu em 2005, com objetivo de alinhar atividades com a preservação e educação ambiental do bioma caatinga. O território da RPPN Olho d'água das Onças possui área de 20,73 hectares.

O substrato geológico regional é formado predominantemente por rochas pré-cambrianas, ocorrendo ainda coberturas sedimentares, rochas vulcânicas e formações superficiais quaternárias. A área pré-cambriana é representada pela Província Borborema, um cinturão orogênico meso/neoproterozóico que se estende por grande parte do Nordeste do Brasil (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002).

Na área de estudo encontra-se a Formação Serra do Martins, a qual também ocorre em diversas outras localidades nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. Estas formações geológicas estão associadas com relevos em formato de chapadas (entre 700 a 800 m de altitude), correlatas à diversas outras chapadas interioranas como Portalegre, Martins, João do Vale e Santana (ANGELIM et al., 2006). Esta é a principal formação geológica da área de estudo, sobre ela situa-se todo o território da RPPN.

A formação geológica Serra do Martins está associada a formas residuais de um antigo capeamento contínuo, dissecado e erodido, associado com a pediplanação sulamericana com ambiente deposicional fluvial, com a espessura entre 30 m e 70 m (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002). Na base da formação, ocorrem arenitos esbranquiçados, mal selecionados, localmente conglomeráticos, caulínicos, homogêneos e friáveis, com camadas silicificadas (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002). A sua porção média é representada por bancos de arenitos argilosos, homogêneos, de coloração amarela a vermelha, com grãos de quartzo subangulosos a arredondados (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002). O topo da sequência é formado por crosta laterítica de cor vermelha a roxa, seixos de quartzo angulosos, mal selecionados e cimento ferruginoso (SANTOS; FERREIRA; SILVA JR., 2002).

### **Análises em gabinete**

Neste estudo, previamente realizou-se revisão bibliográfica e cartográfica sobre a região em análise. Para a caracterização da Unidade de Conservação foram elaborados produtos cartográficos em ambiente SIG. O geoprocessamento foi realizado com uso do software QGIS 3.16.13. Utilizou-se como base a imagem do satélite Advanced Land Observing Satellite (ALOS), com o sensor de micro-ondas Phased Arrayed type L-Band SAR (PALSAR) com resolução espacial de 12,5m.

A partir da derivação do MDE foram geradas as declividades da área. A classificação das declividades foi realizada, conforme a Embrapa (1999), sendo considerada seis (6) categorias (FIGURA 1):

- Plano - Superfície de topografia horizontalizada, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3 %.
- Suave ondulado - Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas, apresentando declives moderados, entre 3 a 8 %.
- Ondulado - Superfície de topografia pouco movimentada, constituída por colinas, com declives variando de 8 a 20 %.

- Forte ondulado - Superfície de topografia movimentada, formada por morros e raramente colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%.
- Montanhoso - Superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas, maciços e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75%.
- Escarpado – Áreas com predomínio de formas abruptas compreendendo superfícies muito íngremes, usualmente ultrapassando 75 %.

Também realizou-se levantamento fotográfico e a validação do mapeamento a partir de trabalhos de campo. Essa etapa foi essencial para conferência do mapeamento, onde foi possível averiguar os aspectos interpretados e mapeados.

#### **Análises em campo e laboratório**

Amostras de solos foram coletadas nos diferentes compartimentos geomorfológicos da área de estudo, buscando compreender todos os geoambientes envolvidos. Foram abertos e descritos 7 perfis de solo, totalizando 20 amostras. Porém, para o presente trabalho foram considerados em dois perfis de solos representativos: um localizado em área da chapada (topo plano), onde registrou-se Latossolo Amarelo e outro em área de borda da chapada, onde tem-se quebra do relevo, nesse compartimento identificou-se ocorrência de Neossolo Litólico (FIGURA 1). A cor do solo foi determinada pelo uso da caderneta de Münsell (MÜNSELL, 1994). As classificações dos solos e as análises morfológicas seguirão os procedimentos da Embrapa (2018).

### **RESULTADOS**

#### **CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO**

O mapa de declividade (FIGURA 1) oferece informações importantes capazes de orientar o uso e ocupação adequada, possibilitando a identificação de áreas suscetíveis aos processos erosivos e a movimentos de massa (IBGE, 2009). Informações a respeito do declive das vertentes por si só são de considerável importância, tendo em vista a possibilidade de indicar fatores crítico e restritivo a determinados usos (IBGE, 2009).

A utilização da declividade é fator essencial como regulador do uso e ocupação de áreas urbanas e rurais, a legislação ambiental utiliza este critério como identificador de fragilidades ambientais a respeito da dinâmica das vertentes, sobretudo em áreas consideradas de risco à ocorrência de movimentos de massa, associados a declives acentuados e à presença de material de menor resistência aos agentes erosivos (IBGE, 2009). Para fins de planejamento conservacionista pode ser utilizado o levantamento dos graus de declive do terreno em zonas, conforme as fases do relevo adotadas pela EMBRAPA (1999).

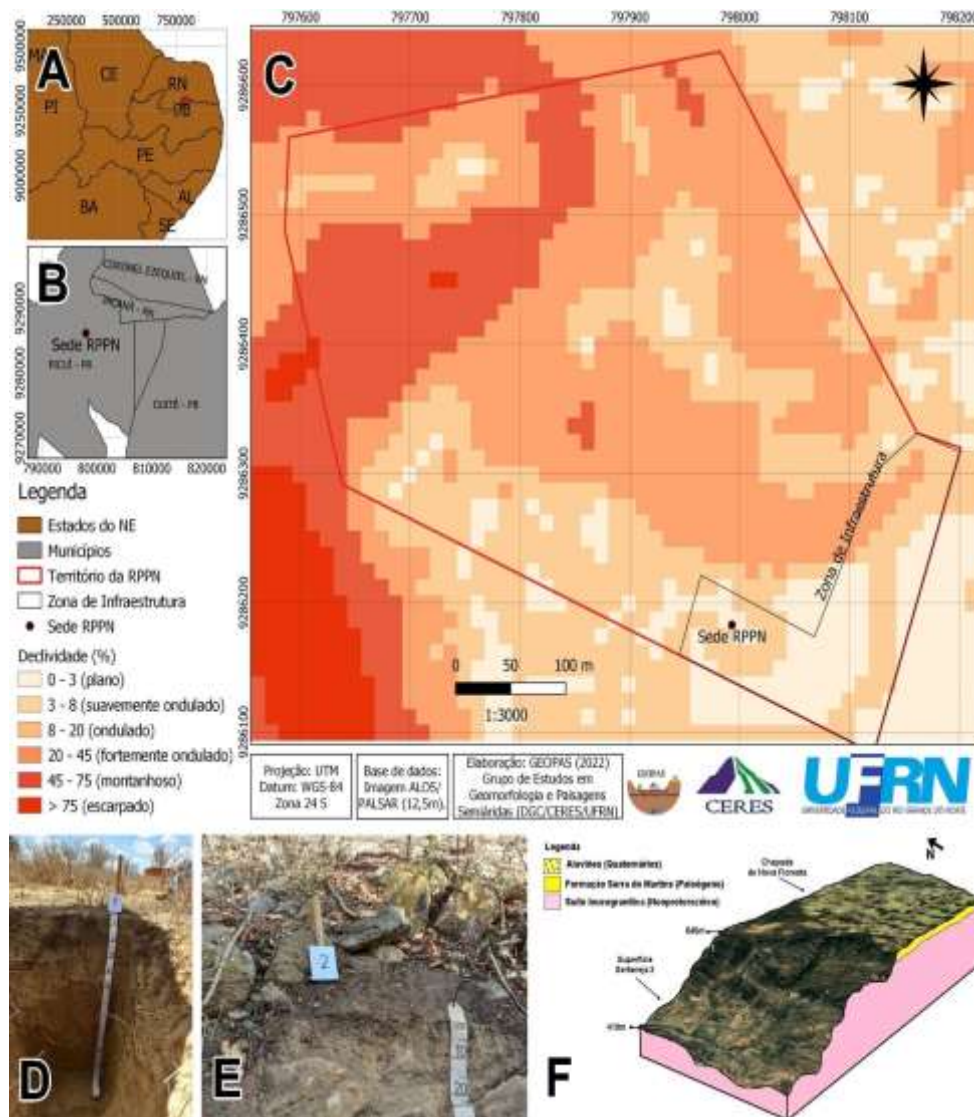
A RPPN Olho d'água das Onças possui seu território localizado, predominantemente, em área de chapada com topo plano e uma outra parte localizada em área de borda da chapada, com relevo mais íngreme. Os dois compartimentos apresentam características muito distintas em relação as rochas, solos e processos, conseqüentemente tem-se potencialidades distintas em relação ao uso e ocupação.

A área da chapada com topo plano apresenta solos extremamente profundos, estruturados, porosos e bem desenvolvidos, condições que propiciam a maior infiltração e percolação hídrica.



Os principais solos encontrados nesse compartimento são os Latossolos Amarelos (EMBRAPA, 2018) (FIGURA 1).

As áreas da borda da chapada, caracteriza-se por ter relevo montanhoso, com solos mais rasos, pouco desenvolvidos, e menos estruturados. O relevo mais íngreme favorece o escoamento superficial e consequentemente, esse compartimento é mais susceptível aos processos erosivos. Nessa área encontram-se Neossolos, Cambissolos e alguns afloramentos rochosos (FIGURA 1). Esses ambientes possuem uma série de limitações em relação ao uso e ocupação, sendo áreas que devem ser destinadas a preservação.

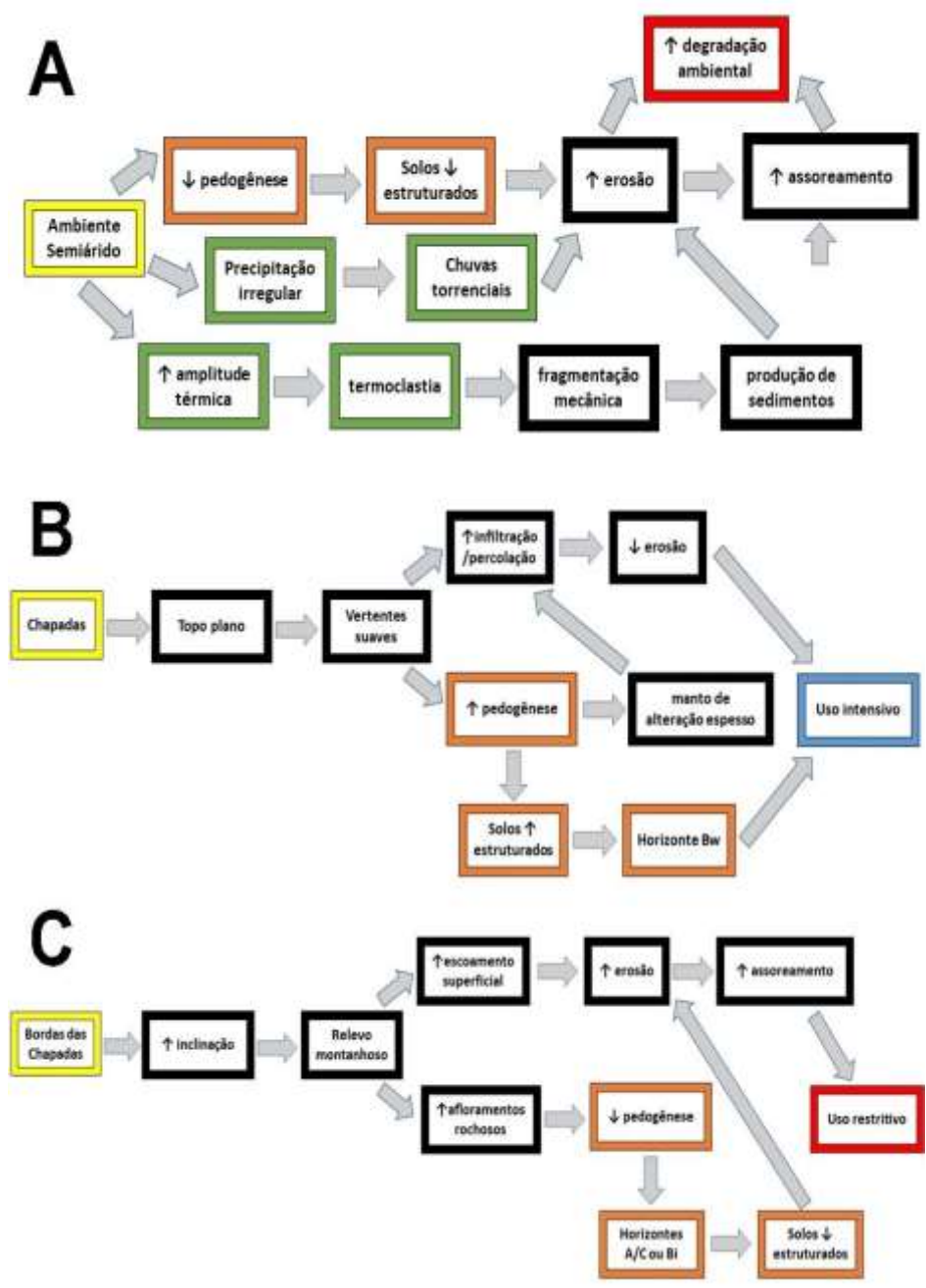


**Figura 1:** A – Localização da RPPN Olho d’água das Onças na Paraíba. B – Localização da RPPN no município de Picuí-PB. C – Mapa de declividade do relevo no território da RPPN. D – Perfil de Latossolo Amarelo em área de chapada. E – Perfil de Neossolo Litólico em área de borda da chapada, com relevo montanhoso. F – Bloco diagrama representativo da área de estudo com chapadas e suas bordas dissecadas, sobre a Formação Serra do Martins.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

## CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

A caracterização ambiental do semiárido e o entendimento da sua dinâmica é fundamental para compreender suas limitações e potencialidades. Nesse contexto, é válido entender que o semiárido possui suas características intrínsecas e que em cada compartimento geomorfológico tem-se suas dinâmicas próprias (FIGURA 2).



**Figura 2:** Esquemas didáticos representativos dos processos envolvidos em ambientes semiáridos. A – Representação dos processos intrínsecos ao ambiente semiárido, os quais tendem a favorecer naturalmente os intensos processos erosivos e a degradação ambiental. B – Representação da dinâmica ambiental em áreas de chapadas com topos planos e solos

desenvolvidos, onde tem-se condições mais favoráveis ao uso intensivo. C – Representação da dinâmica ambiental em áreas de bordas das chapadas, onde tem-se maior fragilidade ambiental e conseqüentemente maiores restrições em relação ao uso e ocupação.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2022).

No geral, o ambiente semiárido é caracterizado pela baixa atuação de processos de intemperismo químico, devido aos déficits hídricos, conseqüentemente tem-se baixa atuação da pedogênese e a ocorrência de solos mais rasos e comumente associados a áreas com afloramentos rochosos (“lajedões”) (FIGURA 2). Esse cenário, aliado as chuvas irregulares e torrenciais tendem a favorecer a maior atuação da morfogênese em detrimento da pedogênese. Nessas condições, tem-se intensos processos erosivos, ocasionando degradação das terras e posterior assoreamento de corpos hídricos (FIGURA 2). A elevada amplitude térmica também favorece a maior atuação do intemperismo físico (degradação mecânica) e conseqüentemente tem-se elevada produção de sedimentos grosseiros, formando os chamados pavimentos pedregosos. A gênese desses pavimentos também está aliada a lavagem de partículas finas (silte e argila).

Em áreas com relevo com topos planos, associado às rochas sedimentares, como encontrados na Reserva Ecológica em questão, as vertentes suaves/onduladas favorecem a maior atuação da pedogênese, encontrando-se solos bem estruturados e profundos, com presença de horizontes Bw, esses solos tendem a ser mais resistentes em relação aos processos erosivos e são mais favoráveis aos usos mais intensivos (PEREIRA et al., 2019) (FIGURA 2). O relevo com topo plano, aliado aos solos estruturados e porosos facilitam a infiltração e percolação hídrica (TUCCI, 2009), conseqüentemente, tem-se excelentes condições para recarga hídricas de aquíferos, condições ainda mais potencializadas com a existências de pacotes de rochas sedimentares na área, associadas a Formação Serra do Martins. Como a infiltração é mais intensa, tem-se reduzidas taxas de fluxos hídricos superficiais, logo, os processos erosivos são extremamente incipientes (FIGURA 2).

Por sua vez, a dinâmica ambiental das áreas das bordas das chapadas possui características e processos muito distintos em comparação com as áreas de topo plano (FIGURA 2). Nas bordas, o relevo mais íngreme, sendo caracterizada como montanhoso (FIGURA 1), favorece o balanço morfogênese/pedogênese em direção ao primeiro, com isso encontra-se afloramentos rochosos e solos menos desenvolvidos, menos estruturados e mais rasos. Os Neossolos e/ou Cambissolos encontrados nessa área tendem a ser mais susceptíveis em relação aos processos erosivos (PEREIRA et al., 2019). O relevo montanhoso ainda favorece o escoamento superficial mais intenso, catalisando os processos erosivos nos solos pouco desenvolvidos. Os sedimentos transportados ocasionam outros impactos, como por exemplo, o assoreamento de corpos hídricos à jusante. Nesse cenário, orienta-se o uso mais restritivo dessas áreas, devendo ser voltadas principalmente para a preservação ambiental, incluindo cuidados até mesmo com as trilhas que cortam esse compartimento geomorfológico.

## DISCUSSÕES

### Educação Ambiental no semiárido



A região semiárida brasileira tem ocupação de aproximadamente 969.589 km<sup>2</sup>, englobando os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte norte de Minas Gerais. Outrossim, a mesma vai se caracterizar como uma região de clima de caráter quente (típico de regiões subtropicais) e seco, com cerca de 6 a 7 meses mais secos. A região é dotada de vegetações xerófitas adaptadas ao clima semiárido, ou seja, com capacidade de sobreviver nos períodos de escassez hídrica prolongada, perdendo suas folhas como estratégia para evitar as consequências do déficit hídrico (AB´SABER, 2003).

Adicionalmente, para a longa estação seca, quando as árvores perdem suas folhas, os solos tendem a ficar ainda mais expostos, com isso naturalmente tem-se avanço dos processos erosivos (AB´SABER, 2003). Essas condições, aliadas com as chuvas torrenciais e com os solos pouco desenvolvidos catalisam ainda mais os processos erosivos e conseqüente degradação das terras. Essa paisagem, muda repentinamente com os curtos períodos de chuvas, os quais já são suficientes para o rebrotar da caatinga (AB´SABER, 2003), porém, a recuperação das terras degradadas não é tão rápida quanto o rebrotar da caatinga.

O semiárido brasileiro é uma região com rica geodiversidade, porém, as características ambientais impõem uma série de limitações. Nessas condições, é urgente a adoção de práticas conservacionistas, as quais podem ser subsidiadas com a Educação Ambiental como ponto de conscientização e efetivação das relações do homem com seu meio (DIAS, 2004; SILVA, 2012). A importância da educação ambiental para estimular a formação de práticas sustentáveis e auxiliar a construção de uma consciência ambiental em nossa sociedade assume, cada vez mais, uma posição incontestável entre todos aqueles que acreditam na necessidade de reversão dos atuais índices de degradação do meio ambiente (SILVA, 2012), essa urgência é ainda mais necessária no semiárido.

A Educação Ambiental, deve ser contextualizada em diferentes setores da sociedade, seja nas escolas, no trabalho, nas Unidades de Conservação, ou nas ruas, assim possibilitam a compreensão da natureza e dos processos envolvidos em diferentes agentes sociais, os quais tendem a formar e difundir a consciência ambiental. Nesse cenário, a Educação Ambiental oportuniza uma melhoria na qualidade de vida e agregam uma nova concepção em relação aos recursos naturais e do seu uso (DIAS, 2004; BAPTISTA e CAMPOS, 2013).

Ademais, ao tratar de Educação Ambiental deve-se levar em conta toda sua esfera de influência, interagindo entre os meios físico e biótico. Nesse contexto, a Educação Ambiental pode impulsionar até mesmo fonte de renda para determinadas populações, sobretudo, por meio da geoconservação ou do geoturismo, atividades que vêm ganhando notoriedade com públicos diversos.

### **Práticas intervencionistas de Educação Ambiental**

Visando estabelecer as relações entre o homem e a natureza na área de estudo, sugere-se a criação de pontos educativos (“Geossítios educativos”) nas trilhas da Reserva Ecológica Olho d’água das Onças. Dessa forma, pode-se demonstrar na prática para os visitantes da Reserva as características e funcionamento da dinâmica ambiental do semiárido, considerando as potencialidades e limitações de cada setor. Essas

experiências educativas em contato direto com a natureza tendem a potencializar o processo de ensino/aprendizagem, promovendo maiores transformações no âmbito da percepção ambiental dos sujeitos envolvidos (MENDONÇA, 2007; VALENTI et al., 2012). Essas ações de educação ambiental têm o intuito de promover mudanças de atitudes dos indivíduos em relação aos espaços protegidos, contribuindo para a construção de novos conhecimentos e valores necessários à conservação (BRASIL, 2016).

Na Reserva, os dois compartimentos geomorfológicos são muito didáticos para o entendimento sobre a dinâmica ambiental no semiárido. Na área da chapada com topo plano, pode-se discutir sobre os fluxos hídricos, nesse caso, com predominância da infiltração de água no solo, devido ao relevo suave/ondulado e aos solos porosos, estruturados e profundos. Nessa perspectiva, pode ser demonstrado que a dinâmica ambiental está vinculada ao balanço morfogênese/pedogênese, no caso específico favorecendo a maior atuação da pedogênese. No compartimento supracitado, pode-se abrir um perfil de solo e demonstrar como a atuação da pedogênese é muito mais intensa, com solo extremamente profundo.

Outro geossítio educativo, pode ser feito na área da borda chapada, onde pode-se discutir sobre o escoamento superficial mais intenso devido à maior inclinação do relevo, e sobre os processos erosivos mais severos, em razão da combinação das características do relevo com os solos menos estruturados. Alguns procedimentos também podem ser adotados nas próprias trilhas, visando diminuir o impacto erosivo, como por exemplo, a construção de pequenas barragens de contenção hidrológica/sedimentológica e medidas de dissipação da energia da água, como por exemplo, barreiras feitas com as próprias rochas dos afloramentos locais.

Essas informações sobre o meio físico, devem ser associadas com o meio biótico e as práticas intervencionistas devem passar por avaliações constantes para que se façam adaptações que potencializem o processo de ensino/aprendizagem (VALENTI et al., 2012). Nesse contexto, pode-se construir práticas educativas geradoras de uma consciência ambiental que propiciam que os sujeitos a adquiram novos conhecimentos, valores, habilidades, experiências e novas visões, as quais tendem subsidiar a prática de ações conservacionistas (DIAS, 2004).

## CONCLUSÕES

Ao tratar de práticas educativas ambientais no semiárido, é preciso que se faça uma abordagem holística considerando não somente os aspectos bióticos, mas também considerando todas as esferas do meio físico e os processos envolvidos.

Ao considerar a abordagem do meio físico na Educação Ambiental no semiárido, é essencial entender e discutir os processos, principalmente em relação aos processos erosivos e assoreamentos, os quais geram impactos diversos com consequências econômicas e sociais. Cada compartimento geomorfológico possui suas dinâmicas específicas, entender essas diferenças pode subsidiar o despertar da consciência ambiental e adoção de práticas conservacionistas.

A degradação ambiental no semiárido está diretamente ligada com a falta de entendimento das fragilidades e potencialidades de cada área, essa consciência ambiental é essência para a sustentabilidade.

A criação de geossítios educativos podem ser excelentes estratégias de demonstrar o funcionamento da dinâmica ambiental do semiárido utilizando informações reais no campo. Dessa forma, o processo de ensino/aprendizagem tende a ser potencializado.

Ressalta-se que a Educação Ambiental deve ser assumida como um processo educativo de formação contínua, sem distinção de idade e local, podendo ser implementada nos domicílios, nas escolas, nos locais de trabalhos e nas Unidades de Conservação, sempre em prol da contribuição para que todos sujeitos envolvidos percebam sua relação com o meio ambiente e suas responsabilidades.

### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos o apoio da equipe do GESSA/UFRN (Grupo de Estudos em Solos do Semiárido) e da equipe do GEOPAS/UFRN (Grupo de Estudo em Geomorfologia e Paisagens Semiáridas) pelo apoio nas atividades de campo e na elaboração do trabalho. Agradecemos ao LADGEO/UFRN (Laboratório Didático de Geociências) pela infraestrutura oferecida para as realizações das análises laboratoriais. Agradecemos a equipe da RPPN Olho d'água das Onças, pelo suporte durante as atividades de campo. Por fim, agradecemos também os revisores e editores pelas sugestões e melhorias no trabalho.

### **REFERÊNCIAS**

AB´SABER, A.N., Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ANGELIM, L.A.A.; NESI, J.R.; TORRES, H.H.F.; MEDEIROS, V.C.; SANTOS, C.A.; JUNIOR, J.P.V.; MENDES, V.A., Geologia e Recursos Minerais do Estado Do Rio Grande Do Norte. Recife: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2006.

BAPTISTA, N. Q.; CAMPOS, C. H. Formação, organização e mobilização social no Semiárido brasileiro. In: CONTI, I. L.; SCHROEDER, E. O. (Org.). Convivência com o Semiárido Brasileiro: Autonomia e Protagonismo Social. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul –FAURGS/REDEgenteSAN/Instituto Ambiental Brasil Sustentável–IABS/Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento –AECID / Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome -MDS / Brasília-DF: Editora IABS, 2013. p. 89-98.

BARBOSA, G.K.A.; SANTOS, E.M., Educação Ambiental no semiárido: uma revisão sistemática das experiências e práticas. Ambiente & Educação, v. 20, n. 1, p. 66-86, 2015.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea). Brasília, DF: MMA, 2005.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Educação ambiental em unidades de conservação: 2016 ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade. Brasília, DF: MMA, 2016.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília-DF: Embrapa, 5ª ed., 2018. 355p.

IBGE. Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 182 p. – (Manuais técnicos em geociências, ISSN 0103-9598; n. 5).

KOPPEN, W.P., Grundriss der Klimakunde, second ed. Gruyter, Berlin, 1931.

MENDONÇA, R. Educação ambiental vivencial. In: FERRARO-JUNIOR, L.A. Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, 2007. v. 2. p. 117-130.

MUNSËLL. Soil Color Charts. Maryland, 1994.

PEREIRA, M. G.; ANJOS, L. C.; JUNIOR, C. R. P.; PINTO, L. A. S. R.; NETO, E. C. S.; FONTANA, A. Formação, Classificação e Cartografia dos Solos. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, p. 8 –10 2019.

SANTOS, R.D., LEMOS, R.C., SANTOS, H.G., KER, J.C., ANJOS, L.H.C., SHIMIZU, S.H., Manual de descrição e coleta de solos no campo, sixth ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2013.

SATO, M. Educação ambiental. São Carlos, RiMa, 2003. 66p.

SILVA, T.A.A., Educação ambiental no semiárido nordestino: apontamento de pesquisa e notas sobre prática educativa. Cadernos de Estudos Sociais, v. 27, n. 1, 2012.

TUCCI, C.E.M. Hidrologia: ciência e aplicação. 4ª ed. Porto Alegre: ABRH, 2009. 943p.

VALENTI, M.W.; OLIVEIRA, H.T.; DODONOV, P.; SILVA, M.M. Educação Ambiental em Unidades de Conservação: Políticas públicas e a prática educativa. Educação em Revista | Belo Horizonte | v.28 | n.01 | p.267-288 | mar. 2012.