



REVISTA  
Casa da  
**GEOGRAFIA**  
de Sobral  
ISSN 2316-8056



## SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM SALA DE AULA: UMA NOVA ABORDAGEM AMBIENTAL NO ENSINO EM GEOGRAFIA

**Classroom ecosystem services: a new environmental approach to geography teaching**

**Servicios de ecosistemas en el aula: un nuevo enfoque ambiental para la enseñanza de la geografía**

Alisson Medeiros de Oliveira<sup>1</sup>

Francisco Hermínio Ramalho de Araújo<sup>2</sup>

### RESUMO

O ensino em Geografia dos ensinos fundamental e médio pouco contemplam as facetas de uma abordagem mais natural/física da ciência geográfica. Tal problemática pode interferir seriamente na compreensão do funcionamento natural e da interação homem-meio onde o aluno se insere. O objetivo deste manuscrito é fazer levantamentos de serviços ecossistêmicos de provisão de dois ambientes localizados no semiárido (ambiente serrano e ambiente litorâneo) e aplicá-lo como ferramenta de ensino. Para ambientes serranos, um campo com alunos de ensino médio e fundamental para esta área teria como justificativa as suas características vegetais e climáticas diferenciadas do entorno, predominantemente seco e sem efeitos da orografia, e serviços ecossistêmicos que este ambiente presta. Para ambientes litorâneos semiáridos, a grande vantagem de se visitar seria a de que muitos detalhes sobre o litoral semiárido são desconhecidos nos livros didáticos, além de seus e serviços ecossistêmicos. Numa abordagem ambiental que pretenda empregar os serviços ecossistêmicos de um dado ecossistema, é necessário que o docente, antes de partir para campo, explique sobre os ecossistemas a serem visitados e sobre noções dos serviços ecossistêmicos. Este estudo pode contribuir para dar uma nova visão tanto para os alunos quanto para os docentes quanto à importância dos ecossistemas.

**Palavras-chave:** Abordagem ambiental; Ensino em geografia; Serviços ecossistêmicos.

### ABSTRACT

The objective of this manuscript is to make surveys of ecosystem services to provide two environments located in the semi-arid region (mountain environment and coastal environment) and to apply it as a teaching tool. For mountains environments, a field with secondary and fundamental students for this area would have as justification its vegetal and climatic characteristics differentiated from the surroundings, predominantly dry and without orography effects, and ecosystemic services that this environment provides. For semi-arid coastal environments, the great advantage of visiting would be that many details about the semi-arid coastline are unknown in textbooks, in addition to their ecosystem services. In an environmental approach that intends to employ the ecosystem services of a given

<sup>1</sup> Mestre do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGe) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, fone: (84) 99931-5231, e-mail: alissongeoliveira@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia (GEOPROF) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, fone: (84) 99670-7882, e-mail: netinho\_serra.sr@hotmail.com

ecosystem, it is necessary that the teacher, before leaving for the field, explores the ecosystems to be visited and notions of ecosystem services. This study can contribute to a new vision for both students and teachers regarding the importance of ecosystems.

**Keywords:** Environmental approach; Geography teaching; Ecosystem services.

## RESUMEN

El propósito de este manuscrito es estudiar los servicios del ecosistema que proporcionan dos entornos ubicados en el semiárido (entorno de montaña y entorno costero) y aplicarlo como una herramienta de enseñanza. Para entornos de tierras altas, un campo con estudiantes de secundaria y primaria para esta área se justificaría por sus características diferenciadas de plantas y clima de los alrededores, predominantemente secos y sin efectos de la orografía, y los servicios ecosistémicos que brinda este entorno. Para entornos costeros semiáridos, la gran ventaja de visitar sería que muchos detalles sobre la costa semiárida son desconocidos en los libros de texto, así como en sus servicios ecosistémicos. En un enfoque ambiental que tiene la intención de emplear los servicios del ecosistema de un ecosistema dado, es necesario que el maestro, antes de salir al campo, explique sobre los ecosistemas que se visitarán y sobre las nociones de los servicios del ecosistema. Este estudio puede contribuir a dar una nueva visión a los estudiantes y profesores sobre la importancia de los ecosistemas.

**Palabras clave:** enfoque ambiental; Enseñanza de geografía; Servicios ecosistémicos.

## INTRODUÇÃO

O ensino em Geografia dos ensinos fundamental e médio pouco contemplam as facetas de uma abordagem mais natural/física da ciência geográfica (Geografia Ambiental, Geografia Socioambiental ou mesmo Geografia Física) (CAVALCANTI, 1999; FIALHO, 2008). Com esse problema, que surge com a falha nos componentes curriculares do ensino superior, o ensino por parte do professor e o aprendizado por parte do aluno sobre a interação homem/natureza (característica base da Geografia) fica comprometido e muitas vezes incompleto (SUERTEGARAY, 2004; FIALHO, 2008).

Tal problema pode interferi seriamente na compreensão do funcionamento natural e da interação homem-meio no ambiente natural (neste caso, considera-se o Bioma, pois há neste um clima e uma cobertura vegetal dominante – o Domínio ou Região natural de Georges Bertrand) onde o aluno se insere (e.g. Domínio das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste) (BERTRAND, 1968; AB' SABER, 2003). Assim, torna-se urgente a discussão sobre o ensino de temas ambientais voltados para o entendimento de diferentes ambientes da paisagem. No caso do semiárido do Brasil, a urgência se acentua devido ao pouco conhecimento científico por parte dos alunos e a uma compreensão superficial das interações homem-meio.

Neste contexto, o bioma Caatinga ainda é pouco trabalhado na sua interação home-meio, e partindo desta consideração, chegou-se ao seguinte questionamento: Os levantamentos de serviços ecossistêmicos de diferentes ambientes de Caatinga servem para a compreensão homem-meio no ensino em Geografia? É com base neste questionamento que os serviços ecossistêmicos de dois ambientes semiáridos serão estudados.

Os levantamentos de serviços ecossistêmicos oferecem bases para o entendimento de como funções e processos ecossistêmicos contribuem com seus benefícios para o bem-estar humano (e.g. COSTA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2016), e por isso, é crescente a aplicação dos levantamentos de serviços para a conscientização sobre a conservação e uso inteligente dos recursos naturais dos ecossistemas.

Sendo a Caatinga um bioma bastante alterado pelas ações humanas (CASTELLETTI et al., 2003), porém diversa em espécies vegetais (GIULIETTI, 2003), se faz necessário levantamentos de serviços ecossistêmicos prestados por ambientes de bioma Caatinga, e ainda que estes levantamentos sejam levados para a sala de aula, pois assim uma maior compreensão geográfica da relação homem-meio. Segundo os PCNs, a abordagem do meio ambiente na Geografia visa dar caráter consciente e crítico à cidadania que está sendo construída na educação, e estas qualidades devem ser empregadas também na discussão ambiental (BRASIL, 1998). Com base nestas informações, o objetivo deste manuscrito é fazer levantamentos de serviços ecossistêmicos de provisão de dois ambientes localizados no semiárido (ambiente serrano e ambiente litorâneo).

O levantamento deste estudo não se justifica somente pela importância dos benefícios dos serviços ecossistêmicos, mas também por levar este tema para a discussão ambiental no ensino em Geografia.

## **DIMENSÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE GEOGRAFIA**

A abordagem ambiental no ensino em Geografia visa tornar o aluno um cidadão consciente e crítico quanto às questões socioambientais (CAVALCANTI, 1999; FIALHO, 2008; VESENTINI, 2009). Um dos objetivos do ensino fundamental, segundo Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) é fazer o aluno:

“perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998, p. 06).

Dessa forma, estando a Geografia inserida no ensino fundamental e com o dever de introduzir os alunos desta fase do ensino do meio ambiente, tornam-se necessárias práticas de ensino que se materializem de forma construtiva. O ensino acerca de temas ambientais é bem destacado nos PCNs, tal abordagem ambiental exige uma abrangência maior de conteúdo, pois o caráter integrador, dinâmico e interdisciplinar de temas ambientais requer um conhecimento básico dos componentes de uma paisagem (relevo, solos, cobertura vegetal, aspectos climáticos e hidrografia local).

O conhecimento destes elementos em relação com a sociedade dará potencial ao aluno do ensino fundamental a ter consciência dos usos dos recursos naturais pela sociedade (BRASIL, 1998). Ajudará também no desenvolvimento de uma consciência crítica quanto aos conflitos que eventualmente se dispersam pelo espaço geográfico concomitante à espacialização da sociedade no espaço. Tal consciência, no entanto, só será desenvolvida exemplificando-se de forma didática e atrelada ao ambiente do aluno as questões mais ligadas ao meio ambiente, tais como a poluição (sonora e visual), desmatamento, degradação de ecossistemas, contaminação de mananciais, desenvolvimento sustentável e consumo eficaz dos recursos hídricos (BRASIL, 1998).

Apesar de bastante abordada, a temática ambiental ainda não consegue tematizar de forma interdisciplinar as disciplinas bases da Geografia para um ambiente de ensino fundamental (FIALHO, 2008). Salieta-se que a temática do meio ambiente vai além da degradação de ecossistemas pela sociedade, ela deve abranger de forma significativa e continuada as matérias e assuntos que abordem os elementos da paisagem, considerando, neste caso, a definição de Paisagem por Georges Bertrand, o qual insere o homem como elemento dinâmico e atuante (BERTRAND, 1968; FIALHO, 2008).

É destacado por Cavalcanti (1999) que a construção do conhecimento deve ser construtiva no sentido que se deve discutir, tematizar e aplicar abordagens e ferramentas de ensino que despertem o interesse do aluno em construir um conhecimento acerca do que está sendo ensinado na sala de aula ou em qualquer curso ou oficina que tenha como objetivo uma discussão sobre a relação homem-meio com ênfase na discussão ambiental.

Ainda segundo Cavalcanti (1999), é necessário que o docente leve tais discussões ao nível de interação entre o que está sendo debatido para o ambiente de vivência e convivência do aluno, pois o contato entre o que está sendo teorizado e a teoria acaba facilitando a compreensão do aluno em relação ao conteúdo.

Segundo os PCNs, deve ser elencados elementos de maior significado para o ambiente do aluno dentro da temática do meio ambiente, e a partir disto serão dispostos pelos discentes contextos significativos para a contextualização de conceitos geográficos na abordagem ambiental (BRASIL, 1998). Antes de seguir com a discussão ambiental na Geografia segundo os PCNs, seguem-se, antes, algumas considerações sobre o conceito geográfico de Paisagem voltado para o ensino.

A paisagem, segundo Georges Bertrand, é um conjunto integrado e indissociável de elementos físicos/biológicos em interação constante, somando-se a esta relação as ações antrópicas (BERTRAND, 1968). A intervenção do homem no meio se dá por diversas razões, desde a de se fixar em determinado local até a exploração de recursos naturais. Neste contexto, os recursos naturais aqui podem ser

considerados conforme a definição de Venturi (2006), os quais são apropriados de forma direta ou indireta, não necessitando que seja retirado algum sólido ou líquido da paisagem.

Tomando-se a paisagem como conceito chave para aplicar métodos e abordagens ambientais, poderão ser tomadas decisões práticas para a aplicação, sendo aconselhada uma abordagem que integre todos os elementos da paisagem (SUERTEGARAY, 2004), contudo, uma análise setorizada de apoio e compreensão a uma abordagem holística poderá se constituir numa atividade complementar. Pode-se tomar como exemplo uma abordagem voltada para a degradação e erosão de solos numa região onde predomine uma exploração agrícola, mas não excluindo os efeitos desta ocupação na paisagem como um todo, pois é de grande importância, numa abordagem ambiental, manter a unidade da Geografia (SUERTEGARAY, 2004).

Para Suertegaray (2004), uma abordagem ambiental voltada para o natural representa a tomada da unidade da Geografia. Tal abordagem com este enfoque, e juntamente com as relações homem-meio remonta ao já destacado conceito de recursos Natural de Venturi (2006). A abordagem da paisagem ainda oferece um potencial de aproximação entre o conteúdo e o aluno: a consideração dos estudos de componentes da paisagem (e.g. relevo, hidrografia, cobertura vegetal) com relação à toponímia local destes ambientes. Pode-se exemplificar esta abordagem no estudo de uma determina porção da paisagem (os limites municipais, por exemplo) onde se pretende mostra para o aluno a taxonomia do relevo, onde se pode mostra que a ciência geográfica (neste caso, o ramo geográfico geomorfológico) classifica como Monólito ou Inselbergue o que é regionalmente conhecido como “cebeça de serra”, ou ainda quanto a cobertura vegetal, onde a ciência geográfica (neste caso, o ramo geográfico da Biogeografia) considera uma população de juremas o que pode ser regionalmente conhecido como “juremal”. A estas abordagens, dão-se o nome de Etnogeomorfologia e Etnobiogeografia, respectivamente.

Por fim, mas não esgotando a paisagem enquanto conceito de abordagem na dimensão ambiental, é que outra vantagem da abordagem ambiental neste conceito é que a mesma pode ser estudada levando em consideração o tempo. As alterações do homem na paisagem podem ser mostradas em salas de aula devido ao registro de sensores ópticos abordo de satélites, estes sensores produzem imagens nas quais podem ser exploradas as ações do homem na paisagem no decorrer do tempo (FLORENZANO; SANTOS, 2001).

A título de exemplo, o WebSIG Google Earth já é amplamente utilizado em salas de aulas (e.g. GONÇALVES et al., 2015) por docentes e alunos devido ao seu rico acervo de imagens e por sua fácil operacionalização, além de ser gratuito. É salientado que estes procedimentos (mudanças na paisagem no decorrer do tempo) já são realizados com fotografias, bastante empregados em “antes” e “depois” das

alterações. É importante também que seja empregado massivamente carta-imagens e mapas no auxílio do aprendizado do aluno de algum elemento da paisagem (e.g. hidrografia ou cobertura vegetal) ou mostrando mapas de diferentes épocas com o intuito de mostrar mudanças significativas na paisagem (CAVALCANTI, 1999).

Retomando com as discussões com base nos PCNs, o campo cognitivo dos alunos neste nível de ensino permite que eles percebam certos fenômenos conforme sua convivência empírica e aliem tais com que eventualmente está sendo exposto em sala de aula (BRASIL, 1998). É neste contexto que se pode aplicar o já aludido conhecimento étnico acerca dos componentes, aproveitando os conhecimentos populares ou os já acumulados pelo aluno e suas experiências empíricas e atrelando estes aos conhecimentos científicos que estão ou podem ser ministrados em sala de aula (BRASIL, 1998).

O que pode ser levando em consideração na abordagem ambiental é como os recursos naturais ou os elementos da paisagem influenciam a sociedade em que vive o aluno (BRASIL, 1998). A título de exemplo, populações que vivem em regiões semiáridas tendem a conviver com frequentes faltas d'água e colapsos no abastecimento devido às secas pluviométricas que atingem de forma cíclica tais regiões, como por exemplo, o semiárido brasileiro (AB' SABER, 2003). É importante que o aluno compreenda que as secas são eventos que tem ocorrência que datam de muito antes das primeiras populações se instalarem no semiárido. Importante também é ele compreender que devido à escassez cíclica, a distribuição e localização espacial das cidades do semiárido são historicamente influenciadas pela localização dos mananciais (poços e rios), sendo que a grande maioria das cidades se encontram próximos a rios e demais corpos hídricos.

No âmbito da discussão ambiental e na constante empreitada para preservação e conservação dos ecossistemas, surge a concepção de Serviços Ecossistêmicos (ANDRADE; ROMEIRO, 2009). Considerando a abordagem do meio ambiente e de seus ecossistemas, estes podem prover serviços ambientais, tais como: a purificação do ar e da água, provisão de recursos naturais, regulação da biodiversidade, reciclagem e serviços recreacionais (COSTANZA et al., 1997). A importância destes serviços para o bem-estar humano é destacado por Rabelo (2014).

Os serviços ecossistêmicos são vantagens e benefícios proporcionados pelos processos bióticos e abióticos presentes na funcionalidade sistêmica dos ecossistemas terrestres, sendo possível a sua valoração econômica (COSTANZA et al., 1997; COSTANZA et al., 2014). No âmbito desta temática, é crescente o número de estudos acerca dos serviços ecossistêmicos, tanto para a descrição quanto para a valoração da paisagem (e. g. COSTANZA et al., 1997; JORGENSEN, 2010; BURKHARD et al., 2010; DE GROOT; WILSON; BOUMANS, 2002; COSTANZA et al., 2014; RABELO, 2014).

Ainda no contexto dos aspectos climáticos e hídricos, podem-se levar numa abordagem ambiental os aspectos culturais que uma determinada sociedade tem por algum aspecto da paisagem (BRASIL, 1998). Muitas festas religiosas são comemoradas no durante ou no fim de colheitas, as quais, no semiárido nordestino, marcam o fim do período chuvoso. Outro aspecto cultural é a contemplação dos transbordamentos dos reservatórios, os quais, superando sua capacidade máxima, são sinônimos de fartura. Um estudo sobre serviços ecossistêmicos prestados por reservatórios do semiárido do brasileiro foi realizado por Oliveira et al (2016).

Os estudos de fenômenos naturais na geografia devem ser feitos de forma integrada, onde todas as características e fenômenos sejam levados em conjunto na abordagem em sala de aula (BRASIL, 1998). Contudo, os PCNs admitem que sejam setorizados, desde que haja importância para o aprendizado do aluno, algum aspecto da paisagem (BRASIL, 1998).

Neste contexto, a compreensão dos componentes que compõe a paisagem do semiárido é importante para os alunos, pois o conhecimento da funcionalidade do clima e dos elementos da paisagem permite o aluno desenvolver uma consciência crítica e analítica sobre como conviver com as características do semiárido.

Neste contexto, o ensino em Geografia deve dar consciência crítica aos alunos na questão ambiental, e para isto se faz necessário uma abordagem holística e seguida de uma tematização de um ponto crítico ainda pouco explorado no semiárido do Brasil: os serviços ecossistêmicos prestados pela cobertura vegetal de Caatinga. Contudo, tal abordagem deve ser feita partindo do lugar, do ambiente o aluno se insere, abrangendo assim não somente a paisagem, mas também os sentidos do lugar, do espaço vivido do aluno (CAVALCANTI, 1999).

A abordagem da Caatinga está assim registrada nos PCNs: “estudando e compreendendo as caatingas” (BRASIL, 1998, p. 63). Dessa forma, torna-se palpável tal abordagem ambiental haja vista que esta proporcionará um entendimento da Caatinga que vai além de uma cobertura vegetal que perde suas folhas na estação seca, permitirá que a Geografia contribua para a construção crítica e consciência de valorização da Caatinga, além de compreendê-la frente a outros biomas.

A vegetação Caatinga foi, por muito tempo, considerada um bioma pobre em diversidade vegetal, com poucas espécies endêmicas e sem importância para fins de conservação (TABARELLI; VICENTE, 2003), contudo, depois de melhor pesquisada, sabe-se que a mesma conta com 932 espécies, sendo que 318 deste total são endêmicas (GIULIETTI, 2003). A sua cobertura vegetal se caracteriza por ser xerofítica e caducifólia (ARAÚJO; CASTRO, ALBUQUERQUE, 2007), e tais características não a torna homogênea, pois Prado (2003) identificou 12 formações vegetais na Caatinga. Além disto, o bioma

contém enclaves florestais, os quais são considerados como “ilhas de diversidade” em meio ao bioma (CAVALCANTE, 2005).

Apesar de ter diversidade relevante e variações fisionômicas, menos de 1% do bioma é protegido de forma integral, sendo o bioma com o menor número de unidades de conservação (UCs) e menor extensão de áreas protegidas (LEAL et al., 2005). Segundo Castelletti et al. (2003), a área de vegetação alterada pode variar de 223,100 km<sup>2</sup> a 379,565 km<sup>2</sup> (de 30,4% a 51,7% de seu total), e isto torna urgente estudos e pesquisas voltadas para a identificação de áreas prioritárias para a conservação, sendo que neste esforço, o Ministério do Meio Ambiente registrou 292 áreas prioritárias, destas, 72 já são protegidas (MMA, 2007).

Destaca-se, mais uma vez, que a abordagem ambiental deve construir uma cidadania no aluno capaz de atentar para problemas ambientais (BRASIL, 1998; CAVALCANTI, 1999; FIALHO, 2008). Voltando estes esforços da geografia e da questão ambiental para o semiárido, é esperado que este bioma genuinamente brasileiro ganhe mais importância aos olhos de uma sociedade que ainda a percebe como um ambiente hostil.

## **ESTUDO DE CASO: "SEMIÁRIDO - DAS SERRAS AO MAR"**

Depois de destacada a importância de estudos e aplicações sobre a educação ambiental em ambientes de Caatinga, semiárido do Brasil, segue-se com um estudo de caso que visa exemplificar a aplicação da noção de serviços ecossistêmicos para demonstrar a importância de cada ambiente e a necessidade de conservá-los ou usá-los de forma eficiente. A seguir, será realizada uma breve caracterização de dois ambientes semiáridos (ambiente serrano e litorâneo) os quais serão acompanhados de uma tabela do grupo de serviços de Provisão da classificação CICES dos serviços ecossistêmicos (optou-se pelo serviço de Provisão devido este ter melhor assimilação, pois parte-se pressuposto que “ganhos” são facilmente percebidos). Também foi decidido não usar toda a tabela CICES devido sua complexidade.

O primeiro ambiente está localizado no município de Jucurutu-RN, trata-se da serra de João do Vale, a qual abrange os municípios de Belém do Brejo do Cruz-PB, Campo Grande-RN, Jucurutu-RN e Triunfo Potigura-RN. A serra tem altitude de máxima de 740 metros, sendo sua estrutura geológica composta por rochas ígneas (granitos), metamórficas (gnaisses) e sedimentares (arenitos da formação serra de Martins) (CPRM, 2005). Devido a presença de rochas sedimentares e de um clima úmido orográfico, há a ocorrência de Latossolos na serra, desataca-se também a presença de solos pouco desenvolvidos em algumas encostas (Neossolos litólicos). As temperaturas médias variam de 15 °C à 26 °C (CPRM, 2005).



A serra de João do Vale está inserida no bioma Caatinga, e sua cobertura vegetal, apesar de ser de Caatinga, apresenta uma variação na fisionomia na medida em que se avança da base da serra ao topo. A cobertura vegetal de Caatinga na área se caracteriza por apresentar áreas cobertas por Caatinga arbustiva e de Caatinga arbórea. A Figura 01 exemplificam as formações vegetais citadas.

Figura 01: Caatinga presente na serra João do Vale.



Fonte: Acervo do autor.

Um campo com alunos de ensino médio e fundamental para esta área teria como justificativa as suas características vegetais e climáticas diferenciadas do entorno, predominantemente seco e sem efeitos da orografia. Aproveitando estas características, para o aluno do ensino fundamental será interessante abordar questões sobre as diferenças fisionômicas da Caatinga e exaltar a importância da água para isso. Outra questão importante é considerar que estes ambientes poderiam ser conservados devido às características vegetais e climáticas, destacando que a Caatinga não é um bioma pobre em diversidade e mostrar que este bioma vai além dos cactos mostrados nos livros didáticos. Por fim, é chamada a atenção para envolver os conhecimentos empíricos dos alunos (nomes comuns de vegetais e de relevos) com o que está sendo visto em campo.

Para os alunos de ensino médio, a Serra João do Vale tem potencial para serem mostrados os resultados de alguns fenômenos naturais e características naturais. Podem ser expostos pelo professor os resultados na paisagem dos efeitos da orografia (bem como explicar como ocorre este fenômeno a partir de umas das várias escarpas da serra). Outra grande vantagem é que do ponto de vista geológico, os alunos podem ter a experiência de observarem as três “famílias” de rochas em um só ambiente, pois lá ocorrem três tipos de rochas que pertencem cada uma a um topo de rocha. Do ponto de vista geomorfológico, pode ser trabalhado a etnogeomorfologia e a etnobotânica. No caso da etnogeomorfologia, o docente pode explicar as características de alguns relevos usando nomes comuns

e populares, e depois associando a nomes científicos (e.g. Nome comum: chã; Nome científico: Platô ou Alto Platô)

Análogo ao exemplo da etnogeomorfologia, as aplicações da etnobotânica são viáveis, basta o docente ter conhecimentos de nomes comuns e científicos de alguns vegetais da Caatinga (e.g. Nome comum: jurema preta; Nome científico: *Mimosa tenuiflora* (Willd.)) e associá-los ao ambiente no qual se encontra, tal como uma determinada área com presença majoritária de *Mimosa tenuiflora* (Willd.), a qual pode indicar que aquele ambiente degradado).

No âmbito dos ecossistemas, a serra João do Vale apresenta uma variação fisionômica, apresentando uma predominância de arbustos na base da serra e uma fisionomia arbórea em suas encostas mais úmidas e no platô, culminando com a presença de florestas em algumas partes do platô. Neste contexto, levando em consideração os ecossistemas presentes, foi realizado um levantamento de serviços ecossistêmicos de provisão, os quais deverão auxiliar o docente nas tentativas de conscientizar a turma envolvida para a conservação ambiental. Os resultados do levantamento estão no Quadro 01.

Quadro 01: Alguns exemplos de serviços ecossistêmicos da área de estudo.

SERVIÇO ECOSSISTÊMICO DE PROVISÃO			EXEMPLOS DE SERVIÇOS DA ÁREA DE ESTUDO
PROVISÃO	NUTRIÇÃO	Biomassa	Frutas de vegetais frutíferos da Caatinga, como por exemplo, o "Maracujá-do-Mato" e o "Côco catolé".
		Água	Água retida no lençol freático.
	MATÉRIA	Biomassa, Fibras	Fibras de galhos, folhas, caules e cipós, como por exemplo, vegetais de onde se tiram seu caule para usos na edificação de casas.
		Água	Água retida no lençol freático.
	ENERGIA	Energia baseada em biomassa	Galhos e demais fragmentos de madeira da Caatinga para uso em fornos a lenha.

Fonte: Adaptado de Haines-Young; Potschin, (2013).

As desvantagens de se visitar a área para estudos e campos são da ordem de localização (difícil acesso, como a serra João do Vale), os trechos em ambientes serranos podem oferecer perigos quanto de acidentes. Outra desvantagem podem ser os gastos para levar uma turma até lá, já que o veículo deve oferecer segurança aos alunos. Destacam-se também os cuidados quanto à fauna da Caatinga, pois serpentes peçonhentas podem eventualmente se sentirem ameaçadas e atacar algum aluno ou professor.

O outro ambiente semiárido está localizado no município de Areia Branca-RN, no litoral semiárido do estado do Rio Grande do Norte (Figura 02). O ambiente se caracteriza pela presença de ecossistemas

Manguezal (Figura 02A), os quais se localizam em canais de maré que adentram o continente, e por praias (Figura 02B).

Figura 02: Ecossistema de manguezal as margens do rio Apodi-Mossoró, em Areia Branca-RN.



Fonte: Acervo do autor.

O ambiente ainda conta com uma planície de maré, a qual é inundada periodicamente, além disso, ocorrem campos de dunas móveis associados à relevos de falésias e tabuleiros costeiros provenientes da formação Barreiras, quanto aos solos, predominam os Neossolos quartizarênicos e Gleysolos (CPRM, 2005). As cotas altimétricas variam de 0 a 100 metros e as temperaturas médias são de 23 °C no inverno a 29 °C no verão (CPRM, 2005).

Os ecossistemas predominantes no trecho estudado são os de Manguezal, os quais se caracterizam por se localizarem nas faixas litorâneas, principalmente em margens estuarinas, planícies de maré, deltas, lagoas, lagunas e em corpos hídricos salobros interiores (TOMLINSON, 1986; VANUCCI, 2002). Na área de estudo, tais ecossistemas apresentam vegetais com raízes aéreas, uma forma de adaptação em virtude da dinâmica das marés.

A grande vantagem de se visitar o litoral, principalmente este ambiente, é a de que muitos detalhes sobre o litoral semiárido são desconhecidos nos livros didáticos. Para as turmas de ensino fundamental, poderia se destacar as diferenças e semelhanças entre ambientes semiáridos do interior e do litoral. Começando pelas diferenças, é importante que o docente destaque para os seus alunos que a vegetação Caatinga não chega até o ambiente de praia, nestes ambientes, há a ocorrência de associações entre vegetais de porte herbáceo (gramíneas ou “gramas”) e algumas espécies de vegetais da Caatinga, não se apresentando, por tanto, com a estrutura fisionômica e florística de um ambiente serrano, como a serra de João do Vale. A este tipo de ecossistema que ocorre normalmente em ambientes de dunas e em ambientes pós-praia dá-se o nome de “Restinga” (Figura 03). Outro ecossistema diferente da Caatinga seria o já apresentado ecossistema de Manguezal, seria importante

o docente destacar que devido ao sobe e desce da água do mar (a dinâmica das marés), os vegetais do mangue se adaptaram e desenvolveram as chamadas “raízes aéreas”.

Figura 03: Ecossistema de restinga em Areia Branca-RN.



Fonte: Acervo do autor.

Outras questões a serem levantadas com alunos de ensino fundamental são quanto ao clima, pois mesmo estando no litoral, a área apresenta clima semiárido, e um indicador disso seria a presença de vegetais de Caatinga adaptadas a este tipo de clima.

Quanto aos alunos de ensino médio, a discussão pode ser mais complexa, e abordando mais detalhadamente os efeitos do clima semiárido e dos ambientes de dunas para formação da configuração fisionômica das áreas costeiras. O docente deve destacar que no caso das restingas, os ventos que sopram para o interior levam umidade que é retida pelas dunas, as quais, por sua vez, são parcialmente vegetadas pela restinga, dessa forma, a restinga se mantém nestes ambientes devido à umidade do mar e pela matéria orgânica dos vegetais que morrem, fertilizando os neossolos quartizarenicos. É importante destacar para os alunos que as falésias são rochas sedimentares e que as mesmas são compostas por sedimentos que vieram do interior, oriundas principalmente das outras duas “famílias de rochas” (rochas ígneas e rochas metamórficas).

Por fim, quanto aos ecossistemas de manguezal, será importante destacar as adaptações dos vegetais do mangue em relação à dinâmica das marés (“raízes aéreas”, também chamada de pneumatóforas) e fazer lembrar as adaptações das espécies segundo a Teoria da Evolução de Darwin. Já com relação aos serviços ecossistêmicos, o Quadro 02 dá exemplos de serviços que devem ser mostrados em campo para os discentes.

Quadro 02: Alguns exemplos de serviços ecossistêmicos da área de estudo.

SERVIÇO ECOSSISTÊMICO DE PROVISÃO			EXEMPLOS DE SERVIÇOS DA ÁREA DE ESTUDO
PROVISÃO	NUTRIÇÃO	Biomassa	Peixes, caranguejos e demais animais que possam compor a alimentação de comunidade do litoral.
		Água	Água do lençol freático.
	MATÉRIA	Biomassa, Fibras	Galhos, caule e demais fragmento de vegetais de mangue para auxílio na pesca e no ancoramento de embarcações.
		Água	Água do lençol freático e dos canais de maré para locomoção.
	ENERGIA	Energia baseada em biomassa	Matéria lenhosa dos ecossistemas para fornos e fogões a lenha.

Fonte: Adaptado de Haines-Young; Potschin, (2013).

Um campo para estes ambientes tem justificativas quanto às diferenças que podem ser observadas pelos alunos em relação aos ambientes interioranos. Serão observados novos ecossistemas como o de manguezal, e ambientes de dunas também vão merecer destaques. Será uma ótima oportunidade para os alunos serem confrontados com um estilo de vida e adaptações diferentes daquelas que as comunidades humanas realizam no interior.

Quanto aos pontos negativos de se realizar um campo para tais ambientes, novamente, citam-se questões quanto a logística, pois levar uma turma a estes ambientes tem custo elevado, pois normalmente o litoral tem forte apelo turístico e serviços básicos como alimentação acabam tendo custos mais altos. O acesso ao local de estudo se dá por meio das rodovias RN-011, RN-404 e BR110. Em campo, haverá dificuldades quanto ao acesso aos ecossistemas de manguezal, e aconselha-se, salvo casos em que o docente conheça tais ambientes, que a aula de campo seja auxiliada por um residente da área de estudo. Para evitar revezes quanto à maré, é importante que se consulte as tábuas de maré da região de estudo.

## SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM SALA DE AULA E EM CAMPO: CONSIDERAÇÕES

Como já foi salientado no tópico “Dimensão ambiental no ensino de Geografia”, todo o conteúdo que seja dado aos alunos deve englobar a vivência dos mesmos, os seus conhecimentos e seus aspectos culturais. Numa abordagem ambiental que pretenda empregar os serviços ecossistêmicos de um dado ecossistema, é necessário que o docente, antes de partir para campo, explane sobre os ecossistemas a serem visitados e sobre noções dos serviços ecossistêmicos. Portanto, a discussão

acerca dos serviços começa em sala de aula, e propõe-se aqui que docente tenha conhecimentos básicos dos ecossistemas a serem trabalhados. Para os ecossistemas estudados em ambientes de Caatinga, indicam-se os seguintes trabalhos: (GIULIETTI, 2003; TABARELLI; VICENTE, 2003; LEAL et al., 2005), e para ambientes costeiros, indicam-se: (TOMLINSON, 1986; VANUCCI, 2002; MAIA et al., 2006). Se o intuito for aplicar a tabela de serviços em ecossistemas que não sejam os citados neste estudo, não há contraindicações, no entanto, prevalece a proposta: o docente deve ter conhecimentos básicos dos ecossistemas que serão alvos na prática de ensino em Geografia.

Os conhecimentos devem ser previamente repassados em sala de aula, e na sequência, explicar que estes ecossistemas apresentam serviços relevantes, diretos e indiretos, e que como recursos naturais, estes ecossistemas podem ser utilizados de forma inteligente. Os quadros apresentados neste estudo são exemplo de cada ambiente, o que não esgota os serviços de provisão de tais ambientes. Para que o conteúdo dos serviços ecossistêmicos seja próximo do cotidiano do aluno, é proposto pelo autor deste manuscrito que o docente, antes de ir a campo, faça um inventário junto a alunos e comunidades rurais sobre o que os ecossistemas locais provêm para tais.

A aula de campo deve focar de forma mais didática no sentido de despertar o olhar geográfico do aluno e seguir alguns procedimentos pedagógicos que vão desde a escolha da área, elaboração de roteiro didático programático, e seguir uma abordagem de ensino local ou regional (CALLAI, 2013). Para a realização de uma aula de campo aconselha que o professor elabore de uma ficha pré-campo para ser entregue para preenchimento pelos pais e/ou responsáveis dos alunos sobre dados “de saúde” de cada discente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos ambientais na prática docente são de grande importância para a construção de uma cidadania crítica e consciente para os problemas ambientais. O presente estudo atingiu o objetivo proposto por aplicar a dimensão dos serviços ecossistêmicos prestados por diferentes ambientes semiáridos. Neste estudo, os serviços foram utilizados para demonstrar a importância dos ecossistemas para o homem, e aproximar a abordagem ambiental para o mundo de vivência do aluno. A partir da abordagem dos serviços ecossistêmicos, procurou-se mostrar que os recursos naturais são também apropriados de modo simples, e que os benefícios que um ecossistema pode trazer para os alunos e para a sociedade podem ser percebidos em ações simples do dia (pegar pedaços de madeira de um determinado vegetal para uso em fornos, por exemplo).

Este estudo pode contribuir para dar uma nova visão tanto para os alunos quanto para os docentes quanto à importância dos ecossistemas. A aplicação de uma parte da tabela CICES deve

esclarecer que a conservação de um ecossistema vai além do apelo turístico, estes podem prover serviços importantes para a sociedade. Além disto, a abordagem dos serviços se constitui numa ferramenta ainda pouco utilizada em salas de aula. Nesta abordagem apresentada, o professor pode flexibilizar os exemplos de serviços de acordo com o que é culturalmente usado dos ecossistemas locais pela sociedade.

Por fim, destaca-se a importância de se apresentar os ecossistemas no âmbito das paisagens. Tais sistemas estão integrados na paisagem, sendo estes um reflexo das condições ambientais reinantes, e por isso, é levada em consideração uma abordagem integrada dos aspectos físicos com os ecossistemas. Esta abordagem integrada, assim como na abordagem dos serviços ecossistêmicos, deve ser feita levando em consideração a convivência do aluno e seus aspectos culturais. Para este fim, foi salientado nesta proposição que a tabela apresentada pode ser preenchida segundo as provisões que cada ecossistema local oferece para as comunidades do entorno.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CERES/UFRN - (Centro de Ensino Superior do Seridó/UFRN) e ao LABIGEO - (Laboratório de Biogeografia, UFRN-Caicó), pelo apoio logístico e instrumental, assim como a PROPESQ/UFRN pelo financiamento no âmbito do projeto “Mapeamento da cobertura vegetal e serviços ecossistêmicos prestados pelas paisagens do Rio Grande do Norte” (PROPESQ/UFRN PVF14404- 2017) e a CAPES, pela concessão de Bolsa de Pesquisa/Mestrado para AM Oliveira (CAPES/PPGE/UFRN).

## REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A. Z. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4 ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. **Texto para Discussão**, n. 159, p. 1-24, 2009.
- ARAÚJO, E. L.; CASTRO, C.C.; ALBUQUERQUE, U. P. Dynamics of brazilian Caatinga: A review concerning the plants, environment and people. **Functional Ecosystems and Communities**, v. 1, n. 1, p. 15-28, 2007.
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue géographique des Pyrénées et sud-ouest**, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.
- BURKHARD, B.; PETROSILLO, I.; COSTANZA, R. Ecosystem services – Bridging ecology, economy and social sciences. **Ecological Complexity**, v. 7, p. 257–259, 2010.
- CALLAI, H. C. O ensino de Geografia: recortes espaciais para análise. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; SCHAFFER, N. O.; KAERCHER, N. A. **Geografia em sala de aula: práticas e reflexões**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003. p. 57 - 63.
-  Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE, v. 21, n. 2, Dossiê: Estudos da Geografia Física do Nordeste brasileiro, p. 1346-1362, Set. 2019, <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 2316-8056 © 1999, Universidade Estadual Vale do Acaraú. Todos os direitos reservados.

CASTELLETTI, C. H. M.; SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente/UFPE, 2003. p. 91-100.

CAVALCANTE, A. Jardins Suspensos no Sertão. **Scientific American Brasil**, v. 32, p. 66-73, 2005.

CAVALCANTI, L. S. Propostas curriculares de Geografia no ensino: algumas referências de análise. **Terra Livre**, São Paulo, v. 14, p. 111-128, 1999.

COSTA, D. F. S.; ROCHA, R. M.; BARBOSA, J. E. L.; SOARES, A. M.V. M.; LILLEBO, A. I. Análise dos serviços ambientais prestados pelas salinas solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 41, p. 206-220, 2014.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

COSTANZA, R.; DE GROOT, R.; SUTTON, P.; PLOEG, S.; ANDERSON, S. J.; KUBISZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. K. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 152-158, 2014.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Areia Branca, estado do Rio Grande do Norte**. CPRM/PRODEEM, Recife /PE, 2005.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Jucurutu, estado do Rio Grande do Norte**. CPRM/PRODEEM, Recife /PE, 2005.

DE GROOT, R.; WILSON, M.A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v. 41, p. 393-408, 2002.

FIALHO, E. S. A Geografia Escolar e as questões ambientais. **Revista Ponto de Vista**, v. 5, p. 47-63, 2008.

FLORENZANO, T. G.; SANTOS, V. M. N. O Uso do Sensoriamento Remoto na Educação Ambiental In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), X, 2001, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2001. Artigos, p. 191-193.

GIULIETTI, A. M. Vegetação: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente/UFPE, 2003. p. 113-132.

GONÇALVES, A. R.; NOCENTINI ANDRÉ, I. R.; SALOMÃO AZEVEDO, T.; GAMA, V. Z. **Analisando o uso de Imagens do "Google Earth" e de mapas no ensino de geografia**. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/aracone/aracone-097.htm>>. Acesso em: 04/07/2015.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012 (2013)**. Disponível em: <[http://test.matth.eu/content/uploads/sites/8/2012/07/CICES-V43\\_Revised-Final\\_Report\\_29012013.pdf](http://test.matth.eu/content/uploads/sites/8/2012/07/CICES-V43_Revised-Final_Report_29012013.pdf)>. Acesso em: 08/07/2017.

JORGENSEN, S. E. Ecosystem services, sustainability and thermodynamic indicators. **Ecological Complexity**, v. 7, p. 311-313, 2010.

LEAL, I. SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER JR, T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

MAIA, L. P.; LACERDA, L. D.; MONTEIRO, L. H. U.; SOUZA, G. M. **Atlas dos Manguezais do Nordeste do Brasil: Avaliação das Áreas de Manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco**. SEMACE: Fortaleza, 2006. 60 p.

M. M. A. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília: MMA, 2007. 301 p.



OLIVEIRA, A. M.; COSTA, D. F. S.; ARAÚJO, W. S.; SILVA, E. E. S. Análise dos serviços ecossistêmicos em reservatórios da Região Nordeste Semiárida do Brasil. **REGNE**, v. 02, número especial, p. 1447-1458, 2016.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003. p. 3-74.

RABELO, M. S. **A cegueira do óbvio: a importância dos serviços ecossistêmicos na mensuração do Bem-Estar**. 136 fl. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2014.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia física(?) Geografia ambiental (?) ou Geografia e ambiente(?). In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (orgs.). **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: EdUFPR, p. 111-144, 2004.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Conhecimento Sobre Plantas Lenhosas da Caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente/UFPE, 2003. p. 101-112.

TOMLINSON, P.B. **The botany of mangroves**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. 413 p.

VANUCCI, M. **Os manguezais e nós: uma síntese de percepções**. 2 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 210 p.

VENTURI, L. A. B. Recurso Natural: a construção de um conceito. **GEOUSP: Espaço e Tempo**, n. 20, p. 09-17, 2006.

VESENTINI, J. W. **Repensando a geografia escolar para o século XXI**. São Paulo: Plêiade, 2009. 161 p.