

## A GESTÃO DE CONFLITOS COMO BASE PARA A FORMAÇÃO DE UM GESTOR AMBIENTAL

Joana Beatriz Barros Pereira<sup>1</sup>  
Solange Christina Carneiro Rodriguez<sup>2</sup>  
Carla Maria Nogueira Carvalho<sup>3</sup>  
Alexandre Frascari<sup>4</sup>

1. Docente/Dra. UEMG. joana.beatriz@uemg.br
2. Docente/Ms. UEMG. esolangerodriguez@gmail.com
3. Docente/ Dra. UEMG. carla.carvalho@uemg.br
4. Docente/Esp. FATRI. alexfrascari@gmail.com

### RESUMO

O conhecimento das questões ambientais não foi suficiente para promover a consciência para a preservação ambiental, para a sustentabilidade. Muitos saberes estão acumulados como patrimônio da humanidade e assim mesmo se observa uma autodestruição incompreensível pelo homem em sua condição terrena. Assim um gestor ambiental com habilidades e competências para a administração de sistemas não se encontra capacitado para tratar da essência das demandas ambientais: o conflito entre as partes. Os cursos de tecnologia em gestão ambiental focam nas teorias de administração e nos princípios teórico-práticos das áreas e subáreas das ciências naturais. Porém o que se percebe ausente neste currículo de formação é a capacitação para a gestão de conflitos, condição elementar para um gestor. Este trabalho teve por objetivo demonstrar uma estrutura básica de curso de tecnologia em gestão ambiental com o desenvolvimento de habilidades e competência para lidar com o conflito e preparar um egresso capaz de promover entendimentos e diálogos promissores nas soluções das demandas ambientais. A metodologia do trabalho foi de estudo de caso e se constituiu de uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa, avaliando uma estrutura de curso de tecnologia em gestão ambiental que comporta um percentual da carga horária com disciplinas e atividades baseadas nos princípios e fundamentos da gestão de conflitos. O curso foi aprovado por comissão de verificação *in loco* do Ministério da Educação com ressalvas pela originalidade e inovação.

### Introdução

Os desafios e dilemas socioambientais que a sociedade planetária tem enfrentado nos últimos anos jamais foram tão intensos. Não apenas a globalização mudou o modo de conexão entre os povos, mas, principalmente, a crescente desigualdade econômica e social tem obrigado governantes, empresários e educadores a buscarem soluções rápidas, inovadoras e, ao mesmo tempo, eficazes para os enormes obstáculos a um maior bem-estar da população em geral. Os problemas atuais transformaram-se em motivos mais que suficientes para que sejam introduzidos profissionais com competência para o desenvolvimento de estratégias ousadas e criativas que possam promover mudanças estruturais e organizacionais para que a humanidade altere este ciclo autodestrutivo que historicamente construiu para si.

Segundo Keppe (2004, pag 22),

*“A cultura constitui um elemento artificial, pois foi imposta a uma estrutura que lhe é inconveniente, formando-se uma luta entre um lado e outro. Não se tem certeza ainda se ela poderia ser diferente, ou se o ser humano poderá ainda se adaptar a ela. [ ] Note-se que existe uma diferença enorme entre o que se sabe sobre a sociedade, e o que se faz realmente; o mesmo fenômeno advém do estado do ser humano, que intenciona uma coisa e faz outra, vivendo numa incoerência.”*

Esta incoerência perpassa todos os segmentos de uma sociedade. E para um profissional, qualquer que seja sua área, o elemento base de trato para as relações humanas, sociais, técnicas e profissionais, é este conflito inerente a pessoa e, por consequência, à sociedade em que profissional e pessoa se inserem. Para formar um gestor o projeto deve ter foco na gestão de conflito, o que geralmente não ocorre em nenhum projeto de curso, principalmente em cursos de tecnologia. A importância da tecnologia não está nela própria e sim no que se pode fazer com ela em prol do desenvolvimento da sociedade.

Com base nestas reflexões, uma Faculdade recém credenciada oferece um curso de Tecnologia em Gestão Ambiental com projeto pedagógico pautado nestas reflexões. (FATRI, 2015)

O curso de Tecnologia em Gestão Ambiental deve ter um projeto pedagógico na perspectiva da formação tecnológica preconizada nas Diretrizes Curriculares Nacionais, Resolução CNE/CP nº 03/2002, de 18 de dezembro de 2002, fundamentada nos Pareceres CNE/CES nº 436/2001, de 02 de abril de 2001 e CNE/CP nº 29, de 2 de dezembro de 2002. Assim o curso de graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental, deve priorizar:

*[...] Art. 1º A educação profissional de nível tecnológico, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, objetiva garantir aos cidadãos o direito à aquisição de competências profissionais que os tornem aptos para a inserção em setores profissionais nos quais haja utilização de tecnologias. (Res. CNE/CP 03/2002)*

Integrando esta proposição das Diretrizes e perspectiva da gestão de conflitos como base elementar para a formação da competência de gestor, a faculdade propõe um curso de tecnologia dois núcleos de disciplinas obrigatórias: um núcleo da área ambiental e outro núcleo na área de gestão de conflitos.

## **Objetivo**

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a inovação em um curso de tecnologia com formação técnica e com formação para a gestão de conflitos, caracterizando uma inovação em projeto pedagógico de cursos para formação de gestores.

## **Metodologia**

A metodologia considerou um estudo de caso na perspectiva qualitativa e o universo da pesquisa foi um curso de tecnologia em gestão ambiental.

## **Resultado e discussão**

O Projeto Pedagógico do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental teve como preceitos pedagógicos a interdisciplinaridade, a flexibilidade e a relação teoria-prática em um cenário de diálogo da teoria com a realidade social. (GAMBI, 2013) O aluno desenvolve o perfil profissiográfico previsto em uma relação constante e real com o cenário social. Realiza-se a práxis de forma intensa, com docentes que promovem e supervisionam as atividades complementares e o estágio supervisionado privilegiando ações e eventos da sociedade. Assim a prática é cenário para a teoria e teoria se articula com a prática. A estrutura curricular do curso apresenta a disciplina Gestão de Conflitos do primeiro ao último período e dialoga de forma interdisciplinar com todas as demais disciplinas do período além de interagir com Projetos Integradores totalmente voltados para o ambiente social.

Para demonstrar neste resumo a formatação básica dos períodos na estrutura curricular tem-se no Quadro 1 abaixo:

**Quadro 1:** Estrutura Curricular de um Período do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental

PERÍODO		DISCIPLINAS e ATIVIDADES
Eixo temático: <b>Fundamentos Psico-Socio-Ambientais</b>	<b>Disciplinas</b>	Educação Socioambiental
		Ecologia e Recursos Naturais
		Economia e Terceira Via
		Pesquisa e Comunicação Científica
		Gestão de Pessoas e de Conflitos I
		Optativa 1
	Componentes curriculares	Projetos Integradores e Práticas Trilógicas I
		Atividades complementares I

**Fonte:** Pesquisa realizada em 2016.

## Considerações Finais

Esta proposta curricular se configura uma inovação na estrutura dos cursos de tecnologia e atende uma demanda atual que é a formação de gestores ambientais capazes de dialogar com os conflitos que permeiam todas as demandas ambientais.

Conforme aborda Keppe (2002, p 139), “ o ser humano só entende aquilo que acredita”. E o acreditar se faz na perspectiva psicossocial, o que vai demandar do profissional estar preparado para interagir com as questões psicossociais das pessoas e das instituições com quem vai atuar. Seja um gestor ambiental ou um gestor de negócios ou qualquer outro gestor, o conflito vai estar presente na rotina profissional.

## Bibliografia

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de Tecnologia. RESOLUÇÃO CNE/CP 3, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia.



BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de tecnologia. 2010. 176 p.

FATRI - FACULDADE TRILÓGICA KEPPE PACHECO. Projeto Pedagógico do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental. Cambuquira MG, 2015.

GAMBI, Thiago; COSENTINO, Daniel do Val; GAYDECZKA, Beatriz. O desafio da interdisciplinaridade: reflexões sobre a experiência do bacharelado interdisciplinar em ciência e economia da UNIFAL – MG. Belo Horizonte, Fino Traço, 2013. 296 p.

KEPPE, Norberto. Psicanálise da Sociedade. 2 ed. Proton Editora, São Paulo, 2004. 423p

\_\_\_\_ Sociopatologia. Estudo sobre a patologia social. 2 ed. Proton Editora, São Paulo, 2004. 299p.

## **COLEÇÕES BIOLÓGICAS COMO FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE XIQUE-XIQUE, REGIÃO DO MÉDIO SÃO FRANCISCO, BAHIA, BRASIL – DADOS PRELIMINARES**

Cleide Cruz Soares<sup>1</sup>  
Aigara Miranda Alves<sup>2</sup>

1. Discente de graduação. Universidade do Estado da Bahia. E-mail: Cleide\_csoares@hotmail.com
2. Docente. Doutora em Ciências – Botânica, orientadora do trabalho. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias, DCHT – XXIV, Campus Xique-Xique. E-mail: amalves@uneb.br

### **RESUMO**

O presente trabalho tem por objetivos fornecer aos professores de Biologia mais uma ferramenta didática para enriquecimento das aulas sobre seres vivos aliando a teoria à prática através da utilização de coleções biológicas; promover uma educação mais participativa, dinâmica e científica; tornar contínuo o uso dos laboratórios de ensino e integrá-los às atividades regulares da disciplina; e, conseqüentemente, contribuir para o conhecimento biológico da região de Xique-Xique, Bahia, a partir da identificação dos organismos constituintes das coleções biológicas. As atividades foram desenvolvidas em seis etapas: 1) levantamento das escolas públicas de ensino médio de Xique-Xique; 2) avaliação das concepções dos professores quanto aos seres vivos; 3) realização de um curso de atualização docente sobre os seres vivos; 4) montagem e organização das coleções biológicas; 5) produção de folders educativos e, 6) realização de oficinas em cada uma das escolas utilizando as coleções botânicas. Foram identificadas duas escolas públicas da rede estadual do município de Xique-Xique. Dentre estas 12 professores de Biologia estão participando do trabalho no desenvolvimento das coleções biológicas como ferramentas didáticas para o Ensino de Biologia.

Palavras-chave: Coleções biológicas; Ensino de Biologia; Ferramentas didáticas.

### **Introdução**

As aulas de Biologia, muitas vezes, acabam se tornando maçantes, devido às matérias serem demonstradas por meio de livros didáticos resumidos e pautados em definições técnicas ou nomenclaturais (Kuenzer, 2000), fazendo com que estas fiquem difíceis de serem compreendidas e associadas pelo educando. Os próprios modelos curriculares são deficientes no que tange à contextualização, pois ainda são baseados na simples reprodução do conhecimento adquirido (Silva et al., 2005).

Maricato *et al.* (2007) apontam uma crescente ausência de articulação teórico-prática pelo professor. A ação pedagógica é constituída da didática teórica e didática prática. A didática teórica nada mais é que aquela exercida segundo pressupostos científicos visando à ação educativa, sendo ela em sua natureza abstrata. A didática prática, por sua vez, é aquela

que tem por compromisso comprovar elementos teóricos estudados em livros ou laboratórios, mas se aplica ao aluno, seus interesses e suas necessidades práticas.

As coleções biológicas possibilitam o conhecimento e o reconhecimento de forma prática acerca de conteúdos que são corriqueiramente abordados na disciplina Biologia, trazendo para dentro da sala de aula a realidade da comunidade local e possibilitando então um ensino mais didático, além de abordar questões ainda mais abrangentes, como preservação e conservação da biodiversidade (WOMMER, 2013).

Para Marandino *et al.* (2014) no ensino de Biologia as coleções biológicas possuem diversas funções, já que ilustram, evidenciam, apoiam, provocam, explicam, transformam, espalhando práticas pedagógicas e pensamentos a respeito do ensino em questão.

Uma das dificuldades no ensino da Botânica é a compreensão tridimensional das estruturas, alguns termos são meramente memorizados, em detrimento da compreensão espacial das mesmas, o que frustra os alunos e pouco contribui para seu conhecimento (CECCANTINI, 2006). Devido a essa dificuldade de compreensão das estruturas e à imensidade de termos, por vezes de difícil pronúncia, muitos alunos não gostam de Botânica (Paiva, 2010). Isto ocorre, na maioria dos casos, em consequência da falta de atividades experimentais práticas durante o ensino (Minhoto, 2003).

Diante do exposto, este estudo propõe uma ferramenta didática a mais para aliar a teoria à prática, através da utilização das coleções biológicas possibilitando aos alunos o contato direto com os seres vivos estudados nas aulas teóricas, o que pode enriquecer as aulas de Biologia nas escolas, uma vez que apesar dos constantes avanços da ciência e das tecnologias o ensino de Biologia permanece ainda, na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas.

## **Objetivo(s)**

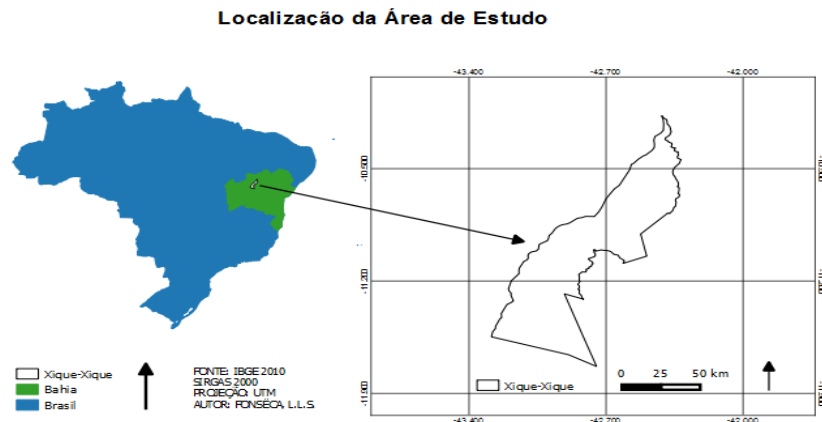
Este estudo visou desenvolver coleções biológicas para serem utilizadas como ferramentas didáticas no ensino de Biologia nas escolas públicas da rede estadual de ensino do município de Xique-Xique, região do médio São Francisco, Bahia, Brasil.

## **Metodologia**

### **Área de estudo**

O trabalho foi realizado na cidade de Xique-Xique, inclusa na Mesorregião do Vale do São Francisco da Bahia, região Nordeste do Brasil, com coordenadas 10°49'18"S e 42°43'52"W e altitude de 402 m (Fig. 1). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) a população estimada era de 48.316 habitantes e a área de aproximadamente 5.200,809 km<sup>2</sup>.

**Figura 1:** Mapa do estado da Bahia com a localização do município de Xique-Xique, Bahia. (Fonte: autoria própria).



## Métodos

O presente trabalho está sendo desenvolvido com professores de Biologia da Rede Estadual de Ensino do Município de Xique-Xique, com encontros quinzenais entre os participantes da pesquisa, de duração de duas horas cada. A pesquisa, ainda em andamento, está sendo desenvolvida em seis etapas:

Etapa 1. Realização do levantamento das escolas da rede estadual de ensino do município de Xique-Xique. Após o levantamento as unidades escolares serão contatadas para a apresentação da proposta de trabalho com os professores de Biologia, cuja participação estará condicionada à anuência dos mesmos através do preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido.

Etapa 2. Aplicação de um questionário semiestruturado com questões objetivas e dissertativas com o intuito de avaliar as concepções dos professores quanto aos seres vivos, avaliação dos conteúdos sobre seres vivos nos livros didáticos, importância das atividades práticas desenvolvidas ao longo da disciplina e a sua relação com a metodologia de ensino dos mesmos.

Etapa 3. Realização de um curso de 20 horas de atualização do conhecimento sobre os seres vivos, no qual serão abordados conteúdos como biodiversidade, morfologia, estruturas de reprodução, importâncias ecológica, econômica e médica, técnicas de coleta, processamento e preservação e a importância das coleções biológicas como ferramenta didática. O curso contará com uma parte prática, em campo e em laboratório, para que os professores tenham a oportunidade de realizar os procedimentos de coleta de acordo com as especificidades de coleta de cada grupo biológico, processamento e preservação dos organismos e conhecer os materiais utilizados para este fim.

Etapa 4: Desenvolvimento das atividades para a montagem e organização das coleções biológicas, as quais serão divididas em duas vias: úmida e seca. A via úmida constará de animais (invertebrados, zooplâncton, miriápodes, crustáceos, anelídeos, platelmintos, entre outros) e vegetais (algas, briófitas, pteridófitas e estruturas reprodutivas de angiospermas) mantidos principalmente em frascos com álcool etílico a 70%, devido a menor toxicidade que o formaldeído a 4-10%, para permitir o manuseio pelos alunos, exceto para o fitoplâncton, o qual será mantido em frascos com solução de Transeau (6:3:1 – 6 partes de água de torneira ou destilada, 3 partes de álcool etílico 95° G.L. e 1 parte de formalina – solução aquosa de

formol a 40%); lâminas semipermanentes dos organismos planctônicos, montadas com parte da amostra com algumas gotas de glicerina pura, para tornar a amostra mais densa, e estruturas reprodutivas de fanerógamas, montadas em água destilada, todas seladas com esmalte incolor. E a via seca constará de vegetais (algas, briófitas, pteridófitas e fanerógamas), fungos e líquens, mantidos em exsiccatas, papelão e isopor para os artrópodes, tais como os insetos e os quelicerados. A identificação dos organismos será realizada através de referências específicas dos grupos biológicos.

**Etapa 5.** Produção de folders educativos com descrições e ilustrações de representantes dos grupos biológicos constituintes das coleções e distribuídos nas unidades escolares.

**Etapa 6.** Organização de oficinas utilizando as coleções biológicas produzidas, em cada uma das escolas participantes do projeto, desenvolvendo temas como: “Biodiversidade dos seres vivos da Caatinga”, “Estruturas reprodutivas”, Materiais de coleta e processamento de coleções biológicas” e “Conservação dos seres vivos e Sustentabilidade”.

## Resultados e Discussão

Até o presente momento três das seis etapas propostas já foram realizadas:

**Etapa 1.** Identificação das escolas da Rede Estadual de Ensino do Município de Xique-Xique – BA. Foram identificadas duas escolas da rede Estadual de Ensino no município: Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães e Centro Estadual de Educação Profissional em Recursos Naturais do Centro Baiano.

**Etapa 2.** Aplicação de um questionário semiestruturado para avaliar as concepções dos professores quanto aos seres vivos. Foram contactados 12 professores nas duas unidades de ensino e estes aceitaram participar do trabalho de construção das coleções biológicas como ferramentas didáticas.

**Etapa 3.** Curso de Atualização sobre seres vivos. O curso contou com a participação dos 12 professores de Biologia (Fig. 2) de ambas as escolas da Rede Estadual de Ensino de Xique-Xique. Foi realizado durante cinco semanas, com quatro horas semanais, durante a Atividade Complementar dos professores (AC) totalizando 20 horas. Foi realizada uma aula de campo sobre coleta, processamento e preservação das amostras.

**Figura 2. A-B.** Curso de atualização em Botânica aos professores da rede pública do município de Xique-Xique, Bahia.



### **Etapa 4. Montagem das coleções biológicas**

Estão sendo realizados procedimentos de coleta de seres vivos, prensagem, secagem em estufa, herborização das plantas, fixação das coleções líquidas (animais e vegetais), confecção das exsiccatas, colagem das plantas secas em cartolina com suas respectivas fichas de identificação, identificação dos organismos, conhecendo os materiais utilizados para este fim (Fig. 3).



**Figura 3. A-B.** Coleta de material às margens da Ipeueira do rio São Francisco em Xique-Xique, Bahia.



As etapas 5 e 6 serão concomitantemente realizadas após a construção de todas as coleções biológicas, para a construção dos folders e oficina com os discentes das escolas envolvidas no estudo.

### Considerações Finais

Trabalhos dessa natureza mostram a importância de atividades práticas como ferramenta didática na aplicação de conteúdos das aulas de Biologia, além de estimular os alunos de escolas públicas a conhecer mais sobre os seres vivos presentes em sua região, bem como conservar esses recursos que a cada dia tornam-se mais escassos.

### Bibliografia

- CECCANTINI, G. 2006. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 2, p. 335-337, abr./jun.
- KUENZER, A.Z. 2000. *Ensino Médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho*. São Paulo, SP: Cortez.
- MARANDINO, M.; RODRIGUES, J.; SOUZA, M. P. C. Coleções como estratégia didática para a formação de professores na pedagogia e na licenciatura de ciências biológicas. V Enebio/II EREBIO. São Paulo, 2014.
- MARICATO, H. S.; OLIVEIRA, W. D.; BORGES, M. F.; DINIZ, J. L. A utilização da prática em zoologia através de coleções didáticas: um recurso para a construção dos conhecimentos dos alunos no ensino médio do município de Jataí – Goiás. In: ANAIS DO XXIII CONGRESSO DE EDUCAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO, 2007.
- MINHOTO, M.J. 2003. *Ausência de músculos ou por que os professores de biologia odeiam a Botânica*. São Paulo, SP: Cortez.
- PAIVA, J. 2010. *A Botânica não é difícil*. Parques e Vida Selvagem, Outono 2010. Disponível em: [http://www.cienciaviva.pt/img/upload/A%20botanica\\_001.pdf](http://www.cienciaviva.pt/img/upload/A%20botanica_001.pdf). Acesso em: 06 de março de 2013.
- SILVA, L.M.; CAVALLET, V.J.; ALQUINI, Y. 2005. Contribuição à reflexão sobre a concepção de Natureza no ensino de Botânica. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 86, n. 213/214, p. 110-120, maio/dez.
- WOMMER, F. G. B. *Coleções Biológicas como estratégia para a Educação Ambiental*. 2013. Monografia (especialização)-Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.

## CONSCIÊNCIA AMBIENTAL POR MEIO DO ARTESANATO SUSTENTÁVEL

Sâmia D'Angelo Alcuri Gobbo <sup>1</sup>  
Ingrid Gabriella da Hora Carriço<sup>2</sup>

1. Professora, doutora. Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus de Alegre.
2. Graduanda do Curso de Ciências Biológicas do Ifes – Campus de Alegre.

### RESUMO

Pensar de forma sustentável tornou-se indispensável diante da conjuntura consumista que se apresenta. Este trabalho tem como objetivo implantar propostas de artesanatos sustentáveis elaborados por meio do reuso de materiais descartados. A pesquisa descritiva e qualitativa foi realizada e montagem de estande no âmbito escolar. Foram recolhidas no ferro velho e no depósito de lixo seco, mais de 30 peças possíveis de serem reutilizadas. O estande mostrou-se uma instalação artístico-pedagógica que contribui para sensibilização e boa conduta ambiental em relação ao descarte do lixo seco. Os visitantes mostraram-se curiosos e interessados nas peças expostas, confirmando que espaços lúdicos, criativos e diferenciados sensibilizam e informam de modo eficiente, contribuindo para a conservação ambiental e interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Criatividade. Educação Ambiental. Lixo seco.

### Introdução

O modelo capitalista o qual estamos inseridos desperta, pelos meios de comunicação, a prática do consumo que nem necessária, impondo-nos algumas indispensabilidades nem sempre precisas. O acelerado desenvolvimento tecnológico e industrial imprimiu, aos produtos em geral, uma significativa queda de utilidade, tornando-os obsoletos num curto período de tempo. Surge neste processo a cultura do consumo (des)necessário sob a ótica do produto apropriado socialmente, e conseqüentemente eleva-se a produção dos resíduos sólidos.

Considerando a escola como espaço privilegiado para a concepção de idéias e formação de opiniões, este ambiente é sem dúvida um dos principais meios para a construção de indivíduos conscientes de seu papel sócio-ambiental, em especial na relação consumo - produção de resíduos – reuso e reaproveitamento. O dinamismo e o empenho dos professores é uma das melhores formas de levar a essa conscientização.

A sede de consumo caminha concomitante ao descartável, despertando uma cultura que ostenta o fast (rápido), usar e jogar fora. Há pouco tempo e em sentido adverso, surgem os movimentos slow (lento), como um mecanismo de sustentabilidade e retrato da preocupação com a degradação do meio ambiente, em razão da conscientização sobre os males derivados do estilo de vida contemporâneo. Com base nos princípios slow, emerge concepções importantes de serem trabalhadas na escola a exemplo os 7 Rs: repense, respeite, responsabilize-se, recuse, reduza, reaproveite e recicle.

A elaboração de artesanatos a partir de materiais “imprestáveis” mostra-se como uma forma eficaz de contribuir no transcurso da aprendizagem sobre o grande acúmulo de lixo, e o reaproveitamento dos resíduos sólidos. Os princípios do saber-fazer e fazer com as próprias mãos mostra-se uma importante ferramenta contra o consumo exagerado de uma sociedade impregnada de produtos, pensamentos e ideias descartáveis.

De acordo com Rizzi e Anjos (2010, p. 34), “sentir a qualidade estética é uma experiência que transborda para todas as áreas do ser e do conhecimento”. Nesse sentido, a pessoa esteticamente “afinada” por suas referências pessoais e culturais torna-se mais alerta a percepção de si e do meio; sabe como dar forma as sensações e ideias, percebendo, por fim, a importância de saber o que discriminar, escolher, conceber e atuar.

## Objetivo(s)

Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo implantar propostas de artesanatos sustentáveis elaborados por meio do reuso de materiais descartados em ferro velho e depósitos de lixo seco, criando um estande no espaço escolar com exposição desta proposta de reuso, buscando despertar, em toda comunidade, a sensibilização sobre o acúmulo de lixo, consumo consciente e responsabilidade socioambiental.

## Metodologia

Esta pesquisa exploratória de cunho descritivo foi realizada em maio e junho de 2017, e desenvolvido por um grupo denominado “Mãos do Caparaó”, inicialmente composto por 3 mulheres: uma graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, uma artesã, e a professora orientadora.

O desenvolvimento dividiu-se em três fases: 1- seleção dos materiais a serem reutilizados/reaproveitados; 2- confecção dos artesanatos; e 3- instalação e montagem do estande artístico-pedagógico no espaço escolar durante o II Encontro de Educadores Ambientais do IFES e XIII Encontro de Educadores Ambientais do Caparaó com o tema, Educação Ambiental e Sociedade. O evento ocorreu no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo-(Ifes – Campus de Alegre), que localiza-se no município de Alegre, Espírito Santo.

Simbolizando um ambiente doméstico em estilo “luft” foi montado um estande, onde todos os utensílios domésticos ou decorativos constituíam-se de artesanato sustentável. Os objetos foram confeccionados a partir de materiais diversos provenientes do lixo seco ou resgatados no ferro-velho.

Para coleta de dados fez-se uso da observação direta com registros simultâneos e captura de imagens. Os dados foram analisados qualitativamente por meio da percepção ambiental exteriorizada pelos visitantes por meio do interesse, da curiosidade, do encantamento, da participação e também da aquisição dos produtos pelos visitantes.

## Resultados e Discussão

A hegemonia reinante da sociedade capitalista atualmente encontra-se em crise. Segundo Gomes (2006), esta crise determina a necessidade de novos moldes que possam mudar estruturas que encontram-se ultrapassadas. Novos princípios educativos tornam-se necessários, deve-se visar uma educação que priorize a paz, a saúde, o respeito às pessoas, a igualdade social, o consumo responsável, a preocupação com o meio ambiente. Tais dimensões éticas enfatizam e orientam à transformação do indivíduo para uma nova racionalidade, capaz de superar a crise global presenciada.

Com base nestas ideias, foram recolhidas no ferro velho e no depósito de lixo seco, mais de 30 peças possíveis de serem reutilizadas, entre elas: aros de bicicleta, rolo de madeira, garrafas, caixa de leite, retalhos, tampas de fogão, cipós, hélice de ventilador, pás, tesouras de jardinagem, pneus, caixotes de madeira, rolo de máquina de lavar, sapatos, molas, entre outros. Fora destes espaços foram aproveitados ainda, por meio da colaboração da Polícia Militar do ES, o reuso de uniformes descartados, e gaiolas apreendidas pela Polícia Ambiental.

Para Volpi (2007), além de contribuir para que os produtos descartados possam ser reutilizados, a seletividade do lixo é uma das primeiras ações individuais marcantes para a tomada de consciência ambiental. Ao efetuar a separação do lixo as pessoas fazem, espontaneamente, uma “leitura” do tipo de matérias-primas que consomem e, em consequência, uma reflexão interna a partir dessa prática.

O Stand atuou como uma instalação artístico-pedagógica contribuindo para sensibilização e mudança de comportamento de estudantes, professores e da comunidade em relação ao descarte do lixo seco. Os alunos mostraram-se curiosos e interessados nas peças de artesanato sustentável, confirmando que espaços lúdicos, criativos e diferenciados sensibilizam e informam de modo eficiente (FIGURA 1).

**Figura 1:** Diferentes momentos do projeto. 1- recolhimentos de peças no ferro velho; 2 - confecção dos artesanatos; 3 - estande montado com visitantes.



Esta metodologia apresentou-se simples e útil para atentar aos alunos sobre a possibilidade de reduzir a exacerbada quantidade de lixo produzida diariamente, contribuindo para a formação de cidadãos engajados e comprometidos com as mudanças sustentáveis que o mundo necessita.

Com base na visão de seu próprio lixo, o indivíduo é capaz de ampliar seu olhar e sua percepção, compreendendo a importância do seu envolvimento com a reciclagem, e por meio dela, com a geração de emprego para as outras pessoas, com a economia do recurso natural, ou ainda como fonte de lazer terapêutico por intermédio do artesanato (STEPHANOU, 2013).

Foram confeccionados diversos objetos por meio de reuso de materiais, transformando-os em móveis, objetos decorativos, utilidades domésticas, brinquedos, dentre outros (FIGURA 2).

**Figura 2:** Peças de artesanato sustentável: 1- carteiras de caixa de leite; 2 e 4 – potes decorativos de papel; 3- flores de retalhos e bambu; 5- pássaros de retalhos e galhos; 6- peso de papel de seixo; 7- garrafas decorativas e porta vasilha de jornal.



Reaproveitar ao invés de descartar, mostra-se como uma ação prioritária perante a problemática do acúmulo no cenário atual. Para Demajorovic (1995, p. 90), “antes de diminuir o consumo de determinados materiais, é interessante que eles sequer sejam gerados. Ao invés de serem reciclados, é prioritário que sejam reutilizados”.

A confecção consciente de artesanatos propicia a relação entre a arte e a natureza, por meio da criatividade criam-se habilidades dispostas a preservação do meio ambiente. Esta relação pode ser vivenciada pela criação de vários outros produtos que despertaram a atenção dos visitantes (FIGURA 3)

**Figura 3:** Peças de artesanato sustentável: 1- puf de pneus, mesa com tampão de carretel de fios, souplat de papelão e papel de parede, porta guardanapos de juta, castiçal de garrafas; 2- placas mensagens de caixote e sapato como porta arranjo decorativo; 3- aro de bicicleta como porta fotos e caixote como prateleira e nicho.



Após a instalação evidenciou-se que a educação ambiental propiciada de forma criativa, lúdica e não formal também entra como grande aliada na conscientização do indivíduo para ações responsáveis com o meio ambiente e a prática social. Foi visível a prática sustentável na ambiente como um todo, bem como nas peças produzidas individualmente (FIGURA 4).

**Figura 4:** Peças de artesanato sustentável: 1- Peças decorativas com caixa de leite; 2- colares, pulseiras e marcadores de livros feitos de tecido e sementes; 3- arranjo de sapato e caixote; 4- gaiola aberta como comedouro para pássaros; 5- bolsas de uniformes descartados; 6- mesa posta com peças diversas.



Visando a construção de novos caminhos educacionais, torna-se indispensável e de fundamental importância a busca de novas instrumentações para o ensino e práticas de aprendizagens despojadas para serem desenvolvidas, incorporadas e vivenciadas no âmbito escolar.

Conforme asseveram Rizzi e Anjos (2010), o pensar e o agir interdisciplinar se apóiam no primórdio de que nenhuma forma de conhecimento é, em si mesma, completa e que, pelo diálogo com outras fontes de conhecimento, de maneira a se interpenetrarem, surgem novos desdobramentos na compreensão da realidade e sua representação. Assim, esta proposta de trabalho enquadra-se neste contexto, e mostrou-se adequada.

## **Considerações finais**

Atividades extracurriculares de cunho formal e não formal, atuam como ferramentas de formação de profissionais e cidadãos conscientes de seu papel nas mudanças necessárias e educadores capazes de promover ações verdadeiramente transformadoras. A iniciativa de retratar temas do cotidiano em relação a problemática ambiental fora da sala de aula, envolvendo os discentes e docentes em ações práticas, é apreciável e deve ser incentivada. O princípio do saber-fazer corrobora para a formação cidadã responsável, que refletirá em ações que podem transformar positivamente a realidade em que se vive.

## **Bibliografia**

DEMAJOROVIC, Jacques. Dapolítica tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93 Mai./Jun. 1995.

GOMES, Daniela Vasconcellos. Educação para o consumo ético e sustentável. Rev. Mest. Educ. Ambient., Porto Alegre, v.16, p.18-31, jan/jun 2006.

RIZZI, Maria Christina de S. L.; ANJOS, Ana Cristina C. dos. Arte-Educação e meio ambiente: apontamentos conceituais a partir de uma experiência de arte-educação e educação ambiental. ARS (São Paulo), 2010, vol.8, no.15, p.26-35. ISSN 1678-5320.

STEPHANOU, João. Gestão de resíduos sólidos: um modelo integrado que gera benefícios econômicos, sociais e ambientais. In: Sustentabilidade: resultados de Pesquisas do PPGA. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRS, 2013.

## **DO CONHECIMENTO AO SABER AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE REFLEXÃO/AÇÃO PARA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Édila Dalmaso Coswosk<sup>1</sup>

1. Prof.<sup>a</sup> Auxiliar/Mestra. UNEB/DEDC-X. edilacoswosk@hotmail.com

### **RESUMO**

Este relato de experiência, uma proposta de educação ambiental, foi vivenciada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Departamento de Educação – Campus X, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, no período de fevereiro a julho de 2017, no componente curricular de livre escolha Saneamento Básico (45H). Seu objetivo foi articular educação ambiental com o componente curricular Saneamento Básico a partir da concepção de problemas ambientais como problemas sociais, conhecimento e saber ambiental. A proposta de trabalho foi discutida no início do semestre com o grupo com a inclusão de sugestões visando um processo formativo de reflexão/ação sobre os conhecimentos do componente seus impactos sociais, nas práticas pedagógicas e nas ações cotidianas em casa. Para orientar todas as atividades trabalhamos um trecho do livro Epistemologia Ambiental que aborda os conceitos de conhecimento e saber ambiental, “Problemas sociais e a problemática ambiental”. Os conteúdos foram trabalhados buscando suas relações sociais com a saúde coletiva, e com referência nos direitos humanos à água e esgotamento sanitário. O desenvolvimento do componente incluiu metodologias diversas em sala de aula, visitas técnicas as estações de tratamento, e extra sala de aula, um desafio foi proposto à turma: Identificar e modificar uma prática relacionada às questões de consumo e seus impactos nas suas casas e fazer um diário de bordo. O relato do processo acontecia no início de cada aula e a avaliação final na última aula do semestre. Outra atividade foi criar e aplicar uma sequência didática relacionando os conteúdos do estágio supervisionado com algum conteúdo do saneamento básico, numa perspectiva emancipatória. As atividades foram postadas num Facebook criado para o componente curricular e foram utilizadas para relatar os resultados da experiência. O componente Saneamento Básico mostrou-se uma excelente oportunidade para discutir as dimensões sociais dos problemas ambientais e articular conhecimento e saber ambiental na turma onde foi organizada a página Saneamento Básico no Facebook onde foram incluídos álbuns com atividades em conjunto e o projeto pessoal em suas casas. Os materiais postados refletiram como as estudantes ressignificaram os conteúdos trabalhados. Os resultados nos levam a refletir sobre a importância de buscarmos a articulação entre conhecimento e saber ambiental na formação de professores (as) e nas nossas práticas de educação ambiental como professores (as) universitários (as).

Palavras-chave: formação de professores (as), saneamento básico, conhecimento ambiental, saber ambiental, Facebook.

### **Introdução**

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, normalmente, tem componentes curriculares ou disciplinas relacionadas às questões ambientais: Educação Ambiental,

Ecologia, Ecologia e Meio Ambiente, Ciências Ambientais. Contudo, de acordo com as ementas dos componentes, a ênfase parece recair sobre as questões ecológicas/biológicas, e a dimensão social acabada ficando em segundo plano ou é abordada de forma muito superficial, como no caso do curso em questão.

Os licenciandos (as) querem ensinar Educação Ambiental, se preocupam com ações práticas, querem ensinar como separar o lixo, reaproveitamento, compostagem e outras atividades. Mas se perguntarmos quantos praticam ou fazem estas atividades cotidianamente veremos que é um número muito pequeno. Por que achamos que o outro deve colocar em prática? Consideramos que são atitudes de todos os cidadãos, por que não colocamos em prática também?

Eis a grande lacuna: o conhecimento ambiental acumulado não se transformou em saber ambiental. É preciso pensar que todas as nossas ações tem impacto no planeta, não podemos propor atividades de reaproveitamento se não questionarmos nossa sociedade de consumo e de descarte em todos os âmbitos. Não podemos ignorar os marginalizados deste processo, as desigualdades, a injustiça socioambiental, os impactos na saúde das populações, entre outros.

Jacobi (2005) destaca a necessidade de uma educação ambiental com abordagem emancipatória e o papel dos educadores e sua capacitação visando compreender aspectos locais e globais, a relação com o todo e das desigualdades sociais. A educação ambiental emancipatória está inserida num contexto de educação para a cidadania.

Isto nos leva à reflexão sobre a necessidade da formação do profissional reflexivo para desenvolver práticas que articulem a educação e o meio ambiente numa perspectiva crítica, que abra perspectivas para uma atuação ecológica sustentada por princípios de criatividade e capacidade de formular e desenvolver práticas emancipatórias norteadas pelo empoderamento e pela justiça ambiental e social (JACOBI, 2005, p. 245, grifo da autora)

Destacamos no texto de Jacobi, práticas, pois concordamos com o autor que professores (as) reflexivos podem desenvolver práticas pedagógicas para uma educação voltada para a cidadania e, portanto, desenvolver atividades que estimulem esta postura são muito importantes na licenciatura. Para Pozo (2002) as situações de ensino-aprendizagem devem ser analisadas como problemas que podem ter várias respostas. O que importa, na verdade, não é ensinar as respostas, uma vez que vivemos em condições de incerteza e o tempo todo surge novos problemas, mas que o conhecimento seja visto como possibilidade para organizar estratégias para a solução dos problemas de forma comprometida com a justiça socioambiental e a cidadania.

A resposta dependerá da natureza do problema, portanto, precisamos desenvolver a capacidade de análise das circunstâncias, dos recursos de que dispomos, do que precisamos dos valores e princípios éticos, para dar a melhor resposta em uma dada situação. Estar prontos para refletir sobre o caminho escolhido, avalia, corrigir a rota, num processo que pede que estejamos envolvidos na dinâmica e na novidade do dia-a-dia. Isso é muito diferente de pensar a ação docente como uma prática monótona “que corrói o desejo de aprender dos que se veem submetidos a ela, como também de ensinar dos que vivem seu trabalho de modo rotineiro” (POZO, 2002, p. 260).

A proposta de ensino aqui apresentada se fundamentou em Leff (2002) que introduz uma distinção entre conhecimento ambiental e saber ambiental. Ao fazê-lo utiliza os conceitos de Foucault (1991, apud LEFF, 2002), que nos aponta que ao adquirir conhecimento o sujeito não se modifica, embora os objetos que pode conhecer e compreender sejam multiplicados, enquanto que no saber o sujeito se modifica pelo trabalho de conhecer. Leff (2002, p. 112) destaca que “o saber ambiental está vinculado à solução prática de problemas (Problem-



solving)”, expondo a necessidade de ir além do conhecimento em direção a um saber ambiental, que transforme nossas práticas diárias, direcione mudanças estatais, institucionais, acadêmicas, econômicas e norteiem o desenvolvimento social.

Não deveria ser possível dissociar as questões ambientais do contexto social onde são geradas e seus impactos são sentidos (LEFF, 2002). Daí a importância da formação de professores com capacitação para discutir a educação ambiental de forma crítica, emancipatória e reflexiva (JACOBI, 2005). A Educação Ambiental é considerada um tema transversal, sua interface é evidente com o componente curricular Saneamento Básico do curso em que esta proposta foi aplicada. Os conteúdos de saneamento básico estão presentes também no currículo de Ciências Naturais e de Biologia, podendo ser utilizados de forma privilegiada para discutir as implicações sociais, sua relação com direitos humanos, seus impactos sobre a saúde e nossas práticas diárias, de conteúdos com água e resíduos sólidos, por exemplo, por isso a escolha é muito adequada para a Licenciatura em Ciências Biológicas.

## Objetivo(s)

Apresentar uma proposta de ensino que articulou educação ambiental com o componente curricular Saneamento Básico a partir da concepção de problemas ambientais como problemas sociais e do conceito de *saber ambiental*.

## Metodologia

Esta proposta foi realizada em uma turma do VIII semestre do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas no componente curricular de livre escolha: Saneamento Básico (45h), composta por sete estudantes na Universidade do Estado da Bahia/ UNEB-DEDC-X, em Teixeira de Freitas/BA.

A proposta de trabalho foi discutida no início do semestre com o grupo, assim como a inclusão de sugestões para sua execução, visando um processo formativo de reflexão/ação sobre os conhecimentos do componente curricular, seus impactos sociais nas práticas pedagógicas e nas ações cotidianas em casa. As atividades foram postadas num Facebook criado para o componente curricular e foram utilizadas para relatar os resultados da experiência.

As atividades desenvolvidas tiveram como referencial teórico um trecho do livro Epistemologia Ambiental que aborda os conceitos de conhecimento e saber ambiental, “Problemas sociais e a problemática ambiental: A questão ambiental é uma problemática eminentemente social” (LEFF, 2002, p.111). O texto foi discutido, mapas conceituais foram produzidos e nas discussões dos conteúdos abordados durante o semestre foi relembrado, reforçando o caráter social dos problemas ambientais ligados ao saneamento básico.

Os conteúdos do componente curricular foram trabalhados buscando suas relações sociais com a saúde coletiva, e com referência nos direitos humanos à água e esgotamento sanitário (DHAES): Saneamento básico no Brasil, água, esgoto sanitário, resíduos sólidos. O desenvolvimento do componente incluiu metodologias diversas em sala de aula, visitas técnicas as estações de tratamento.

Um desafio foi proposto à turma: Identificar e modificar uma prática relacionada às questões de consumo e seus impactos (alimentos, resíduos sólidos, água etc.) nas suas casas e fazer um diário de bordo. O relato do processo, suas dificuldades e avanços, aconteciam no início de cada aula e a avaliação final na última aula do semestre. As fotos com comentários do processo foram colocadas num Facebook criado pela turma para as diversas atividades do semestre funcionando como um portfólio.

Os estudantes estavam em Estágio Supervisionado e uma das atividades do componente curricular foi criar e aplicar uma sequência didática relacionando os conteúdos do estágio com algum conteúdo do saneamento básico, numa perspectiva emancipatória. Outra atividade foi o desenvolvimento de uma proposta didática para uso na escola da cartilha do usuário da empresa de água e esgoto local.

As atividades desenvolvidas no semestre foram publicadas no Portfólio/Facebook além de suas impressões, músicas, outros textos, imagens diversas relacionadas aos temas, produção textual, indicação de vídeos para tratar dos temas de saneamento e questões ambientais, fotos e comentários da experiência individual de modificar atitudes em relação ao meio ambiente em casa.

## Resultados e Discussão

O componente curricular Saneamento Básico mostrou-se uma excelente oportunidade para discutir as dimensões sociais dos problemas ambientais na turma onde foi ministrado. Há muito tempo gostaríamos de aplicar uma proposta semelhante, e as condições se apresentaram neste componente, pois os matriculados escolherem o componente, portanto tinham afinidade com as temáticas discutidas; era um pequeno grupo, sete estudantes, o que permitiu um contato mais próximo com a professora; estavam na fase final do curso e eram maduros para decisões e assumi-las de forma responsável e autônoma, bem como durante todo processo, levantar reflexões e sugerir encaminhamentos sobre mudanças necessárias. Assim, optou-se por trabalhar como grupo de aprofundamento de estudos.

Após ser lançado o desafio de fazer uma mudança nas suas casas relacionada aos temas trabalhados, conversamos sobre a necessidade de observar os processos de consumo de água, energia, alimentos e outros bens de consumo, para entender de que forma poderia haver uma intervenção e quais soluções seriam mais simples e baratas de executar.

Após o primeiro mês, a maioria delas definiu seu projeto, apenas uma aluna ficou na dúvida, as colegas deram sugestões, até que esta decidiu que reduziria sua quantidade de roupas que nem sequer cabiam no seu armário (Foto 1– Projeto de redução de roupas e sapatos de uma licencianda/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).

**Foto 1:** Projeto de redução de roupas e sapatos de uma licencianda/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).



Conversamos sobre dificuldade do desapareço de objetos, o que se esconde por trás disso, por que tanta necessidade de continuar comprando mesmo não precisando de nada e da influência da mídia nos padrões de comportamento e consumo. Dessa forma, os conteúdos do

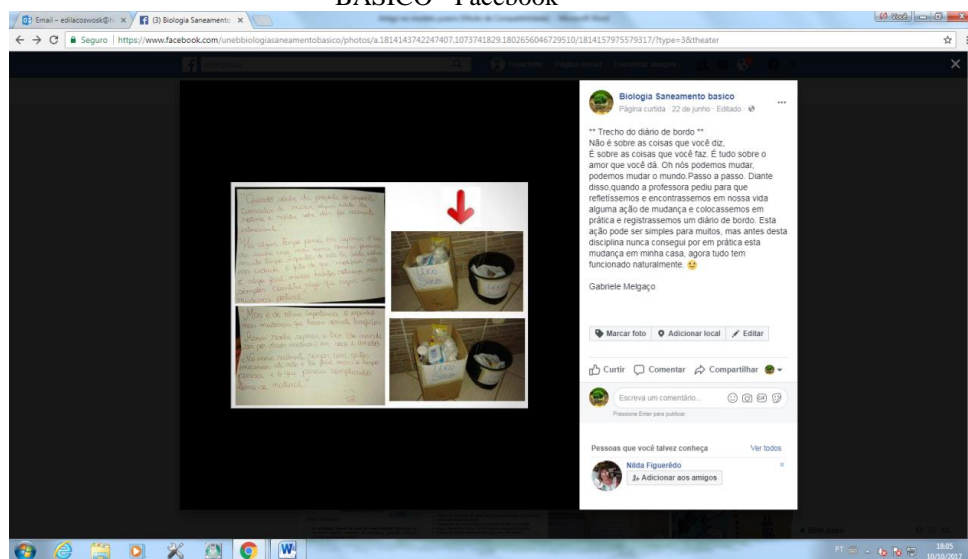
saneamento básico puderam ser discutidos a partir da prática que as licenciandas desenvolviam nas suas casas. No seu comentário a licencianda G. O. B. relatou sobre isso:

No meu projeto pessoal, resolvi me desapegar de roupas e sapatos que tinham mais de 6 meses sem uso. No início foi um pouco difícil, mas eu consegui!!! Arrumando a sapateira, eu consegui me desfazer de 11 pares de sapatos sem uso que serão doados para quem precisa. Antes da disciplina, nunca imaginei que seria capaz de me desligar das minhas coisas. Hoje, posso dizer que estou me saindo bem no quesito desapego! Além de repensar antes de comprar: será que eu preciso mesmo????

Cada um destes momentos permitia troca de experiências, de saberes entre professora e estudantes, e destes entre si, valorizando e dando possibilidade de multiplicar ações que as colegas já tinham conseguido realizar com sucesso. Saberes que podem levar a solução prática de problemas na casa de cada uma, mas que em conjunto permitem pensar sobre as escolhas tecnológicas e econômicas que a sociedade faz sobre o uso dos recursos naturais e onde estão os princípios que sustentam estas escolhas e quem são seus beneficiados (LEFF, 2002; JACOBI, 2005).

Na experiência relatada este desafio estimulou as licenciandas a desenvolverem suas capacidades de diagnosticar problemas, levantar soluções e escolher a mais viável naquele contexto das situações-problema (Foto 2– Projeto separação do lixo seco e molhado de uma licencianda/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).

**Foto 2:** Projeto separação do lixo seco e molhado de uma licencianda/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook



Os momentos de conversa sobre os projetos das licenciandas eram uma oportunidade de retomarmos a questão de como o conhecimento ambiental poderia levar a uma mudança de atitudes, e da importância de viver o processo antes de propor aos nossos estudantes (POZO, 2002). Na frase escolhida por G.M que acompanha as fotos de seu projeto, podemos ver isto: “Não é sobre as coisas que você diz, é sobre as coisas que você faz” (Tradução da música We can change the world /Chris Medina).

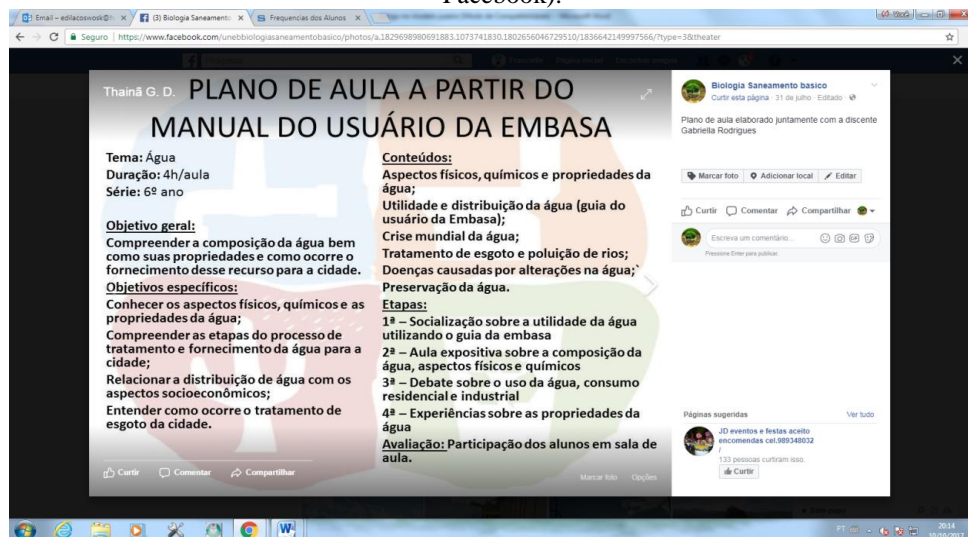
A relação conhecimento/saber ambiental ficou explícita em muitos momentos do componente curricular. O texto abaixo foi produzido por uma das licenciandas, na sua reflexão sobre saber ambiental no final do componente, indicando a importância da ação e da

reflexão neste processo, nos remetendo a importância de criar estes momentos num trabalho de educação ambiental (grifo da autora):

Reconstruir a realidade social a partir do saber ambiental é colocar em prática o que se aprende com a reflexão sobre os problemas que afetam a natureza e a sociedade, é executar em casa ou na sua comunidade ações que sejam realmente eficazes mesmo que de modo mais simples, pois estas estarão ligadas com o fazer e o refletir (T.G. D, 2017).

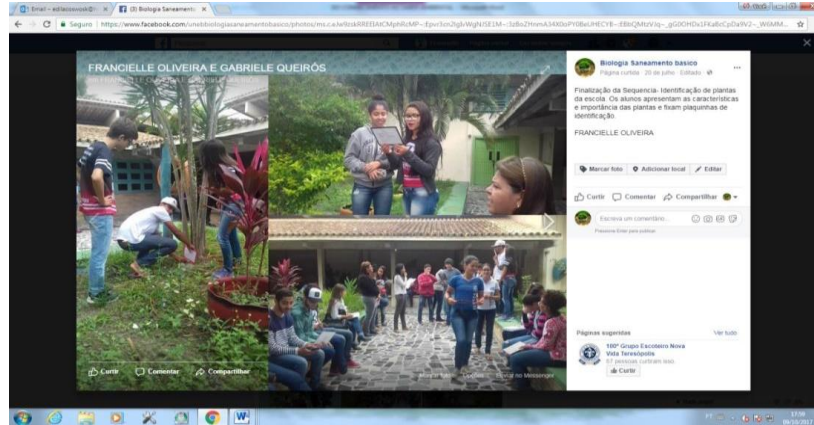
A reflexão também pode acontecer no desenvolvimento de propostas pedagógicas que tiveram um resultado muito bom em termos de criatividade e de uma perspectiva mais crítica da educação ambiental (JACOBI, 2005). Quando escolhem os problemas e tem liberdade para criar, os estudantes assumem como projeto pessoal, pois o objeto é do seu interesse (POZO, 2002) (Foto 3- Plano de aula para uso do guia do usuário da EMBASA/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).

**Foto 3:** Plano de aula para uso do guia do usuário da EMBASA/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).



Aplicar os conhecimentos ambientais em uma proposta didática em sala de aula, ou em sua casa, permitiu analisar a situação de outro ponto de vista, articulando *conhecimento* com *saber ambiental*, levando a possibilidade de refletir sobre suas próprias ações de forma mais consistente (LEFF, 2002; JACOBI, 2005) (Foto 4- Aplicação da sequência didática com a temática do Reino Plantae – fito remediação/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).

**Foto 4:** Aplicação da sequência didática com a temática do Reino Plantae – fito remediação/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).



A avaliação das licenciandas foi muito positiva, pois relataram ter percebido a possibilidade de discutir questões ambientais dentro de conteúdos que não tinham pensado antes como, por exemplo, histologia ou genética. Estes conteúdos foram trabalhados durante o estágio supervisionado e diante da proposta de incluir uma atividade relacionada a questões ambientais do saneamento básico elas se viram obrigadas a pensar estes conteúdos de forma mais ampla, na sua dimensão social. Elas criaram propostas relacionando água, sua contaminação e impacto no corpo e nos tecidos e a questão do descarte incorreto de resíduos radioativos, seus impactos e alterações genéticas (Foto 5 – Exposição de materiais produzidos por alunos sobre a sequência aplicada/Facebook Biologia Saneamento Básico).

**Foto 5:** Exposição de materiais produzidos por alunos sobre a sequência aplicada/Facebook unebbiologiasaneamentobasico



As estudantes organizaram a página UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO no Facebook incluíram álbuns, com atividades em conjunto e seus projetos pessoais em suas casas. (Figura 6 - Página do Facebook/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).

**Foto 6:** Página do Facebook/ UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO – Facebook



Os materiais postados refletiram como as estudantes ressignificaram os conteúdos trabalhados fazendo relação com sua vida acadêmica e também com outros aspectos de sua vida pessoal. Uma das licenciandas (T.G. D) estava fazendo seu trabalho de conclusão de curso discutindo a relação de gênero entre os catadores de materiais recicláveis e trouxe este olhar sobre outros temas, como a questão da água, por exemplo, (Figura 7 - Mulheres são as mais afetadas com a falta de água e de tratamento de esgoto/UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BASICO - Facebook).

**Foto 7:** Mulheres são as mais afetadas com a falta de água e de tratamento de esgoto//Facebook unebbiologiasaneamentobasico



Os resultados nos fazem refletir sobre a importância de buscarmos a articulação entre conhecimento e saber ambiental na formação de professores(as) e nas nossas práticas de educação ambiental emancipatória, crítica e reflexiva como professores(as) universitários(as).

## Considerações Finais

Esta experiência foi marcante, pois surpreendeu pela receptividade das licenciandas e isto permitiu colocar em prática várias atividades que estavam aguardando esta oportunidade. Para isto, o amadurecimento da turma foi fundamental, as propostas eram discutidas e uma vez aceitas, foram assumidas pelo grupo com nível muito grande de autonomia. Na avaliação final as licenciandas disseram que ficaram surpresas também, por que como estão em fase de

conclusão acharam que não veriam nada novo e perceberam as inúmeras aplicações do componente na prática pedagógica e na vida.

Contudo, precisamos destacar que as características da turma são importantes para avaliarmos o sucesso desta experiência de ensino: A turma estava no penúltimo semestre do curso e o nível de conhecimento adquirido permitiu fazer uma abordagem interdisciplinar, e resgatar conceitos trabalhados em outros momentos do curso. Precisamos destacar que a turma tinha só sete licenciandas matriculadas, a maioria se identificava muito com a temática ambiental.

Apesar de todas as dificuldades das instituições públicas de ensino, nestes espaços encontramos a possibilidade de propor com liberdade experiências como esta, que dão vazão à nossa criatividade e nossos ideais de uma educação ambiental emancipatória, crítica e reflexiva.

## **Bibliografia**

JACOBI, Pedro Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005

LEFF, Enrique. Epistemologia Ambiental. São Paulo: Cortez, 2ª ed., 2002.

POZO, Juan Ignacio. Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

UNEB BIOLOGIA SANEAMENTO BÁSICO. Facebook. Julho 2017. Disponível em: <http://www.facebook.com/unebbiologiasaneamentobasico>. Acesso em 01 out. 2017.

## **Agradecimentos**

As licenciandas matriculadas no componente curricular saneamento ambiental que aceitaram e assumiram comigo esta proposta de trabalho.

## **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO SUPERIOR: A CONTRIBUIÇÃO DA FORMAÇÃO DO ADMINISTRADOR PARA SUA ATUAÇÃO COMO GESTOR AMBIENTAL**

Jamile Pereira Cunha Rodrigues<sup>1</sup>

1. Mestre em Administração pela Universidade Federal da Bahia. jamipcunha@hotmail.com

### **RESUMO**

Os debates sobre desenvolvimento sustentável evidenciam os impactos gerados especialmente pelas atividades empresariais, fazendo surgir novas demandas da sociedade e do mercado. A sustentabilidade empresarial traz um novo conceito de empresa, com adoção do tripé da sustentabilidade. Para que os profissionais estejam aptos a atuar nesse novo conceito de empresa, emerge, a partir da acepção da Educação Ambiental, a necessidade de reformulação de currículos de maneira a atender as questões ambientais. Para os cursos de Administração se faz um assunto relevante, pois nele são formados os gestores das empresas. Considerando a Gestão Ambiental como uma nova área de atuação, o objetivo desse trabalho foi apurar se o Administrador está sendo formado com aptidão para assumir o cargo de Gestor Ambiental, sendo a base da pesquisa a seguinte pergunta: a formação profissional do Administrador o habilita a atuar como Gestor Ambiental? Sua justificativa está em abordar um tema atual e relevante para a concretização da sustentabilidade empresarial e por evidenciar se a Educação Ambiental está inserida na formação dos profissionais da área. Por meio de uma abordagem qualitativa e quantitativa, este trabalho é caracterizado como uma pesquisa exploratória na qual foram analisadas Instituições de Ensino Superior públicas e privadas distribuídas pelo país para verificar se os cursos de Administração estão contribuindo para formar Administradores aptos a atuar na área de Gestão Ambiental. Tomando como base importantes referências teóricas, constata-se como resultado que os currículos ainda estão pouco adequados à essa nova realidade. Sugere-se ao final que a pesquisa seja expandida, considerando aspectos mais amplos.

Palavras-chave: Sustentabilidade, curso de administração, educação ambiental, gestão ambiental.

### **Introdução**

No sistema capitalista o crescimento econômico está diretamente relacionado com acumulação e concentração de capital, sendo o lucro a base da concentração. Marx já defendia que o foco do capitalismo era a acumulação de capital, proveniente da exploração do homem e da natureza. Para Alier (1992), as leis capitalistas de mercado se apropriam e exploram os recursos naturais de maneira inconsequente. Essa exploração ficou mais evidente com o surgimento das indústrias e avanço dos padrões de consumo do Norte, resultando nos sérios problemas socioambientais que a sociedade enfrenta hoje.

No panorama da economia mundial após a Segunda Guerra, o segmento mais avançado da economia era a indústria. Por isso, a industrialização era a aspiração dos países para alcançar um rápido desenvolvimento econômico, não importa a que custo. Assim, a expansão do capitalismo tem atuado como um trator frente ao meio ambiente e seus recursos



finitos. Grande parte dos problemas socioambientais enfrentados hoje é resultante da atuação predatória das empresas, especialmente as grandes indústrias, visando sempre o lucro.

A noção da problemática ambiental foi evidenciada na década de 60, quando se questionou o modelo de desenvolvimento que vinha sendo adotado, fazendo surgir novos conceitos, como o ecodesenvolvimento. Em suas discussões sobre ecodesenvolvimento, Sachs (1994) elenca cinco aspectos de viabilidade de desenvolvimento: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Dentre elas, há duas que estão intimamente relacionadas com as empresas, configurando propostas de mudança no modo de gestão: a Viabilidade econômica, onde há repartição e melhor gestão dos recursos públicos e privados e medição da eficiência econômica em função de critérios macrossociais; e a Viabilidade ecológica, reduzir os danos da exploração de ecossistemas, limitar e substituir o consumo de combustíveis fósseis por recursos renováveis e abundantes, reduzir volume de resíduos, reciclar, limitar consumo de bens materiais, intensificar a busca por tecnologias limpas, definir regras de proteção ambiental.

Posteriormente, esse conceito foi substituído pelo desenvolvimento sustentável, definido como “desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer as necessidades das gerações futuras” (WCED, 1987, p.9). A adoção de um desenvolvimento sustentável requer mudanças, especialmente nos modos de gestão e produção, para se reduzir os problemas ambientais já existentes e evitar novos. Quando se aborda sobre problemas socioambientais faz-se menção a uma problemática existente há muito tempo, mas escondida e invisível aos olhos do mercado. Mézáros (2011) afirma que os problemas ambientais sempre foram evidentes, mas deixados de lado em prol do crescimento capitalista.

A inquietação com os problemas ambientais atinge a América Latina na década de 80 (VIOLA e LEIS, 1995). A conscientização desses problemas foi marcada por duas visões: uma focada no relatório do Clube de Roma, ‘Os Limites de Crescimento’, que prezava pela estagnação do crescimento econômico e populacional e outra focada na declaração da Conferência de Estocolmo em 1972, que prezava pela proteção ambiental e correção dos problemas causados pelo crescimento econômico, além de estabelecer uma população estável. Porém foi na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – RIO ECO 92, também chamada de Encontro do Planeta, que se tratou de meio ambiente e desenvolvimento enquanto “duas faces de uma mesma realidade” (SACHS, 1994, p.47).

Nessa conferência, ocorrida no Rio de Janeiro em 1992, se discutiu, entre os maiores países do mundo, a questão da relação entre desenvolvimento socioeconômico e as mudanças no meio ambiente, resultando, dentre outras coisas, na Agenda 21 e no entendimento entre as nações da necessidade de medidas efetivas para reconciliar atividades econômicas em prol da proteção do planeta e para assegurar um amplo futuro sustentável (JACOBI, 1999, p. 41). A partir de então as práticas voltadas ao meio ambiente foram se disseminando em prol de um novo desenvolvimento, arquitetado sobre três pilares: desenvolvimento econômico, equidade social e proteção ambiental, conforme apresentado pela Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDS, 2002).

As novas alternativas de desenvolvimento prezam pela redução dos impactos da sociedade sobre o meio e por uma alternativa à visão otimista de crescimento irrestrito, assegurada pela economia (NOBRE e AMAZONAS, 2002). Bellen (2005) reforça a definição de desenvolvimento sustentável como oriunda de um processo histórico de reavaliação da relação existente entre sociedade civil e seu meio natural. Pode ser entendido também como o processo de desenvolvimento econômico que considera preservação ambiental.

Alguns autores, como Veiga (2008), definem desenvolvimento sustentável como uma utopia para o século XXI, que exige o entendimento da noção de impactos socioambientais e medidas para mitigá-los. Esse utópico desenvolvimento sustentável preza, segundo Nobre e

Amazonas (2002), por uma preservação ecológica de longo prazo e que deve obrigatoriamente se manifestar no âmbito das empresas.

Esses autores afirmam ainda que o papel das instituições é um determinante central da problemática ambiental, ou seja, qualquer mudança que vise sanar tais problemas deve provir das empresas, fato que se explica por serem elas as principais responsáveis por esses problemas. Toda essa mudança evidenciada no cenário mundial compeliu um novo formato de empresa, que adote o tripé da sustentabilidade: equidade entre o social, o ambiental e o econômico. Novas práticas e comportamentos surgiram impulsionados por normas e leis que regem as empresas quanto adaptação às questões ambientais, assim como novos departamentos e cargos para darem conta desse novo contexto. O Gestor Ambiental surge como o profissional capaz de perpetrar a sustentabilidade da empresa, conciliando suas atividades com o meio ambiente através de planejamento, implementação e monitoramento os projetos de gerenciamento ambiental.

Diante do exposto faz-se necessário averiguar se, assim como as empresas estão se adequando ao cenário da sustentabilidade, as instituições de ensino e formação de Administradores, enquanto gestores empresariais, também estão adequando sua formação ao contexto ambiental. Assim, a questão que se estabelece é: a formação profissional do Administrador o habilita a atuar como Gestor Ambiental?

O presente trabalho se justifica por abordar um tema atual e relevante para a concretização da sustentabilidade empresarial e por evidenciar se o conceito ambiental faz parte da formação dos profissionais em Administração. Por meio de uma abordagem qualitativa e quantitativa, este trabalho foi caracterizado como uma pesquisa exploratória, que se apresenta discutindo o conceito de sustentabilidade empresarial; seguido das proposições acerca da aptidão do Administrador para atuar como Gestor Ambiental; após apresentados objetivo e metodologia, seguem os resultados e discussão, evidenciando a formação ambiental nos cursos de Administração e a comparação entre o curso de Administração e o curso de Gestão Ambiental por meio da apresentação e análise dos dados dessa pesquisa. Por fim, são apresentadas as considerações finais e referências.

### **Sustentabilidade Empresarial**

Desenvolvimento sustentável é um termo díspar, porém próximo e complementar da sustentabilidade, sendo aquele o meio e este o fim. O cenário atual é de mudança do padrão das empresas para que possuam internamente estratégias ambientais. A incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável no âmbito empresarial é um elemento chave no equacionamento da crise ambiental no atual contexto da globalização.

De acordo com Nobre e Amazonas (2002, p.239), há autores que defendem a sustentabilidade como algo impossível, dentro de uma visão pessimista da interação entre fatores socioeconômicos e ambientais. Contudo a sustentabilidade diz respeito ao “uso de recursos que melhor atenda à perpetuação da espécie humana”. Essa otimização do uso dos recursos disponíveis e responsabilidade pelas ações praticadas, adotando o tripé da sustentabilidade nos processos de decisão é o que define sustentabilidade empresarial.

Um aspecto central do enfoque em questão é o balanceamento da proteção ambiental com o desenvolvimento social e econômico, induzindo um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança, no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos financeiros e as rotas de desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentido harmonioso (CLARO ET AL, 2008, p.291).

A internalização e aplicabilidade do conceito de desenvolvimento sustentável no ramo empresarial são extremamente importantes para o desenvolvimento atual. De acordo com Kinlaw (1997) o desenvolvimento sustentável referido às empresas compreende não apenas um objetivo pelo qual se deve trabalhar, mas também o meio para se alcançar tal objetivo, ou seja, o planejamento, execução e avaliação do negócio.

A sustentabilidade empresarial, relacionada diretamente com o conceito de desenvolvimento sustentável, trouxe a ampliação da visão do papel da empresa antes resumida a prestar serviços, maximizar lucros e gerar bens e agora pautada a assumir responsabilidades por seus impactos, tanto social quanto ambiental (GVCes, 2012).

Nobre a Amazonas (2002) defendem que a sustentabilidade empresarial não pode se limitar a valorar os recursos naturais. Infelizmente é dessa forma que a economia enxerga a sustentabilidade e é por isso que estabelecer uma harmonia entre ela e as questões ambientais é tão complexo. Entretanto, atualmente gestão ambiental e sustentabilidade são temas inseridos na estratégia de um número cada vez maior empresas na busca por um negócio mais coeso.

Para adotar a sustentabilidade empresarial, as empresas utilizam instrumentos de Gestão Ambiental e os principais deles são: avaliação de impacto ambiental, análise do ciclo de vida, rótulo ecológico, ecodesign, auditoria e certificação ambiental, avaliação de desempenho ambiental e sistema de Gestão Ambiental, este último sendo mais representativo. Dentre os sistemas de normatização dessa área ambiental podemos citar: British Standard – BS 7750, *Eco-Management and Audit Scheme* – EMAS, *International Organization for Standardization* – ISO 14001 e a recente ISO 16000. As normas ISO são mais difundidas e utilizadas no Brasil, especialmente a ISO 14001.

Outra questão diz respeito às políticas públicas nacionais de sustentabilidade, pautadas nos padrões de produção e consumo, preservação ambiental, além dos atuais fundos de investimento de impacto. A regulação estatal, através de políticas socioambientais, de produção e de desenvolvimento no Brasil, é elemento relevante nesse processo, como defende Ferreira (1998). Para a autora há na atualidade alternativas políticas para a sustentabilidade que institucionalizam a questão ambiental e devem ser ponderadas pelas empresas durante sua atuação. As legislações de licença e condicionantes ambientais são um bom exemplo de regulação que as empresas sofrem e devem respeitar.

Porter; Van Der Linde (1999) demonstram que estamos em um período industrial transitório no qual as empresas ainda são inábeis na gestão criativa das questões ambientais. Atualmente a questão ambiental gera novas oportunidades de negócio e faz surgir importantes mudanças e inovações que exigem entendimento sobre mercado e pesquisas científicas para que seja possível desenvolver soluções ambientais que gerem vantagem competitiva, resultando em melhorias desde a rotina até processos e produtos (NASCIMENTO ET AL, 2008). Para isso, espera-se que as instituições de ensino estejam preparadas para fornecer ao mercado profissionais cujas habilidades contemplem as questões ambientais.

### **A aptidão do Administrador para atuar como Gestor Ambiental**

As mudanças ocorridas no cenário mundial fizeram expandir as preocupações com o meio ambiente. Após muitas discussões surge um processo educativo para conduzir a um saber ambiental chamado de Educação Ambiental (SORRENTINO ET AL, 2005). Esse novo modelo de ensino preza pela inserção da vertente ambiental em todas as esferas e processos educativos.

No Brasil a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, Lei nº 9795, foi criada em 1999 para instituir diretrizes obrigatórias para os sistemas pedagógicos formais e não-formais (BRASIL, 1999), estabelecendo que, por meio de um processo integrado, contínuo e

permanente, a Educação Ambiental esteja presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, desde a educação infantil até os cursos de pós-graduação, extensão etc.

A reflexão em torno dos problemas do conhecimento que apresenta a questão ambiental foi orientada para a incorporação de um saber ambiental emergente nos paradigmas “normais” de conhecimento (das disciplinas científicas estabelecidas) [...] Da concepção de uma educação ambiental fundada na articulação interdisciplinar das ciências naturais e sociais, se avançou para uma visão da complexidade ambiental aberta a diversas interpretações do ambiente e a um diálogo de saberes (LEFF, 2011, p.311).

Essa fala do autor Leff (2011) corrobora com o que descreve a PNEA. Esta lei brasileira prevê uma reforma curricular ampla nos cursos das Instituições de Ensino Superior – IES de forma a tratar das questões ambientais em tantas áreas de formação quanto possível. Para os cursos de Administração talvez seja ainda mais imprescindível, já que a sociedade e o mercado anseiam por profissionais capazes de lidar com esse novo cenário.

Por esta razão, os cursos de Administração, no nível de graduação, especialização, bem como de pós-graduação, podem levar em consideração em seu currículo e, portanto, em seu projeto pedagógico e no seu processo ensino-aprendizagem, novas disciplinas na formação profissional do Administrador; entre elas a Gestão Ambiental, com o objetivo de acompanhar as transformações e as necessidades do mercado diante do processo de globalização (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2000, p. 180).

A adoção de Educação Ambiental nos cursos de Administração pode ocorrer por meio de criação de disciplinas que contemplem questões ambientais, tornando esses profissionais aptos a atuar em áreas como a de Gestão Ambiental.

## **Objetivo(s)**

Considerando inicialmente a Educação Ambiental como o processo educativo que inseri a vertente ambiental em todas as esferas e níveis de ensino e posteriormente o surgimento do cargo de Gestor Ambiental, que exige dos profissionais da área de gestão, notadamente aqueles formados no curso de Administração, conhecimentos do campo ambiental através de uma formação que compreenda disciplinas ambientais, esse trabalho teve como objetivo principal apurar se o Administrador está sendo formado com aptidão para assumir o cargo de Gestor Ambiental.

## **Metodologia**

Para a realização desta pesquisa, adotou-se uma abordagem tanto quantitativa quanto qualitativa. Para Fonseca (2002, p.20) a pesquisa quantitativa é aquela centrada na objetiva e onde os resultados podem ser quantificados. Utiliza-se a “linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis”. Na presente pesquisa a quantificação dos dados torna-os mais claros e evidentes.

Fonseca (2002) afirma que o uso conjunto da pesquisa quantitativa e qualitativa possibilita reunir mais informações do que seria possível isoladamente. Segundo Minayo (2001) na pesquisa qualitativa há preocupação com motivos, significados, valores e atitudes,

aspirações e crenças, caracterizando relações mais profundas que não podem ser transformadas em variáveis. Por esse motivo, esta pesquisa exploratória adota as duas abordagens.

De acordo com Gil (2007) a denominação exploratória é um dos objetivos da pesquisa, que visa uma maior compreensão do problema, tornando-o mais explícito. Dessa forma torna-se adequada a este trabalho, que visa compreender e especificar de que maneira a formação do Administrador contribui para sua atuação como Gestor Ambiental.

Para realização desta pesquisa foram selecionadas para análise, de maneira aleatória, universidades que oferecem o curso de Administração no Brasil. O levantamento dos dados dessa pesquisa ocorreu através do sistema e-MEC – [emec.mec.gov.br](http://emec.mec.gov.br) (MEC, 2016) no período de 11 à 22 de julho/2016. O procedimento metodológico da presente pesquisa está dividido em quatro etapas, explicadas logo abaixo.

Adotou-se como estratégia inicial analisar o curso de Administração de uma instituição de ensino superior pública e federal de cada estado brasileiro e distrito federal, obtendo um total de 26 universidades analisadas, já que a Universidade Federal do Acre (UFAC) não possui curso de bacharelado em Administração. A ideia era de ter uma representatividade de universidades que contemplassem a diversidade da formação do Administrador considerando as peculiaridades de cada região do país. Para determinação do rol de universidades para a pesquisa, realizou-se uma busca avançada por Instituição de Ensino Superior, na categoria administrativa Pública Federal e organização acadêmica Universidade.

As universidades escolhidas foram: Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT), Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Universidade federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Roraima (UFRR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Finalizada essa primeira etapa, foi feita uma reflexão sobre a disseminação dos cursos de Administração nas universidades particulares do país, demonstrando ser expressiva. Então, optou-se por expandir o universo de análise também às instituições de ensino superior particular. Assim, houve um acréscimo de 26 faculdades, também uma de cada estado brasileiro mais o distrito federal, com exceção do Acre, onde não se verificou curso de Administração também nas faculdades privadas. A escolha destas também ocorreu de forma aleatória através do sistema e-MEC, onde realizou-se uma busca avançada por Instituição de Ensino Superior, na categoria administrativa Privada Sem Fins Lucrativos e organização acadêmica Faculdade.

As faculdades escolhidas foram: Faculdade de Administração da Fundação Armando Alvares Penteado (FAE-FAAP) em São Paulo; Instituto de Ensino Superior de Alagoas (IESA), Faculdade La Salle, Amazonas; Centro de Ensino Superior do Amapá (CEAP), Faculdade Católica de Feira de Santana, na Bahia; Faculdade Cearense (FAC); Faculdade ICESP, no Distrito Federal; Faculdade Espírito Santense (UNICAPE); Faculdade Alfredo

Nasser (FAN), Goiás; Faculdade do Estado do Maranhão (FACEM); Faculdade Católica de Uberlândia (FCU); Faculdade Campo Grande (FCG), Mato Grosso do Sul; Faculdades Integradas Mato-Grossenses de Ciências Sociais e Humanas (ICE); Faculdade Paraense de Ensino (FAPEN); Faculdade de Pinhais (FAPI), no Paraná; Faculdade Gama e Souza (FGS), no Rio de Janeiro; Faculdade de Ciências Empresariais e Estudos Costeiros de Natal (FACEN); Faculdade de Ciências Administrativas e de Tecnologia (FATEC), em Rondônia; Faculdade de Ciências, Educação e Teologia do Norte do Brasil (FACETEN), em Roraima; Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre (FDB); Faculdade Estácio de Florianópolis - Estácio Florianópolis; Faculdade José Augusto Vieira (FJAV), em Sergipe; Faculdade Católica Dom Orione (FACDO), Tocantins; Faculdade Paraibana (FAP); Faculdade do Recife (FAREC) e Faculdade de Administração de Teresina (FAT).

Considerando que para atuar como Gestor Ambiental o Administrador precise de conhecimento em uma área específica, o desígnio da pesquisa nessas universidades era o de verificar se as mesmas ofertam disciplinas que contribuam para a formação do Administrador na área Ambiental. Então, definida as universidades a serem analisadas, optou-se por avaliar nessa terceira etapa a grade curricular de cada curso de Administração. Essa grade apresenta diferentes nomenclaturas, como fluxograma, currículo, estrutura curricular ou matriz curricular, mas todas convergem para a definição do mesmo item. Adotou-se nessa pesquisa a nomenclatura matriz curricular. A coleta de dados dessa terceira etapa foi realizada no site do curso de Administração de cada universidade.

Os dados levantados no sistema e-MEC compreendem: o nome e código da IES no MEC; município, estado, organização acadêmica, categoria e situação. Os dados levantados na matriz curricular de cada curso compreendem: quantidade de disciplinas ofertadas, quantidade e denominação das disciplinas na área ambiental, assim como sua classificação (se obrigatória ou optativa, também denominada eletiva ou alternativa – adota-se aqui o termo optativa).

Concluída essa terceira etapa, emergiu-se a necessidade de avaliar os cursos de Gestão Ambiental. Apesar de recentes, eles surgiram para atender uma demanda da sociedade que surgiu com os novos modelos de desenvolvimento. Já que este estudo esteve voltado à atuação do Administrador como Gestor Ambiental, a ideia aqui foi traçar um comparativo de formação. Realizou-se um levantamento no sistema e-MEC dos cursos de graduação em Gestão Ambiental gratuitos no país, no grau bacharelado e modalidade presencial. Foram encontrados 14 cursos nas seguintes Instituições de Ensino Superior – IES: Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO), no Rio de Janeiro; Universidade de Brasília (UNB); Universidade de São Paulo (USP); Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN); Universidade Federal do Paraná (UFPR); Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro (UFRRJ); Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Rio Grande do Sul; Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR); Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano); Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS); Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Em seguida foi realizado um levantamento das principais áreas contempladas nas disciplinas ofertadas por esse curso. A análise dessas quatro etapas é apresentada a seguir.

## **Resultados e Discussão**

### **Formação ambiental nos cursos de Administração**

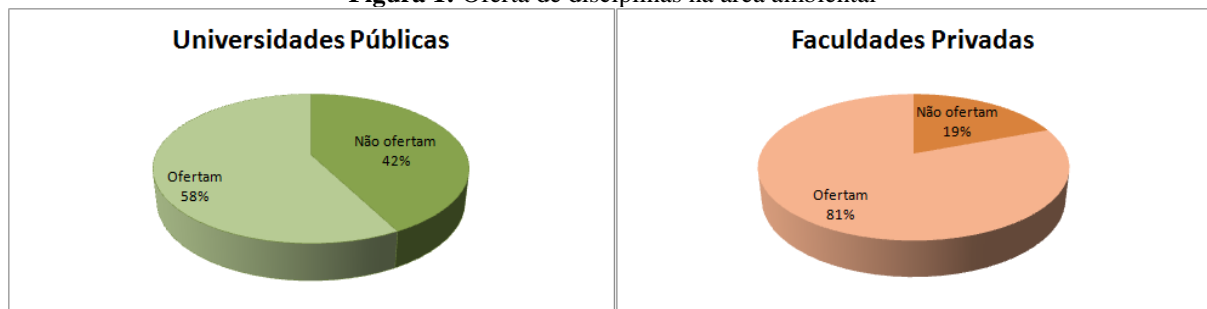
O curso de Administração apresenta uma formação bastante genérica, considerando

que esta é uma área com várias segmentações, a exemplo de marketing, recursos humanos, finanças e projetos. Todas as subáreas da Administração estão diretamente relacionadas com as questões empresariais, já que se trata de um curso de formação de gestores.

De acordo com as mudanças que ocorreram nos últimos anos, especificamente relacionadas ao agravamento dos problemas ambientais, surge o desenvolvimento sustentável cujos preceitos acabem por induzir mudanças também no ambiente empresarial, o qual passa a ter uma nova subárea, a ambiental. A vertente ambiental passa a ser importante para a formação do Administrador, e essa mudança na educação do país atendendo às questões ambientais já é estabelecida inclusive por lei que garante a inserção da vertente ambiental em todas as esferas e processos educativos, conforme Brasil (1999). Para verificar se os cursos de Administração estão se adequando a esse novo cenário, apresentam-se os dados a seguir.

Com relação às universidades públicas federais observou-se uma variação muito grande com relação à quantidade de disciplinas obrigatórias e optativas ofertadas, especialmente em universidades do Nordeste, as quais oferecem muitas opções de disciplinas optativas. Das dez universidades que ofertam mais de 60 disciplinas no decorrer do curso, cinco delas estão na região Nordeste. O mesmo não ocorre entre as faculdades particulares, as quais possuem um total mais equitativo de disciplinas ofertadas. A figura 1 evidencia o percentual de oferta de disciplinas na área ambiental nas IES.

**Figura 1:** Oferta de disciplinas na área ambiental

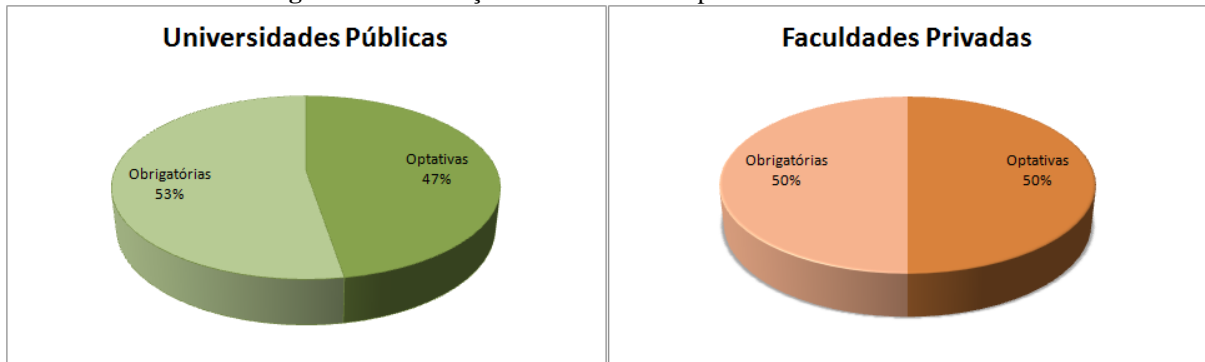


**Fonte:** Elaboração própria, 2016.

Com relação à oferta de disciplinas apresentada na figura 1, 15 das 26 universidades públicas federais analisadas ofertam alguma disciplina na área ambiental, ou seja, 58%. Já entre as faculdades privadas 21 delas ofertam disciplinas nessa área, representando 81%. Nota-se que as IES privadas estão mais avançadas na adoção da temática ambiental do que as IES públicas. As IES tanto pública quanto privada de Rondônia e Mato Grosso figuram entre as que não ofertam disciplinas na área ambiental.

Comparando o total geral de disciplinas ofertadas pelas IES com o total de disciplinas na área ambiental, tem-se a relação 1.638 para 19 e 1.287 para 26 respectivamente, ou seja, apenas 1,16% das disciplinas ofertadas pelas universidades públicas são da área ambiental e apenas 2,02% disciplinas ofertadas pelas faculdades privadas são dessa mesma área. Este percentual é considerado muito baixo para formação de um profissional em uma área específica, por esse motivo emerge-se a necessidade de inserção de novas disciplinas que contribuam para habilitar o Administrador a atuar como Gestor Ambiental, conforme colocado por Andrade; Tachizawa; Carvalho (2000). A figura 2 evidencia o percentual de disciplinas ofertadas na área ambiental segregadas entre obrigatórias e optativas.

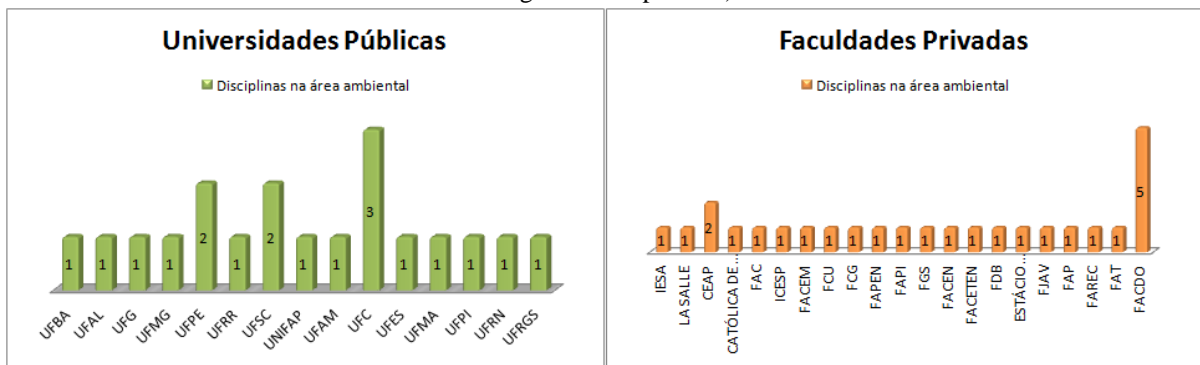
**Figura 2:** Distribuição da oferta de disciplinas na área ambiental



Fonte: Elaboração própria, 2016.

Conforme apresentado na figura 2, dentre as 19 disciplinas ofertadas na área ambiental em IES públicas, 10 são obrigatórias e 9 optativas. Já nas IES privadas, as 26 disciplinas ofertadas na área ambiental apresentam-se igualmente divididas entre obrigatórias (13) e optativas (13). O total de disciplinas da área ambiental ofertadas no curso de Administração de cada IES analisada está representado na figura 3.

**Figura 3:** Quantidade de disciplinas na área ambiental ofertadas durante o curso de Administração (entre obrigatórias e optativas)



Fonte: Elaboração própria, 2016.

A figura 3 deixa claro que a maioria das IES se limita à oferta de uma única disciplina na área ambiental. Considera-se muito pouco o uso de uma única disciplina para formar o indivíduo em uma área. Basta compararmos as disciplinas ofertadas para as áreas de recursos humanos e finanças, onde encontramos uma média quatro disciplinas obrigatórias para cada uma dessas áreas. Outra observação importante diz respeito ao tipo de disciplina ofertada na área ambiental. O quadro 1 demonstra quais são as disciplinas ofertadas em cada IES.

**Quadro 1:** Disciplinas da área ambiental nos cursos de Administração

Quant.	Disciplinas ambientais ofertadas nas Universidades Públicas	Quant.	Disciplinas ambientais ofertadas nas Faculdades Privadas
1	Administração Ambiental	1	Administração aplicada ao Meio Ambiente
1	Administração e Meio Ambiente	1	Desenvolvimento Regional e Sustentável
1	Educação Ambiental	1	Direito Ambiental
1	Elementos de Gestão Ambiental	7	Educação Ambiental
4	Gestão Ambiental	5	Gestão Ambiental
1	Gestão Ambiental e Consumo Consciente nas Organizações	1	Gestão Ambiental e Educação Ambiental
1	Gestão Ambiental e Responsabilidade Social	1	Gestão Ambiental Empresarial



1	Gestão Ambiental e Sustentabilidade	1	Gestão de Meio Ambiente
1	Gestão e Sustentabilidade em Sistemas Sociais	1	Gestão do Desenvolvimento Sustentável
1	Gestão Socioambiental	1	Gestão e Educação ambiental
1	Gestão Socioambiental nas Empresas	1	Gestão Socioambiental
1	Gestão Sustentável	1	Meio Ambiente e Cidadania
1	Marketing e Sustentabilidade	1	Normalização e Auditorias ambientais
1	Responsabilidade Socioambiental	1	Normatização e Regulamentação socioambiental
1	Sistema de Gestão Ambiental	1	Responsabilidade Social e Sustentabilidade
1	Sociedade, Natureza e Desenvolvimento: da realidade local à realidade global	1	Responsabilidade Socioambiental

**Fonte:** Elaboração própria, 2016.

De acordo com o quadro 1 a oferta de disciplina mais comum na área ambiental dos cursos de Administração é a denominada Gestão Ambiental. Essa disciplina é ofertada por quatro universidades públicas e cinco faculdades privadas, representando sozinha 20% das disciplinas ofertadas por todas as IES analisadas nesta pesquisa.

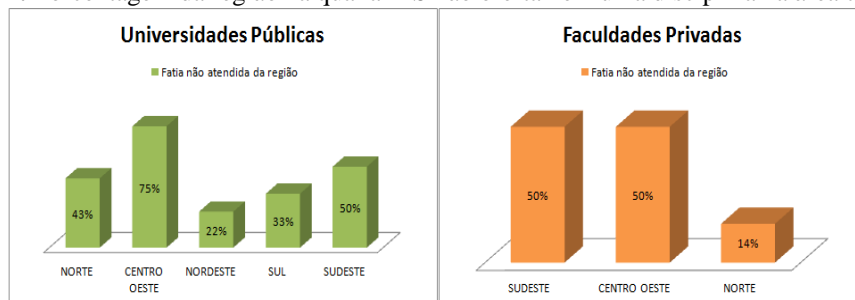
Outra disciplina que se destaca no quadro 1 é a denominada Educação Ambiental. Esta disciplina é oferecida por sete das faculdades privadas, representando 27% das disciplinas ofertadas nessa categoria de IES. Por outro lado, apenas uma universidade pública oferta essa disciplina. É possível também observar disciplinas com nomenclaturas muito próximas e que, caso apresentem ementas semelhantes, poderiam ser agrupadas. É o caso de disciplinas que compreendam a temática de gestão. São vinte e duas, ou seja, aproximadamente 50% das disciplinas ofertadas por todas as IES. Disciplinas que compreendam Administração e Meio Ambiente ou Responsabilidade Social e Ambiental também poderiam ser agrupadas.

Observam-se também no quadro 1 as disciplinas com menor representatividade: aquelas que relacionam a questão ambiental com as áreas de Marketing, Direito e Auditoria. Faz-se importante ressaltar as IES que apresentam maior percentual de disciplinas na área ambiental. Dentre as universidades públicas, a UFC é a que oferta mais disciplinas nessa área. Três de suas setenta e quatro disciplinas são na área ambiental, representando 4,05%. Em seguida está a UFPE que oferta duas das setenta e sete disciplinas, representando 2,6%.

Entre as faculdades privadas, destaca-se a FACDO que oferta cinco das sessenta e uma disciplinas na área ambiental, representando 8,2%. Em seguida está a CEAP ofertando duas das quarenta e seis disciplinas nessa área, representando 4,3%. Interessante observar que essas duas são da região norte, enquanto as duas universidades públicas são da região nordeste.

Por fim a figura 4 apresenta as regiões do país nas quais as IES não oferecem disciplinas na área ambiental.

**Figura 4:** Porcentagem da região na qual a IES não oferta nenhuma disciplina na área ambiental



**Fonte:** Elaboração própria, 2016.

Dentre as IES que não ofertam nenhuma disciplina na área ambiental, observa-se na figura 4 que as regiões centro-oeste e sudeste são as que possuem maior representatividade, tanto dentre as universidades públicas, 75% e 50% respectivamente, quanto nas faculdades privadas, 50% para ambas.

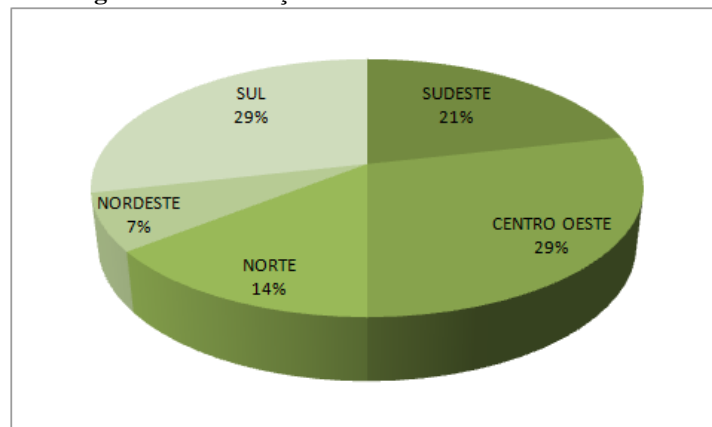
Os dados apresentados reforçam a necessidade de implantação da PNEA (BRASIL, 1999) nos cursos de Administração do país que precisam urgentemente de uma reforma curricular ampla nessas IES para que se adequem ao novo cenário ambiental evidenciado.

### Comparação entre o curso de Administração e o curso de Gestão Ambiental

A emergência da área ambiental dentro das empresas fez com que surgisse uma demanda no mercado por gestores ambientais. Em vista disso surgiram vários cursos técnicos e de bacharelado em Gestão Ambiental. Dentre os cursos de bacharelado, gratuito e presencial levantados para esta pesquisa, a grande maioria deles está concentrado nas regiões Sul e Centro-Oeste, como mostra a figura 5.

É interessante observar que esses cursos estão se expandindo. Inicialmente eram apenas cursos tecnológicos e hoje já há uma grande quantidade de cursos de bacharelado. Questiona-se se essa expansão está associada ao aumento do campo de trabalho ou a ineficiência da formação dos Administradores nessa área. Pelo que os dados dessa pesquisa demonstraram, podemos entender que a área de Gestão Ambiental deve ser mais propícia para os bacharéis de Gestão Ambiental do que os Bacharéis em Administração.

**Figura 5:** Distribuição dos cursos de Gestão Ambiental



**Fonte:** Elaboração própria, 2016.

Em busca de entender se a formação desses dois profissionais se assemelha ou se diferencia, realizou-se, por meio de análise da matriz curricular, um levantamento das temáticas das disciplinas do curso de Gestão Ambiental, que compreendem: Cálculo, Física, Biologia, Geologia, Biomas, Engenharia Ambiental, Ecologia, Estatística, Economia, Políticas, Transporte, Meio Ambiente, Energia, Sólidos, Hidrologia, Saneamento, Tratamento de Resíduos, Poluição de Água, Ar e Solo, Riscos, Impactos, Sistemas, Certificação, Gestão e Planejamento.

Observa-se que a formação do Administrador é muito diferente da formação do Bacharel em Gestão Ambiental. Embora esse trabalho não tenha evidenciado todas as temáticas abordadas pelas disciplinas dos cursos de Administração, é possível identificar que mais da metade dos temas levantados acima não são abordados em Administração.

Sendo assim, é possível compreender que os cursos de Administração do país ainda não conseguiram se abrir para uma inter-relação com a educação ambiental, embora, como apresentado por Leff (2011), ela seja fundada em uma articulação interdisciplinar das ciências

naturais e sociais. Essa interdisciplinaridade é o que está faltando nos cursos de Administração analisados.

## Considerações Finais

As mudanças ocorridas no cenário mundial, em decorrência da deflagrada problemática ambiental, fizeram surgir um novo modelo de desenvolvimento dito sustentável que repercutiu fortemente no ambiente empresarial. Autores como Sachs (1994) e Nobre e Amazonas (2002) afirmam que novas alternativas de desenvolvimento contribuem para redução dos danos e impactos o meio. Como as empresas são consideradas as principais responsáveis por esses problemas, foram chamadas a aderir à um novo formato de empresa, adotando o tripé da sustentabilidade. Como apontado por Kinlaw (1997), a sustentabilidade empresarial ajuda a alcançar o desenvolvimento sustentável.

Esse contexto fez surgir também novas demandas de adequação, dentre elas por profissionais habilitados a atuar e gerir o meio ambiente. O Gestor Ambiental surge como o profissional capaz de perpetrar a sustentabilidade da empresa, porém é preciso averiguar se as instituições de ensino e formação de Administradores, enquanto gestores empresariais, também estão adequando sua formação ao contexto da educação ambiental. Andrade; Tachizawa; Carvalho (2000) afirmam sobre a importância da mudança do currículo do curso de Administração com o objetivo de adequar às novas necessidades do mercado.

Este trabalho buscou apurar se o Administrador é um profissional apto a assumir cargo de Gestor Ambiental, analisando para isso a formação que lhe é proposta pelas IES públicas e privadas. Os dados apresentados deixam claro que os cursos de Administração ainda carecem de uma reestruturação para melhor formar os alunos para a área ambiental.

Observaram-se poucas disciplinas ofertadas para essa área e elas ainda são divididas entre obrigatórias e optativas, ficando na faixa de 50% de cada. Para que se garanta um profissional apto a atuar na área ambiental o primeiro passo é inseri-la efetivamente na matriz curricular, sendo ofertadas disciplinas obrigatórias para tal.

As disciplinas devem tratar de temas mais específicos da área ambiental, pois disciplinas como Educação Ambiental e Gestão Ambiental são muito amplas, oferecendo pouca especialização para a área. Considerando que a maioria das IES analisadas oferece apenas uma disciplina, optativa e ampla, é pouco para formar o aluno nessa área. Apesar de ser bom um começo, está na hora de aperfeiçoar os currículos dos cursos de Administração.

Não se pode deixar de frisar como as faculdades privadas estão em maior sintonia com as demandas do mercado do que as universidades públicas. Os dados mostraram que são as IES privadas as que mais ofertam disciplinas na área ambiental. 81% das faculdades privadas analisadas ofertam disciplinas nessa área. Além disso, a proporção entre o total de disciplinas e as da área ambiental também é maior nas faculdades privadas, chegando a 8,2% na FACDO.

Os dados apresentados com relação aos cursos de bacharelado em Gestão Ambiental mostram que o Administrador já está um passo atrás, perdendo espaço nessa área para esse novo profissional, que por sinal possui sua formação 100% voltada para a área ambiental. Ao confrontar as temáticas das disciplinas dos cursos de Gestão Ambiental com as dos cursos de Administração, fica claro que a formação dos Administradores deixa a desejar.

Nas universidades públicas analisadas 58% delas ofertam ao menos uma disciplina na área ambiental. É pouco! Principalmente se estamos nos referindo a uma área nova dentro de um curso antigo. Ao se contratar um Administrador para atuar como Gestor Ambiental é preciso ter a garantia de que todo Administrador possui formação na área ambiental, não apenas os formados em 58% das IES públicas. As empresas não vão fazer o levantamento se o

profissional se formou ou não em uma IES que contemple as questões ambientais. Nesse caso é mais fácil ir direto ao profissional formado na área.

Por fim, acredita-se ter respondido à questão desta pesquisa: a formação profissional do Administrador o habilita a atuar como Gestor Ambiental? Satisfatoriamente não, mas visualiza-se que se está no caminho.

Acredita-se que o assunto pesquisado nesse trabalho é de grande relevância e por isso deve ser continuado e ampliado, envolvendo outros aspectos, outras classificações de IES e base e coleta de dados diferentes. Espera-se que as próprias empresas possam ajudar a definir qual o perfil do Gestor Ambiental que está em atuação e a identificar as habilidades e competências que um Administrador deve ter para atuar nessa área. Contudo este trabalho evidenciou pontos-chave da formação ambiental do Administrador que não haviam sido levantados anteriormente.

## Bibliografia

ALIER, J. M. El ecologismo de los pobres. In: Revista WANI. Publicación mensual de la Universidad Centroamericana – UCA de Managua. Nicaragua, nº 125, abr. 1992, p. 2-42.

ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron Books, 2000.

BRASIL. Lei 9.795, de 27.04.1999. Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999.

BELLEN, H. M. V. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE (GVces). Fundação Getulio Vargas (Org.). Inovação e Sustentabilidade na Cadeia de valor: Ciclo 2012 - Gestão de Fornecedores. São Paulo: FGV, 2012. 42 p.

CLARO, P. B. de O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. Revista Adm., São Paulo, v.43, nº4, out./nov./dez. 2008, p.289-300.

CÚPULA MUNDUAL SOBRE O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – CMDS, RIO +10. Johannesburgo, África do Sul. 2002.

FERREIRA, L. da C. A. Questão Ambiental: sustentabilidade e políticas públicas no Brasil. São Paulo, Boitempo Editorial, 1998, 154 p.

FONSECA, J. S. da. Metodologia da Pesquisa Científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JACOBI, P. Meio Ambiente e Sustentabilidade. In: CEPAM (Org.). O município no século XXI: cenários e perspectivas. Ed. especial. São Paulo, 1999. 400 p.

KINLAW, D. C. Empresa Competitiva e Ecológica: estratégias e ferramentas para uma administração consciente, responsável e lucrativa. São Paulo: Makron Books, 1997.

LEFF, E. Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental. Olhar de professor, Ponta Grossa, 14(2): 2011, p. 309-335. Disponível em  
<<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor>>

- MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. Sistema de Regulação do Ensino Superior. Disponível em: <emec.mec.gov.br>. Acessado em: 12 de jul. 2016.
- MÉSZÁROS, I. Para além do capital: rumo a uma teoria da transição; tradução Paulo Cezar Castanheira e Sérgio Lessa. 1.ed. revista. São Paulo: Boitempo, 2011.
- NASCIMENTO, L. F. LEMOS A. D. C. MELLO, M. C. A. Gestão Socioambiental Estratégica, Editora Goodman, 2008.
- NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito. Ed. IBAMA, Brasília, 2002.
- PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Verde e competitivo: acabando com o impasse. In: PORTER, M. E. Competição: estratégias competitivas essenciais. 3ª ed. Rio de Janeiro, Editora Campus, 1999.
- SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. Cadernos de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba: UFPR, nº 2, 1994, p.47-62.
- SORRENTINO, M. ET AL. Educação ambiental como política pública. In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, nº 2, maio-ago. 2005, p. 285-299.
- VEIGA, J. E. Desenvolvimento Sustentável: O desafio do século XXI. 3ª edição. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- VIOLA, E. J.; LEIS, H. R. Evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável, p.73-102. In: Hogan, J. & P. F. Vieira (orgs.) Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável. Campinas: Ed. Unicamp, 1995.
- WCED. Our Common Future. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

## **EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E PRÁTICAS INOVADORAS: CONTRIBUIÇÕES DE UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA A CONSCIENTIZAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Katia Mesquita da Silva<sup>1</sup>  
Maria Ludetana Araújo<sup>2</sup>  
Tatienne Germano Reis Nunes<sup>3</sup>  
Nancy Santos Fernandes<sup>4</sup>

1. Pedagoga/Especialista. UFPA. kati.mesquita@hotmail.com
2. Professora/Professora Doutora. UFPA. ludetanaaraujo@yahoo.com.br
3. Doutoranda/Mestra. UFPA. tatienegermano@gmail.com
4. Pedagoga/Especialista. UFPA. Nancyfernandes1@hotmail.com

### **RESUMO**

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, diversas instituições de ensino passaram a repensar a formação oferecida aos jovens, verificando-se posteriormente uma maior inserção do Meio Ambiente e da Educação Ambiental (EA) no processo educacional. A Educação Ambiental adentra neste espaço como uma possibilidade, que passa a atender às propostas implantadas pelo Brasil (1997), nos Parâmetros Curriculares Nacionais onde diz que além de informações e conceitos, a escola e seus professores, devem trabalhar com atitudes, formação de valores, e também o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. O presente trabalho descreveu as experiências vivenciadas pelos estudantes da Escola Estadual Ruy Paranatinga Barata no Estado do Pará, que funciona em tempo integral. A “Educação Ambiental”, além de compor a grade curricular da Educação Básica, também fez parte de um Projeto Socioambiental mantido por uma Empresa Privada chamada: Companhia Docas do Pará (CDP) em parceria com a Universidade Federal do Pará, e que tem como eixo norteador em todas as suas práticas educativas, a ludicidade, tornando o processo de ensino-aprendizagem muito mais prazeroso e significativo, que abrangeu uma grande quantidade de educandos e até mesmo da própria comunidade do entorno. E o projeto socioambiental resultou em alunos mais conscientes a respeito dos impactos ambientais causados pela ação do homem sobre a natureza, e neste sentido o processo educativo contribuiu tanto para a superação do quadro atual, de degradação da natureza como da importância do meio ambiente em nossas vidas.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Práticas Inovadoras, Ludicidade.

### **Introdução**

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996, diversas instituições de ensino passaram a repensar a formação oferecida aos jovens, verificou-se uma maior inserção do Meio Ambiente e da Educação Ambiental (EA) no processo educacional. Sua relevância se deu por proporcionar um processo educativo amplo, ativo e permanente, necessário à formação do cidadão que busca a qualidade da educação, tanto para o direcionamento da formação do professor, quanto para a busca de melhoria da qualidade de vida para além do processo ensino aprendizagem.

A Educação Ambiental adentra neste espaço como uma possibilidade, que passa a atender às propostas implantadas pelo Brasil (1997), nos Parâmetros Curriculares Nacionais onde diz que além de informações e conceitos, a escola e seus professores, devem trabalhar com atitudes, formação de valores, e também o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. Considerando que o processo educativo pode contribuir para a superação do quadro atual, de degradação da natureza, e dos problemas socioambientais, vê-se na educação ambiental uma ferramenta para proporcionar um desenvolvimento com qualidade, mais justos e com equidade social, a partir de uma participação ativa.

Apesar das dificuldades da educação, da falta de estímulo dos professores, da desvalorização da profissão, da falta de qualidade da educação, a escola ainda é o lugar mais adequado para trabalhar a relação homem-ambiente-sociedade, sendo um espaço de excelência para formar um homem novo, crítico e criativo, com uma nova visão de mundo que supere o antropocentrismo (Carvalho, 1994).

Em virtude disso, a sociedade passou a notar a importância de se perceber e trabalhar o tema meio ambiente de forma interdisciplinar ou, como propõem os PCN (BRASIL, 1997), como tema transversal, em função da sua relevância social, urgência e universalidade, visando ao estabelecimento de diretrizes para o currículo e principalmente, formar uma consciência capaz de ver a natureza como um bem precioso e que se não for levada a sério, a humanidade sofrerá ainda mais os efeitos do impacto ambiental.

Emerge neste sentido a necessidade de compreender a EA como um processo educativo amplo e permanente, que adentra na realidade de cada pessoa, e necessário à formação do cidadão, tornando-se um fator essencial tanto para a qualidade da educação, como para o direcionamento da formação do professor e das crianças e jovens, pois a abordagem disciplinar não abrange a complexidade do processo educativo, ou seja, é necessário que ambos (alunos e professores) compreendam que a EA deve ser trabalhada de forma lenta e gradativa, e que deva abranger todas as questões da sociedade, pois não se muda concepções, hábitos e comportamentos a partir de algumas atividades (Guimarães, 2004).

Desta forma, uma vez instalado o projeto de intervenção pedagógica da educação ambiental, surge a possibilidade de questionar e investigar as práticas pedagógicas existentes, a sua realidade e a sua comunidade, a partir das problemáticas levantadas, que possibilitarão o envolvimento da comunidade escolar (alunos, professores e técnicos) na busca por melhorias, e ainda mais, na construção de um espaço permanente de participação e de atuação, transformando a escola em um contexto de desenvolvimento passando a ser considerada uma rede de apoio, uma vez que influenciará comportamentos, a expectativa de futuro, e favorecerão desenvolvimento intelectual, emocional e social do indivíduo positivo (Poletto & Koller, 2008).

Nesse contexto, portanto, a Educação Ambiental deverá desenvolver na comunidade escolar uma preocupação constante com o meio ambiente, com uma percepção sólida de sua problemática, decorrente das adversidades concretas na busca por soluções que possibilitem uma melhoria em sua vida. (Cap. 36, Agenda21, Brasil, 2003). A escola e seus alunos são sujeitos na construção de uma nova racionalidade, pautada na questão ambiental, no entanto, não são os únicos, dado que a sociedade, como um todo, possuem a capacidade de colocar a educação ambiental no seu cotidiano escolar e viabilizar uma EA crítica (Guimarães, 2004), que de uma maneira eficaz e comprometida com a ética sócioambiental, estimule a participação de todos na construção de uma sociedade ambientalmente sustentável.

Esta participação deve proceder a um olhar mais atento da realidade de cada aluno e da comunidade, estimulando assim, a participação e o resgate da cidadania, formando pessoas preocupadas com questões além da “natureza”, identificando a ampla crise ambiental e sua complexidade (Leroy & Pacheco, 2006), bem como, o seu caráter crítico-transformador (Guimarães, 2004) e a unidade entre natureza-sociedade (Loureiro, 2006).

## Objetivo(s)

A educação é sinônimo de construção, de mudança e principalmente por ser um processo que abrange todas as etapas da vida do ser humano, pois amplia consciências e leva à mudança de atitudes. Assim, o referido trabalho teve por objetivo formar consciências, ampliando-as a respeito dos problemas causados pelo impacto ambiental, a partir das ações socioeducativas propostas de forma lúdica. Desta forma, também promoveu a educação socioambiental dentro e fora da escola, chamou a atenção das empresas quanto à responsabilidade social, incentivou o cuidado com o meio ambiente através das atividades envolvendo a arte e a educação. Incentivou parcerias entre empresa, escola e a Universidade Federal do Pará através do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental (GEAM) com o intuito de promover uma educação de qualidade, através de metodologias inovadoras, com o intuito de desenvolverem junto a comunidade do seu entorno da CDP, um projeto social que reafirmasse e garantisse o compromisso social da empresa com a comunidade, por meio de atividades diferenciadas que envolveram práticas educativas voltadas para os direitos humanos, a valorização cultural, a literatura e principalmente o meio ambiente, fazendo uso da arte-educação, da ludicidade e também da reciclagem.

## Metodologia

O projeto foi estabelecido na Escola Estadual Ruy Paranatinga Barata, que fica localizada em uma área próxima ao entorno da CDP e tem suas ações baseadas em uma política de intervenção socioambiental, a partir de saberes e práticas embasadas na Educação Ambiental, no qual é direcionada para o entendimento coerente e problematizado dos problemas de ordem socioambientais e com possibilidades de intervenções qualificadas na comunidade no sentido de buscar soluções para a diminuição dos problemas de impacto ambientais da comunidade.

O projeto “CDP COM A ESCOLA ESTADUAL RUY PARANATINGA NO PARAISO DOS PÁSSAROS”, teve como propósito inserir a responsabilidade socioambiental por meio de saberes e práticas educativas e esteve presente na Instituição por dois anos e contou com uma segunda versão do primeiro, onde se levantou o fortalecimento desse enraizamento e a autonomia no fazer pedagógico socioambiental de professores, alunas, corpo técnico, familiares dos alunos e comunidade do entorno. Sendo assim, a Educação Ambiental neste projeto, impôs uma postura crítica, participativa, que desmistificou o universo a ser trabalhado, e chamou a atenção para a importância da preservação ambiental, e ainda a utilização dos recursos naturais de forma responsável e de maneira menos agressiva ao meio ambiente, através de atividades realizadas em parceria com os gestores, professores, funcionários da escola, alunos, pais e ainda, da comunidade do entorno envolvendo a arte-educação, o teatro, a dança, a música e a reciclagem que teve como intuito, formar consciência a respeito dos problemas ambientais.

Aconteceram atividades onde utilizou-se exposições de: com reciclagem, redações com a temática do meio ambiente, esculturas sobre o tema “folclore” utilizando sucata, atividades de leitura e interpretação de texto, construção da “sala de educação ambiental” (em conjunto com os educandos), materiais com tema natalino a partir de sucatas. Também foi organizado um pequeno jardim (suspenso e terrestre) com garrafas pet com as turmas do 6º ao 8º ano do ensino fundamental, além de oficinas de artes, danças, etc.

Assim, as atividades envolvendo educação ambiental aconteceram dentro de um espaço cedido pela direção da escola. O espaço foi todo revitalizado e decorado com material reciclado, recolhido pelas crianças, alguns educadores e facilitadores do projeto; e por ultimo, dividido em “cantinhos temáticos”, utilizando para isso a ajuda das mesinhas (cedidas



gentilmente pela direção da escola); restos de TNTs (doados), latinhas de cerveja ou refrigerantes, copinhos de sorvete, almofadas (feitas de capas de sombrinhas e pedacinhos de esponjas), restos de E.V.A., pedaços de papelão (para a esteira grande), baldes de tintas e seus aros de metais velhos, também foram utilizados por eles e para eles durante as atividades da oficina de reciclagem, e o resultado foi um espaço divertido, colorido e totalmente confeccionado através da reciclagem e que de certa forma, atendeu as expectativas dos educadores do projeto.

A linguagem metodológica utilizada foi a forma mais simples possível, que ia desde a utilização de vídeos, palestras, brincadeiras, teatro, teatro de fantoches, atividades com música e dança e principalmente a arte-educação, fez com que o projeto fosse recebido pelas crianças de forma satisfatória. Já os recursos, foram usados: colas (coloridas, brancas, de isopor), lápis de cores, canetas hidrocor, papéis A4, cartolinas, papéis 40Kg, lápis de cores, pincéis... e ainda, materiais reciclados da própria escola durante o lanche das crianças (caixas de sucos, leite, garrafas de suco...) e reaproveitados de outros locais como garrafas pet, restos de TNTs, papelões, isopor...

O início das atividades começou com a “revitalização do espaço” e a coleta de materiais, pois quando a equipe recebeu a sala para que fossem feitas as atividades, esta se encontrava suja, e com algumas mesas que foram doadas pela direção da escola (sem as carteiras). As atividades atenderam alunos na faixa etária de 07 à 13 anos do Ensino Fundamental, durante as oficinas de “literatura” (onde se trabalhou desde clássicos da literatura universal até as chamadas “lendas Amazônicas”, com o intuito de valorizar a cultura local, além de promover à conscientização ambiental), “contação de histórias” e ainda as “oficinas de materiais recicláveis”.

## Resultados e Discussão

A educação exerce um papel fundamental na vida do ser humano: o de educar, formar consciência; pois para Gadotti (2000), os problemas da atualidade, inclusive os de ordem ecológica, são provocados pela nossa maneira de viver, que é inculcada pela escola, pelo que ela seleciona ou não, pelos valores que ela passa a transmitir, pelos currículos e ainda, pelos livros didáticos; desta forma precisa-se orientar da melhor forma possível os alunos em favor de uma educação que respeite os princípios da sustentabilidade, de uma ecopedagogia voltada para a preservação ambiental.

Desta forma, com os problemas causados pelos impactos ambientais a sociedade passou a notar a importância de se trabalhar o tema meio ambiente de forma interdisciplinar ou, como propõem os PCN (BRASIL, 1997), como tema transversal, em função da sua relevância social, urgência e universalidade, visando ao estabelecimento de diretrizes para o currículo e principalmente, formar uma consciência capaz de ver a natureza como um bem precioso e que se não for levada a sério, a humanidade sofrerá ainda mais os efeitos do impacto ambiental.

Surge neste sentido a necessidade de entender a EA como um processo educativo amplo e permanente, que faz parte do cotidiano de cada pessoa, e necessário à formação do cidadão, tornando-se um fator essencial tanto para a qualidade da educação, como para o direcionamento da formação do professor e das crianças e jovens, pois a abordagem disciplinar não abrange a complexidade do processo educativo, ou seja, é necessário que ambos (alunos e professor) compreendam que a EA deve ser trabalhada de forma lenta e gradativa, e que deva abranger todas as questões da sociedade, pois não se muda concepções, hábitos e comportamentos a partir de algumas atividades (Guimarães, 2004).

Desta forma, uma vez instalado o projeto de intervenção pedagógica da educação ambiental, surge à possibilidade de questionar e investigar as práticas pedagógicas existentes,

a sua realidade e a sua comunidade, a partir das problemáticas levantadas, que possibilitarão o envolvimento da comunidade escolar (Alunos, Professores e Técnicos) na busca por melhorias, e ainda mais, na construção de um espaço permanente de participação e de atuação, transformando a escola em um contexto de desenvolvimento passando a ser considerada uma rede de apoio, uma vez que influenciará comportamentos, a expectativa de futuro, e favorecerão desenvolvimento intelectual, emocional e social do indivíduo positivo (Poletto & Koller, 2008).

Nesse contexto, portanto, a Educação Ambiental deverá desenvolver na comunidade escolar uma preocupação constante com o meio ambiente, com uma percepção sólida de sua problemática, decorrente das adversidades concretas na busca por soluções que possibilitem uma melhoria em sua vida. (Cap. 36, Agenda21, Brasil, 2003). A escola e seus alunos são sujeitos na construção de uma nova racionalidade, pautada na questão ambiental, no entanto, não os únicos, dado que a sociedade, como um todo, possuem a capacidade de colocar a educação ambiental no seu cotidiano escolar e viabilizar uma EA crítica (Guimarães, 2004), que de uma maneira eficaz e comprometida com a ética sócioambiental, estimule a participação de todos na construção de uma sociedade ambientalmente sustentável.

Esta participação deve proceder a um olhar mais atento da realidade de cada aluno e da comunidade, estimulando assim, a participação e o resgate da cidadania, formando pessoas preocupadas com questões além da “natureza”, identificando a ampla crise ambiental e sua complexidade (Leroy & Pacheco, 2006), bem como, o seu caráter crítico-transformador (Guimarães, 2004) e a unidade entre natureza-sociedade (Loureiro, 2006).

### **Empresa e escola: uma parceria em forma de projeto**

A interação com outras pessoas ou grupos e a participação em situações novas permeadas por atividades que envolvem a ludicidade, permite à criança e até os jovens perceberem suas possibilidades, potencialidades e limitações, pois, participar de um grupo é uma aprendizagem muito enriquecedora e indispensável a uma boa integração social; sendo assim, a permanência em grupos ajuda o educando a se conhecer melhor, a fazer novas amizades, e a aceitar as diferenças.

Pensando no desenvolvimento biopsicosocial de crianças e jovens, bem como em conscientizar os mesmos a cerca da importância de se preservar o meio ambiente como forma de também preservar a vida, Instituições privadas ou públicas, procuram desenvolver planos de ações e até mesmo procuram parcerias com o intuito de promover o bem estar, a socialização, a interação, a conscientização e ainda contribuem para o processo de ensino-aprendizagem dos mesmos através dos chamados projetos sociais.

De acordo com Alexandre (2008), os alunos são resultado de experiências vividas, e pensando nesta linha é que os projetos voltados para o bem estar da sociedade, e principalmente, os que desenvolvem atividades voltadas para o âmbito escolar, reafirma o compromisso de tentar encaminhar o jovem para um desenvolvimento sadio, resgatando desta maneira a dignidade dos mesmos, além de ajudar a formar um ser humano mais crítico e consciente das suas tradições, cultura e da sociedade em que está inserido.

A educação passou a ser sinônimo de construção, de mudanças e principalmente por ser um processo que abrange todas as etapas da vida do ser humano, pois amplia consciências e leva à mudança de atitudes; e desta forma, Instituições Educacionais e Empresas (públicas ou particulares) fazem parcerias com o intuito de promover uma educação de qualidade e ainda chamar a atenção das empresas quanto à responsabilidade social e ainda incentivar o cuidado com o meio ambiente.

A Política Nacional de Educação Ambiental, no qual destaca em seu artigo 3º, inciso V, fala da responsabilidade que as empresas possuem no que se refere a garantir a promoção

de um processo educativo no campo da educação ambiental. E pensando em trabalhar a “Responsabilidade Socioambiental”, a Companhia Docas do Pará – CDP/Terminal Petroquímico de Miramar em parceria com a Universidade Federal do Pará – UFPA, através do Grupo de Estudos em Educação, Cultura e Meio Ambiente – GEAM, em parceria com o intuito de desenvolverem junto a comunidade do seu entorno da CDP, um projeto social que reafirmasse e garantisse o compromisso social da empresa com a comunidade, por meio de atividades diferenciadas que envolvessem as práticas educativas voltadas para os direitos humanos, a valorização cultural, a literatura e principalmente o meio ambiente, fazendo uso da arte-educação, da ludicidade e também da reciclagem.

O projeto foi estabelecido na Escola Estadual Ruy Paranatinga Barata, que fica localizada em uma área próxima ao entorno da CDP e tem suas ações baseadas em uma política de intervenção socioambiental, a partir de saberes e práticas embasadas na Educação Ambiental, no qual é direcionada para o entendimento coerente e problematizado dos problemas de ordem socioambientais e com possibilidades de intervenções qualificadas na comunidade no sentido de buscar soluções para a diminuição dos problemas de impacto ambientais da comunidade.

A Escola Estadual Ruy Paranatinga Barata foi criada através da Portaria N° 464/98-GS de 28 de março de 1998; onde oferece o nível de Ensino Fundamental de 1° ao 5° ano, em tempo integral e EJA (Educação de Jovens e Adultos), atendendo da 2ª etapa do ensino fundamental à 2ª etapa do ensino médio. O prédio onde funciona a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio “Ruy Paranatinga Barata” faz parte de um grande projeto criado no Governo de Fernando Collor de Mello e que visava o atendimento de crianças e adolescentes em áreas carentes, em todo o Brasil, em horário integral; contudo o projeto de atendimento integral da escola está sendo efetivado pelo Governo do estado nesta escola desde janeiro de 2012, que fica situada no Conjunto CDP e possui moradores advindos do remanejamento dos habitantes das áreas do Projeto Macrodrenagem.

Contudo, a Educação Ambiental realizada através deste projeto, chamou a atenção para a importância da preservação ambiental, e ainda a utilização dos recursos naturais de forma responsável, e de maneira menos agressiva possível ao meio ambiente, através de atividades realizadas em parceria com os gestores, professores, funcionários da escola, alunos, pais e a comunidade do entorno envolvendo a arte-educação, o teatro, a dança, a música e a reciclagem com o intuito de formar consciência a respeito dos problemas socioambientais incluindo aulas de reciclagem e até de reaproveitamento de materiais.

### **Educação Ambiental: Novas práticas e novas experiências**

Zeppone (1999), fala que em nossa sociedade a atribuição de transmitir os conhecimentos sistematizados ao longo do tempo é uma função da escola, pois reúne em grande número de pessoas por um período de tempo considerado razoável, e é nesse ambiente dotado de conhecimento saberes que a educação ambiental também acontece.

Desta forma, percebe-se a necessidade de repensar o trabalho desenvolvido dentro das entidades formais e não-formais, visto a urgência de inserir um processo mais ativo que estimule a participação da comunidade escolar como um todo, e ainda chame a atenção para os problemas relacionados à preservação do meio ambiente. Malafaia e Rodrigues (2009) em um estudo que buscou analisar as percepções ambientais de jovens e adultos de uma escola de Ensino Fundamental de Minas Gerais constataram que 81,8% dos jovens e adultos possuíam uma percepção ambiental pouco elaborada e de caráter “reducionista” e apenas 9,2% uma concepção abrangente.

Logo, este resultado pode se dar por meio das análises das experiências que reproduzem as concepções de mundo. Por está associada às experiências, é necessário novos

processos de intervenções e práticas, mais sustentáveis, ou seja, que visem à geração de soluções conserváveis e duradouras, gerando sua continuidade nas gerações seguintes, resultantes de um pensamento sistêmico. Pois, na sociedade moderna o paradigma vigente nos levou a esta crise do conhecimento, e por seguinte a ambiental.

Percebe-se a dificuldade de pensar sistemicamente, pois Vasconcellos (2002, p. 28-31) destaca que “Os paradigmas estão em todos os aspectos de nossas vidas, em nossas práticas domésticas, religiosas, profissionais, educacionais, sociais e científicas”. Portanto, a emergência desta prática surge num momento de reflexão, onde a mudança torna-se imprescindível dentro do universo educacional, o qual busca de forma diferente promover um processo mais participativo de conhecimento mútuo, neste sentido, adentra nesta realidade escolar as chamadas “Práticas Lúdicas”.

Segundo Maluf (2004), as brincadeiras despertam a atenção e a curiosidade não só da criança, mais em qualquer ser humano, deixando-os livre para aprender. Desta maneira, as atividades de caráter lúdicas estão presentes não só dentro das salas de aula da cidade ou do campo, mais também, em hospitais e em projetos sociais realizados por organizações não governamentais, Instituições privadas ou públicas que desenvolvem atividades educacionais voltadas para crianças e jovens, e que tem a cultura do lúdico como eixo norteador, pois o brincar é importante para o crescimento e desenvolvimento biopsicossocial dos mesmos.

A criança que se encontra em situação de vulnerabilidade social, assim como todas as crianças, também brinca, usa a imaginação e a fantasia; sente o mundo por meio do corpo, constrói hipóteses e sentidos sobre sua vida, sobre o lugar onde vive e sobre si mesma, necessitando estar em contato com outras culturas, com outros saberes e de forma descontraída e prazerosa que a ludicidade proporciona, levando-as a reflexão e a conscientização. Pois para Maluf (2004), aprendemos a conviver, a ganhar ou a perder, a esperar a vez, a lidar com as frustrações e a aumentar a motivação para conseguir uma participação satisfatória.

### **Práticas Lúdicas: Do Ensino-aprendizagem á Conscientização Ambiental**

Através da ludicidade entramos em contato com um universo imprescindível para o desenvolvimento de qualquer jovem ou criança, que é o mundo do jogo, do brinquedo e da brincadeira, que quando utilizada pelo educador, seja ele social ou não, em suas atividades, pode proporcionar momentos de descontração e facilitam a aprendizagem. Para se brincar, não precisa ter idade, raça ou religião; apenas brincar e deixar a imaginação correr solta, aproveitar cada momento enriquecedor que a brincadeira proporciona; momentos esses que com o passar dos anos vai ficando cada vez mais de lado sem a devida importância que o lúdico tem na vida do ser humano de um modo geral.

Segundo Brougère (2000), a infância é consequentemente um momento em que se faz a apropriação de imagens e de representações diversas que vão transitando por diferentes canais, onde as suas fontes são muitas e o brinquedo com toda a sua especificidade acaba por se tornar uma dessas fontes. Além do mais, uma das principais formas de aprendizagem se dá durante o “brincar”, onde as crianças começam a perceber o mundo que as cerca, tornando qualquer momento de aprendizagem muito mais prazeroso e com uma qualidade maior.

As experiências com relação à inserção do brincar e da cultura do lúdico na sociedade, não veem de agora, mas segundo Friedman (2005), a linguagem do brincar caracteriza-se pela sua universalidade: ela é tão antiga quanto a existência do ser humano, atravessando o tempo e as fronteiras. Contudo, Friedman (2005), também fala que, o brincar, assim como a arte, o movimento, a expressão plástica, verbal e musical, pode ser considerada uma linguagem, que facilita a comunicação entre si e com os adultos, e desta forma também promove a interação entre os grupos.

O processo de adaptação da criança em um ambiente novo que procura se esforçar para ficar bem no espaço coletivo onde as relações, regras e limites são diferentes daqueles que ela conhece em casa, são facilitados através da brincadeira. Para Kishimoto (1998), do ponto de vista psicológico, o brincar está presente em todo o desenvolvimento da criança nas diferentes formas de modificação do seu comportamento: na formação da personalidade, nas motivações, necessidades, emoções, valores, interações entre criança-família e criança-sociedade estão associadas aos efeitos do brincar

A utilização da ludicidade dentro e fora de sala de aula, torna as atividades mais descontraídas e os conteúdos a serem ministrados mais fáceis de serem entendidos em virtude do lúdico auxiliar na remoção de bloqueios no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem do aluno. Por outro lado, vivemos em um contexto onde a Educação Ambiental (EA) é um tema cada vez mais tratado nas escolas brasileiras, e em algumas delas há até uma carga horária destinada à conscientização ambiental dos alunos, com o intuito de informar, formar opinião e ensinar as futuras gerações como se utilizar dos recursos naturais de forma responsável, ajudando a preservar a natureza.

Para Layargues (2002), a questão do lixo vem sendo mostrada por defensores do meio ambiente, como um dos mais graves problemas ambientais urbanos na atual conjuntura, a ponto de se proporem técnicas para se enfrentar tal situação e ainda, um dos motivos que levam a execução de programas de educação ambiental na escola brasileira. A todo o momento milhões de toneladas de lixo são depositadas de forma irresponsável na natureza contribuindo para a degradação de áreas de mata atlântica, poluição dos oceanos, mares e rios e ainda para a morte de milhares de espécies vivas em todo mundo.

A preocupação em dar um destino adequado a esse “lixo”, para que diminuíssem os impactos ambientais causados na natureza, surgindo em todo mundo campanhas em favor da “reciclagem” e da “Pedagogia dos 3R’s” (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Onde “Reduzir” consiste em se tentar reduzir a quantidade de lixo produzida; “Reutilizar”, que incentiva o consumo de produtos que possuam embalagens que possam ser utilizadas outras vezes; e por último, “Reciclar” que procura transformar um produto-resíduo em outro, visando diminuir o consumo de matéria prima extraída da natureza.

A educação é um processo que vai além das salas de aula e está presente em todas as etapas de nossas vidas, precisamos trabalhar a conscientização ambiental, em todos os setores e lugares de nossa sociedade, pois a falta de conhecimento e também de consciência acaba por produzir impactos ambientais de proporções enormes e preocupantes; assim sendo, a escola sendo um lugar onde a educação, a socialização e principalmente por ser formadora de opiniões não deve ficar de fora deste trabalho em favor da vida.

As práticas educacionais desenvolvidas de formas lúdicas, se tornam imprescindíveis dentro e fora do âmbito educacional, e no que diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem, são a linha norteadora para se desenvolver com sucesso uma proposta com finalidades para o alcance de um objetivo dentro ou fora do âmbito escolar: mudar mentalidades, superar preconceitos, combater atitudes discriminatórias e ainda aliado as práticas desenvolvidas pelos educadores, ajuda a formar consciência a cerca dos problemas causados principalmente pelo “impacto ambiental”.

## Considerações Finais

Aos poucos as mentalidades dos educandos e até dos funcionários da escola foram mudando e ambos passaram a guardar material e a deixar na sala de educação ambiental de modo que pudessem ser reciclados e transformados em material durante as oficinas. Foi gratificante ver as serventes, os funcionários da limpeza, as crianças e até seus professores

levando material (caixas de papelão, caixas de leite, garrafas pet, rolinhos de papel higiênico...) para as latinhas de coleta seletiva dentro da sala.

Os resultados foram apresentações de peças teatrais (envolvendo o folclore amazônico), apresentações de danças e de arte (produzida pelas crianças), e na sequência houve também apresentações dos professores e dos alunos de trabalhos que envolviam a temática da educação ambiental, como: “A história do Ipê” (que levava a reflexão sobre a importância de se preservar o meio ambiente).

Os trabalhos realizados na Escola Estadual Ruy Paranatinga Barata contaram com oficinas de literatura, de contação de história, de reciclagem, capoeira, customização... além de também contar com os trabalhos realizados sobre a alimentação saudável e a higiene, tudo organizado e desenvolvido de forma lúdica, tornando as atividades mais prazerosas e mais fáceis de serem assimiladas. Assim, notamos um grande envolvimento das crianças, educadores, e de toda equipe de educadores da instituição com o intuito de colaborar para o bom andamento das atividades.

Também notou-se uma maior conscientização dos alunos e os demais membros da escola a cerca da temática ambiental, pois diminuiu-se a quantidade de “lixos” dentro da Instituição e ainda, houve um maior reaproveitamento de material que antes era deixado nas lixeiras ou descartados dentro e fora da escola por parte dos professores e equipe técnica. O que antes era encontrado pelos corredores como: caixas de sucos, papelão, restos de TNT...; passou a ser sinônimo de “reutilização”, dando ênfase a Política dos chamados 3R’s: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Assim, o Projeto na Escola Estadual Ruy Paranatinga Barata mostrou que é possível trabalhar a temática da Educação Ambiental de forma lúdica, utilizando saberes ligados à arte-educação, a música e a dança; pois as práticas voltadas para o lúdico além de incentivarem a concentração, a descontração e o crescimento biopsicosocial da criança e adolescente, também é um grande aliado quando o assunto é passar informações, formar consciência e principalmente, chamar a atenção para os problemas considerados “sérios” (para a maioria dos jovens).

Para que se possam reduzir os impactos no meio ambiente, tanto na acumulação de lixo, como na questão do esgotamento das fontes de recursos naturais, de nada adianta trabalhar e incentivar a reciclagem e os programas de coleta seletiva do lixo, se não houver um trabalho de internalização de novos hábitos e também de atitudes para que, em um futuro próximo, não haja mais lixo excessivo e a sua causa, o consumo desmedido, controlado (Layargues, 2000 & Zaneti, 1997). E visto que a criança aprende melhor brincando, qualquer atividade desenvolvida dentro e fora do âmbito escolar em que o eixo norteador seja a “ludicidade”, será recebida com sucesso.

## **Bibliografia**

ALEXANDRE, D. J. A arte de Ensinar e Aprender. 1ª Edição. São Paulo: Mundo Mirim, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: [www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf](http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf). Acesso em: 19/28/10/17.

BRASIL, Ministério da Educação. Ministério da Educação. Formando Comissão do Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola: construindo Agenda 21 na Escola. Brasília: MEC, Coordenação Geral de Educação Ambiental, 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional do Meio Ambiente. Lei 6.938/81. Disponível em: [www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/46\\_10112008050406.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/46_10112008050406.pdf). Acesso em: 28/10/2017.

BROUGÈRE, G. Brinquedo e Cultura. Coleção questões de nossa época. Vol. 43, 4ª Edição. São Paulo: Cortez, 2001.

CARVALHO, I.C.M. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 1994.

DOUROJEANNI, Marc J. Antigos e novos efeitos do desenvolvimento sustentável na Amazônia: Existem Mudanças? Há esperança para o desenvolvimento sustentável? Anais da Conferência Internacional Amazônia 21: Uma agenda para um mundo sustentável. Anais da Conferência 21/ Coordenação UNAMAZ; Secretaria de Coordenação da Amazônia – Brasília: DMF Congressos, 1998. [http://www.ufpa.br/unamaz/index\\_arquivos/Page6808.htm](http://www.ufpa.br/unamaz/index_arquivos/Page6808.htm). Acesso em: 28/10/2017.

FRIEDMANN, A. O Universo Simbólico da Criança: Olhares sensíveis para a criança. Coleção Educação e Infância. Rio de Janeiro: Vozes; 2005.

GADOTTI, M. Perspectivas Atuais da Educação-Educação-Sociedade. I. Título. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000.

GUIMARÃES M. Educação ambiental crítica. *In*: Identidades da educação ambiental, Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

KISHIMOTO, Tizuco (org.). O Brincar e Suas Teorias. São Paulo. Editora Pioneira, 1998.

LAYARGUES, P. O Cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental, Cortez, São Paulo: 2002.

LEROY, J.P.; PACHECO, T. Dilemas de uma educação em tempo de crise. *In*: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R. S. (Orgs). Pensamento Complexo, dialética e Educação Ambiental. São Paulo, Cortez, 2006.

## GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AOS ESTUDOS DA GEODIVERSIDADE NO MUNICÍPIO DE PETROLINA-PE

Robinson Guaniere de Lima Barros<sup>1</sup>  
Luciana Freitas de Oliveira França<sup>2</sup>

1. Graduando em Geografia, Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina.  
robinson.barros@outlook.com
2. Professora Adjunta/Dra. em Geociências, Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina.  
lucianaagap@hotmail.com

### RESUMO

O presente trabalho trata das geotecnologias como ferramenta de estudo da geodiversidade do município de Petrolina. Estudos como estes são recentes e raros na região, o que acentua a necessidade de procedimentos metodológicos dessa natureza e adaptado à região semiárida. Diante disso, o geoprocessamento torna-se crucial para essa adaptação. Rosa (2005) ressalta que as geotecnologias correspondem ao conjunto de ferramentas tecnológicas que permitem a coleta, processamento e análise de dados que fornece auxílio para a tomada de decisões. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um procedimento que possibilite a adaptação, simplificação e precisão nos trabalhos de campo acerca da geodiversidade na região semiárida, bem como propiciar um registro cartográfico dos possíveis sítios de geodiversidade no município de Petrolina por meio do geoprocessamento. Para isso, o trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Em laboratório, foram coletados os seguintes dados cartográficos: imagens de radar, imagens de satélite e quatro cartas topográficas na escala de 1:100.000, referentes ao município de Petrolina. Em seguida, os dados foram importados e processados no *software* QGIS. Como resultado foi confeccionado um mapa de identificação dos possíveis sítios de geodiversidade na escala de 1:280.000, por meio do procedimento desenvolvido, identificando os vinte oito possíveis sítios de geodiversidade do município.

Palavras-chave: Geodiversidade; Semiárido; Petrolina; Geoprocessamento.

### Introdução

O conceito de geodiversidade surge na década de 1990 e vem sendo discutido com mais intensidade nas últimas duas décadas. Gray (2004) aponta a geodiversidade como diversidade dos elementos abióticos da natureza e seus processos. Pereira (2010) enfatiza que esses elementos, sejam eles geológicos, geomorfológico ou pedológicos, evidenciam a história da Terra. Manosso e Ondicol (2012) acrescentam que a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido demonstra que os resultados desses processos do meio abiótico dão a sustentação de toda a vida na Terra, justificando a importância da conservação desses elementos. Nesse sentido, ainda na década de 1990 foi criado pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para educação, a ciência e a cultura) e outras organizações, com objetivo de se elencar uma lista de sítios geológicos de importância mundial (*Global Indicative List of Geological Sites -GILGES*), visando a preservação desses ambientes.



Dentre as várias metodologias de quantificação no inventário dos sítios geológicos, Brilha (2016) utiliza os valores educacionais, turísticos e ou científico, caso haja sítios com relevância científica. Brilha (2016) enumera algumas etapas que se devem seguir no inventário dos sítios como: revisão de literatura da área de estudo; trabalho de campo; potencial didático, diversidade geológico, acessibilidade e segurança, entre outros fatores, no entanto, não cita a utilização de ferramentas que auxiliem nesse inventário em áreas com poucas informações de caráter científico. Diante disso, o geoprocessamento torna-se crucial para adaptar a metodologia criada por Brilha, entretanto mais coerente com a realidade da região semiárida. Rosa (2005) ressalta que as geotecnologias correspondem ao conjunto de ferramentas tecnológicas que permitem a coleta, processamento e análise de dados por meio da integração entre *softwares*, *hardwares* e *peoplewares*. Compõem as geotecnologias os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), sensoriamento remoto, Sistema de Posicionamento Global (GPS), entre outras ferramentas que nos tempos atuais se tornaram indispensáveis para os estudos ambientais. Nesse sentido, o geoprocessamento oferece um aporte de informações e dados geográficos para a tomada de decisões e capaz de auxiliar as metodologias de quantificação. Na etapa de campo verificou-se a precisão dos métodos elaborados, bem como foram feitos registros fotográficos e coletadas as coordenadas geográficas em receptor de GPS.

## Objetivo(s)

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um procedimento que possibilite a adaptação, simplificação e precisão nos trabalhos de campo acerca da geodiversidade na região semiárida, bem como propiciar um registro cartográfico dos possíveis sítios de geodiversidade no município de Petrolina, estado de Pernambuco.

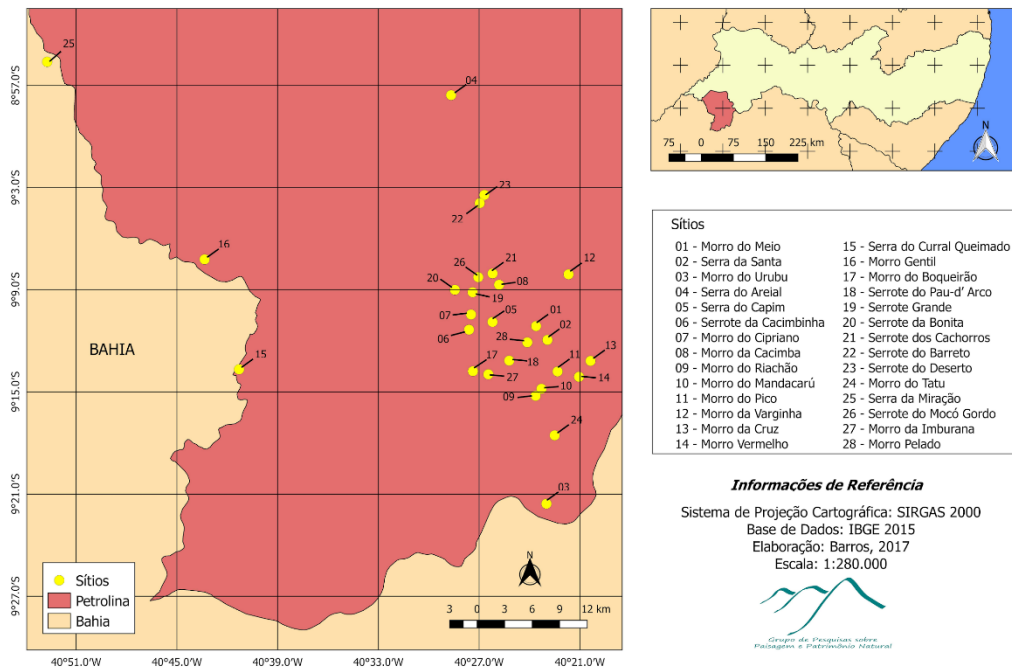
## Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Em laboratório, foram coletados os seguintes dados cartográficos: imagens de radar do projeto *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) com resolução espacial de 30 metros, imagens de satélite do *software Google Earth* e quatro cartas topográficas na escala de 1:100.000 da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), referentes ao município de Petrolina. Em seguida, os dados foram importados para o *software* QGIS, no qual foram extraídas curvas de nível da imagem de radar no intervalo de 10 metros, com intuito de delimitar os possíveis *inselbergs* (elevações isoladas) da área por meio da variação do relevo. Logo, todos os dados foram sobrepostos e foi feita a vetorização dos *inselbergs* com base na elevação e na carta topográfica, originando o mapa de localização dos possíveis sítios de geodiversidade do município de Petrolina. Na etapa de campo verificou-se a precisão dos métodos elaborados, bem como foram feitos registros fotográficos e coletadas as coordenadas geográficas em receptor de GPS para futuros trabalhos.

## Resultados e Discussão

Como resultado da análise da correlação e o tratamento dos dados, foi confeccionado um mapa de identificação dos possíveis sítios de geodiversidade na escala de 1:280.000 (fig. 1), identificando os 28 possíveis sítios de geodiversidade do município.

**Figura 1:** Mapa dos possíveis sítios de geodiversidade do município de Petrolina.



Fonte: os autores, 2017.

A produção cartográfica por meio do geoprocessamento possibilitou a tomada de decisões e a identificação dos focos naturais de geodiversidade na área de estudo, os *insbelbergs*, que são características marcantes do semiárido. Nesse sentido, o procedimento metodológico apontado complementa as metodologias de inventariação, visto que o semiárido tem características ambientais distintas, inclusive no meio abiótico. Ademais, justificando os recentes estudos dessa temática, as técnicas e procedimentos empregados são ainda mais recentes, com grande potencial de ampliação que é conduzido pelas peculiaridades de cada paisagem.

## Considerações Finais

Verificou-se que os procedimentos aqui adotados contribuíram de maneira eficaz para os primeiros trabalhos de campo relacionados aos estudos de geodiversidade desenvolvidos no município pelo Grupo de Pesquisa sobre Paisagem e Patrimônio Natural (GT-Paisagem), da Universidade de Pernambuco *Campus* Petrolina.

A utilização do geoprocessamento como ferramenta auxiliar no inventário dos sítios de Petrolina foi de extrema importância para um maior conhecimento dos elementos abióticos que compõem as paisagens naturais do município, sugerindo alternativas para região que apresentam a mesma problemática da área estudada, pouco referencial teórico para orientar a escolhas dos sítios de geodiversidade.

Espera-se que os resultados desse trabalho possam auxiliar as futuras pesquisas de maior adensamento nessa temática no Vale do São Francisco e assim contribuir para ocorram outros inventários em municípios da região semiárida.

## Bibliografia

BRILHA, José. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. *Geoheritage*, 2016. p. 1-16.

GRAY, M. 2004. Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature. Londres: John Wiley & Sons Ltd., 434 p.

MANOSSO, C. F.; ONDICOL, R. M.. Geodiversidade: Considerações Sobre Quantificação e Avaliação da Distribuição Espacial. Anuário do Instituto de Geociências, 35: 90 – 100, 2012.

PEREIRA, R. G. F. A. 2010. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil). Tese de Doutorado – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga. 318p.

ROSA, R. Geotecnologias na geografia aplicada. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n. 16, p. 81-90, 2005.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pelo financiamento por meio da bolsa de IC. A minha orientadora, Luciana França pela paciência e confiança. As pesquisadoras Márcia Sousa e Flávia Martins pela parceria e ao professor Sidclay Pereira pelo incentivo.

## **IMPORTÂNCIA DO SENSO CRÍTICO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, ATRAVÉS DO ENTENDIMENTO DA FOTOSÍNTESE.**

Fábio Gonçalves Ferreira da Silva <sup>1</sup>

1. Graduando em Química. Instituto Federal do Sertão pernambucano. e-mail: fabio.goncalvesfsilva@hotmail.com

### **RESUMO**

A educação ambiental tem como um de seus principais objetivos conscientizar os cidadãos sobre a problemática ecológica que enfrentamos nos dias atuais sob uma ótica reflexiva, crítica e ativa. A construção de um senso crítico entre os alunos é fundamental no processo da Educação Ambiental e se inicia com o conhecimento e compreensão de fundamentos sobre um determinado tema ambiental, ante a qualquer afirmativa preconcebida como verdadeira. Utilizando as reações químicas que ocorrem na fotossíntese como tema de conhecimento no ensino de química e biologia procurou-se desenvolver o senso crítico no aluno para sua aplicação na EA. Através de pesquisa bibliográfica referente a concentração do dióxido de carbono na atmosfera e seus efeitos, foi possível trazer questionamentos sobre a relação deste conhecimento com a produtividade dos vegetais e o aquecimento global direcionado para uma análise mais crítica sobre o meio ambiente e o papel do professor neste processo.

Palavras-chave: Fotossíntese. Interferências. Senso Crítico. Educação Ambiental. Interdisciplinaridade.

### **Introdução**

O conhecimento científico não necessariamente deve ser precedido de um contexto predeterminado. Em determinados momentos da história, grandes descobertas surgem contrapondo a verdade de uma época. Vejamos este exemplo: No início do século XIX existia uma ideia atribuindo a algumas substâncias, uma força interna, onde estas substâncias só poderiam existir ou ser produzidas por organismos. Teoria ficou conhecida como teoria da “força vital”, entendimento sedimentado entre os cientistas daquela época. No ano de 1828, um jovem cientista alemão, em um trabalho despretensioso aquece um sal inorgânico (cianeto de amônio) e obtém a ureia, um composto orgânico já conhecido na época. (FELTRE, 2011). Através desta simples síntese, um mundo novo surge, quebrando paradigmas, pois todo processo de desenvolvimento se dá através da construção do conhecimento e da consequente ruptura de verdades até então únicas.

Muitas outras grandes descobertas antes e após a queda da teoria da força vital ocorreram no mundo das ciências da natureza, e mesmo nos dias atuais, com toda a tecnologia da microscopia e vasto conhecimento científico, descobertas dessa natureza ainda impressionam.

O vídeo sobre Descobertas da Química (DIAS, 2013) nos retoma a questionamentos como: Porque a nossa dificuldade em entender a matéria existente na natureza e suas transformações? Certamente, parte desta nossa dificuldade de compreensão vem da forma de entendermos o nosso mundo nas dimensões que nos são impostas, ora, quando pensamos em

viajarmos para uma determinada cidade, a primeira pergunta que vem ao pensamento é: Quantos quilômetros devemos percorrer até chegarmos ao destino pretendido? Quando alguém informa que determinada porta ou objeto similar é enorme, imediatamente perguntamos, quantos metros possui este objeto? E assim sucessivamente. A luz desse raciocínio, pergunto. Como podemos explicar a alunos de 12 (doze), 13 (treze) ou 14 (quatorze) anos, ou até mesmo a adultos, a dimensão de um mundo atômico um bilhão de vezes menor ao que conhecemos? Nós estamos acostumados a vivenciar todas as situações no nosso dia a dia sem perceber ou se questionar, sobre a presença das estruturas microscópicas da matéria e suas transformações. Mas, nesse mundo, extremamente diminuto e pouco conhecido, estão à maioria das respostas, simples e ou complexas do nosso dia a dia.

Quantas vezes nos perguntamos o que acontece, ou o que favorece, à acontecimentos diários, como por exemplo, ao ser adicionado açúcar ao cafezinho, e aquela substância sólida e cristalina simplesmente “desaparece”, ou o que existe de diferente entre os alimentos, para terem sabores tão característicos, e por que a água é misturada tão facilmente ao álcool etílico e o mesmo não acontece quando esta é misturada ao óleo de soja, ou ainda, porquê uma lagartixa consegue deslocar-se sobre o teto de uma casa sem que a força da gravidade, que atua em todos os corpos, venha a impedir este tipo de movimento? (WALDMAN, 2015).

Esses questionamentos e muitos outros ligados ao nosso cotidiano, são respondidos pelos conhecimentos químicos. Para os exemplos citados teríamos temas como: Solubilidade das substâncias, interações inter e intramoleculares, fórmulas estruturais, geometria molecular, arranjos moleculares, características físico-químicas da matéria, propriedades organolépticas, estruturas e propriedades das moléculas orgânicas.

Não obstante, poderemos ter estudantes receptores dos assuntos supracitados, permanecendo no senso comum, ou seja, recebendo os assuntos, sem que esses fossem relevantes em suas vidas, logo, os mesmos alunos que antes conseguiam responder as questões estritamente conteúdistas sobre os temas, teriam dificuldades em responder questionamentos relativamente simples, como os acima mencionados.

Isso ocorre porque somos condicionados pelas aulas conteúdistas a perceber os assuntos de forma automática, sem fazer reflexões e questionamentos, e sem estar relacionado a conteúdos prévios importantes ao aprendiz, cuja situação, não leva a uma aprendizagem significativa (YAMAZAKI, 2008).

Nesse contexto, não temos apenas uma abordagem sobre um processo que envolve produção e evolução de perspectiva aos aprendizes, mas uma inflexibilidade nas certezas, que prejudica a evolução da ciência na medida em que não se relativiza o critério das verdades.

Portanto, ao aceitar as situações cotidianas, “pelo simples fato de serem assim”, sem questionamentos ou reflexões, temos aqui o senso comum, logo, se ao invés de aceitarmos as situações corriqueiras, como uma verdade única, realizarmos indagações sobre o porquê dos acontecimentos naturais ou artificiais, fazendo o uso da lógica, saindo do senso comum e passando a pensar de forma analítica sobre os acontecimentos, seremos pessoas detentoras de um senso crítico apurado, (LIRA, 2016). E esse alguém com senso crítico, deve ser o modelo do aprendiz que devemos estimular em sala de aula.

É necessária a mudança de paradigmas no método formal de ensino, através da ampliação da visão da interpretação da realidade, com desenvolvimento de novos conceitos e formas de entendimento. A energia, por exemplo, de acordo com o senso comum é algo que ouvimos e falamos em nosso cotidiano, mas poucas vezes, analisamos sua importância e complexidade. O simples fato de estarmos vivos respirando e transpirando, o deslocamento de algum objeto, o movimento de folhas das árvores em função da energia eólica, a queda d’água em um rio de planalto, devido à diferença de potencial provocada pelo relevo, a energia elétrica, e, em especial a energia luminosa fornecida pelo sol, que é fator preponderante sobre a existência da vida, para a maioria dos seres vivos. Desta forma, a transformação da energia e

suas facetas devem ser analisadas e compreendidas não de forma isolada, mas sob a perspectiva da sua relação com diversos fenômenos.

Segundo Brady e Senesse (2009): “A energia, seja qual sua forma não pode ser criada ou destruída apenas ser transformada de uma forma para outra”. Compreender as facetas da transformação da energia é algo fundamental aos estudantes das ciências da natureza, uma vez que, todas as formas energéticas têm sua importância, e a compreensão e o entendimento de suas transformações e utilização, torna-se a principal interface do sujeito com o objeto, ou seja, o conhecimento da natureza, e a melhor forma de intervenção. Vejamos, se imaginarmos a energia solar de forma isolada, talvez, não tenhamos compreensão da sua premissa sobre a existência da vida na terra, contudo, após associarmos esta energia a um pigmento verde (clorofila) encontrada nas plantas, temos uma das reações mais importantes para existência da vida e, conseqüentemente, a garantia da cadeia alimentar. Praticamente todo oxigênio presente em nossa atmosfera, 20% aproximadamente, foi resultante do processo fotossintético, (FERREIRA, 2016). Sem a energia dos fótons, não teríamos fotossíntese, onde nada mais é, que a capacidade do vegetal transformar energia luminosa em energia química.

O processamento da fotossíntese recebe interferência direta na concentração dos reagentes envolvidos dióxido de carbono e água ( $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ), mais o aporte da energia luminosa na produção de compostos energéticos, os quais influenciam no real crescimento e produção da biomassa dos vegetais. Utilizando-se deste raciocínio, o balanceamento das equações químicas, ou seja, maiores concentrações de reagentes trarão maior produção dos produtos, carboidratos e oxigênio ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$ ) sintetizados na reação, as substâncias energéticas produzidas na fotossíntese são à base do metabolismo e construção de moléculas mais complexas como: amido, celulose, aminoácidos, proteínas, glicídios e constituição dos tecidos das plantas.

Então pensar na reação simplificada e balanceada da fotossíntese  $6\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{luz solar} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(aq)} + 6\text{O}_{2(g)}$ , Nos retoma a constatar, que um maior número de moléculas de gás carbônico em proporções com a água e na presença da luz teremos uma maior produção de biomassa e oxigênio. No entanto, o dióxido de carbono em concentrações elevadas na atmosfera tem sido atribuído por muitos, como o único motivo do aquecimento global.

O conhecimento sobre o tema fotossíntese é algo comum aos estudantes das ciências da natureza, bem como, a relação diretamente proporcional entre a concentração de gás carbônico na atmosfera e o aquecimento global. No entanto, quantos estudantes equacionam a seguinte relação: Quanto maior for a concentração de dióxido de carbono no ar, maior será a síntese de carboidratos pelas plantas através da fotossíntese, conseqüentemente, teremos um aumento na produção vegetal, desta forma, quando é aumentada essa síntese, a fixação do carbono atmosférico ( $\text{CO}_2$ ) na construção dos tecidos vegetais, também é intensificada. Reduzindo assim, as concentrações atmosféricas do referido gás.

### **Então, o dióxido de carbono é responsável pelo aquecimento global ou tem contribuído para o aumento da produção vegetal?**

Trazer para sala de aula os conteúdos sem instigar a dúvida e o pensamento crítico, é levar aos discentes a certeza de serem meros decoradores de teoremas, conceitos e processos. Onde são obrigados a conhecerem conteúdos sem relevância alguma para suas vidas.

É comum ouvirmos estudantes do ensino fundamental II e ensino médio, a celebre frase: “Não sei por que estudo química?”. No entanto, devemos questionar não o efeito e sim a causa. É possível termos alunos motivados em sala de aula sem a presença de conteúdos que tenham relevância para os educandos? Segundo Ausubel, *et al.* (1983), “O fator mais importante que influi na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe...”. Mas, se o que o aluno

já sabe, está no senso comum, o que devemos trazer é o desequilíbrio cognitivo, caracterizado por Piaget, na busca de formação de aprendizes com senso crítico apurado.

Se for perguntado a um grupo de alunos do ensino médio, o seguinte questionamento: Qual o principal efeito do aumento da concentração do gás carbônico na atmosfera? Certamente a grande maioria das respostas estaria ligada ao agravamento do aquecimento global. Onde a resposta mais sensata, talvez fosse: **depende...** E o interlocutor por sua vez poderia novamente questionar – “depende de que?” Depende da apresentação de dados experimentais a nível de campo em diferentes biomas, em especial nas florestas tropicais, sobre a otimização da fotossíntese através da fertilização por CO<sub>2</sub>, pois, caso seja concretizado um aumento substancial da eficiência da fotossíntese, ou seja, maior fixação de gás carbônico pelas plantas associado a um aumento na produção da biomassa, seguramente, não estaríamos sobre esta “chancela” imposta pelo senso comum, onde o aumento da CO<sub>2</sub> observado de forma quase unilateral (maiores emissões do gás, casado ao aumento da temperatura global).

Desse modo, caracterizamos um dos maiores vilões da natureza (CO<sub>2</sub>), cujas emissões na atmosfera, não permitiria o perfeito equilíbrio ao meio ambiente, porém, sem inserirmos as diversas variáveis no ciclo do carbono. Em especial, a otimização da fixação do gás carbônico realizado pelas plantas, associado ao pleno controle sobre o desmatamento e aumento dos reflorestamentos, e obviamente, trazendo essa concepção ao bojo da discussão, fatalmente mudaríamos esse ponto de vista imposto pelo senso comum.

Várias pesquisas mostram que o ensino de química é muito tradicional, descontextualizado, conteudista, ministrado pelas famosas aulas expositivas fazendo pouco ou nenhum uso das tecnologias atuais, não relacionando o conteúdo com a vida das pessoas, não desperta a reflexão sobre o verdadeiro aprendizado, sobre aplicabilidade dos elementos químicos no cotidiano e como esses contribuem para a vida do aluno e o exercício da cidadania. Desta forma, os discentes acabam sendo vistos como um depósito de conhecimento advindos de um interlocutor (professor) que acredita piamente que ensinar é transferir conhecimento. Prática inaceitável, pois segundo Freire (1996), “...ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.”

O professor deve estar à altura do seu tempo, consciente da sua responsabilidade, buscando atualizar-se para educar melhor, o que requer participação ativa, sabendo falar, ouvir, discutir, trocar ideias, debater, ser criativo e abrir caminho para que o aluno também desenvolva essas habilidades, construir um espaço de aprendizagem que seja recíproco tanto para o professor como para o aluno, não se esquecendo de incluir o contexto em que vive o aluno. Todavia, o que presenciamos em muitas das salas de aulas é algo avesso a essa forma de condução das disciplinas de química, e este ensinamento existente nas escolas, muitas vezes autoritários, onde os professores são verdadeiros donos da verdade, podendo levar aos alunos uma profunda apatia, não só ao condutor/professor da disciplina como da própria disciplina. Como disse Freire (1996), “Sem bater fisicamente no educando o professor pode golpeá-lo, impor-lhe desgostos e prejudicá-lo no processo de sua aprendizagem.”

Para ser educador da disciplina de química, o profissional deve trabalhar temas estruturadores, sempre permitindo a interação entre o cotidiano e o conhecimento químico propriamente dito. Não devendo nunca, deixar de levar em conta, história de vida do aluno, sua bagagem cultural e vivência. De posse dessas premissas o educador pode ainda incrementar o processo de aprendizagem de forma lúdica que é uma forma metodológica inovadora, atraente e mais prazerosa.

Certa feita, o estímulo à curiosidade e a dúvida, sempre contribuindo na construção de análises críticas, é possível, com a integração dos conteúdos ao cotidiano dos alunos. E o tema fotossíntese, embora muito trabalhado nas escolas, poucas são as reflexões sobre o processamento da energia luminosa em energia química, através desta síntese da natureza,

bem como, reflexões sobre as interferências diretas da concentração dos seus reagentes na produção de compostos energéticos.

Portanto, a construção do ser instituído de consciência ambiental e possuidor de senso crítico coerente sobre o tema, requer fundamentação em dados experimentais e conhecimento interdisciplinar (em especial, as disciplinas de Química, Biologia e Meio Ambiente).

## Objetivos(s)

- Trazer questionamentos sobre a relação: Concentração de CO<sub>2</sub>, Aquecimento global, fotossíntese e produtividade dos vegetais, pautados no senso crítico;
- Instigar uma análise mais crítica sobre a concentração do dióxido de carbono na atmosfera e seus efeitos sobre o meio ambiente;
- Destonar os temas fotossíntese e Educação Ambiental do senso comum, em favor de uma abordagem voltada ao senso crítico.

## Metodologia

Foi realizado através de pesquisa bibliográfica. Todos os conceitos sobre o Desafio da Educação Ambiental e Concepções Científicas sobre fotossíntese, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, Energia Luminosa e suas Interferências na Produção da Energia Química e Produtividade dos Vegetais foram obtidos por levantamento bibliográficos através de materiais publicados em revistas, monografias, livros, artigos, dissertações e teses e na web.

## Resultados e Discussão

### Desafio da Educação Ambiental

Acredita-se que um dos grandes desafios dos educadores, seja qual for sua área de atuação, não está na capacidade desses em fixarem informações previamente determinados pela educação formal, pois para tanto, é necessário apenas dedicação e estudos a fio; contudo, conseguir quebrar as amarras impostas pelo sistema educacional onde o professor continuísta “transmite” conteúdo dos livros sem qualquer relevância ou de forma descontextualizada para os alunos e esses por sua vez, recebem informações porquê têm que receber, decoraram por terem que decorar, colocando-os em situação de meros receptores e repetidores de informações, originando assim, uma situação mecânica e conformista na relação aluno - professor, embora a grande e valorosa ajuda dos educadores aos discentes seria submete-los de forma constante em sala de aula à processos da dúvida, da crítica, e do raciocínio lógico, ou seja, simplesmente, ensinar os aprendizes a “pensar”.

No entanto, não poderia o educador ensinar o aluno a “pensar errado”? Haja vista, as pessoas possuem um histórico de vida constituída por valores e crenças e através dessas, não poderiam estar conduzindo a um pensar distorcido, imperfeito ou simplesmente desafinado com realidade? Para Freire, em seus dizeres na Pedagogia da Anatomia em 1996, afirma: “Só, na verdade, quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pensa errado, é quem pode ensinar a pensar certo.”

Mas, o que é pensar certo e o que é pensar errado? Trazendo essa pergunta ao bojo da Educação Ambiental, e usando como exemplo o papel reciclado, onde o próprio nome nos remete a uma sensação de estarmos utilizando um papel que não causa qualquer dano ao meio ambiente, destarte, no afã de determinado trabalho escrito, não precisaríamos nos preocupar



em jogar no lixo, folhas de papel tendo rabiscado poucas frases, nem tão pouco, criar uma consciência ambiental pautada na redução do uso do papel.

Existe um consenso sobre os benefícios do uso do papel reciclado, esses reduzem o consumo de água e energia, quando comparados ao processo de fabricação do papel comum, a produção do papel reciclado, leva a uma redução de 100.000 L para 2.000 L de água e economia de 50% até 80% de energia, (dados do portal resíduos sólidos). Tendo ainda, como principal benefício ao meio ambiente a não derrubada de árvores, uma vez que, o processo de fabricação de papel reciclado não requer a destruição das plantas (FERRAZ, 2016), levando a dedução, que o principal produto da reciclagem (celulose) é 100% obtido através material reciclado.

Apesar dos benefícios supramencionados, onde vem a remeter o consumidor de papel reciclado a convicção de não estar causando qualquer tipo de dano ao meio ambiente, por pouco, ser é demonstrado que o uso de branqueadores a base de cloro, geram substâncias do tipo dioxinas (organoclorados), produtos extremamente nocivos ao homem e ao meio ambiente, são utilizados tanto na produção de papel branco (papel comum) como para produção do papel reciclado (SAMUEL, 2016). Uma vez que o consumidor de papel reciclado, sem essa informação não adquire uma consciência ambiental pautada nas minúcias desse entendimento, vai continuar causando danos ao ambiente de forma inconsciente.

Não obstante, o educador que trata do assunto reciclagem sem estigar a dúvida aos discentes, certamente formará repetidores do entendimento do senso comum, onde “tudo que é reciclado não produz qualquer tipo de resíduos danosos ao meio ambiente”, entretanto, o verdadeiro formador de opinião, aborda os assuntos de forma participativa, estimulando o raciocínio lógico, respeitando as relações dos equilíbrios existentes na natureza e os conhecimento previamente adquiridos pelos discentes, sempre com enfoque em provocar um desequilíbrio cognitivo, e a partir daí construir o verdadeiro aprendizado.

Essa forma de educar produz sujeitos com o “pensar correto” de Paulo Freire, onde mesmo que o assunto abordado não represente uma convicção do ponto de vista científico, temos um aprendizado com significado e relevância para o aluno, construindo assim, novas janelas de pensamentos.

É partindo dessa ótica, pautado em um pensar crítico, no “pensar certo” de Paulo Freire, que pretendemos tratar o assunto fotossíntese e suas nuances, numa percepção mais apurada, divergente da compreensão do senso comum, onde as “verdades” impostas pela mídia e até mesmo por alguns textos que tratam da Educação Ambiental, quando a criticidade perde espaço para a mesmice, levando aos sujeitos (aprendizes) a serem meros repetidores de informações recebidas.

### **Concepções científicas sobre o CO<sub>2</sub>, a H<sub>2</sub>O, Energia Luminosa e suas Interferências na Produção da Energia Química e Produtividade dos Vegetais.**

Traçando um paralelo com a importância da fotossíntese para manutenção da vida e a teoria populacional malthusiana, onde está afirma que a população tem crescimento de forma geométrica e a oferta de alimentos em uma progressão aritmética, poderíamos dizer que, otimizar o processo fotossintético traria maiores produtividades dos vegetais, e desta forma, haveria um requerimento de menores porções de áreas agricultáveis para a manutenção alimentar da população mundial. Trazendo assim benefícios reais ao homem e ao Meio Ambiente.

Mas, muitos são os fatores de interferência direta sobre a produtividade das cultivares, condições climáticas, características físico-químicas dos solos, manejo do solo e planta e o potencial genético da cultivar estão entre as variáveis que relacionam-se diretamente com produtividade, contudo é condição sine qua non, a otimização da fotossíntese para o alcance

de boa produtividade, de forma resumida a reação química da fotossíntese é:  $6\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{luz solar} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(aq)} + 6\text{O}_{2(g)}$ , ou seja, a presença dos reagentes, gás carbônico, água, mais energia luminosa, teremos açúcares (glicose ou frutose) mais oxigênio, sendo a fotossíntese uma reação do tipo endotérmica, pois, existe absorção de energia no sistema, ou seja, a energia dos produtos é maior que a energia dos reagentes, considerando que para se obter maiores produtividades agrícolas precisaríamos aumentar a produção dos açúcares nas plantas (principal produto da reação -  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ), logo, poderíamos chegar à conclusão que uma maior quantidade de gás carbônico, água e luz trariam tais benefícios.

Sobre a concentração de  $\text{CO}_2$ , os estudos têm comprovado que as altas taxas de gás carbônico na atmosfera têm elevado a produtividade dos vegetais.

Assim como, pesquisas realizadas a nível laboratorial, tem-se constatado que plantas estimuladas por altas concentrações de  $\text{CO}_2$  têm dado respostas positivas ao aumento de produtividade vegetal (PACHECO e HELENA, 1990).

Embora a entrada do  $\text{CO}_2$  pelos espaços estomáticos (ostíolos), seu deslocamento intercelular, seguida da sua entrada no interior das células, e logo ser metabolizado, ocorrem por processos diferenciados, a depender do tipo de vegetal (plantas  $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_4$  e CAM). Podendo ser mais expressiva quanto assimilação e desenvolvimento da planta, para vegetais do tipo  $\text{C}_3$ , quando comparado com as outras duas rotas metabólicas (plantas  $\text{C}_4$  e CAM), a maioria das plantas  $\text{C}_3$ , em condições de laboratório, crescem de 30% a 60% em concentrações de  $\text{CO}_2$  na ordem de 600-750 ppm, (BOWES 1993, citado no livro Química Ambiental de TAIZ e ZEIGER, 2011).

No entanto, a média da concentração atmosférica do dióxido de carbono nos dias atuais, é algo em torno de 380 ppm, ou seja, o dobro da participação do gás carbônico levou a um crescimento substancial da biomassa. Na mesma linha, Taiz, e Zeiger (2010), afirmam que espécies como o tomate e alface, por exemplo, cultivadas em estufa com condições ideais e com aumento dos valores de  $\text{CO}_2$  acima dos valores atmosférico naturais, leva ao aumento da produtividade. Para os mesmos autores, as plantas tipo  $\text{C}_3$ , foram responsáveis por quase 70% da produtividade primária do mundo, o que nos leva a constatar que um aumento progressivo de  $\text{CO}_2$  deve contribuir para um crescimento também progressivo à grande maioria dos vegetais.

Considerando que concentração do dióxido de carbono reflete o aumento da produção da biomassa de maneira progressiva, assim como uma razão matemática em uma progressão aritmética crescente, não estaríamos em um contrassenso? Muitos são os estudos e dados apresentados pela mídia em geral, relacionando excesso do  $\text{CO}_2$  na atmosfera e seus malefícios provocados pelo aumento do efeito estufa, e conseqüentemente o aumento progressivo da temperatura global. Entretanto, se essa relação - concentração do referido dióxido e maior produção de matéria seca dos vegetais forem sempre positivas, os estudos que apontam a situação supramencionada estariam certamente equivocados, considerando que o excesso de  $\text{CO}_2$  seria assimilado pelas plantas de forma também progressiva, acarretaria não em aumento do efeito estufa, mas sim, em maior produtividade dos vegetais, mantendo as concentrações do gás carbônico sobre equilíbrio (PACHECO e HELENA, 1990).

Para tanto, precisaríamos apenas conter os desmatamentos, aumentar os reflorestamentos heterogêneos (diversas espécies) e contribuir com a manutenção das algas marinhas fixadoras de  $\text{CO}_2$ , sem provocar desequilíbrios aos ecossistemas

Não é nossa pretensão, através desse trabalho, tentar caracterizar as altas concentrações atmosférica do  $\text{CO}_2$  como algo exclusivamente benéfico, haja vista, conforme Baird e Cann, (2011), todos esses gases:  $\text{CH}_4$  (gás metano),  $\text{O}_3$  (ozônio),  $\text{N}_2\text{O}$  (Óxido Nitroso), CFCs e derivados, Enxofre hexafluorado ( $\text{SF}_6$ ) e vapor d'água, são gases presentes na troposfera, e funcionam como uma barreira, impedindo uma saída em maior quantidade as ondas eletromagnéticas, o que mantém a temperatura do globo terrestre, efeito estufa natural.

Todavia as concentrações elevadas dessas substâncias na atmosfera devem aumentar a temperatura do planeta.

Trazer indagações, reflexões e contestações, sobre o paradigma: “CO<sub>2</sub> o vilão do aquecimento global” se faz necessário, tendo em vista que ainda não possuímos dados concretos sobre a relação direta entre concentração do dióxido de carbono e o aquecimento ou resfriamento do planeta, sem considerar qualquer outro GEE (Gases de Efeito Estufa), seus movimentos e ciclos no meio ambiente. Conforme Pacheco e Helena (1990), quando comparados os dados calculados sobre temperatura e teor de CO<sub>2</sub> na era glacial, com teores de CO<sub>2</sub> equivalentes em períodos mais recentes (início do século XI), foi constatado a inexistência de qualquer similaridade entre as temperaturas da era glacial e temperaturas no início do século XI. Os autores ainda fazem a seguinte afirmação: “...a relação entre alterações climáticas e aumento de concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera ainda está em fase especulativa”.

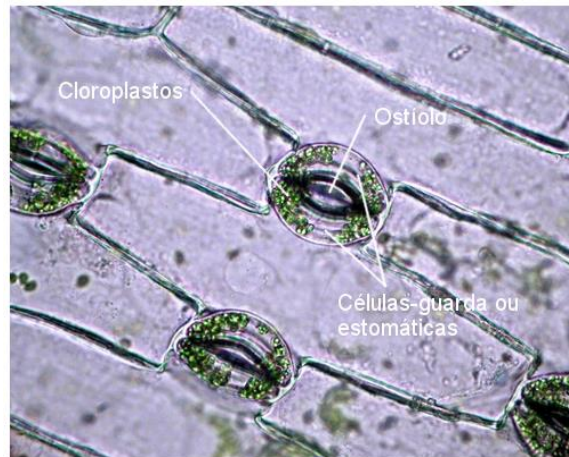
A realização de pesquisas e execução de projetos sobre reações do meio ambiente ao aumento progressivo do CO<sub>2</sub> atmosférico trará respostas às especulações sobre a concentração de gás carbônico na atmosfera, efeito estufa, fotossíntese e aumento da produção vegetal pela maior fixação de carbono gasoso. Certamente essas variáveis possuem relações estreitas, pois o aumento da concentração de CO<sub>2</sub> favorece à elevação da temperatura atmosférica (efeito estufa) e corrobora com a fixação do carbono pela otimização da fotossíntese em função da presença abundante do gás carbônico na atmosfera.

Então, como podemos de forma unilateral, atrelar unicamente os possíveis malefícios causados ao meio ambiente pela alta concentração do CO<sub>2</sub> na atmosfera, sem antes realizar uma análise crítica sobre os processos envolvidos entre a emissão de CO<sub>2</sub> e a fixação do carbono? Nesse contexto, o senso comum caracteriza uma visão unilateral sobre a concentração do dióxido de carbono na atmosfera, alicerçando o referido gás como principal responsável pelo desequilíbrio atmosférico e conseqüentemente mudanças climáticas (aquecimento global) a médio e longo prazo.

É admitido a existência de possíveis interesses econômicos em não diminuir a emissão de CO<sub>2</sub>, cuja substância é um dos principais produtos despejados na atmosfera, na queima dos combustíveis fósseis e atividades industriais. No entanto, o que não podemos deixar de credenciar é que esses mesmos interesses econômicos podem estar construindo um grande vilão (Gás Carbônico), para ser substituído por alternativas ainda mais rentáveis, porém com maiores danos ao meio ambiente, como a produção energética através da tecnologia nuclear, por exemplo.

Entretanto, não podemos de forma simplista analisar esta reação e seus compostos de forma isolada, sem relacionar com as respostas dos vegetais. Segundo Martinazzo *et al.* (2012), Plantas de ameixeira cv. 'América' apresentam redução na atividade fotossintética em resposta ao déficit e excesso de água no sistema radicular. Este fato é uma influência direta da disponibilidade de água na fotossíntese traz impacto sobre a abertura estomática. Considerando que os estômatos são as principais estruturas responsáveis pelas trocas gasosas ocorridas entre as plantas e o meio ambiente, e dentre as substâncias gasosas temos o CO<sub>2</sub>, componente básico na formação dos açúcares, através da fotossíntese, o fechamento dos estômatos (Figura 1) por período prolongado provocado pelo estresse hídrico acarretará em uma menor concentração do gás carbônico no interior da planta o que afetará diretamente na produção do vegetal.

**Figura 1.** Imagem fotográfica mostra estômatos em uma folha. Fonte: Infoescola. Foto: Dimarion / Shutterstock.com



Contudo, sabe-se que a elevação da taxa fotossintética relacionada ao aumento do gás carbônico é limitada, pois quando todo sistema envolvido na captação do carbono estiver saturado e novos aumentos do dióxido não trará elevação da fotossíntese de forma imediata, bem como, as baixas concentrações não permitirá a “formação de gradientes apropriados para garantir a difusão adequada de  $\text{CO}_2$  da superfície foliar até o cloroplasto” (TAIZ e ZEIGER, 2009).

No caso da energia luminosa, que possui relação direta com a temperatura, a elevação da fotossíntese também é acompanhada da maior intensidade desta energia, porém, após atingir o ponto de saturação, toda energia excedente dos fótons provocará inibição da taxa fotossintética. Segundo TAIZ e ZEIGER (2009):

As Taxas fotossintéticas mais elevadas observadas em resposta à temperatura representam a chamada resposta à temperatura ótima. Quando essas temperaturas são ultrapassadas, as taxas fotossintéticas decrescem novamente.

Água e luz, que fornecem energia para fixar o  $\text{CO}_2$  na forma de glicose, e esse glicídio é a base de estruturação, e construção dos tecidos, dos seres primários (vegetais), sendo a celulose um polímero composto de milhares de unidade de glicose (manômetro natural), é também a base energética para o metabolismo das plantas, pois o amido, reserva natural das plantas, também é um polímero a base deste açúcar.

Existe consenso sobre as respostas da fotossíntese frente a estreita relação entre, água, gás carbônico e energia solar, em presença da clorofila, onde, são os principais agentes pela manutenção dessa síntese, assim como, na ausência dessa síntese luminosa, não existiriam os seres autótrofos, ou seja, produtores dos seus próprios alimentos, que formam o grupo dos seres vivos primários na cadeia alimentar e que sem esses seres autótrofos (vegetais) não existiriam os seres vivos que não produzem seu próprio alimento (seres heterótrofos) e por fim, não teríamos vida na Terra.

No entanto, o que ainda precisamos equalizar são os entendimentos sobre a capacidade fotossintética das plantas frente ao aumento crescente da emissão de  $\text{CO}_2$ . Por esta perspectiva, deve aumentar consideravelmente o efeito estufa e assim provocar um aumento progressivo da temperatura da atmosfera, causando desequilíbrios nos fluxos das chuvas, temperatura e clima de uma forma geral, prejudicando a fauna e flora, desencadeando prejuízos sem precedentes no nosso Meio Ambiente? Ou o aumento do  $\text{CO}_2$  associado às práticas de florestamento, reflorestamento (heterogêneos) e manutenção das algas marinhas,

sem provocar desequilíbrios aos ecossistemas marinhos, devem aumentar a fertilização dos vegetais terrestres e aquáticos através a elevação das taxas fotossintéticas, justamente pela abundância do CO<sub>2</sub>?

Nessa segunda perspectiva, teríamos, possivelmente um equilíbrio entre o crescimento da concentração do dióxido de carbono e aumento da biomassa, ou seja a medida que a concentração do dióxido de carbono fosse aumentada na atmosfera, a eficiência da fotossíntese iria a reboque, com isso, teríamos um aumento da biomassa e esse “plus” de massa verde deve aumentar ainda mais a fixação do carbono atmosférico, desta forma reduzindo as quantidades extras de CO<sub>2</sub> (PACHECO e HELENA, 1990).

Certamente, correlacionando a quantidade de emissão de carbono na atmosfera, seja por via antrópica ou natural, com a fixação de carbono tanto pelos vegetais terrestres ou aquáticos, teremos um desequilíbrio, onde a emissão supera a fixação do carbono pelas principais vias acima descrito.

Segundo, Baird e Cann (2011), a absorção anual do CO<sub>2</sub> é na ordem de 3,1 Gt enquanto a emissão é de 7,2 Gt, o que nos leva a perceber, que mesmo tendo a confirmação do incremento da biomassa, favorecido pela maior eficiência da fotossíntese, ainda teríamos o excedente de 4,1 giga toneladas na atmosfera, e nesse balanço, não estão sendo considerados, as emissões pela queima de combustíveis fósseis e a produção de cimento. Concatenando, a perspectiva de não termos um balanço carbônico desejado somente com a previsão da otimização da fotossíntese.

Não obstante, o desmatamento desenfreado através da ampliação de áreas destinadas a produção de cultivos e pastagens reduzem a fixação do carbono atmosférico, onde essa ampliação da área agricultável poderia ser reduzida consideravelmente através do uso da irrigação eficiente, podendo levar ao surgimento de novas florestas (através do florestamento e reflorestamento) em áreas antes cultivadas.

A ampliação das áreas florestais torna-se fator preponderante na busca do equilíbrio ambiental, portanto, o incremento da eficiência fotossintética pelos motivos expostos, associado as práticas ambientais de florestamento e reflorestamento, deve corroborar sobre maneira ao equilíbrio do gás carbônico atmosférico.

## Considerações Finais

Considerando a importância da análise crítica sobre temas fortemente atrelados ao senso comum na Educação Ambiental, desenvolvemos questionamentos relacionados a concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera, aquecimento global, fotossíntese e produtividade dos vegetais, onde as intrínsecas relações desses conteúdos se revelam com a seguinte sequência lógica: Altas concentrações de CO<sub>2</sub> devem aumentar as temperaturas médias do ambiente; ao mesmo tempo, tornará propícia à elevação das taxas fotossintéticas e conseqüentemente ao aumento da produção dos vegetais.

Partindo desse pressuposto, instigamos o questionamento sobre a forma argumentativa unilateral, cuja concentração do CO<sub>2</sub> na atmosfera é configurada pelas mídias e textos, de forma a atribuir o teor do CO<sub>2</sub> como a única variável responsável pelo aumento do aquecimento global, sem no entanto, equacionar as intrínsecas relações existentes em seu ciclo (principalmente emissões e fixação do carbono).

Considerando que os estudos apontam para uma relação direta entre o aumento de CO<sub>2</sub> e o crescimento das produtividades dos vegetais, e que esse incremento de produtividade advém da maior fixação de CO<sub>2</sub> através da otimização da fotossíntese, chegamos a interpretação lógica, onde o aumento da fixação do CO<sub>2</sub> está diretamente ligado a diminuição deste na atmosfera. Surgindo assim, um contraponto às informações pautadas no senso comum.

Todavia, com base nos estudos realizados, podemos constatar, ao menos em nível laboratorial, que a próprio aumento de gás carbônico na atmosfera, levará a um incremento da biomassa, que por sua vez, aumentará fixação de carbono, e assim favorecer a redução de sua concentração, tornando assim um ciclo em equilíbrio.

No entanto, constatamos através desse estudo, que a amplitude entre a quantidade de gás emitido e quantidade desse “aprisionado”, ainda é muito elástica, em favor da emissão, sobre a fixação, não ocorrendo assim, o equilíbrio imaginado e desejado.

Desta forma, o controle do desmatamento desenfreado (biomas vegetais), associado a um aumento de produtividade dos cultivos, através da implantação de sistemas de irrigação em áreas antes dependentes da sazonalidade das chuvas, bem como o aumento progressivo do florestamento e reflorestamento, passam a ser, os pontos críticos, os gargalos, desse equilíbrio desejado.

Essa análise nos remete ao principal objetivo desse trabalho: Destonar o senso comum, em favor de uma análise mais crítica voltada a conscientização ambiental.

Onde devemos inquerir, sobre qual o tipo de consciência ambiental que estamos formando em sala de aula, e qual tipo de pensadores queremos construir daqui para a frente: educandos voltados ao senso comum, onde são meros repetidores de informações postas ao seu convívio, ou aprendizes que fazem questionamentos embasados em conhecimentos contidos em sua história de vida atrelados a dados experimentais existentes?

Esse artigo não trouxe novidades científicas, ou qualquer inovação tecnológica, apenas pretende remeter os educadores e alunos ao ato de “pensar”, sobre a forma, e dinâmica em que as informações sobre o Meio Ambiente são postas e concebidas.

Onde essa concepção, por muitas vezes, é desenvolvida sem instigar a dúvida, e tão pouco, submetida a uma análise crítica, quando na realidade, deveríamos sim, criar um ambiente educacional com possibilidades de interpretações pautadas em conhecimentos construídos entre professor e aluno, sempre considerando a história de vida dos discentes.

Desta forma, abrir possibilidades na criação de sujeitos conscientes do seu papel sócio ambiental e assim, realizar intervenções concretas e relevantes, sobre as intrínsecas relações existentes no Meio Ambiente.

## Bibliografia

- BAIRD C. E CANN M. Química Ambiental. 04 ed. Porto Alegre: ARTMED EDITORA S.A., 2011.
- BRADY J. E.; SENESSE F. Química a Matéria e suas Transformações. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- DIAS, A. As 100 Maiores Descobertas da Química Dublado-Documentário Completo. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Iu6iRAYSJZM>>. Acessado em: 11/01/2016.
- FELTRE, R. Química Orgânica. 7 ed. São Paulo: Moderna, 2008, p. 20.
- FERRAZ J. M. G. “Papel Nosso de Cada Dia”, Embrapa Meio Ambiente. Disponível em <[http://webmail.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/408.pdf](http://webmail.cnpma.embrapa.br/down_hp/408.pdf)> acessado em 17/01/2016.
- FERREIRA, Fabricio Alves. "Fotossíntese"; *Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/biologia/fotossintese.htm>>. Acesso em 18/01/2016.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

- LIRA, I. Bonde da Filosofia: Qual a diferença entre senso Comum e senso Crítico?  
Disponível em:<<https://lirajornalista.wordpress.com/2013/02/10/qual-a-diferenca-entre-senso-comum-e-senso-critico/>>. Acesso em: 12/01/2016.
- MAGALHÃES N. S. Crescimento e variação diurna da condutância estomática e taxas fotossintéticas de cinco espécies arbóreas da flora amazônica. 2010. 94f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, Manaus, 2010.
- MARTINAZZO E. G. et al. Ciência Rural. Atividade fotossintética em plantas de ameixeira submetidas ao déficit hídrico e ao alagamento. Disponível em:<<http://www.agro.unlp.edu.ar/revista/index.php/revagro/article/viewFile/397/179>>. Acessado em 25/01/2016.
- PACHECO M. R. P. S. e HELENA M. E. M. Estudos Avançados. Atmosfera, fluxos de carbono e fertilização por CO<sub>2</sub>. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141990000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141990000200010)>. Acessado em 10/01/2016.
- SAMUAEL S. Quais são os produtos químicos usados para limpar papel reciclado?. Disponível em: <[http://www.ehow.com.br/quais-produtos-quimicos-usados-limpar-papel-reciclado-lista\\_183825/](http://www.ehow.com.br/quais-produtos-quimicos-usados-limpar-papel-reciclado-lista_183825/)>. Acesso em: 11/01/2016.
- TAIZ L. e ZEIGER E. Fisiologia Vegetal. 04 ed. Porto Alegre: ARTMED EDITORA S.A., 2009, p. 233-242.
- WALDMAN W. R. Interações Intermoleculares e suas relações com solubilidade. Texto disponibilizados a alunos do curso de graduação de licenciatura em química do IF - Sertão.
- YAMAZAKI S. C. Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausebel. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, p. 02, 2008.

## **O USO DE GEOTECNOLOGIAS COMO FERRAMENTA PARA ANÁLISES DA PAISAGEM: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE EDUCAÇÃO BÁSICA.**

Lidiane Matias<sup>1</sup>  
Rosy Valéria da Rocha Lopes<sup>2</sup>  
Milena Dutra da Silva<sup>3</sup>

1. Graduanda em Ciências Biológicas. Laboratório de Análise da Vegetação em Ambiente Natural e Construído, Universidade Federal de Alagoas (LAVANC-UFAL). E-mail: lidimattias038@gmail.com.
2. Graduanda em Ciências Biológicas. Laboratório de Análise da Vegetação em Ambiente Natural e Construído, Universidade Federal de Alagoas (LAVANC-UFAL). E-mail: lopes.vl04@gmail.com.
3. Professora Adjunta. Laboratório de Análise da Vegetação em Ambiente Natural e Construído, Universidade Federal de Alagoas (LAVANC-UFAL). E-mail: dutra\_ms@hotmail.com.

### **RESUMO**

A educação ambiental visa a conscientização da sociedade em relação as ações envolvidas a questões ambientais, dessa forma é fundamental a aplicação dessas práticas no processo de ensino aprendizagem, assim a utilização de geotecnologias gratuitas tal como programas de visualização *Google Earth*, configura metodologia inovadora, que auxilia na compreensão de temas relacionados ao meio ambiente no processo de ensino e aprendizagem. Através dessas técnicas estudantes de ensino básico podem visualizar, analisar e diagnosticar a estrutura da paisagem do ambiente no qual estão inseridos. O presente relato de experiência objetivou utilizar, uma abordagem atraente e interdisciplinar do uso de geotecnologias para reconhecimento e monitoramento ambiental. Participaram dessa experiência estudantes do 2º ano do ensino médio, de uma escola da rede pública do estado. Foram utilizados os computadores disponíveis no laboratório de informática da escola, com acesso à internet e software gratuito *Google Earth* para a visualização de imagens de satélites. Com a utilização das ferramentas (marcador, polígono e caminho), os estudantes identificaram fragmentos de vegetação e constataram mudanças ocorridas na paisagem ao longo dos anos, (ao analisar as ferramentas em imagens de datas diferentes). A experiência revela que, embora o *Google Earth* seja uma ferramenta gratuita, a maioria dos estudantes não conhecia o programa, apresentando uma dificuldade inicial em entender o conteúdo; também desconhecia conceitos de ecologia da paisagem e pouco conhecimento de quais elementos da paisagem compõe a região. Concluímos que a utilização de geotecnologias aplicada no ensino básico, é uma ferramenta inovadora, que facilita de forma didática o processo de ensino-aprendizagem sobre aspectos do meio ambiente, possibilitando aos estudantes entender as mudanças ocorridas na paisagem.

Palavras-chave: Metodologias inovadoras, e Educação ambiental e ecologia da paisagem.

### **Introdução**



A educação ambiental visa proporcionar conhecimento em relação a questões ambientais, ou seja, busca a interação da sociedade com as ações desenvolvidas no meio ambiente. Educação Ambiental, deve atingir todas as fases do ensino formal e não formal (DIAS, 1992). Dessa forma é fundamental práticas de educação ambiental, no ensino básico, com o auxílio de ferramentas metodológicas. Nesse sentido as geotecnologias tornam-se importantes ferramentas de fácil manuseio atraentes a estudantes além de baixo para utilização.

Uma dessas geotecnologias que podem ser utilizadas no processo ensino aprendizagem como ferramenta de ensino interdisciplinar ou multidisciplinar, é o software *Google Earth*, por ser um programa livre, gratuito de fácil acesso, apresenta um manuseio adequado para estudantes de ensino básico, possibilitando aos alunos nessa fase de aprendizagem, conhecer e entender as mudanças ocorridas no meio ambiente de forma didáticas e interativa com o uso de metodologias inovadoras, além desses métodos apresentar suporte na interpretação dos conteúdos programáticos da disciplina de Ciências, Biologia, Geografia, matemática, e conhecimentos em informática.

Levando em consideração esses aspectos com fins de educação ambiental, nós direcionamos a área da Ecologia da paisagem, que é a área, que está vinculada ao estudo da estrutura, desenvolvimento e transformações multitemporal ocorridas no meio ambiente, que engloba os componentes da vegetação, solo, ocupação urbana, agricultura, recursos hídricos entre outros. É uma área de conhecimento que tem como objetivo análises e interpretação dos efeitos da heterogeneidade ambiental (Metzger, 2001).

Visto que ambientes naturais vem constantemente passando por mudanças sejam estas, devido ações naturais ou antrópicas. Rodrigues et al (2008), explica que práticas de Educação Ambiental têm sido intensificadas, tentando sensibilizar e informar as pessoas sobre a realidade ambiental, assim como mostrar e indicar o papel e a responsabilidade da sociedade sobre o que ocorre no meio ambiente. A educação ambiental é um estudo que, é sensível as novas demandas e temáticas sociais, transformando-o essas demandas, em meios de práticas educativas, buscando a conscientização dos indivíduos a preservação do meio ambiente (Carvalho, 2001).

Diante disso se faz necessário estudos e análises da paisagem, com fins de preservação e educação ambiental. E conforme Florenzano (2005), as geotecnologias referentes ao uso de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de Informações Geográficas (SIG) é uma grande ferramenta no monitoramento e análises da paisagem pois permitem uma visão multitemporal de extensas áreas, mostrando o ambiente e suas transformações.

Com o avanço de estudos relacionado a geotecnologias, visto que, é uma importante ferramenta para análises ambientais, se torna fundamental o uso e aplicação de metodologias inovadoras no processo de ensino aprendizagem como ferramenta interdisciplinar, no ensino de educação básica, pois alicerçadas em métodos e técnicas em Ecologia da Paisagem, proporciona aos jovens uma visão ampla das mudanças ocorridas no ambiente ao qual estão inserido, nesse contexto, pode-se elucidar, também, medidas de políticas públicas e seus efeitos sobre o meio ambiente. De acordo com Maio et al (2009), os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) possibilita ao indivíduo fazer análises e sínteses da paisagem por meio das funções que o sistema disponibiliza, oferecendo aos professores formas didáticas de apresentar as mudanças ambientais.

## Objetivo (s)

Nesse sentido o objetivo do estudo foi utilizar geotecnologias gratuitas e de baixo custo, tal como imagem de satélite e programas de visualização (*Google Earth*), como ferramenta de ensino aprendizagem e estratégias didáticas para identificar as mudanças

ocorridas na paisagem, visando instigar os alunos a conhecer e entender a mudança da paisagem no ambiente a qual estão inseridos.

Buscou-se, dessa forma, auxiliar na construção de conhecimento de forma dinâmica, com a utilização de metodologias inovadoras que possibilitam uma melhor compreensão dos alunos.

## Metodologia

A experiência educativa foi desenvolvida no município de Penedo, Estado de Alagoas, na escola da rede Estadual Professor Ernane Mero que atende alunos do Ensino Fundamental e Médio na modalidade integral. Este, foi aplicado em uma turma de 2º ano do Ensino médio com um total de 32 alunos, no laboratório de informática da escola.

Para o desenvolvimento do projeto, foi utilizado o software livre e gratuito *Google Earth* como ferramenta didática, para direcionar os alunos a conhecer a mudanças ocorridas no ambiente a qual estão inseridos. No primeiro momento foi utilizado um *shapefile* delimitando o estado de Alagoas com os municípios, acesso disponível no site do IBGE. Em seguida os alunos identificaram o município de Penedo incluindo a zona rural e urbana.

No segundo momento, depois de uma introdução sobre como utilizar o programa, destacando como ferramenta geotecnologia para monitoramento e análises da paisagem, os alunos utilizaram as ferramentas básicas de adicionar um ponto no local desejado, adicionar polígonos e adicionar caminho, delineamento de diferentes tipos de manchas introduzidas, remanescentes etc. assim como corredores (rios, vias, etc.), importantes elementos estruturais da paisagem.

Posteriormente, após aprender como utilizar as ferramentas básicas do software *Google Earth*, os estudantes aprenderam como usar a ferramenta de regulador de imagens históricas, para analisar as mudanças ocorridas na paisagem em um intervalo de 10 anos, observando as mudanças ocorridas na vegetação. Em seguida foi abordado de forma sucinta os danos que essa mudança na vegetação pode causar no meio ambiente. Para finalizar foi aplicado um questionário avaliativo com fins de identificar o perfil do aluno, e questões para avaliar os conhecimentos dos alunos em relação a utilização de geotecnologias como *Google Earth*, e relação deles com o meio ambiente.

## Resultados e Discussão

Os resultados aqui apresentados configuram 75% da turma, com idade entre 14 e 16 anos, e 25% entre 16 a 19 anos. Destes, 71,87% não conheciam o *Google Earth* e 65,62% não tinham compreensão do conceito de ecologia da paisagem.

Por se tratar da construção de novos conhecimentos em ecologia da paisagem e geotecnologias, sobretudo quanto ao uso do software *Google Earth*. Observou-se de início, um pouco de dificuldades dos alunos em entender, como usava as ferramentas e como estas serviam para realizar análises da paisagem. Entretanto, com o desenvolvimento da atividade, no decorrer de utilizar as ferramentas do software observou-se a dedicação e a curiosidade da turma o que facilitou a apreensão de novos saberes (Figura 1).

**Figura 1** Estudantes do 2º ano do ensino médio utilizando o software no software Google Earth para aplicação de conceitos de ecologia da paisagem com fins de promoção da educação ambiental.



Das imagens de satélites visualizadas no *Google Earth* a que mais despertou atenção dos estudantes e levantou questionamentos, foi a região correspondente a foz do São Francisco localizada no município de Piaçabuçu. Embora a turma seja constituída de moradores de comunidade ribeirinha, a grande maioria da turma não conhecia a região e, ao visualizar as imagens de satélites, tiveram a oportunidade de conhecer um pouco da diversidade da paisagem e sua composição, dada pelos diferentes tipos de vegetação e corpos hídricos (com destaque para o rio São Francisco).

Ao visualizar as imagens de satélites, os estudantes identificaram as áreas com presença de vegetação remanescente (áreas em tons de verdes), as grandes áreas com presença de cana-de-açúcar (que é a maior fonte de renda da região) e as áreas urbanas. As áreas urbanas foram destacadas pelos estudantes por ocupar uma pequena área do limite territorial do município de penedo, contrapondo o imaginário.

Após isso, os alunos identificaram as mudanças ocorridas na paisagem ao longo da última década de 2000 a 2010, com ênfase nas áreas de vegetação e avanço do plantio de cana-de-açúcar que levou a redução de grande parte da vegetação natural (Figura 3).

**Figura 2:** Estudantes do 2º ano do ensino médio utilizando o software no software Google Earth para análise da dinâmica da paisagem com ênfase na supressão de vegetação e aumento de áreas de monocultura ou área urbana.



Com essas análises os alunos puderam ter uma visão de como a paisagem vem sendo alterada durante os últimos anos e os impactos que essa mudança pode causar. Ao instigar os conhecimentos prévios dos alunos eles responderam que as principais causas da mudança da paisagem estão vinculadas as influencias humanas no meio ambiente, como o desmatamento, o lixo e a agricultura de cana de açúcar.

A experiência desenvolvida foi apontada pelos estudantes como promotora de sensibilização à sua percepção ambiental. Nesse sentido a visualização espacial e dos componentes da paisagem possibilitam a compreensão da forte relação entre os componentes da paisagem em que, o aumento de áreas antro pisadas significa a redução de áreas naturais. Destacasse que está percepção subdiza ampliação de debates sobre desenvolvimento sustentável.

## Considerações Finais

Os estudantes, tiveram uma compreensão básica do conceito de ecologia da paisagem e a aplicação de geotecnologias como ferramenta de ensino. Assim, essas ferramentas de geotecnologias mostram eficientes na educação ambiental nas escolas, além de que, essas geotecnologias podem ser utilizadas para auxiliar na educação ambiental nas escolas, já que as mesmas servem para mostrar de forma sucinta as mudanças ocorridas no meio ambiente. Podem também ser usadas de forma didática em uma perspectiva interdisciplinar e multidisciplinar.

Destacasse ainda que, diante as mudanças ocorridas na paisagem (fenômenos naturais e antrópicos), o uso o uso de geotecnologias se torna uma importante ferramenta de análises dessas mudanças, e no ensino básico possibilita de forma didática aos estudantes conhecer e interpretar o ambiente no qual estão inseridos.

## Bibliografia

DIAS, G.F. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo, Gaia, 1992.

CARVALHO, I.C.M. A invenção do sujeito ecológico: Sentidos e trajetórias em Educação Ambiental. Porto Alegre 2011. Acesso em 19 de outubro disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br>.

FLORENZANO, T.G. Geotecnologias na Geografia Aplicada: Difusão e Acesso. Revista do Departamento de Geografia, 17 (2005) 24-29.

MAIO, A.C; FRANCISCO, C.N; LEVY, C.H; PINTO, C.A; NUNES, E.A; CARVALHO, M.V.A; DORNELAS, T.S. Geotecnologia como instrumento da inclusão digital e educação ambiental. Natal: Simpósio Brasileiro de sensoriamento remoto, Natal, Brasil 2009. INPE. p 2397-2404.

METZGER, J.P. O Que é Ecologia de Paisagens. São Paulo, Revista Biota Neotropica. 28 de novembro de 2001.

RODRIGUES, G.S.S.C; COLESANTI. M.T.M. Educação Ambiental e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação. Revista: Sociedade & Natureza, Uberlândia, 20 (1): 51-66, jun. 200.

## **POSSÍVEIS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NA CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO DE ENERGIA SOLAR NO MUNICÍPIO DE ITAGUAÇU/BA**

Isla Adriana Barbosa Bento<sup>1</sup>

Geovana de Souza Campos<sup>1</sup>

Erick Henrique Afonso Oliveira Henrique<sup>1</sup>

Darcy Ribeiro de Castro<sup>2</sup>

1. Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade do Estado da Bahia, Campus XXIV. islaadryan2013@hotmail.com.
2. Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade do Estado da Bahia, Campus XXIV. geovannacampos38@gmail.com.
3. Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade do Estado da Bahia, Campus XXIV. erick.henrique20@gmail.com.
4. Orientador/Doutor e Professor no curso de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade do Estado da Bahia - UNEB. darcyrcaastro@gmail.com.

### **RESUMO**

A energia solar apresenta diversas vantagens se comparada a outras fontes de energia, pois não emite gases poluentes para a atmosfera, sendo uma alternativa para ser utilizada em lugares com difíceis acessos a outras fontes de energia. Em Itaguaçu – BA a implantação de uma usina fotovoltaica é algo inovador para a região, poderá trazer benefícios à população, mas também poderá interferir negativamente sobre o meio físico e biótico. Este trabalho tem como objetivo identificar os principais impactos ambientais sobre o meio físico, biótico e socioeconômico e discutir os impactos sobre a vida dos moradores com base na percepção do público afetado pela implantação do complexo. Foi realizado visitas a campo no local de instalação do empreendimento e no povoado do Rio Verde, onde foi aplicado um formulário para a população, com a finalidade de investigar a percepção deles sobre a instalação do empreendimento e os impactos que podem ser causados na comunidade. Sobre o meio físico ficou constatado um aumento na circulação de veículos entre a obra e a BA 052 que se localiza em frente ao empreendimento, geração dos resíduos sólidos e geração de poeira. Entre outros impactos no meio biótico, houve perda da vegetação nativa do bioma caatinga e destruição do hábitat de animais do grupo de répteis. Ficou evidente sobre o meio socioeconômico a geração de expectativa por parte dos moradores do povoado do rio Verde, isso no que diz respeito ao fornecimento de emprego e renda. Quanto a análise dos impactos socioambientais caracterizados pelos moradores, 56% dos entrevistados afirmaram ter conhecimento da instalação do empreendimento, 96% disseram não ter tido informação sobre a realização de audiência pública, 62% revelaram não ter conhecimento acerca dos impactos advindos do empreendimento, quanto ao destino da energia produzida 80% informaram que não sabia, em relação as vantagens do empreendimento 56% informaram que aumentou a geração de emprego e renda. Percebeu-se que a instalação do empreendimento no município de Itaguaçu/BA beneficiou a população do povoado do Rio Verde na economia, mas também gerou alguns impactos negativos, quanto a percepção dos entrevistados sobre o

empreendimento, ficou evidente a falta de informação e conhecimento dos mesmos, por isso é relevante o desenvolvimento de trabalhos voltados para a área de educação ambiental, visto que poderá trazer uma devolutiva social, através do conhecimento e da informação para essa comunidade.

Palavras-chave: Energia solar, impactos, Educação ambiental.

## Introdução

A energia solar apresenta diversas vantagens se comparada a outras fontes de energia, pois não emite gases poluentes para a atmosfera, a manutenção dos equipamentos durante o período de utilização é mínima, além de ser uma alternativa para ser utilizada em lugares com difíceis acessos a outras fontes de energia. A geração de energia elétrica fotovoltaica tem se mostrado como uma melhor opção, principalmente, por ser considerada como uma fonte de energia renovável, porém, como toda atividade voltada para produção de energia é considerada impactante. (INATOMI, 2000)

Na região nordeste sua construção é propícia devido à alta incidência de raios solares durante o ano, mas, embora apresente todos esses benefícios ela traz algumas desvantagens no decorrer dos processos de instalação e funcionamento, o que acarreta em alguns impactos negativos sobre o meio ambiente.

Em Itaguaçu – BA a implantação de uma usina fotovoltaica é algo inovador para a região, é um empreendimento que poderá trazer benefícios à população como geração de emprego e renda, crescimento da economia local e da arrecadação tributária e, sobretudo melhoria na oferta de energia local, no entanto, no que diz respeito ao meio ambiente, a implantação do complexo pode interferir negativamente sobre o meio físico e biótico.

Por isso, é de suma importância conhecer os impactos socioambientais que poderão ser gerados, tanto no processo de instalação do complexo fotovoltaico, quanto no processo de operação e desativação, visto que não se sabe efetivamente em que nível tais impactos podem afetar o meio ambiente e trazer prejuízos para qualidade de vida da população local.

## Objetivo(s)

Este trabalho teve como objetivo identificar os principais impactos ambientais sobre o meio físico, biótico e socioeconômico e discutir os impactos sobre a vida dos moradores com base na percepção do público afetado pela implantação da geradora fotovoltaica no município de Itaguaçu/BA.

## Metodologia

Usou-se a pesquisa bibliográfica para auxiliar no conhecimento sobre o objeto de estudo com a utilização de artigos científicos voltados para a temática de impactos ambientais geradas a partir da instalação de uma geradora fotovoltaica. Após a análise do material teórico foram realizadas as atividades em campo. Para isto foi feito um estudo exploratório no local de instalação do empreendimento, tendo como instrumento a observação, como instrumento também foi utilizado um formulário que está incluso na técnica de observação direta extensiva. O estudo exploratório consiste no aumento de conhecimento do pesquisador de um determinado ambiente ou situação, permitindo a formulação de hipóteses a partir do que foi observado (MARCONI & LAKATOS, 2009). O formulário é um mecanismo que faz parte da técnica de observação direta extensiva, a aplicação das perguntas é feita pessoalmente (MARCONI & LAKATOS, 2009).

A visita a campo foi realizada no povoado do Rio Verde, a escolha da comunidade se deu devido seus moradores serem mais afetados com a instalação do empreendimento. Foi aplicado um formulário para 10% do total de residências da comunidade, o equivalente a 50 casas, as perguntas foram classificadas em questões abertas e fechadas, de caráter pessoal e relacionadas aos aspectos socioambientais, no que diz respeito ao conhecimento do complexo solar e os impactos positivos e negativos que podem causar ao meio físico, biótico e sobre a vida dos moradores, isso para investigar a percepção deles sobre o empreendimento e os impactos que podem ser causados na comunidade.

Após a coleta dos dados foi analisado os possíveis impactos gerados no meio físico, biótico e socioeconômico, depois iniciou-se o processo de construção dos gráficos através do Power Point. Depois de verificado todos os registros, algumas perguntas abertas foram codificadas transformando de qualitativo para quantitativo para facilitar na etapa de análise.

## Resultados e Discussão

Analisando a literatura e com base na visita ao empreendimento, observou-se alguns impactos referentes ao meio físico, biótico e socioeconômico. Além disso, percebeu-se através do formulário o nível de percepção dos moradores quanto aos impactos referentes a instalação do empreendimento.

Sobre o meio físico os impactos gerados pela geradora fotovoltaica é mais perceptível na fase de instalação, foi constatado um aumento na circulação de veículos entre a obra e a BA 052 que se localiza na frente do empreendimento, geração dos resíduos sólidos advindos das várias atividades de obra, alteração da paisagem e geração de poeira que acabou influenciando a qualidade do ar local.

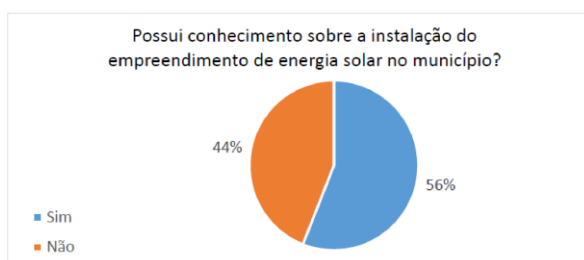
Notou-se que a área utilizada para implantação do empreendimento fotovoltaico era utilizada anteriormente para pastagens, por isso o terreno já estava impactado devido a degradação da vegetação e a compactação do solo, mas mesmo assim ainda existia um pouco de vegetação nativa. Algumas interferências no meio biótico pode-se observar os causados na fauna e flora do local. Em relação a flora, houve perda da vegetação nativa do bioma caatinga dentre eles destaca-se os arbustos como a *Cnidocolus quercifolius* (favela), *Mimosa tenuiflora* (jurema) e também vegetação rasteira. Sobre a fauna teve a destruição de habitats de animais do grupos de répteis como cobra, lagarto e camaleão.

Referente aos impactos socioeconômicos, ficou evidente a geração de expectativa por parte dos moradores do povoado do Rio Verde, isso no que diz respeito ao fornecimento de emprego e renda, o que é normal quando se apresenta mudanças locais que interferem na rotina dessas pessoas. Dependendo da parcela de população afetada de forma direta ou indireta, essa expectativa pode ser positiva ou negativa. (CANDIANI et al., 2013).

### Análise dos impactos socioambientais caracterizados pelos moradores

**Gráfico 1:** Demonstra o conhecimento da população acerca da instalação do empreendimento.

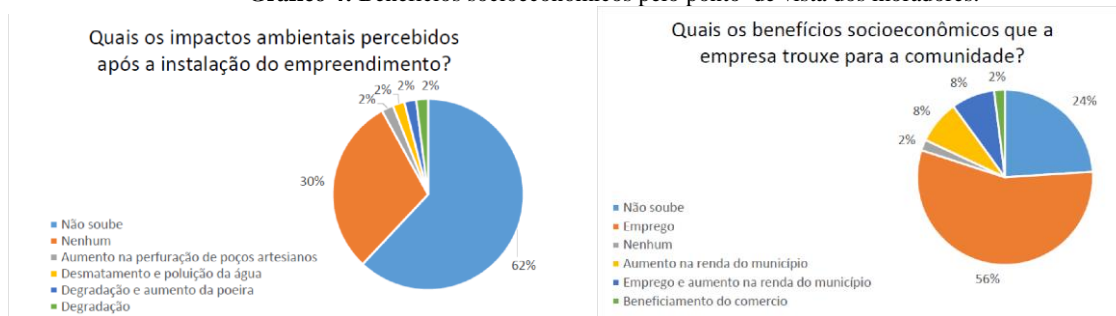
**Gráfico 2:** Mostra se a população foi informada sobre a audiência pública.



A partir da análise dos dados, ficou evidenciado que a participação e interesse da comunidade em relação à instalação da geradora fotovoltaica foram mínimos. Dos entrevistados 56% (gráfico 1) afirmaram ter conhecimento da instalação do empreendimento, no entanto, 96% (gráfico 2) afirmaram não ter tido informação sobre a realização de audiência pública que é uma etapa essencial de participação popular declarado na resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e tem por finalidade ouvir, sanar dúvidas, receber críticas e sugestões por parte da população, com isso, foi possível notar que a empresa não prestou ouvidoria necessária para a população, à única forma de comunicação foi a realização de palestra na comunidade, onde 62% dos questionados afirmaram ter conhecimento desse evento através de divulgação por carros de som ou conversas com os próprios moradores, mas mesmo assim não participaram.

**Gráfico 3:** Impactos ambientais percebidos após a Instalação do empreendimento

**Gráfico 4:** Benefícios socioeconômicos pelo ponto de vista dos moradores.

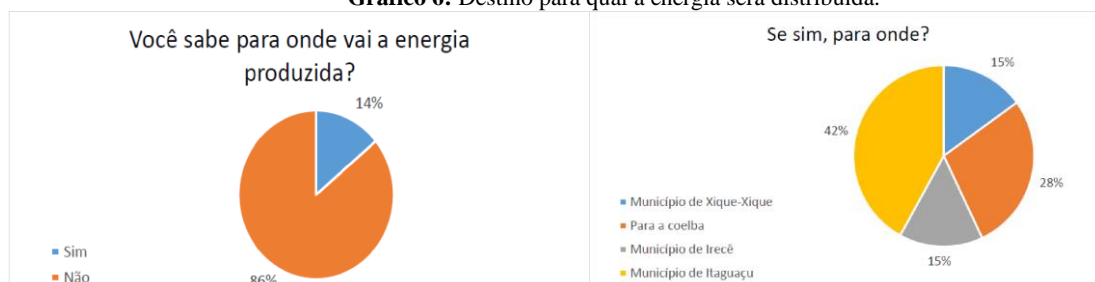


Quando questionados acerca dos impactos ambientais percebidos após a instalação do empreendimento, (gráfico 3) 30% relataram a inexistência de impactos, 2% informaram que houve aumento na perfuração de poços artesianos, 2% indicaram o aumento na poeira e degradação, 2% relataram a respeito do aumento do desmatamento e poluição da água, enquanto 62% disseram não ter conhecimento, resultados semelhantes foram encontrados por (CANDIANI et al. 2013) no estudo de caso referente aos aspectos socioambientais da pequena central hidrelétrica (PCH)-Queluz-SP, na bacia do rio Paraíba do Sul, onde 70% dos entrevistados que tinham conhecimento do projeto não souberam identificar os impactos da obra, isso mostra que o processo de comunicação entre o empreendedor e o público é bastante limitada.

Em relação as vantagens que o empreendimento trouxe para a população (gráfico 4) 56% informaram que aumentou a geração de empregos, 24% disseram que por ter aumentado a geração de empregos a renda do município consequentemente cresceu.

**Gráfico 5:** Percepção da população quanto a destinação da energia produzida

**Gráfico 6:** Destino para qual a energia será distribuída.



No que diz respeito ao destino da energia produzida pela usina fotovoltaica, a maioria dos entrevistados 80% afirmaram que não sabia, enfatizando mais uma vez a falta de



participação e informação. Dos 14% que souberam informar, disseram que a energia seria comercializada para a Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA) e distribuída para os municípios vizinhos.

Nessa perspectiva, é interessante que sejam desenvolvidas atividades antes da instalação do empreendimento voltados para a educação ambiental que envolva a maioria da população, com trabalhos educativos para esclarecer de forma simples a importância da participação efetiva dos moradores nos eventos, os impactos que podem ser causados pela instalação de um empreendimento, até qual ponto vai ser benéfica para a sociedade e as possíveis medidas mitigadoras (ASSUNÇÃO, 2003).

Nesse sentido, irá preparar a comunidade para pressionar o empreendedor a realizar a audiência pública, pois a falta de informação percebida por parte dos entrevistados possivelmente é uma das explicações para o desinteresse público, já que a maioria não tem conhecimento sobre os impactos gerados pela construção da usina solar.

## Considerações Finais

Diante do que foi estudado na revisão de literatura e observado no decorrer das visitas, percebeu-se que a instalação da geradora fotovoltaica no município de Itaguaçu/BA durante a sua fase de instalação tem beneficiado a população do povoado do Rio Verde com o movimento do comércio e geração de emprego e renda, mas também ficou nítido alguns impactos negativos referentes ao meio ambiente.

Quanto a percepção dos entrevistados sobre o empreendimento, ficou evidente a falta de informação e conhecimento dos mesmos, isso infere que durante as etapas de decisões a posição do público foi ignorada. Diante disso, o desenvolvimento de trabalhos voltados para a área ambiental é relevante, visto que poderá trazer uma devolutiva social, através do conhecimento e da informação para que estas pessoas no futuro venham a ter um melhor senso crítico sobre possibilidades de desenvolvimento econômico que estejam relacionados com o meio ambiente em que vivem.

## Bibliografia

ASSUNÇÃO, L. O. A participação popular nas audiências públicas para licenciamento ambiental. Revista Científica do Curso de Direito do CEAP, Amapá, v. 1, n. 1, p. 1-19, 2011

CANDIANI, Giovano et al. Estudo de caso: Aspectos socioambientais da pequena central hidrelétrica (PCH)-Queluz-SP, na bacia do rio Paraíba do Sul. Revista do Departamento de Geografia – USP, Volume 25 (2013), p. 98-119. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/75176/78724>. Acesso em: 10 Out 2017.

INATOMI, T. A. H. Análise dos impactos Ambientais na produção de Energia dentro do Planejamento Integrado de Recursos. Dissertação de Mestrado. USP, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RESOLUÇÃO/conama/N.º 009, de 03 de dezembro de 1987. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res87/res0987.html>>