

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

**Cadidja Coutinho**

**POR UMA “CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA”: INTERFACES DA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS  
CONTEXTOS DOCENTE, DISCENTE E DO MATERIAL DIDÁTICO**

**Santa Maria, RS  
2017**



**Cadidja Coutinho**

**POR UMA “CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA”: INTERFACES DA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS DOCENTE,  
DISCENTE E DO MATERIAL DIDÁTICO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Educação em Ciências**

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Martha Bohrer Adaime

Santa Maria, RS  
2017



Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

COUTINHO, CADIDJA

POR UMA "CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA": INTERFACES DA  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS  
DOCENTE, DISCENTE E DO MATERIAL DIDÁTICO / CADIDJA  
COUTINHO.- 2017.

128 p.; 30 cm

Orientadora: Martha Bohrer Adaime

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de  
Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e  
Saúde, RS, 2017

1. Educação Ambiental 2. Livro didático 3. Estratégias de  
ensino 4. Ensino de Ciências 5. Ensino Fundamental I. Bohrer  
Adaime, Martha II. Título.

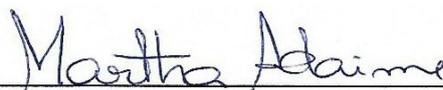


**Cadidja Coutinho**

**POR UMA “CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA”: INTERFACES DA EDUCAÇÃO  
AMBIENTAL E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS DOCENTE,  
DISCENTE E DO MATERIAL DIDÁTICO**

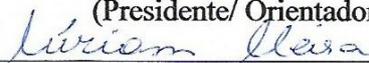
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS)  
como requisito parcial para obtenção do título de  
**Doutora em Educação em Ciências**

**Aprovado em 18 de dezembro de 2017:**



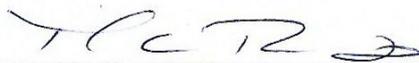
---

**Martha Bohrer Adaime, Profª. Drª. (UFSM)**  
(Presidente/ Orientadora)



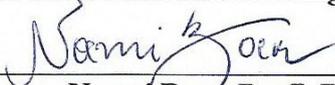
---

**Miriam dos Santos-Meira, Profa. Dra (UFSM)**



---

**Maria Rosa Chitolina Schetinger, Profa. Dra (UFSM)**



---

**Noemi Boer, Profª. Drª (UNIFRA)**



---

**Thaís Scotti do Canto-Dorow, Profª. Drª (UNIFRA)**

Santa Maria, RS

2017



## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais pela compreensão e pelo esforço na realização dos meus sonhos!



## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Valmor e Rosane, e meu irmão Ramon por todo o amor e dedicação na construção deste sonho. Toda a minha gratidão por nunca medirem esforços em prol da minha felicidade! Amo vocês!

Ao meu bebê Ivan, pelo amor incondicional;

À minha orientadora, professora Martha, pelo incentivo e oportunidade de realizar esta pesquisa;

Aos professores e colegas do PPG, por compartilhar conhecimentos e experiências comigo, em especial à Raquel Ruppenthal pela amizade, companheirismo, leituras, revisões e discussões;

Aos amigos que estiveram presente e incentivaram a realização do meu trabalho;

Aos professores que se disponibilizaram em participar do trabalho e a EEEF Ibirubá pelo aceite na realização das atividades propostas;

À URI Campus Santiago pelo apoio e pela confiança;

Às minhas coordenadoras Ana e Manu pela compreensão e pela torcida;

Aos colegas dos cursos de Biologia e Farmácia da URI Campus Santiago;

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para que este trabalho se realizasse!

Obrigada!



***Poeminho do Contra***

*Todos esses que aí estão  
Atravancando meu caminho,  
Eles passarão...  
Eu passarinho!*

Mario Quintana



## RESUMO

### **POR UMA “CIÊNCIA COM CONSCIÊNCIA”: INTERFACES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS CONTEXTOS DOCENTE, DISCENTE E DO MATERIAL DIDÁTICO**

AUTORA: Cadidja Coutinho  
ORIENTADORA: Prof<sup>a</sup> Dra Martha Bohrer Adaime

A Educação Ambiental (EA) é considerada uma linha unificadora para o desenvolvimento sustentável, e assim como esse campo do conhecimento, o Ensino de Ciências deveria ser construído sob uma perspectiva ambiental em seus diversos conteúdos. Desta maneira, as características da abordagem ambiental demandam a compreensão de três eixos para esta pesquisa: (i) o contexto docente, relacionado aos processos formativos e o papel do professor para formação de indivíduos sensíveis à dimensão ecológica; (ii) o material didático, em especial o livro didático que representa uma ferramenta de contato direto entre professor e aluno; (iii) o contexto discente, na construção de um perfil sustentável, ou seja, um sujeito capaz de autocompreender o mundo e agir nele de forma reflexiva. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo principal investigar como a EA está inserida no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental frente aos contextos docente, discente e do material didático. Trata-se de uma pesquisa quantiquantitativa que busca subsídio em dados descritivos, numéricos e em resultados estatísticos para atender aos objetivos propostos. A pesquisa abrange a aplicação de um questionário (físico e/ou digital) para professores da região central do Rio Grande do Sul; análise de livros didáticos de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (EF)), estratégias didáticas realizadas com turmas dos anos finais do EF de uma escola pública do município de Ibirubá/RS. O público-alvo selecionado está representado por 30 professores que responderam ao questionário em 2014, 125 alunos do EF (5º ao 9º ano) que em 2015 declararam suas atitudes ambientais através da ferramenta “Pentáculo Ambiental”; e 104 alunos (6º ao 8º ano do EF) da mesma escola, que em 2016 apresentaram suas concepções de meio ambiente através do desenho de Mandalas Ecológicas. Os resultados estão apresentados na forma de artigos e manuscritos. Quanto ao reconhecimento das concepções dos professores sobre conceitos e práticas da EA no Ensino de Ciências, através da resolução do questionário; mostrou a concordância dos mesmos em criar e utilizar atividades sobre EA, mas destacam-se as carências atreladas à formação continuada e à diversificação do planejamento didático do tema. Já a análise e descrição dos livros, selecionados através da sua disponibilidade para consulta e utilização de professores e alunos de uma escola pública do município de Ibirubá/RS, revelou que os mesmos adotam aspectos sobre meio ambiente, ainda que sejam ligados a conteúdos específicos ou série/ano de uma coleção. Diante destas premissas (contexto docente e do material didático), elaborou-se sugestões de atividades para estimular a criticidade e a reflexão às relações humanas com a esfera natural (papel semente, bioplástico e câmera pinhole). Além disso, por meio de uma ferramenta denominada Pentáculo Ambiental traçou-se o perfil de um grupo de estudantes quanto aos seus comportamentos ecosustentáveis, considerando-os, pelos dados encontrados, favoráveis ao ambiente. Da mesma forma, as concepções de meio ambiente de um grupo de estudante foram exploradas, com base na utilização de desenhos em forma de mandalas. Os elementos constituintes deste foram revelados (predominantemente compostos por itens naturais) e podem se aliar a EA e com as concepções individuais dos alunos. Por fim, esta tese, em suas diferentes facetas, denota a importância do pensar uma Ciência mais sensibilizada ancorada em parâmetros ambientais, isto é, motivada a desenvolver uma consciência crítica em prol do meio ambiente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade. Atividades didáticas. Ensino Fundamental. Ideário Ecológico.

\* A expressão “Ciência com Consciência” foi inspirado na obra de Edgar Morin (2005).

MORIN, E. Ciência com consciência / Edgar Morin (tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória). 8ª ed. – Rio de Janeiro: **Bertrand Brasil**. 2005. 350p.



## ABSTRACT

### **FOR A "SCIENCE WITH CONSCIOUSNESS": INTERFACES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE TEACHING OF SCIENCES IN THE CONTEXTS TEACHER, STUDENT AND DIDACTIC MATERIAL**

AUTHOR: Cadidja Coutinho

ADVISOR: Prof<sup>ª</sup> Dra Martha Bohrer Adaime

Environmental Education (EA) is considered a unifying line for sustainable development, and like this area, Science Education should be built from an environmental perspective in its various contents. Thus, the characteristics of the environmental approach demand the understanding of three axes for this research: (i) the teaching context, related to the formative processes and the role of the teacher for the formation of individuals sensitive to the ecological dimension; (ii) didactic material, especially the textbook that represents a tool of direct contact between teacher and student; (iii) the student context, in the construction of a sustainable profile, that is, a subject capable of self-understanding of the world and acting in a reflexive way. In this way, the main objective of this work is to investigate how EA is inserted in the Teaching of Sciences of the elementary school in relation to the contexts of teachers, students and didactic material. It is a quantitative qualitative research that seeks subsidy in descriptive, numerical data and statistical results to meet the proposed objectives. It is divided into a questionnaire (physical and / or digital) for teachers from the central region of Rio Grande do Sul; analysis of science textbooks (6th to 9th year of Elementary School (EF)), didactic strategies with classes of the final years of the EF of a public school in the municipality of Ibirubá / RS. The selected target audience is represented by 30 teachers who answered the questionnaire in 2014, 125 EF students (5th to 9th grade) who in 2015 declared their environmental attitudes through the "Environmental Pentacle" tool; and 104 students (6th to 8th year EF) of the same school, who in 2016 presented their conceptions of environment through the design of Mandalas Ecological. The results are distributed in the form of articles and manuscripts. Regarding the recognition of teachers' conceptions about EA concepts and practices in Science Teaching, through the resolution of the questionnaire; showed their agreement to create and use activities on EE, but the shortcomings of continuing education and the diversification of didactic planning of the theme stand out. The analysis and description of the books, selected through their availability to consult the use of teachers and students of a public school in the city of Ibirubá / RS, reveals that they adopt aspects about the environment, even if they are linked to specific contents or series / year from a collection. In view of these premises (teaching context and didactic material), suggestions for activities to stimulate criticism and reflection on human relations with the natural sphere (seed paper, bioplastic and pinhole camera) were elaborated. In addition, through a tool called Environmental Pentacle, the profile of a group of students regarding their eco-sustainable behaviors was considered, considering them, according to the data found, favorable to the environment. Likewise, the environmental conceptions of a student group were explored, and with the use of mandalled designs. The constituent elements of this were revealed (predominantly composed of natural items) and can be combined with the individual students' conceptions. Finally, this thesis, in its different facets, shows the importance of thinking about a science more sensitive to environmental parameters, that is, motivated to develop a critical conscience for the environment.

KEY WORDS: Sustainability. Didactic activities. Elementary School. Ecological Ideology.



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	11
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 NARRATIVA PESSOAL .....	13
1.2 O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DE ESTUDO .....	14
<b>1.2.1 Objetivos</b> .....	16
1.2.1.1 Objetivo geral .....	16
1.2.1.2 Objetivos específicos .....	16
1.3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
<b>1.3.1 As correlações entre a alfabetização científica e a alfabetização ecológica</b> ....	17
<b>1.3.2 Por uma educação mais ecológica: articulações de um saber ambiental</b> .....	21
1.4 METODOLOGIA.....	25
<b>2. RESULTADOS</b> .....	31
2.1 ARTIGO 1 – REFLEXÕES SOBRE A DIMENSÃO E OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM GRUPO DE EDUCADORES. ....	32
2.2 MANUSCRITO 1 – ESTIMULANDO A FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOLÓGICO EM ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL: A CONTRIBUIÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS.....	45
2.3 ARTIGO 2 – ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA FORMAÇÃO DE UM IDEÁRIO ECOLÓGICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	59
2.4 ARTIGO 3 - PENTÁCULO AMBIENTAL: INSTRUMENTO PARA VERIFICAÇÃO DAS ATITUDES AMBIENTAIS DE ESTUDANTES DE IBIRUBÁ/RS .....	75
2.5 MANUSCRITO 2 - UMA AVALIAÇÃO SOBRE A CONCEPÇÃO SISTÊMICA DO MEIO AMBIENTE POR UM GRUPO DE ALUNOS: USANDO DIFERENTES INGUAGENS.....	86
<b>3. DISCUSSÃO</b> .....	107
<b>4. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	114
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	116
<b>ANEXO A – PARECERES CONSUBSTANCIADOS DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)</b> .....	123



## APRESENTAÇÃO

As discussões acerca da temática ambiental também fazem parte do repertório educacional, e com as suas características potencialmente complementares e transdisciplinares, surgem em ambientes da educação científica (BONOTTO; SEMPREBONE, 2010; CAVALCANTI NETO; AMARAL, 2011; BRITES; CABRAL, 2012; DA MATTA OLIVEIRA et al., 2013).

Nesse sentido, ao considerar o Ensino de Ciências (EC) como precursor da cidadania (SASSERON; CARVALHO, 2011), é dada a necessidade de (re)pensar e (re)avaliar as conexões desta com a Educação Ambiental (EA). Da mesma forma, é preciso pensar em como despertar o interesse do aluno, com as novas arquiteturas pedagógicas que se apresentam e que requerem a modernização da educação, priorizando o protagonismo do aluno. Assim, como tornar a Ciência uma ferramenta de intervenção na realidade ambiental? Como relacionar os conteúdos ecológicos com as outras áreas do saber, sem se distanciar das problemáticas reais? As estratégias didáticas que visam à concepção de indivíduos críticos, pertencentes ao processo e ao meio que estão inseridos, podem representar o caminho.

Essas reflexões aproximam-se das inquietudes pessoais que geram este trabalho, com o propósito de investigar como a EA está inserida no EC do Ensino Fundamental frente aos contextos docente, discente e do material didático. Este estudo permite conhecer a visão de alguns professores sobre a importância de abordar a EA, sobre as principais ações e dificuldades no ensino da temática, assim como a familiaridade desses professores com os documentos e termos associados. Com estas informações torna-se possível contribuir para a proposta de medidas concretas de subsídio à prática docente e o oferecimento de atividades pedagógicas aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, voltadas à aprendizagem das questões sustentáveis e ao preparo para uma cidadania crítica.

Dada à necessidade da compreensão correta do processo ambiental, ainda faz-se necessário pesquisar se livros didáticos de Ciências estão trazendo informações sobre EA com o conhecimento científico atual e em linguagem apropriada para auxiliar o estudante e o professor a desenvolver um “pensamento sustentável”. O foco desta tese está em considerar a utilização do “pensamento sustentável” crítico e prudente para facilitar uma mudança conceitual e auxiliar o entendimento de conceitos básicos dos estudantes, além de representar uma possibilidade de reflexão do educador sobre sua prática pedagógica traçando novos caminhos para os processos de ensino e de aprendizagem da EA compatível com o conhecimento científico.

Vale ressaltar que ao pensar em questões sustentáveis este trabalho adota como sinônimos os termos “ambiental” e “ecológico”. O termo ambiente, em diferentes âmbitos, pode ser definido como conjunto de elementos e de situações onde há a existência de um objeto e/ou acontece alguma ação determinada.

Por um lado, ambiente é o meio de onde a sociedade extrai os recursos essenciais à sobrevivência e os recursos demandados pelo processo de desenvolvimento socioeconômico. Esses recursos são geralmente denominados naturais. Por outro lado, o ambiente é também o meio de vida, de cuja integridade depende a manutenção de funções ecológicas essenciais à vida (SÁNCHEZ, 2008, p. 21).

Assim sendo, o conceito “ambiental” no contexto histórico da EA brasileira e latino americana não é utilizado apenas para nomear um tipo de educação, mas se institui como componente estruturante de demarcações políticas, de valores e de práticas, levando os indivíduos a se comprometer com o exercício político-pedagógico transformador e emancipatório, “capaz de promover a ética e a cidadania ambiental” (BRASIL, 2012, p. 01).

Da mesma forma, a compreensão da palavra ecologia transpõe os limites das Ciências Biológicas, perpassando também pela esfera social. Como afirma Carvalho (2012, p. 40), “há o deslocamento da ideia de ecologia, que passa a denominar não mais apenas um campo do saber científico, mas também um movimento da sociedade, portador de uma expectativa de futuro para a vida do planeta”. Assim, o “ecologismo” busca a constituição da EA e a capacitação dos indivíduos para convivência harmônica com meio ambiente.

Por conseguinte, este trabalho está organizado em seções, sendo a INTRODUÇÃO o espaço para apresentação do percurso pessoal de construção do trabalho, as influências teóricas para a elaboração do problema de pesquisa, o referencial de embasamento e argumentação do tema, assim como, os objetivos e o delineamento metodológico.

Na seção dos RESULTADOS, os dados são apresentados na forma de artigos e de manuscritos, atrelados aos objetivos específicos da pesquisa, e com suas próprias delimitações teóricas e as referências correspondentes. Na DISCUSSÃO uma visão geral dos resultados obtidos e as considerações sobre as mesmas. Por fim, a CONCLUSÃO com as reflexões e as perspectivas associadas ao panorama deste trabalho, seguida das REFERÊNCIAS, com exceção das referências indicadas nos artigos e nos manuscritos.

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 NARRATIVA PESSOAL

Pensar em se constituir professor não representa uma tarefa fácil, principalmente, quando tal função é alvo de diferentes fontes de cobrança/comparação (por exemplo, gestão escolar, pais, sociedade em geral, avaliações nacionais, etc.). O importante é o profissional da educação apropriar-se da sua ciência como base para o enfrentamento dos desafios impostos à atividade docente. Desse modo, este trabalho surge dos anseios da minha prática como professora da educação básica e superior, e da trajetória acadêmica e profissional, que retrato sucintamente a seguir<sup>1</sup>.

Em 2011, concluí o curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), e apesar de perpassar quatro anos de formação para o bacharelado, com iniciação científica atrelada à zoologia, os princípios da educação já faziam parte da minha realidade.

Durante o curso tive a oportunidade de participar do Programa de Educação Tutorial (PET), o qual desenvolve ações de ensino, pesquisa e extensão. Ao longo da vigência da bolsa, no PET Biologia, participei de diferentes iniciativas de ensino, até que as vésperas do ano de formatura, o grupo foi convidado a assumir a disciplina de Biologia no projeto extensionista “Alternativa pré-vestibular” da UFSM, e minha primeira ação como educadora surgia aí, assim como, outras oportunidades para o exercício docente se apresentaram.

Tal integração ao projeto Alternativa e à docência fomentou a necessidade de aperfeiçoamento à prática, e logo tracei metas para o retorno à graduação em Licenciatura Plena, concluída em 2013, concomitante a um mestrado em Educação em Ciências, também finalizado neste ano.

Desde a conclusão do curso de Ciências Biológicas em 2011, atuo como docente na rede privada de ensino de diferentes municípios, e com tal, o papel da formação continuada torna-se sempre essencial e pertinente. Nesse sentido, resolvi buscar uma especialização, paralela à realização do mestrado, com o curso de pós-graduação *lato sensu* em Educação Ambiental, na UFSM. Neste período, manifestam-se, então, as temáticas que me fizeram refletir e repensar os rumos da minha trajetória como pesquisadora. Junto com a especialização, e para o embasamento teórico da mesma, tornou-se necessário a leitura de

---

<sup>1</sup> Esta seção do trabalho visa apontar a trajetória pessoal da autora principal desta tese, e optou-se por, apenas aqui, empregar a primeira pessoa do singular para a narrativa pessoal.

duas obras, que entre tantas, foram inspiradoras para a construção da monografia, como também para a tese que aqui se apresenta. Sendo estas, a obra “**Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**” de Isabel Cristina de Moura Carvalho (2012); e “**Educação Ambiental: Pesquisa e Desafios**” de Michele Sato e Isabel Cristina de Moura Carvalho (2005).

Ambas sinalizam a necessidade de reconhecer a EA como intercessora do processo de aprendizagem da temática ecológica, além de repercutirem a importância de uma dimensão crítica para o ensino da EA. Os atributos da EA relacionam-se à complexidade do saber ambiental, que representa a base epistemológica utilizada para conceber esta tese, estreitando relações entre os conceitos e a realidade (LEFF, 2012), ou seja, a apresentação da terminologia associada aos aspectos da ecologia, da ecologia humana e da sustentabilidade, bem como, os mecanismos para resolução de problemas, de forma a alfabetizar ecologicamente os indivíduos (CAPRA, 2006).

Perante o exposto, e com o intuito de favorecer o entendimento das concepções deste trabalho, descrevo na próxima seção um referencial teórico do tema, e posteriormente, o desenho de estudo com os resultados na forma de artigos e manuscritos.

## 1.2 O PROBLEMA E OS OBJETIVOS DE ESTUDO

Diante de um movimento proativo ao meio ambiente nas diferentes esferas (social, econômica, política e educacional), muito se têm debatido para alcançar a harmonia das ações humanas e para viabilizar a apropriação de conhecimentos relacionados ao Ensino de Ciências, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e científico voltado à EA.

As características de uma abordagem pedagógica da EA demandam a compreensão, em termos práticos e objetivos, da realidade social aliada à dimensão ecológica. No entanto, a excelência de um sistema social ecosustentável depende prioritariamente da dimensão educacional promovida (COSTEL, 2015).

Educar para além da sociedade do conhecimento que significa, principalmente, e de forma contundente, elaborar críticas a esse modelo socioeducativo, identificando e analisando os riscos ao orientar uma educação para a cidadania em que há supervalorização do capital financeiro em detrimento da valorização das relações sociais em que se cultivam a austeridade, o trabalho de cooperação, a construção de espaços de participação democrática, a formação ética visando a justiça social e ambiental, o desenvolvimento de uma cidadania crítica e do espírito comunitário (FREITAS, 2011, p.244).

Da mesma forma, o livro didático, uma ferramenta que tem contato direto com os professores e os alunos, pode se tornar uma das peças-chave para proporcionar um ensino voltado para a reflexão socioambiental, não se detendo apenas em conceitos e definições, mas sim, fazendo com que as áreas de estudo se tornem contextualizadas e articuladas entre si.

Sendo assim, pressupõe-se que a EA pode ser uma forma eficiente de formação conceitual e social para a inserção dos princípios do desenvolvimento sustentável (NASIBULINA, 2015). É um campo do saber que pode ser desenvolvido em múltiplas experiências metodológicas, em diversos níveis de abrangência. Em qualquer um dos casos é fundamental propor práticas pedagógicas fundadas na interdisciplinaridade, na investigação e que favoreçam a construção da cidadania ambiental.

Dessa forma, a pergunta que guia essa investigação é: Como a utilização de situações contextualizadas e práticas pedagógicas alternativas pode contribuir para inserção da EA crítica no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental? Diante da amplitude do problema formulado, questões norteadoras são propostas:

- a) Como tem se dado os aspectos pedagógicos da EA?
- b) Como orientar atividades pedagógicas condizentes à educação científica?
- c) Qual o papel do professor e dos materiais didáticos?
- d) Como promover a sensibilização dos estudantes para a problemática ambiental?

Este trabalho considera, assim, a tese de que a constituição de um sujeito ecológico passa pela elaboração de uma EA crítica, com a formação de um indivíduo capaz de autocompreender o mundo e agir nele de forma reflexiva. Além disso, de que o ensino para uma sensibilização ambiental precisa estar presente nos diferentes cenários (docente, discente e do material didático), e promover a geração de educandos com um perfil sensível às questões ambientais.

Para que a EA possa exercer suas funções de cidadania, de criticidade e de alfabetização é necessário estabelecer relações com a educação científica. Assim sendo, a aplicabilidade da EA depende também da esfera educacional, ou seja, do letramento, dos conteúdos-base e da contextualização social, tecnológica, científica e ambiental. Dessa forma, para promover um ensino e uma aprendizagem coerente com a educação científica, em especial na educação básica, é necessário entender a dinâmica da vida e as questões ecológicas. Uma possibilidade real de abordagem sustentável é a utilização de diferentes estratégias pedagógicas no contexto escolar, debatendo os problemas gerados pela crise ecológica e produzindo mudanças de paradigmas que visam construir as bases de conhecimento e os valores éticos para a temática ambiental.

### **1.2.1 Objetivos**

#### *1.2.1.1 Objetivo geral*

Investigar como a Educação Ambiental (EA) está inserida no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental frente aos contextos docente, discente e do material didático.

#### *1.2.1.2 Objetivos específicos*

- Reconhecer as estratégias utilizadas por um grupo de professores para abordar a temática ambiental no âmbito escolar;
- Verificar a concepção dos educadores sobre o conceito de EA e as políticas públicas associadas;
- Analisar e descrever como os livros didáticos de Ciências abordam a EA nos anos finais do Ensino Fundamental;
- Propor alternativas para a inserção da temática ambiental reflexiva em sala de aula;
- Proporcionar aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental atividades didáticas voltadas ao desenvolvimento da criticidade em relação aos problemas ambientais;
- Discutir a relevância da EA no contexto da origem dos materiais e do aumento do consumo;
- Identificar as principais concepções de meio ambiente apresentadas por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e suas correlações com a EA.

### **1.2.2 Aspectos éticos**

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – Campus Santiago e somente executado após a sua aprovação conforme a Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (Anexo A), sob os Pareceres n.º 964.246 e n.º 1.015.914 (CAAE n.º 40732115.8.0000.5353 e o CAAE n.º 40648615.0.0000.5353). As informações fornecidas pelos participantes tiveram sua privacidade garantida pela pesquisadora responsável. Os sujeitos da pesquisa não foram identificados em nenhum momento. Antes de proceder ao aproveitamento dos dados todas as informações foram avaliadas, constatando-se as necessárias condições de fidelidade e exatidão.

### 1.3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 1.3.1 As correlações entre a alfabetização científica e a alfabetização ecológica

Em tempos contemporâneos e diante dos avanços tecnocientíficos a pergunta “O que é Ciência afinal?” (CHALMERS, 1993) continua sendo pertinente para explicar as proposições e a produção do conhecimento científico. Sendo este um sistema derivado de observações, problemas, experimentação e conclusões que respondem às indagações de um campo do saber.

Diferentes autores buscam definir a Ciência, seja como um mecanismo para elaboração do conhecimento científico e tecnológico, resultado de uma tarefa humana determinada social e historicamente, e ainda de difícil compreensão para maioria da população escolarizada (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), ou, como uma batalha de hipóteses e premissas lógicas em constante discussão (CACHAPUZ; VILCHES, 2011); como também, uma criação humana para explicar a esfera natural (CHASSOT, 2011). Porém, “[...] é essencial compreender a ciência como um corpo de conhecimento historicamente em expansão e que uma teoria só pode ser adequadamente avaliada se for prestada a devida atenção ao seu contexto histórico” (CHALMERS, 1993, p.62). A Ciência é detentora de um caráter explicativo, fomentadora do conhecimento, e capaz de transformar o âmbito social e produzir dados de notória complexidade (MORIN, 2005). Diante disso, qual seria o papel da Ciência na sociedade?

De certo modo, atribui-se à Ciência a função de representar o empoderamento crítico e potencializado para traçar explicações sobre a natureza do conhecimento científico; de preparar os indivíduos para definir e escolher parâmetros; de estimular o entendimento das ações de nosso cotidiano desmitificando concepções errôneas e/ou o senso comum (CHASSOT, 2011). Auxiliar na construção da imagem da Ciência, não apenas como figuras estereotipadas e atuantes em laboratórios superequipados, mas sim, uma Ciência que se aproxime do dia-a-dia das pessoas, que considere a produção histórica, não-neutra, contextualizada e em constante transformação (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Em suma, uma Ciência que propicie a assimilação dos conhecimentos científicos pelo indivíduo de forma significativa e crítica (SASSERON; CARVALHO, 2011). E como promover tal apropriação?

A resposta está vinculada à alfabetização científica, principalmente na idade escolar. As crianças/adolescentes precisam ter oportunidades de construir conceitos, fazer observações

e perguntas. Ler o mundo, criar relacionamentos, testar hipóteses e refletir sobre suas ações para constantemente (re)estruturar seus pensamentos (DE BRITO MIRANDA; JÓFILI; CARNEIRO-LEÃO, 2017).

Para tanto, Sasseron e Carvalho (2011, p. 76) determinam três eixos fundamentais para a promoção da alfabetização científica na sala de aula: (1) “compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais”; (2) “compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática”; e (3) “entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente”.

Quanto ao primeiro eixo, pretende-se apresentar a base científica conceitual, as palavras-chave a serem usadas pelo estudante em diferentes situações no seu cotidiano. Proporcionar ao aluno o domínio da linguagem científica usada na Ciência, ou seja, o letramento científico (por exemplo, MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007).

O segundo eixo visa ao reconhecimento da Ciência como um conjunto de conteúdos-base em permanente mutação, ou seja, “[...] um constante vaivém entre o que pode ser e o que é, uma permanente discussão e argumentação/contrargumentação entre teoria e as observações e experimentações realizadas” (CACHAPUZ; VILCHES, 2011, p. 255). Além disso, este eixo concede meios para que características humanas e sociais sejam discutidas (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Já o terceiro eixo compreende os laços estabelecidos entre os saberes e as consequências das ações incitadas pelos mesmos. “O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 76). Ainda está relacionado com o movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), cujo enfoque no ensino está na compreensão de valores democráticos e conscientes das tomadas de decisões, além de preocupar-se com a problemática ambiental (SANTOS, 2007; ACEVEDO-DÍAZ, 2009; ÉVORA, 2011).

O tema CTS e CTSA surge como possibilidade de diálogo para a questão ambiental, tecnológica, econômica e sociocultural, para articular nos sistemas educacionais, os conteúdos científicos com o contexto social, desenvolvendo a atitude crítica frente à sociedade, mostrando a ciência e a tecnologia como atividades humanas de relevância social, que permeia a cultura e está presente no cotidiano (BOURSCHEID; FARIAS, 2014, p. 01).

Sendo assim, revela-se o que podemos chamar de “alfabetização ecológica ou ambiental”, um dos mais importantes requisitos para uma sociedade sustentável baseada no conhecimento e apreciação dos princípios ecológicos (CAPRA; STONE, 2010), para uma

gestão inteligente dos recursos naturais e dos resíduos, e a manutenção da diversidade energética e biológica. Ou, definida como método de compreensão da natureza e de como os sistemas ecológicos funcionam (CAPRA, 2004; JORDAN et al., 2008; SCHOLZ, 2011; PITMAN; DANIELS, 2016).

Alfabetização ecológica, não há muito tempo, tratava da sobrevivência fundamental e funcional dos seres vivos. Porém, um crescente número de autores destaca o reconhecimento e a necessidade das sociedades atuais desenvolverem uma geração de cidadãos e de uma governança ecologicamente alfabetizados (CAPRA; STONE, 2010).

Tal formação busca o entendimento das conexões entre sistemas ecológicos locais e globais, e as interfaces desses sistemas com a sociedade humana (JORDAN et al., 2008; SCHOLZ, 2011) e conhecimento dos princípios ecológicos da organização que sustentam a teia da vida (CAPRA, 2011). Para Hollweg et al. (2011), um indivíduo alfabetizado em prol do meio ambiente, seja individual ou de forma coletiva, está disposto a agir para melhorar o seu bem-estar, de outros indivíduos, da sociedade e do ambiente global. Participa da vida cívica, como indivíduo que entende e pensa em termos de sistemas e é capaz de tomar decisões bem informadas e fundamentadas na crença de que o homem pode viver com a natureza e agir de forma equitativa um com o outro.

A chave para essa definição operacional, e boa nova para quem está empenhado na sustentabilidade, é a compreensão de que não temos que criar comunidades humanas sustentáveis a partir do zero. Podemos aprender com as sociedades que se sustentam durante séculos. Podemos também moldar sociedades humanas de acordo com os ecossistemas naturais, que são comunidades sustentáveis de plantas, animais e microorganismos. Uma vez que a característica mais proeminente da biosfera é sua capacidade inerente de sustentar a vida, uma comunidade humana sustentável terá que ser planejada de maneira tal que os estilos de vida, tecnologias e instituições sociais respeitem, apoiem e cooperem com a capacidade inerente da natureza de manter a vida (CAPRA, 2006, p.13).

Contudo, como podemos capacitar os indivíduos e proporcionar a alfabetização ecológica? Da EA surge a oportunidade de desenvolver uma cidadania com competências, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar individual e/ou em grupo a fim de resolver os problemas ambientais atuais e do futuro.

A EA é um procedimento de afirmação permanente de um perfil sustentável, isto é, a formação do sujeito ecológico (CARVALHO, 2012). A construção de identidades com princípios éticos, pautados na manutenção do meio e na equação da crise ecológica. Uma forma de busca por novos modos para os indivíduos se relacionarem com os outros seres, em diferentes contextos sociais, de forma a manter o espírito crítico de suas ações, assim como, a

necessidade de preservação do ambiente natural compartilhado (SAUVÉ; ORELLANA, 2002; CARVALHO, 2012; SANTANA; LIMA; SANTOS, 2013; PEREIRA et al., 2013). O propósito da EA não é apenas o meio ambiente, mas sim, a rede de relações que estabelecemos com ele. Uma relação que considera os diferentes elementos, os sistemas, as interações entre eles, como também as ações casuais entre os eventos e as características da situação observada (SAUVÉ; ORELLANA, 2002).

A expressão “meio ambiente” pode ser usada para denotar as relações entre os atores sociais e naturais que sustentam a teia da vida. Composto por uma complexidade, sua definição precisa, do mesmo modo, ser abrangente e apresentar as diferentes representações associadas (SAUVÉ, 2005; MESSIAS DE LIMA; TORRES DE OLIVEIRA, 2011). O importante é cada um definir o seu “nicho” de interpretação para o termo, escolhendo objetivos e estratégias oportunas e realistas para uma cidadania ambiental.

No mesmo contexto, a conotação de EA pode seguir diferentes correntes, como proposto na cartografia das correntes em EA. Tal obra se propõe a apresentar um roteiro de possíveis bases conceituais e práticas para a EA. Em cada corrente são estabelecidos os pontos de vista dominantes para o termo meio ambiente; a finalidade da EA; os escopos atendidos; e exemplificações (SAUVÉ, 2005). A sistematização e a diversidade das correntes para EA pode ser observada no Quadro 1.

Quadro 1 – Cartografia de correntes para Educação Ambiental

(continua)

CORRENTE	CONCEPÇÃO DE MEIO AMBIENTE	OBJETIVOS DA EA	ENFOQUES DOMINANTES	ABORDAGENS
Naturalista	Natureza	Reconstruir uma ligação com a natureza.	Sensorial Afetivo Cognitivo	Jogos sensoriais Interpretação
Conservacionista	Recurso	Adotar comportamentos de conservação. Desenvolver habilidades relativas à gestão ambiental.	Cognitivo Pragmático	Auditoria ambiental Projeto de gestão
Resolutiva	Problema	Desenvolver habilidades de resolução de problemas.	Cognitivo Pragmático	Estudo de casos
Sistêmica	Sistema	Desenvolver o pensamento sistêmico: análise e síntese para uma visão global.	Cognitivo	Estudo de casos
Científica	Objetos de estudos	Desenvolver habilidades relativas à experiência científica.	Cognitivo Experimental	Demonstrações Experimentação
Humanista	Meio de vida	Desenvolver um sentimento de pertença.	Sensorial Afetivo Cognitivo	Itinerário ambiental
Moral/ética	Objeto de valores	Dar prova de ecocivismo	Moral Afetivo Cognitivo	Análise de valores

Quadro 1 – Cartografia de correntes para Educação Ambiental

(continuação)

Holística	Total/todo o ser	Desenvolver um conhecimento orgânico do mundo.	Holístico Orgânico Intuitivo Criativo	Exploração livre
Biorregionalista	Lugar de pertença	Desenvolver competências em ecodesenvolvimento comunitário.	Afetivo Cognitivo Experimental	Criação de ecoempresas
Prática	Cadinho de ação/reflexão	Aprender em para e pela ação.	Prático	Pesquisa-ação
Crítica	Objeto de transformação/ lugar de emancipação	Desconstruir as realidades visando transformar o que causa problemas.	Prático Reflexivo Dialogístico	Análise de discurso Debates Pesquisa-ação
Feminista	Objeto de solicitude	Integrar os valores feministas.	Intuitivo Afetivo Simbólico	Estudo de casos Imersão Oficina de criação
Etnográfica	Território Lugar de identidade	Aclarar sua própria cosmologia.	Experiencial Intuitivo Afetivo	Contos Narrações Lendas
Ecoeducação	Interação para a formação pessoal	Construir melhor relação com o mundo.	Experiencial Intuitivo Afetivo	Relato de vida Brincadeiras
Projeto de desenvolvimento sustentável	Recursos compartilhados	Promover o desenvolvimento econômico respeitoso.	Pragmático Cognitivo	Estudo de casos Resolução de problemas

Fonte: Adaptado de Sauvé (2005).

A sistematização exhibe as possibilidades e influências teóricas a serem adotadas na promoção da EA. Enfatiza-se a posição da corrente crítica que prioriza a análise das dinâmicas sociais, valores explícitos/implícitos das resoluções (SAUVÉ, 2005). A postura crítica é viável ao âmbito educacional, como se apresenta nos achados deste trabalho, e é inspirada nas mudanças de hábitos, formando um “sujeito ecológico capaz de identificar e problematizar as questões socioambientais e agir sobre elas” (CARVALHO, 2012, p. 157).

Por fim, como a EA pode se transformar em uma oportunidade de construção de novas formas de pensar, agir e conhecer? O essencial é efetivar propostas norteadas pela contextualização e que assegurem aos alunos formação consistente de aportes teóricos e práticos sobre a relação homem-ambiente. A formação integral aliada à perspectiva crítica favorece o discernimento correto nas escolhas, não apenas nas necessidades de consumo de bens e serviços, mas principalmente, considerando a sustentabilidade.

### 1.3.2 Por uma educação mais ecológica: articulações de um saber ambiental

Edgar Morin em sua obra “Educar na era planetária” já visionava a necessidade de uma educação que contemplasse as questões sociais e mundanas, e atribuía função ao ser

humano, ao pensar nas suas relações de contato e de exploração do meio ambiente. Para o autor e seus colaboradores, “a relação do ser humano com a natureza e o planeta não pode ser concebida de um modo redutor, nem separado como se desprende da noção de globalização” (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 64).

Numa retrospectiva histórica, e perante as necessidades sociais, a era planetária se origina e se desenvolve em razão do progresso da Ciência, da técnica e do desenvolvimento econômico. Porém, retroalimentado pela violência, destruição e exploração dos recursos naturais, ou seja, uma crise ambiental (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003). Surgem assim algumas indagações sobre quais são os fatores determinantes da problemática ambiental? Quais são as necessidades e limites da intervenção no meio ambiente? Restringir ou estabelecer limites de uso seria suficiente para alcançar a equidade dos problemas ambientais?

O processo inicia quando há uma busca por métodos de gerenciamento da problemática ambiental, ações e medidas articuladas para equacionar os fatores favoráveis e intervenientes, atuando de forma reativa/ preventiva (SEFFERT, 2014; DIAS, 2011). Fatores estes, que podem ser categorizados em problemáticas de consumo dos recursos naturais (por exemplo, água, solo, energia); impactos à saúde humana (por exemplo, impactos toxicológicos); e principalmente, o impacto ecológico (por exemplo, aquecimento ambiental, eutrofização, bioacumulação, etc.).

A geração de impactos ambientais está diretamente associada às demandas sociais (carências ou aspirações) que mobilizam as pretensões de consumo, e com isto as intervenções por atividades sociais e econômicas para produção de bens e serviços (SEFFERT, 2014). Entretanto, todo este movimento passa a necessitar de um modelo de desenvolvimento, hoje em dia cada vez mais sustentável.

O desenvolvimento sustentável representa um modelo de atuação em prol da harmonização dos padrões de consumo, da utilização do espaço físico, das tecnologias e do sistema sociopolítico (SEFFERT, 2014). Contudo, o modelo de sustentabilidade defende não só a mudança de comportamentos, mas também, novas formas de pensar, novos hábitos e valores que reflitam na igualdade social e ecológica (NASIBULINA, 2015). A linguagem do desenvolvimento sustentável pode ser adaptada para diferentes objetivos e contextos, de modo a promover formas diversificadas e “verdes” para a produção e consumo, sem comprometer a economia (*United Nations Environment Programme* - UNEP, 2011). Uma exemplificação dessa linguagem seria pensar através da ferramenta de gestão ambiental – o “ciclo PDCA” (Figura 1), que propõe a melhoria contínua de um processo produtivo numa perspectiva ecológica (PEDRO FILHO et al., 2017).

Figura 1 – Ciclo PDCA: um modelo para o gerenciamento ambiental.



Lê-se: P (Plan) para planejamento, localização e observação do problema, análise e elaboração de um plano de ação; D (Do) para as ações de fazer, executar, realizar; C (Check) para a verificação dos resultados apresentados; e o A (Act) para as ações de correção, padronização e conclusão do ciclo.

Fonte: Adaptada de Pedro Filho et al. (2017).

Do mesmo modo, o paradigma da sustentabilidade depende da formação de pessoas éticas, criativas, e com habilidades para resolver problemas complexos do progresso (econômico, social, tecnológico, etc.), considerando os efeitos sistêmicos a longo prazo (NASIBULINA, 2015). Em vista disso, a educação representa uma forma eficiente para a formação social e intelectual de implementação de princípios do desenvolvimento sustentável, ou seja, um ensino para o meio ambiente, a busca por um saber ambiental.

Enquanto a Ciência, em sua constante procura por unicidade e objetividade, fragmenta o conhecimento, o saber ambiental busca a articulação por métodos interdisciplinares e de unificação dos saberes em prol do meio ambiente (LEFF, 2012). O autor ainda afirma que:

O saber ambiental desvela e destranha as estratégias de poder que se entremeiam na epistemologia empirista e racionalista que confundem o ser como o ente, o real com a realidade, o objeto empírico e o objeto de conhecimento; desmascara as estratégias conceituais das teorias de sistemas e do pensamento ecológico, estabelece as bases epistemológicas para a articulação teórica das ciências e abre o conhecimento para um diálogo de saberes (LEFF, 2012, p. 20).

A exaltação atribuída a um ensino transformador e crítico, baseado em problemas, contextos e interações das áreas do conhecimento, de modo a formar educandos com a pertença de valores, conhecimentos e hábitos harmônicos, está respaldada em documentações oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997,1998), o Plano Nacional da Educação (BRASIL, 2014) e as propostas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Os propósitos desta educação também estão em consonância com os objetivos da

EA numa perspectiva crítica, que visa remodelar os estilos humanos de agir e pensar em situações reais (TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014). Assim, como formar educadores ambientais sensibilizados à construção de um ideário ecológico<sup>2</sup>?

No espaço escolar, os assuntos da natureza devem ser integrados ao currículo através da transversalidade, abordados nas diversas áreas do conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo criar uma visão abrangente da questão ambiental. A escola precisa construir um processo em que os alunos dominem concepções e destrezas essenciais para a vida moderna, no sentido da proteção do meio ambiente e da biodiversidade (SOARES JÚNIOR et al., 2012), por meio de um processo educativo emancipatório. Além disso, as ações metodológicas na educação em geral, e principalmente na EA, precisam de um envolvimento afetivo e lúdico de todos aqueles que se dedicam ao cumprimento dessa tarefa. A falta de envolvimento e dedicação dificulta a criação de pilares para EA, na medida em que, parece ser fundamental em educação a mudança de atitudes, costumes e práticas (BARCELOS, 2005).

As propostas de EA, como já explicitado anteriormente, devem estabelecer relações com as perspectivas que emergem da educação científica. Pela natureza do processo de produção de conhecimento que caracteriza Ciência, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra e passiva, sem que se contextualize o seu caráter social de desenvolvimento de cidadãos comprometidos, ativos e conscientes da realidade socioambiental. Conduzir o conteúdo do Ensino de Ciências nessa perspectiva, como afirma Carvalho (2012), é direcionar o ensino para uma situação cultural mais ampla, possibilitando o indivíduo ter decisões fundamentadas e críticas. Além disso, devemos considerar o contexto da alfabetização científica, na qual alfabetizar cientificamente representa uma forma de pensar no homem como um cidadão que precisa compreender o mundo numa perspectiva também científica, para melhor interagir nele (NETO; AMARAL, 2011).

---

<sup>2</sup> O termo “ideário ecológico” advém da obra de Carvalho (2012).

## 1.4 METODOLOGIA

Embasado nos pressupostos teóricos apresentados nas seções anteriores, e a fim de atender os objetivos propostos por este estudo, apresenta-se aqui o delineamento metodológico. O trabalho pode ser categorizado como uma pesquisa quantiquantitativa, visto que, busca aporte em dados descritivos, numéricos e em resultados estatísticos para atender a questão norteadora da pesquisa. Aliar técnicas de análise quantitativas e qualitativas possibilita o acréscimo na credibilidade e na validação dos resultados, evitando reducionismos de uma única interpretação (OLIVEIRA, 2012).

O trabalho enquadra-se em diferentes tipos de pesquisa, conforme os seus objetivos específicos. Representa uma pesquisa exploratória (GIL, 2008) por utilizar informações de uma análise de materiais, ou seja, do livro didático. Além disso, uma pesquisa experimental, ao testar hipóteses das propostas pedagógicas aplicadas no contexto escolar; e descritiva por permitir a análise de diferentes variáveis que influenciam no processo (ANDRADE, 2009).

Esta investigação divide-se em etapas, sendo estas realizadas através da aplicação de um questionário (físico e/ou digital) para professores da região central do Rio Grande do Sul; a análise de livros didáticos de Ciências, e por estratégias didáticas com turmas dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Ibirubá/RS. O desenho de estudo de cada etapa e o objetivo equivalente pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2 – Desenho do estudo. Lê-se EA para Educação Ambiental.

(continua)

ETAPA	OBJETIVO ESPECÍFICO	RECURSO UTILIZADO	PÚBLICO-ALVO
Etapa 01	Reconhecer as estratégias utilizadas por um grupo de professores para abordar a temática ambiental no âmbito escolar;	Questionário semi-estruturado (físico e digital);	Professores da educação básica
	Indagar os educadores sobre o conceito de EA e as políticas públicas associadas;		
Etapa 02	Analisar e descrever como os livros didáticos de Ciências abordam a EA nos anos finais do Ensino Fundamental;	Categorias de análise do livro didático quanto à relação entre EA e educação científica;	-

Quadro 2 – Desenho do estudo. Lê-se EA para Educação Ambiental.

(continuação)

Etapa 03	Descrever alternativas para inserção da temática ambiental reflexiva em sala de aula;	Propostas pedagógicas (papel semente, bioplástico e Câmera Pinhole);	-
	Proporcionar aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental atividades didáticas voltadas ao desenvolvimento da criticidade em relação aos problemas ambientais	Pentáculo Ambiental e Mandalas Ecológicas;	Alunos dos anos finais Ensino Fundamental
	Discutir a relevância da EA no contexto da origem dos materiais e do aumento do consumo;	Pentáculo Ambiental;	Alunos do Ensino Fundamental (5º ao 9º ano)
	Identificar as principais concepções de meio ambiente apresentadas por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e suas correlações com a EA;	Mandalas Ecológicas;	Alunos do Ensino Fundamental (6º ao 8º ano)

Fonte: Dados da pesquisa.

O público-alvo selecionado está representado por 30 professores que responderam ao questionário em 2014, 125 alunos do Ensino Fundamental (5º ao 9º ano) que em 2015 declararam suas atitudes ambientais através da ferramenta “Pentáculo Ambiental”; e 104 alunos (6º ao 8º ano do EF) da mesma escola, que em 2016 apresentaram suas concepções de meio ambiente através do desenho de mandalas. A escolha dos participantes da pesquisa considerou: (i) amostra professores atuantes em instituições de ensino públicas e/ou privadas que se disponibilizaram a responder o questionário e que se enquadravam nos critérios de inclusão da pesquisa; (ii) alunos dos anos finais do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Ibirubá/RS, selecionados por se tratar de uma instituição a qual possui como docente uma das coautoras dos trabalhos realizados; (iii) os livros didáticos que são utilizados e/ou servem para consulta de professores e alunos desta mesma escola.

Os participantes e a instituição foram consultados quanto à concordância em integrar-se à pesquisa, assim como foram lhe apresentados os aspectos éticos envolvidos (Anexo A). O detalhamento da apreciação ética consta nos artigos e manuscritos correspondentes.

Quanto ao questionário aplicado aos docentes (Quadro 3), elaborado pela autora principal desta pesquisa e contendo questões abertas e fechadas, está dividido em seções que

contemplam as informações sociodemográficas; as atividades pedagógicas geralmente usadas pelos docentes, as dificuldades relativas à EA na instituição de ensino, além das principais estratégias didáticas ligadas à temática; o reconhecimento da EA e das políticas públicas associadas. Para tanto, o questionário foi aplicado presencialmente e no formato digital (*Google Apps-Docs*).

Quadro 3 – Questionário de coleta de dados. Lê-se EA para Educação Ambiental.

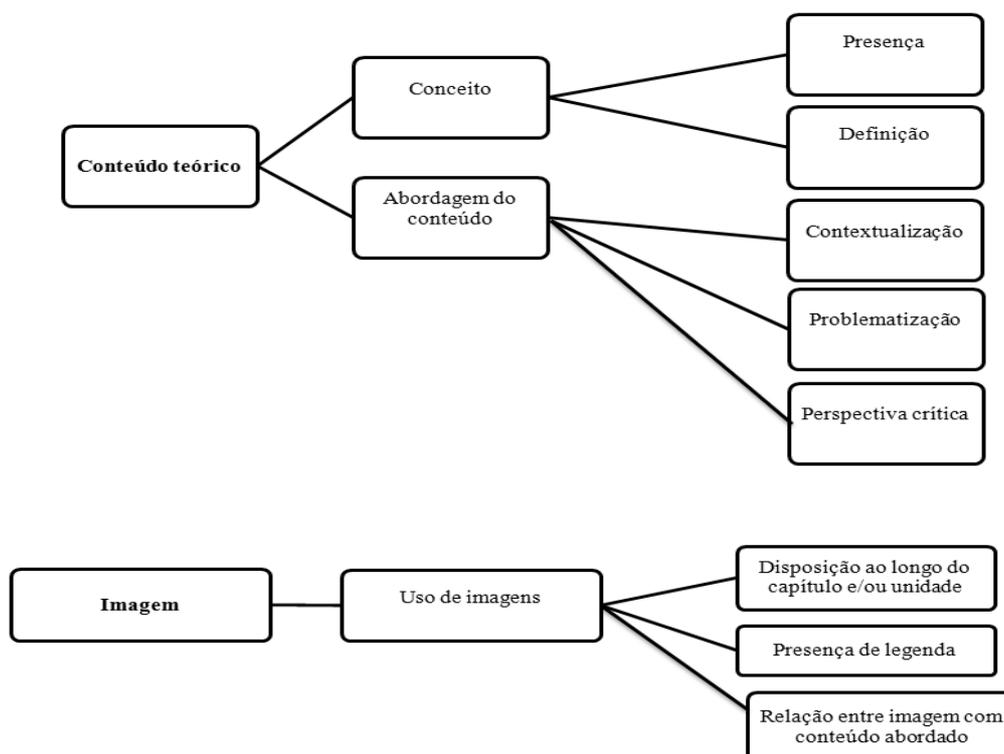
<b>DADOS PESSOAIS</b>	IDADE:
	SEXO: F ( ) M ( )
	FORMAÇÃO INICIAL:
	ESCOLARIDADE: ( ) Graduação apenas ( ) Pós graduação <i>lato sensu</i> ( ) Pós-graduação <i>stricto sensu</i> - ( ) mestrado ( ) doutorado
	ATUAÇÃO: ( ) Ensino fundamental ( ) Ensino Médio ( ) Ensino Tecnológico ( ) Ensino Superior
<b>ENSINO E APRENDIZAGEM DE EA</b>	Você já realizou algum curso de formação continuada sobre a temática Educação Ambiental? ( ) SIM ( ) NÃO Qual (is)?
	A(s) escola(s) onde você atua existe(m) projeto(s) ligado(s) a Educação Ambiental? ( ) SIM ( ) NÃO Qual (is)?
	Em sua opinião, é possível inserir a Educação Ambiental ao conteúdo programático?
	Quais as dificuldades encontradas por você em trabalhar a Educação Ambiental?
	Dentro da temática ambiental, marque qual (is) assunto(s) você aborda em sala de aula? ( ) Reciclagem ( ) Poluição ( ) Desmatamento ( ) Água ( ) Sustentabilidade ( ) Outros
	Quais são os meios de informações utilizados por você para preparar atividades de ação metodológicas legadas a Educação Ambiental? ( ) Revistas ( ) Sites ( ) Livro Didático ( ) Jornais ( ) Outros
	Marque qual (is) a(s) estratégia(s) você utiliza preferencialmente com seus alunos sobre as questões ambientais. ( ) Palestras ( ) Textos ( ) Saídas de Campo ( ) Vídeos ( ) Outros Qual?
	Descreva uma ou mais atividades, sobre a temática ambiental realizada em sala de aula seus objetivos, metodologias e os principais resultados alcançados.
<b>CONCEITO E POLÍTICAS PÚBLICAS DA EA</b>	O que você entende sobre Educação Ambiental?
	Marque qual (is) documento(s) oficiais relacionados à Educação Ambiental você conhece? ( ) Agenda 21 ( ) Lei nº 9.795, 27/04/1999, Política Nacional de Educação Ambiental ( ) PCNS: Meio ambiente na escola ( ) Declaração de Estocolmo ( ) Outros Qual (is)?

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a análise das respostas obtidas nas questões utilizou-se a técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2003), organizando as informações em ideias centrais e posteriormente, em trechos representativos da coletividade das respostas.

Para a análise dos livros didáticos de Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental) ponderou-se a escolha do material que está disponível para consulta e utilização de professores e/ou de alunos da escola, na versão mais atualizada. As categorias de verificação dos livros foram baseadas na técnica de análise de conteúdo proposta por Minayo (2014) e compreenderam aspectos do conteúdo teórico, os conceitos e abordagens da temática EA (Figura 2). Além disso, investigou-se neste trabalho a concepção de meio ambiente presente nas coleções, distribuída em NATUREZA, TERRITÓRIO, PROBLEMA (adaptada de SAUVÉ; ORELLANA, 2002) e a presença/ausência de palavras-chave relacionadas ao tema (por exemplo, Educação Ambiental; Sustentabilidade; Preservação ambiental; Desenvolvimento sustentável; Meio Ambiente; e Desequilíbrio ecológico/ambiental).

Figura 2 – Categorias de análise dos livros didáticos de Ciências.



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto às metodologias propostas para a inserção da EA no contexto escolar, são descritas atividades didáticas de caráter transdisciplinar e que podem ser adaptadas às diferentes realidades educacionais (ensino público/privado, fundamental/médio/superior). As

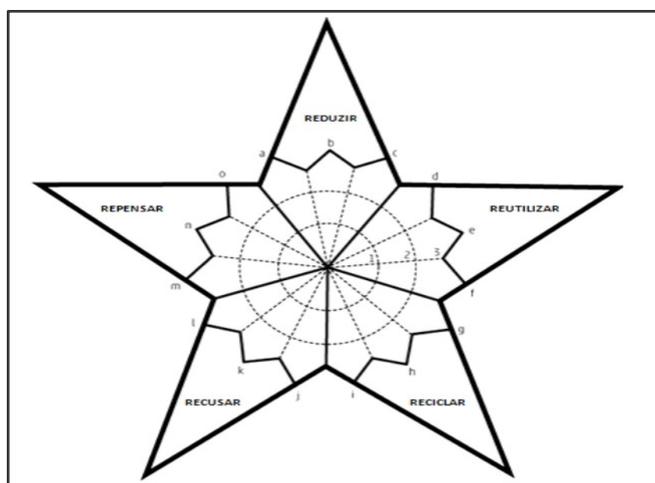
mesmas abrangem a reciclagem de materiais (proposta 01 – Papel semente, adaptada de COUTINHO; CANTO DOROW, 2014); a gestão ambiental e a produção sustentável (proposta 02 – Bioplástico); e a utilização de fotografias para sensibilização ambiental (proposta 03 – Câmera Pinhole: fotografia artesanal).

Da mesma forma, estratégias pedagógicas relacionadas à problemática ecológica (origem dos materiais, aumento do consumo e concepção de meio ambiente) são apresentadas aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, utilizando a ferramenta Pentáculo Ambiental e o desenho de Mandalas Ecológicas.

O Pentáculo Ambiental foi elaborado a partir de uma adaptação da ferramenta utilizada em investigações atreladas à área da saúde (NAHAS, 2013) e baseado na política dos 5R's (GOVERNO..., [2016]). O intuito está na verificação das atitudes ambientais, uma análise do estilo de vida (individuais e/ou coletivas), buscando estimular novos hábitos nos indivíduos.

O modelo está organizado em forma de pentagrama ou de estrela, sendo cada um dos eixos representa um dos “R” (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recusar e Repensar), representado na Figura 3. Em cada R existem três apontamentos associados ao tema, sendo que para respondê-los é necessário utilizar a escala de 0 a 3 (0 – absolutamente não faz parte do meu estilo de vida; 1 – às vezes corresponde ao meu comportamento; 2 – quase sempre verdadeiro no meu comportamento; 3 – a afirmação é sempre verdadeira no meu dia-a-dia, faz parte do meu estilo de vida). Na escolha o participante deve colorir as regiões indicadas (para 0 – não colorir; para 1 – colorir a marcação do primeiro círculo; para 2 – colorir a marcação do primeiro e segundo círculo; para 3 – colorir a marcação para os três círculos).

Figura 3 - Modelo de Pentáculo Ambiental.



Fonte: Dados da pesquisa.

A resolução do pentágulo pode ser analisada de forma coletiva no grupo utilizado, apontando os itens de maior e de menor preferência e/ou costume para cada um dos 5R's; através de média entre as respostas e as suas correlações estatísticas. Do mesmo modo, a ferramenta pode ser utilizada para observações individuais a partir do somatório das respostas na escala de 0 a 3.

No mesmo contexto, e com o propósito de identificar as principais concepções de meio ambiente apresentadas por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e suas correlações com a EA, propôs-se a elaboração Mandalas Ecológicas. Para isto, os discentes deveriam responder aos questionamentos: “Qual é o seu meio ambiente? O que integra o seu meio ambiente? E que elementos fazem parte do seu meio ambiente?” elaborando um desenho no espaço delimitado por um círculo e dispendo os elementos no padrão de uma mandala. Para a análise dos dados obtidos a partir dos desenhos considerou-se a forma de organização (presença/ausência do padrão mandala); a constituição e a diversidade dos elementos utilizados; o uso de sistemas aninhados e a representação de meio ambiente (Quadro 4).

Quadro 4 – Critérios adotados para análise das mandalas.

FORMA DE ORGANIZAÇÃO	Padrão de mandala	SIM	Diversidade de elementos		
			Sistemas aninhados		
		NÃO			
ELEMENTOS		Abstratos (A)			
		Elementos naturais (EN)			
		Elementos antrópicos (EA)			
		Mistos			
CONCEPÇÃO SISTÊMICA:	Ambiente	Natural (N)		Fatores abióticos (FA)	
				Fatores bióticos (FB)	
				FA + FB	
		Misto (M)		EN + EA	
				EN + EA + Interações ecológicas	
				EN + EA + Alterações ambientais	
Antrópico (A)					
REPRESENTAÇÃO DE MEIO AMBIENTE		Natureza			
		Território			
		Problema			

Os dados das mandalas foram submetidos também à análise estatística, através do programa *Systat 11*, utilizando um GLM (*Generalized Linear Model*) para estabelecer correlações entre as variáveis.

## 2 RESULTADOS

Os resultados estão distribuídos na forma de artigos e manuscritos científicos e o Quadro 5<sup>3</sup> apresenta as interfaces entre os objetivos e os produtos resultantes.

Quadro 5 – Objetivos da pesquisa e trabalhos originados

ETAPA	OBJETIVO ESPECÍFICO	PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA	SITUAÇÃO
Etapa 01	Reconhecer as estratégias utilizadas por um grupo de professores para abordar a temática ambiental no âmbito escolar;	Artigo: Reflexões sobre a dimensão e os aspectos pedagógicos da educação ambiental em um grupo de educadores.	Artigo publicado na revista Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI.
	Indagar os educadores sobre o conceito de EA e as políticas públicas associadas;		
Etapa 02	Analisar e descrever como os livros didáticos de Ciências abordam a EA nos anos finais do Ensino Fundamental;	Manuscrito: Estimulando a formação do sujeito ecológico em alunos de Ensino Fundamental: a contribuição dos livros didáticos de ciências	Submetido à Revista ETD - Educação Temática Digital.
Etapa 03	Descrever alternativas para inserção da temática ambiental reflexiva em sala de aula;	Artigo: Estratégias pedagógicas para formação de um ideário ecológico no Ensino de Ciências.	Artigo publicado na revista Multiciência Online.
	Proporcionar aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental atividades didáticas voltadas ao desenvolvimento da criticidade em relação aos problemas ambientais	Artigo: Pentáculo Ambiental: instrumento para verificação das atitudes ambientais de estudantes de Ibirubá/RS	Artigo publicado na revista Ciência e Natura.
		Manuscrito: Uma avaliação sobre a concepção sistêmica do meio ambiente por um grupo de alunos: usando diferentes linguagens.	Submetido à Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.
	Discutir a relevância da EA no contexto da origem dos materiais e do aumento do consumo;	Artigo: Pentáculo Ambiental: instrumento para verificação das atitudes ambientais de estudantes de Ibirubá/RS	Artigo publicado na revista Ciência e Natura.
	Identificar as principais concepções de meio ambiente apresentadas por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e suas correlações com a EA;	Manuscrito: Uma avaliação sobre a concepção sistêmica do meio ambiente por um grupo de alunos: usando diferentes linguagens.	Submetido à Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências.

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>3</sup> O modelo de organização dos resultados em um quadro demonstrativo baseou-se no trabalho de doutoramento Ruppenthal, R. (2017), apresentado ao Programa de Pós-Graduação: Educação em Ciências da UFSM.

## 2.1 ARTIGO 1 – REFLEXÕES SOBRE A DIMENSÃO E OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM GRUPO DE EDUCADORES

O artigo 1 foi publicado na revista “Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI” (ISSN 1809-1636) e descreve as principais estratégias pedagógicas adotadas por um grupo de professores para trabalhar a Educação Ambiental (EA) no contexto escolar.

Para a verificação utilizou-se um questionário semi-estruturado contendo perguntas atreladas ao ensino/aprendizagem da EA (os assuntos, os métodos de busca por informações e as estratégias pedagógicas), assim como a concepção dos docentes sobre a temática (termos e documentação relacionada). Para analisar os dados fez-se o uso da técnica denominada Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2003), de forma a elaborar textos representativos das ideias centrais dos participantes em um discurso coletivo.

Os dados se mostraram relevantes, e foram precursores para traçar os demais objetivos desta pesquisa, uma vez que revelaram o envolvimento dos professores em adotar práticas da temática ambiental em sala de aula, e a necessidade de planejar e de disponibilizar novas alternativas didáticas para uma EA crítica. Espera-se também, que os resultados sirvam de reflexão, para docentes e para gestores de instituições de ensino (básico e superior), sobre como tem se dado o ensino da EA e quais as possibilidades de melhoria (por exemplo, através de formação inicial/continuada ou aperfeiçoamento).

## REFLEXÕES SOBRE A DIMENSÃO E OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UM GRUPO DE EDUCADORES

Reflections on the Dimension and the Pedagogical Aspects of Environmental Education in a Group of Educators

**Cadidja COUTINHO<sup>1</sup>**

**Raquel RUPPENTHAL<sup>2</sup>**

**Ana Renata LANÇANOVA<sup>3</sup>**

**Martha Bohrer ADAIME<sup>4</sup>**

### RESUMO

Os debates das questões ambientais são crescentes, principalmente, quanto ao posicionamento do homem como agente da degradação ecológica. Um caminho promissor para sensibilização é a inserção da Educação Ambiental, como mecanismo de sensibilização e reflexão nas diferentes esferas da sociedade, principalmente nas escolas. Este trabalho investigou quais são as estratégias utilizadas por trinta professores da educação básica e superior da região central do estado do Rio Grande do Sul, para vincular o tema às disciplinas e quais as dificuldades encontradas em abordar o assunto no Ensino Fundamental, médio e/ou superior. Além disso, indagou os educadores sobre o conceito de Educação Ambiental e apresentou algumas práticas didáticas utilizadas pelos mesmos. Para coleta de dados utilizou-se um questionário semi-estruturado, com questões abertas e fechadas sobre o tema, aplicado presencialmente e no formato digital. Através do estudo concluiu-se que os docentes buscam metodologias para o ensino da Educação Ambiental, apesar das dificuldades existentes no cotidiano escolar, que por muitas vezes, impossibilita o aprimoramento de seus conhecimentos e a formação continuada dos mesmos.

**Palavras-chave:** Formação docente; Estratégia didática; Ambientalismo.

### ABSTRAT

Discussions of environmental issues is growing, especially as the positioning of the man as an agent of ecological degradation. A promising way to raise awareness is the inclusion of environmental education, as awareness and reflection mechanism in the different spheres of society, especially in schools. This study investigated what are the strategies used by thirty teachers of basic and higher education from the central region of Rio Grande do Sul state, to link the subject to the disciplines and that the difficulties encountered in the subject at primary, secondary and / or higher. In addition, educators asked about the concept of environmental education and presented some educational practices used by them. For data collection was used a semi-structured questionnaire with open and closed questions on the subject, applied in person and in digital format. Through the study it was concluded that teachers seek methods for teaching environmental education, despite the difficulties in everyday school life, which often makes it impossible to improve their knowledge and continuing education of the same.

**Keywords:** Teacher training; Teaching strategy; environmentalism

---

<sup>1</sup> Doutoranda pelo PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Docente pelo departamento de Ciências Biológicas, URI Campus Santiago. e-mail: cadidjabio@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda pelo PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. e-mail: rkruppenthal@gmail.com

<sup>3</sup> Bióloga pela URI Campus Santiago. e-mail: relancanova@gmail.com

<sup>4</sup> Doutora pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Docente no PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. e-mail: adaimecne@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

As abordagens eco ambientais estão entre os aspectos mais debatidos nos últimos anos, abrangendo problemas e discussões relativas às condições do meio ambiente, assuntos relacionados à qualidade de vida humana e os impactos da ação antrópica sobre as condições climáticas, hidrológicas, geomorfológicas, pedológicas e biogeográficas em todas as escalas de tempo e espaço (PHILIPPI *et al.*, 2014).

Desde as civilizações primitivas, o homem sentiu a necessidade de utilizar os recursos da natureza em seu benefício. Com o passar dos anos, essa prática ganhou força e os homens conheceram, desenvolveram, exploraram e modificaram o meio ambiente no compasso do desenvolvimento da sociedade e de suas necessidades (SANTOS; FARIA, 2004). No entanto, essa exploração desenfreada dos recursos da natureza gerou consequências negativas ao equilíbrio dos ecossistemas e conseqüentemente, ao bem estar da vida do planeta.

Diante disso, Tozoni-Reis (2004) entende a imprescindibilidade de abordar a complexidade ambiental de forma interdisciplinar e dinâmica, nos diferentes setores da nossa sociedade. Por outro lado, as instituições de ensino são os locais ideais para desenvolver a consciência e a responsabilidade ambiental que cada indivíduo tem diante de suas ações e interações com o meio que está inserido. No ambiente escolar deve ocorrer a formação de cidadãos, críticos, reflexivos e responsáveis, conscientes de seus direitos e deveres, para que sejam capazes de compreender e interpretar a realidade social que o cerca. No entanto, para que esta formação de valores ocorra, o estudante necessita de educadores capacitados para ensinar e vivenciar esses princípios e também atuantes no processo de busca de novos conhecimentos, que possam ser agregados no compromisso e dever ambiental (CARVALHO, 2012).

Desta forma, surgiram os seguintes questionamentos: Como tem se dado o ensino de Educação Ambiental na educação básica e ensino superior? Como o educador e educando podem ser inseridos na Educação Ambiental? Será que o desenvolvimento dessa prática tem contribuído para criar uma nova mentalidade nas crianças e jovens? Como tornar o educando um leitor crítico das questões ambientais? Diante dessas perspectivas, o presente trabalho investigou quais são as estratégias utilizadas pelos professores da educação básica e ensino superior para vincular o tema às disciplinas, associando aos conteúdos programáticos que devem ser trabalhados durante o ano letivo; e quais as dificuldades que os mesmos encontram em abordar o assunto no Ensino Fundamental, médio e/ou superior. A realização desta pesquisa pretendeu ainda, indagar os educadores sobre o conceito de EA e apresentar algumas práticas didáticas realizadas pelos mesmos.

## CONTEXTUALIZANDO A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Conhecer o histórico e a caminhada da Educação Ambiental ao longo dos anos é importante para compreender os avanços já ocorridos, bem como as lacunas a serem preenchidas através da pesquisa e ações práticas. Um acontecimento significativo foi a publicação do livro *Primavera Silenciosa* pela bióloga, Rachel Carson, em 1962, que impulsionou a revolução ambiental. A partir disso, a temática vem sendo discutida e a consciência ecológica vem aumentando, gerando políticas públicas e leis ambientais que visam à reeducação e a preservação (CARVALHO, 2012; SANTANA *et al.*, 2013; PHILIPPI *et al.*, 2014).

A evolução do ambientalismo e da Educação Ambiental (EA) nas décadas posteriores a 70 e 80 pode ser notada principalmente nos países ocidentais do hemisfério norte através da realização de conferências e congressos, como a Conferência de Tbilisi, ocorrida em 1977 na Geórgia, que mostrou a necessidade da abordagem interdisciplinar para a sociedade reconhecer e compreender as questões ambientais (PHILIPPI *et al.*, 2014).

A fundação da EA no cenário brasileiro teve início em 1973, com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) pelo poder Executivo. A mesma estabeleceu como parte de suas atribuições, “o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente”, e foi responsável pela capacitação de recursos humanos e também pela sensibilização inicial da sociedade para as questões ambientais (BRASIL, 2005).

Embora houvesse iniciativas de sensibilização ambiental identificadas na década de 1970, a culminância da EA no Brasil ocorreu em meados da década de 1980, com a realização de encontros nacionais, atuação das organizações ambientalistas, a incorporação da temática ambiental por outras ações sociais e educacionais e o aumento na produção acadêmica relativa a EA (LOUREIRO, 2008).

Segundo Aguiar (1998 *apud* VEIGA, 2011, p. 5), no que diz respeito às normas, decretos e leis que regulamentam os temas ambientais, a Constituição Federal de 1988 representa a lei maior, onde estão inseridas prerrogativas que direcionam e orientam, entre outros temas, o direito ambiental, favorecendo a criação de leis federais, estaduais e municipais que materializem suas diretrizes, uma vez que “apresenta normas programáticas, cuja aplicação depende da edição de outras leis e normas autoaplicáveis”.

A Constituição Federal de 1988 explicita no capítulo VI do Meio Ambiente, no Art. 225 que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e as futuras gerações”. E no inciso VI “promover EA em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para preservação do meio ambiente”. Nesse sentido, muitas leis foram e continuam sendo elaboradas e sancionadas para que esse direito seja de fato exercido por todos, como por exemplo, a Lei 6.938 de 30/08/81 que define a Política Nacional do Meio Ambiente e se desdobra em outras leis e decretos de cunho estadual e municipal (AGUIAR, 1998 *apud* VEIGA, 2011, p. 8).

No entanto, a EA está presente em outras legislações, como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB 93/94/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que citam a EA como tema transversal (BRASIL, 1998). Afirmam que a EA é uma questão que exige cuidado e atenção, e alertam para os cuidados que são indispensáveis para a manutenção e continuidade da vida no planeta (BRASIL, 2001).

De acordo com o Ministério da Educação (BRASIL, 2001), é necessário que a concepção de ambiente seja abordada em sua totalidade, considerando a interdependência sistêmica entre o meio natural e o construído (urbano), o socioeconômico e o cultural, o físico e o espiritual, sob o enfoque da sustentabilidade. Da mesma forma, a abordagem das questões ambientais deve estar articulada às questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais.

Conforme Pereira *et al.* (2011), para o desenvolvimento de uma consciência ambiental é necessário ir além de informações e conceitos trabalhados pelos professores, mas promover a escola como um ambiente de transformação que se proponha a trabalhar com atitudes, com a formação de valores, com o ensino e a aprendizagem. Dessa forma:

[...] a Educação Ambiental não existe, no sentido de ser única, plena, neutra ou natural, ela é, ou torna-se, aquilo que fazemos dela a partir das diferentes práticas e dentro de relações que conjugam poder-saber. Ou seja, quero destacar que a Educação Ambiental é parte dos planos ou, mais especificamente, de racionalidades de poder que são organizadas, planejadas, pensadas, definidas e materializadas nos currículos escolares, com o objetivo de influenciar e transformar determinadas condutas humanas (OSÓRIO, 2011, p. 404).

Vale ressaltar que a escolha entre uma ou outra estratégia a ser utilizada pelos professores deve considerar o perfil ambiental das comunidades a serem envolvidas além de considerar a realidade em que a escola e seus indivíduos estão inseridos. Ou seja, “sem conhecer os objetivos, problemas, prioridades e valores de uma dada comunidade torna-se praticamente impossível planejar sem cometer gafes” (DIAS, 2010 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2010, p. 5).

Portanto, é indispensável que entendamos a EA, não somente como àquela referente ao meio ambiente, considerado como natureza, mas sim, numa ótica mais ampla, que envolve o homem e suas relações estabelecidas socialmente. Deve ser crítica e proporcionar aos sujeitos uma apropriação de conhecimentos capazes de gerar ações positivas (DIAS, 2010 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2010, p. 4). Da mesma forma, para Loureiro (2006):

A ação emancipatória é o meio reflexivo, crítico e autocrítico contínuo, pelo qual podemos romper com a barbárie do padrão vigente de sociedade e de civilização, em um processo que parte do contexto societário em que nos movimentamos do “lugar” ocupado pelo sujeito, estabelecendo experiências formativas em que a reflexão problematizadora da totalidade, apoiada numa ação consciente e política, propicia a construção de sua dinâmica (LOUREIRO, 2006, p. 36).

Porém, em muitas escolas a EA continua ligada as temáticas restritas como reciclagem, preservação da natureza, cuidado com a água, dentre outros. Configuram-se como práticas realizadas em dias isolados, comumente em datas comemorativas e ligadas apenas aos professores da área de Ciências (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Dessa forma, não está inserida transversalmente ao cotidiano escolar, passando despercebida pelos alunos, ou então, não atingindo seu objetivo.

## **METODOLOGIA**

A fim de alcançar os objetivos do trabalho, se fez necessário elaborar um questionário, cujos dados permitissem descrever as estratégias usualmente utilizadas pelos professores, bem como, as dificuldades relativas à EA na instituição de ensino. Dessa forma, um questionário semi-estruturado, com questões abertas e fechadas (Quadro 01) foi aplicado presencialmente e no formato digital através do *Google Apps-Docs*. O mesmo também investigou o reconhecimento da EA e das políticas públicas associadas, além das principais propostas de atividades ligadas à temática realizadas pela amostra de professores de instituições públicas e privadas de ensino da região central do estado do Rio Grande do Sul.

A seleção dos participantes levou em consideração principalmente a disponibilidade e o interesse em responder o questionário pelos docentes, tanto àqueles convidados presencialmente nas escolas visitadas, assim como, aqueles que receberam o mesmo via e-mail, adquirido em uma lista de contatos digitais disponível no programa de pós-graduação ao qual a autora principal é membro.

Quadro 01. Questionário de coleta de dados da pesquisa.

<b>QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS</b>	
IDADE:	SEXO: F ( ) M ( )
ESCOLARIDADE: ( ) Graduação apenas ( ) Pós graduação <i>lato sensu</i> ( ) Pós-graduação <i>stricto sensu</i> - ( ) mestrado ( ) doutorado	FORMAÇÃO INICIAL:
ATUAÇÃO: ( ) Ensino fundamental ( ) Ensino Médio ( ) Ensino Tecnológico ( ) Ensino Superior	
1. O que você entende sobre Educação Ambiental?	
2. Você já realizou algum curso de formação continuada sobre a temática Educação Ambiental?	( ) SIM ( ) NÃO Qual (is)?
3. A(s) escola(s) onde você atua existe(m) projeto(s) ligado(s) a Educação Ambiental?	( ) SIM ( ) NÃO Qual (is)?
4. Em sua opinião, é possível inserir a Educação Ambiental ao conteúdo programático?	
5. Quais as dificuldades encontradas por você em trabalhar a Educação Ambiental?	
6. Dentro da temática ambiental, marque qual (is) assunto(s) você aborda em sala de aula?	( ) Reciclagem ( ) Poluição ( ) Desmatamento ( ) Água ( ) Sustentabilidade ( ) Outros
7. Quais são os meios de informações utilizados por você para preparar atividades de ação metodológicas legadas a Educação Ambiental?	( ) Revistas ( ) Sites ( ) Livro Didático ( ) Jornais ( ) Outros
8. Marque qual (is) a(s) estratégia(s) você utiliza preferencialmente com seus alunos sobre as questões ambientais.	( ) Palestras ( ) Textos ( ) Saídas de Campo ( ) Vídeos ( ) Outros Qual?
9. Descreva uma ou mais atividades, sobre a temática ambiental realizada em sala de aula seus objetivos, metodologias e os principais resultados alcançados.	
10. Marque qual (is) documento(s) oficiais relacionados à Educação Ambiental você conhece?	( ) Agenda 21 ( ) Lei nº 9.795, 27/04/1999, Política Nacional de Educação Ambiental ( ) PCNS: Meio ambiente na escola ( ) Declaração de Estocolmo ( ) Outros Qual (is)?

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a análise de dados dessa pesquisa utilizou-se a técnica denominada Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), proposto por Lefèvre e Lefèvre (2003), uma análise quali-quantitativa com respostas discursivas, estabelecida a partir do conceito de Representações Sociais. Trata-se de um método que, segundo os autores, se inspira na noção de sujeito coletivo de Durkheim (2003).

Nessa metodologia de análise, os discursos individuais são organizados e reunidos de forma a expressarem o pensamento de uma coletividade. O processo de organização dos discursos perpassa pela análise preliminar dos relatos dos sujeitos para selecionar as ideias centrais e/ou ancoragens e as expressões-chave, chamadas de figuras metodológicas, conforme os autores. A partir de todos os depoimentos individuais são extraídas uma ou mais expressões-chave (ECH) que posteriormente são agrupadas de acordo com elementos comuns formando um discurso-síntese (DSC) nomeado ideia central (IC) (LEFÈVRE & LEFÈVRE, 2003 *apud* OLEQUES *et al.*, 2011, p. 114).

Esta pesquisa foi submetida à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões e somente foi executada após a aprovação conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CAAE: 40648615.0.0000.5353).

## RESULTADOS

Participaram da pesquisa 30 professores, sendo 25 do sexo feminino e 05 do sexo masculino, com idades variando entre 22 e 50 anos. Caracterizando a amostra, temos que em relação ao nível de atuação dos pesquisados<sup>5</sup>, 26,66% dos respondentes atuam no Ensino Fundamental; 30% no ensino médio; 30% Ensino Fundamental e Médio; 23,33 % Ensino Superior.

Além disso, 56,66% possuem a formação inicial em Ciências Biológicas; 16,66% Química Licenciatura; 3,33% em Física Licenciatura e 36,66% em Ciências da Natureza (incluindo a área de matemática) e outros 6,66% (Pedagogia). Quanto ao aperfeiçoamento acadêmico, 6,66% possuem doutorado; 43,33% mestrado; 43,33% especialização *lato sensu* em áreas afins. Entretanto, alguns participantes (13,33%) não identificaram a área da sua formação, sendo esses listados com item graduação apenas. Quanto ao entendimento de questões relacionadas à EA, projetos e formação continuada, apresentamos os discursos coletivos dos participantes. Estes discursos estão representados por meio de uma ideia central (IC) e o respectivo número de adeptos, entre parênteses. Em alguns casos, um mesmo participante aderiu a mais de uma IC ou não respondeu a questão.

Pergunta I: *O que você entende por EA?*

IC I.1 – Conscientização (13) – compreensão dos conceitos que englobam o ambiente natural e sobre a relação homem X natureza.

IC I.2 – Preservação da natureza (10) – cuidado com o meio ambiente e tudo que o pertence.

IC I.3 – Cidadania (10) – construção de valores e atitudes individuais e coletivas para a sustentabilidade.

IC I.4 – Ações sustentáveis (8) – estratégias para melhoria do ambiente e melhor aproveitamento dos recursos.

IC I.5 – Temática de ensino (8) – atividades e temas a serem abordados no espaço escolar.

A partir das ideias centrais acima apresentadas foi possível elaborar o discurso do sujeito coletivo do primeiro questionamento, transcrito a seguir.

DSC I – A EA deve ser uma temática que envolva os conceitos sobre o meio ambiente e suas relações no processo de formação cidadã.

Para pergunta II: *Você já realizou algum curso de formação continuada sobre a temática Educação Ambiental?*

IC II.1 – Pós graduação (6) – curso de especialização em educação ambiental.

IC II.2 – Evento municipal (1) – promoção de prefeitura aos professores.

DSC II – A formação continuada é viabilizada principalmente por cursos de especialização *lato sensu* ofertados pelas universidades federais.

Para pergunta III: *A(s) escola(s) onde você atua existe(m) projeto(s) ligado(s) a Educação Ambiental?*

IC III.1 – Reciclagem (5) – coleta seletiva e reaproveitamento de resíduos.

IC III.2 – Reflorestamento (4) – replantio de árvores nativas no espaço escolar e seus contornos.

IC III.3 – Consumo consciente (2) – compreensão dos impactos da geração de resíduos decorrentes do consumo e desperdício.

IC III.4 – Hortas escolas (1) – plantio de vegetais de forma a estimular a alimentação saudável e sensibilização ao desuso de agrotóxicos.

IC III.5 – Redes sociais (1) – compreensão da problemática ambiental via elaboração e utilização das redes sociais.

IC III.6 – Biodiversidade (1) – apresentar e desmistificar aspectos relacionados a fauna peçonhenta local.

DSC III – Os projetos ligados a EA englobam a reposição da flora e sensibilização à reutilização de materiais.

Para pergunta IV “*Em sua opinião, é possível inserir a Educação Ambiental ao conteúdo programático?*”, todos os participantes afirmam ser possível inserir a EA ao conteúdo programático. Entretanto, quando questionados sobre a(s) dificuldade(s) em abordar a temática ambiental em sala de aula (pergunta V), os resultados demonstram que a maioria atribui a dificuldade a carga horária (70%) e ao desinteresse dos alunos pela temática (30%).

Quando interrogados sobre qual (is) assunto(s) aborda (m) em sala de aula na perspectiva ambiental (pergunta VI), 56,66% relatam o tema reciclagem; 70% poluição; 53,33% desmatamento; 70% água; 76,66% sustentabilidade; e 20% outros assuntos, como biodiversidade, lixo e ações antrópicas.

Para pergunta VII, relativa aos meios de informações utilizados para preparar atividades ligadas à Educação Ambiental, 63,33% utilizam revistas; 76,66% sites; 26,66% jornais; 56,66% artigos científico; 36,66% livro didático e 10% outros (por exemplo, documentários, vídeos e informativos).

Quanto às estratégias utilizadas preferencialmente como atividades didáticas sobre a temática ambiental (questão VIII), 46,66% dos participantes indica o uso de palestras; 46,66% texto de divulgação científica (TDC); 40% saída de campo; 40% atividade experimental; 63,33% vídeos; 23,33% animações; e 13,33% outros como projetos e oficinas.

As respostas apresentadas para questão IX (*Descreva uma ou mais atividades, sobre a temática ambiental realizada em sala de aula, seus objetivos e metodologias adotadas.*) estão organizadas na Tabela 1, que descreve a modalidade didática, a frequência com que aparecem, os objetivos e alguns exemplos utilizados para uma atividade didática sobre a temática ambiental realizada por 12 dos participantes que responderam a questão, os demais optaram por não preencher o item questionado.

O último item analisado faz referência ao conhecimento dos documentos oficiais relacionados à EA (questão X). A frequência das respostas pode ser assim organizada: 86,66% possuem conhecimento sobre Agenda 21; 43,33% sobre Lei nº 9795/99; 76,66% PCN: Tema Transversal Meio Ambiente; 46,66% Declaração de Estocolmo; e outros 3,3% com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

---

<sup>5</sup> O participante poderia marcar mais de uma opção ou não responder o item correspondente.

Tabela 1. Categorização das atividades didáticas sobre EA realizada pelos docentes (baseada em Krasilchik, 2008).

Modalidade didática	Frequência	Objetivo(s)	Exemplo(s)
Aula expositiva	8,33%	Informar sobre questões sobre o meio ambiente e a importância das ações sustentáveis.	Palestras.
Discussão	33,3%	Estimular a criticidade em relação à problemática ambiental.	Leitura de carta fictícia escrita em 2070. Reportagens sobre crise hídrica.
Demonstração	16,6%	Identificar os impactos ambientais causados pelo homem.	Processo de decomposição do lixo.
Aula prática	8,33%	Incentivar práticas de reaproveitamento, redução e reciclagem.	Construção de composteira - reutilização do lixo orgânico para adubação de horta e de jardins da escola.
Saída de campo	33,3%	Reconhecer situações de desequilíbrio ecológico, relacionando as ações humanas.	Observação de córregos próximos à escola e ao aterro sanitário.
Projeto	33,3%	Sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância do tema.	Plantio de sementes em embalagens recicladas e distribuição à comunidade.
Estudo dirigido	25%	Instigar o estudo da temática, busca por referências e resolução de problemas.	Produções escritas pelos alunos. Atividades de pesquisa.

## DISCUSSÃO

Em relação às concepções referentes ao tema EA, as pesquisas demonstram não haver definições únicas e generalistas, mas sim, vários apontamentos relacionados ao assunto (SAUVÉ, 2005; BOER, 2007; REIGOTA, 2012; CARVALHO, 2012; COUTINHO, CANTO DOROW, 2014; RAMOS *et al.*, 2015). O significado está baseado na interpretação das principais correntes, e no desenvolvimento de estratégias e de atividades, principalmente no ambiente escolar, valorizando a troca de conhecimentos entre educador e educando para que estes se tornem cidadãos críticos e responsáveis à frente das questões ambientais.

O sentido e o significado da EA para os educadores, assim como foi atribuído pelos entrevistados, normalmente está associado à preservação, conservação e conscientização ambiental. É possível afirmar que estão centrados nos princípios que nortearam o início dos trabalhos educativos ambientais, vinculados as concepções ecológicas e biológicas (PIRES, FRANCISCHETT, 2014).

Neste sentido, Carvalho (2012) afirma que a EA surge como uma ação política/pedagógica, que busca através de práticas inovadoras, gerar ações positivas na formação de sujeitos ecológicos responsáveis e críticos. Para isso, o mediador do conhecimento deve posicionar-se ao mesmo tempo, como educador e como cidadão, capaz de quebrar paradigmas frente às abordagens ambientais.

A formação continuada pode representar um mecanismo para aperfeiçoamento às questões da problemática ambiental, e está regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB n.º 9.394/96, conforme inciso III do Art.63 – “programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis”. Também, no inciso III do parágrafo 3º do Art. 87 –

“realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação à distância”, e também dispostos na Lei no 9.795/99, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) no Art.8.

Valentin (2014) investigou questões sobre a formação continuada de professores em nosso país, principalmente em EA, e mostrou que a mesma tem direcionado o professor a um trabalho alienado e não prazeroso, desapropriando as habilidades de pensamento e planejamento dos docentes.

Cursos de aperfeiçoamento fazem-se muito importantes, possibilitando o aprimoramento curricular, a troca de saberes e conhecimentos pelas experiências vivenciadas durante o cotidiano escolar. Muitos cursos são ofertados em parceria com secretarias municipais e estaduais de educação. Porém, sobre o referido tema aparecem de forma esporádica e intermitente, e tendo como público alvo a participação dos alunos e não dos docentes. Pode-se perceber que a maioria dos participantes da pesquisa não respondeu a questão ou ainda não participou de cursos de atualização do assunto.

A maioria das instituições de ensino, as quais os entrevistados estão vinculados, possuem projetos atrelados à reciclagem, à coleta seletiva e ao reaproveitamento de resíduos, realidade também comprovada em diferentes pesquisas na área (por exemplo, ALENCAR, 2005; TAVARES, 2005; FELIX, 2007). Porém, para que um projeto de EA se desenvolva e atinja seu objetivo, é necessário ser elaborado de forma interdisciplinar, contando com a participação conjunta dos integrantes do cenário escolar para reconhecer e solucionar os problemas (FELIX, 2007).

A inserção da EA ao conteúdo programático está de acordo com a indicação da EA como um tema transversal, pois segundo os PCN (1998, p. 193) “trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade”. Porém, quando abordados sobre as dificuldades encontradas para trabalhar o tema, os professores apontam a carga horária indisponível e o desinteresse dos alunos pela temática.

Segundo Carissimi (2011), o trabalho do docente no Brasil enfrenta contradições, pois de um lado valorizam a educação e o educador e, de outro, sobrecarregam e precarizam o trabalho destes profissionais. Carga horária excessiva e sala de aulas superlotadas contribuem para desmotivação na interação professor/aluno afetando na aprendizagem e para buscar novas ações metodológicas pelos educadores.

Apesar disso, os educadores dos diversos níveis de formação, abordam todos os temas designados na pesquisa, o que pode caracterizar o educador como mediador na construção de referenciais ambientais, e também a preocupação deste na formação de cidadãos responsáveis.

Um dos temas mais apontados pelos pesquisados, refere-se à sustentabilidade. Para Jacobi (2003), a sustentabilidade assume neste novo século um papel central na reflexão sobre as dimensões não só ecológicas, mas sociais trabalhadas no ensino e o desenvolvimento de alternativas que configuram função transformadora na formação de indivíduos, capazes de promover um novo tipo de desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, é possível reafirmar a importância que os professores atribuem para a temática.

Outro tema abordado com relevância é o consumo indevido da água, a partir da crise hídrica vivenciada nos últimos tempos, como tema gerador de propostas pedagógicas (NICOLETTI; SEPTEL, 2014) ou, poluição da água (FONSECA, 2014; JUNQUEIRA; DIAS, 2014), ou gestão e EA da água (CARVALHO *et al.*, 2014).

Quando aos meios de informações utilizados para preparar atividades ligadas à EA, pode-se destacar o uso de sites, revistas e artigos científicos, e com menor utilização do livro didático e textos de jornais. A pouca utilização do jornal, pode apontar para a não observância da realidade local, o que em parte, poderia justificar o desinteresse dos estudantes pela temática ambiental.

Por outro lado, Aguilar (2012) relata que o livro didático é uma grande ferramenta para embasamento na seleção de conteúdos e atividades pelo professor, serve de modelo para o

educando e o educador. No entanto, não deve ser a única fonte de consulta. É fundamental que o professor busque por novas referências, para incentivar a participação do aluno em sala de aula, para que os mesmos possam construir novos conhecimentos significativos, principalmente quanto às ferramentas digitais disponíveis atualmente (ALBANO, 2012).

Segundo Krasilchik (2008), as técnicas didáticas devem refletir as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. Não pode ser desvinculada dos valores éticos, devem ser testados e colocados em prática nas diferentes situações que envolvam decisões individuais e coletivas, dentro do âmbito escolar, familiar e social. Uma boa caminhada no entorno da escola, por exemplo, pode desencadear o início de uma ótima atividade de percepção da EA.

A pergunta X reporta-se ao conhecimento dos professores referente a documentos oficiais relacionados à EA. Através dos dados obtidos, verificou-se que os entrevistados possuem maior conhecimento sobre a Agenda 21 e PCN: Tema Transversal Meio Ambiente, seguido da Lei nº 9795/99 e da Declaração de Estocolmo. A Agenda 21 e o PCN são documentos mais recentes referentes ao tema, são hoje utilizados como mentores da formação da EA e como grandes instrumentos de políticas públicas no Brasil. Para Pereira (2013), os educadores necessitam estar bem informados em constante atualização para que possam tornar significativa a abordagem sobre o tema realizarem efetivo trabalho de EA crítica.

A manutenção do meio ambiente depende muito de ações das gerações futuras. A EA esta intimamente relacionada com o desenvolvimento sustentável e é de extrema importância que ela seja abordada no contexto escolar, de forma contextualizada e interdisciplinar para que possa ajudar a sociedade na busca de alternativas concretas para os problemas ambientais. Para que essa finalidade seja alcançada, é preciso empenho e dedicação da comunidade escolar, para que as ações éticas e responsáveis relativas ao meio ambiente ultrapassem os muros das escolas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise obtida por meio desta pesquisa, reativa a importância da contextualização e abordagem da EA nas instituições de ensino, pode-se concluir que os docentes, diante da realidade atual, vêm desempenhando um papel significativo frente às questões ambientais. Isso é visível a partir dos relatos que mostram a preocupação dos educadores com a aprendizagem de seus alunos; pela iniciativa no desenvolvimento de metodologias para auxiliar na aquisição de conhecimentos e na construção de valores que respeitem o meio ambiente. Porém, a formação continuada na área ainda é reduzida ou inexistente, e os mecanismos para atração do aluno à temática devem ser revistos.

Para os entrevistados o conceito de EA está relacionado à cidadania, nos valores e nos limites da relação homem X natureza. Dessa forma, todos se preocupam em inserir a temática ao conteúdo programático, seja através de palestra, saídas de campo, textos de divulgação científica sobre assuntos correlatos (por exemplo, água, reciclagem ou sustentabilidade) ou outras modalidades pedagógicas como listadas anteriormente. Os principais obstáculos a uma prática ambiental efetiva ainda são a indisponibilidade de carga horária e o desinteresse dos alunos.

A conservação ambiental é um grande desafio de esfera global, pois devemos manter o equilíbrio dos ecossistemas, através de atitudes ecológicas pensadas e executadas na coletividade. Significa que devemos cuidar do sistema como um todo, para conservar a nossa qualidade de vida, e das gerações futuras, pois algumas possíveis modificações de hábitos e atitudes somente surtirão efeito, a médio e longo prazo.

Entende-se que para essas mudanças de princípios serem relevantes, é necessário que professores estejam capacitados para formar sujeitos conscientes ambientalmente a partir da prática da EA. Para educar na sociedade atual, não é possível ficar restrito à transmissão de conhecimentos. Porém, é fundamental utilizar metodologias para que o aluno consiga compreender e organizar as informações, de forma que possa utilizar esse conhecimento, que tenha autonomia e criticidade em suas ações.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. A. R.. **Direito do meio ambiente e participação popular**. Brasília: Ibama, 1998.
- AGUILAR, J. B. V. **Para viver juntos: ciências, 7º ano ensino fundamental**. 3. ed. São Paulo: SM, 2012.
- ALBANO, N. J. A. **Utilização de Tecnologia Web 2.0 na Aprendizagem Autônoma de Multimídia**. 126 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.
- ALENCAR, M. M. M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de Salvador. Candombá – **Revista Virtual**, v. 1, n. 2, p. 96–113, 2005.
- BOER, N. **Educação ambiental e visões de mundo: uma análise pedagógica e epistemológica**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, 1998.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 3. ed. Brasília: MMA, 2001.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA**. 3. ed. Brasília: MMA, 2005.
- CARISSIMI, A. C. V; TROJAN, R. M. A valorização do professor no Brasil no contexto das tendências globais. **Jornal de Políticas Educacionais**, n 10, p.57-69, 2011.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico** / Isabel Cristina de Moura Carvalho, 6. ed., São Paulo: Cortez, 2012.
- COUTINHO, C.; CANTO DOROW, T. S. Papel semente: uma alternativa para inserção da Educação Ambiental na escola. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, n. 2, p.3183 – 3191, 2014.
- DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9. ed São Paulo: Gaia, 2010.
- DURKHEIM, E. **As formas elementares da vida religiosa**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.
- FELIX, R. A. Z. Coleta seletiva em ambiente escolar. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v.18, p. 56-71, 2007.
- FONSECA, C. V. Representações sociais no ensino de química: perspectivas dos estudantes sobre poluição da água. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.9, n. 3, p.26-43, 2014.
- JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.18, p.189-205, 2003.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: EDUSC, 2003.
- LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- LOUREIRO C.; PEDROSA, M. A.; GONÇALVES, F. **Problemas Globais e Educação Científica Formal Tripolar**. In: Vieira, e.a. (ed) **Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências – Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável**, V Seminário Ibérico – I Seminário Ibero-Americano Ciência Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, Aveiro, Portugal, 2008.
- NICOLETTI, E. R; SEPEL, L. N. Análise das Propostas de Aulas sobre o Tema Água Destinadas ao Ensino Fundamental no Portal do Professor (MEC/Brasil). **Revista Latec**. v.4, n. 2, p. 26-43, 2014.
- OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI– SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução Biológica: percepção de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

- OLIVEIRA, K. J. M.; MEDEIROS, D. H. **Educação Ambiental: abordagens teórico-metodológicas**. In: Encontro de Produção Científica e Tecnológica (V EPCT), v.5, 2010, p. 4-9, Paraná. Anais eletrônicos... Paraná: FECILCAM, 2010.
- OSÓRIO, M. R. V. Professores e Educação Ambiental: implicações para o currículo. **R. bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 92, n. 231, p. 399-416, 2011.
- PEREIRA, A.; GUERRA, A. F. S. Reflexões sobre a educação ambiental na LDB, PCN e nas propostas curriculares dos estados do Sul. **Educação Ambiental em Ação**, 2011.
- PEREIRA, E. G. C.; FONTOURA, H. A.; ROCQUE, L. R.. Educação ambiental e os documentos oficiais de ensino: encontros e confrontos. **Revista Educação, Ciências e Matemática**, v.3, n. 3, p.117-195, 2013.
- PHILIPPI, A. J.; PELICIONI, M. C. F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Manoel e Ltda, 2014.
- PIRES, M. M.; FRANCISCHETT, M. N. O sentido da educação ambiental formal no discurso dos educadores. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, p. 64-85, 2014.
- RAMOS, C.; VICENTE, Q.; VALENTE, S.; GADELHA, L.; MARTINS, L. Refletindo a dimensão política na educação ambiental no desenvolvimento curricular. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, p. 204-213, 2015.
- REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2012.
- SANTANA, E. S.; LIMA, E. C.; SANTOS, B. V. J. Práticas de educação ambiental projeto: escola e comunidade cuidando do meio ambiente. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**. Aracaju, v. 1, n.16,p. 59-71, 2013.
- SANTOS, E. M.; FARIA, L. C. M. **O educador e o olhar antropológico**. Fórum Crítico da Educação: Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas. v. 3, n. 1, 2004.
- SAUVÉ, L. **Uma cartografia das correntes em educação ambiental**. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- TAVARES, F. R. P.. Educação ambiental na escola: a perspectiva estudantil sobre o meio ambiente e a propaganda ambiental na internet. **Revista Ensaio**, v.7, n. 3, p.1-21, 2005.
- TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação Ambiental natureza, razão e história**. 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2004.
- VALENTIN, L. A dimensão política na formação continuada de professores em educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 31, n. 2, p. 58-72, 2014.
- VEIGA, I. C. Direito ambiental no Brasil: uma conquista da Constituição Federal de 1988. **Educação Ambiental em Ação**, 2011.

## 2.2 MANUSCRITO 1 – ESTIMULANDO A FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOLÓGICO EM ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL: A CONTRIBUIÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

O trabalho foi submetido à revista “ETD – Educação Temática Digital” (E-ISSN: 1676-2592) e apresenta os elementos vinculados à Educação Ambiental (EA) no livro didático de Ciências. Para tanto, propôs-se uma metodologia de análise do livro, através de categorias relacionadas à identificação das interfaces entre EA e educação científica.

Os dados mostram que a temática está presente nos livros, entretanto, é distribuída preferencialmente em um ano/série do exemplar, e associada a conteúdos específicos, como a ecologia. Informações estas que determinam a importância do professor em selecionar criteriosamente o livro entre os escopos disponibilizados, como também, o papel das editoras em ofertar materiais didáticos dinâmicos e em concordância com a educação científica. Além disso, motivam a discussão do tema com os gestores educacionais, visto que, conforme Decreto Nº 9.099, de 18 de julho de 2017, o Ministério da Educação (MEC) apresentou modificações no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), atribuindo função às secretarias (municipais e estaduais) para escolha dos livros.



## ESTIMULANDO A FORMAÇÃO DO SUJEITO ECOLÓGICO EM ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Stimulating the formation of the ecological subject in elementary school students: contributions of didactic Science books

Estimulando la formación del sujeto ecológico en alumnos de enseñanza fundamental: contribuciones de los libros didácticos de Ciencias

4

### RESUMO

Uma visão mais responsável para a proteção ambiental pode fornecer diretrizes às atividades educativas que visam desenvolver a consciência ambiental entre os jovens. Essas atividades necessitam de planejamento e de embasamento teórico, muitas vezes oriundo do livro didático. Nesse contexto, é necessário considerar a importância dos livros didáticos nas escolas, uma vez que são materiais amplamente distribuídos na educação básica. Deste modo, o presente trabalho buscou verificar como os aspectos da Educação Ambiental são abordados pelos Livros Didáticos de Ciências, observando se a abordagem contribui para a construção de um perfil de conhecimentos esperados, e também se os livros estão em consonância com o que é desejável para o ensino da temática atrelada à educação científica. A análise contou com uma amostra de livros didáticos disponíveis numa escola pública da região Noroeste Rio-Grandense. Os resultados demonstraram que o número de páginas que apresentam alguma indicação para Educação Ambiental ainda é restrito e que existe uma carência de informações sobre sustentabilidade atreladas ao conteúdo teórico dos livros analisados. Quando presente as informações estão relacionadas a um conteúdo específico, principalmente nos exemplares indicados para o 6º ano do Ensino Fundamental. Sendo assim, pode-se concluir que existe uma necessidade significativa de associar o ensino ao ambientalismo, utilizando-a como facilitador a fim de proporcionar o máximo benefício educacional e potencial exploratório da mesma para aprendizagem. Essa reflexão busca estimular a melhoria do ensino da Educação Ambiental e abre novas portas para estudos e pesquisa no neste campo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Material didático. Análise do livro didático. Educação Ambiental.

### ABSTRACT

A more responsible vision for environmental protection can provide guidelines for educational activities aimed at developing environmental awareness among young people. These activities require planning and theoretical background, often from the textbook. In this context, it is necessary to consider the importance of textbooks in schools, since it is a widely distributed material in basic education. In this way, the present work sought to verify how the Environmental Education aspects are approached by the Didactic Books of Sciences, observing if the approach contributes to the construction of a profile of expected knowledge, and also if the books are in line with what is Desirable for the teaching of the subject linked to scientific education. The analysis included a sample of books available in a public school in the region of Rio Grande do Norte. The results showed that the number of pages that have some indication for Environmental Education is still restricted and that there is a lack of sustainability information linked to the theoretical content of the books analyzed. When present the information is related to a specific content, mainly in the copies indicated for the 6th year of elementary school. Thus, it can be concluded that there is a significant need to link education to environmentalism, using it as a facilitator in order to provide the maximum educational benefit and exploratory potential of it for learning. This reflection

<sup>4</sup>Recebido em: DD/MM/ANO – Aceito em: DD/MM/ANO

seeks to stimulate the improvement of Environmental Education teaching, and opens new doors for studies and research in this field.

**KEYWORDS:** Courseware. Analysis of textbook. Environmental education.

### **RESUMEN**

*Una visión más responsable de la protección del medio ambiente puede proporcionar directrices a las actividades educativas destinadas a desarrollar la conciencia ambiental entre los jóvenes. Estas actividades necesitan planificación y de base teórica, muchas veces oriundo del libro didáctico. En este contexto, es necesario considerar la importancia de los libros didácticos en las escuelas, ya que es un material ampliamente distribuido en la educación básica. De este modo, el presente trabajo buscó verificar cómo los aspectos de la Educación Ambiental son abordados por los de los Libros Didácticos de Ciencias, observando si el abordaje contribuye a la construcción de un perfil de conocimientos esperados, y también si los libros están en consonancia con lo que es Deseable para la enseñanza de la temática vinculada a la educación científica. El análisis contó con una muestra de libros disponibles en una escuela pública de la región Noroeste Rio-Grandense. Los resultados demostraron que el número de páginas que presentan alguna indicación para Educación Ambiental sigue siendo restringido y que existe una carencia de informaciones sobre sostenibilidad ligadas al contenido teórico de los libros analizados. Cuando presente las informaciones están relacionadas con un contenido específico, principalmente en los ejemplares indicados para el sexto año de la enseñanza fundamental. Siendo así, se puede concluir que existe una necesidad significativa de atreverse a la enseñanza al ambientalismo, utilizándola como facilitador a fin de proporcionar el máximo beneficio educativo y potencial exploratorio de la misma para el aprendizaje. Esta reflexión busca estimular la mejora de la enseñanza de la Educación Ambiental, y abre nuevas puertas para estudios e investigación en este campo*

**PALABRAS CLAVE:** Material didáctico. Análisis del libro didáctico. Educación ambiental.

## **1 Introdução**

A crescente preocupação pública com a qualidade do meio ambiente e a intensificação da crise ambiental criou entre os pesquisadores um interesse contínuo no estudo da conscientização e do desenvolvimento ambiental, assim como, sobre os fatores de responsabilidade ambiental entre os indivíduos (SLAVOLJUB et al., 2015).

A questão ambiental é mais do que um problema ecológico, trata-se de uma crise de pensamento e de compreensão do tema (VALDERRAMA-HERNÁNDEZ et al., 2017). O entendimento dos fatores associados à sustentabilidade requer um processo educativo. Para tanto, entra em cena a Educação Ambiental (EA), como promotora de ações reflexivas para construção de um ambiente sadio. Esta precisa estar presente em diferentes contextos, principalmente, no ambiente escolar através das práticas pedagógicas e do material didático.

Desse modo, é fundamental ponderar de que maneira os livros didáticos contribuem na EA, uma vez que este representa um objeto educacional amplamente distribuído na educação básica. Igualmente, a seleção e a utilização do livro devem ser realizadas com atenção. Cabe ao professor o discernimento e a criticidade na escolha, pois os textos podem conter incoerências ou carências que precisam ser ressaltadas ao utilizar o livro como norteador na elaboração das aulas.

Refletindo sobre estas informações, alguns questionamentos são formulados sobre a relação estabelecida entre EA e os livros. Por exemplo, como são apresentados os aspectos em prol do meio ambiente nos livros didáticos? Será que os livros apresentam conteúdo potencial

para estimular a inserção da EA no Ensino de Ciências? E qual a contribuição dos livros textos na formação de sujeitos ecológicos?

Assim sendo, o presente trabalho verificou uma amostra de livros didáticos de Ciências quanto à inserção de aspectos da EA no Ensino de Ciências, elaborando categorias de análise do conteúdo teórico, das imagens e da concepção de meio ambiente adotada. O foco do nosso estudo é reconhecer as condições didáticas para a EA na escola a partir do livro didático. Estas condições incluem a motivação e a preparação dos estudantes para estudar o conteúdo ambiental, a sensibilização para o exercício dos objetivos da EA e a correspondência dos materiais de estudo com o potencial dos alunos.

## 2 O livro didático e os caminhos para Educação Ambiental

A Educação Ambiental (EA) foi proposta como um impulso para a participação da população na preservação dos sistemas ambientais ou do que chamamos de recursos naturais (ROMERO, 2014). No entanto, apesar dos intensos esforços contra os propósitos de deterioração dos ecossistemas, parece que estamos atingindo níveis alarmantes que ameaçam a diversidade de espécies, inclusive a espécie humana (VALDERRAMA-HERNÁNDEZ et al., 2017).

A este respeito, acreditamos que um dos principais obstáculos no desenvolvimento da EA, tanto no campo de pesquisa, como na prática profissional, é a visão fragmentada do mundo. Uma visão que nos separa da intrincada rede de inter-relações que constituem a própria natureza da vida (LIMÓN, 2000). Além disso, é necessário adotar uma postura de responsabilidade sobre o meio ambiente, considerando-se parte da natureza, não só para sua exploração, mas principalmente, para assumir as consequências das ações desempenhadas, sejam elas de preservação, ou agressão ao espaço natural.

Essa alfabetização ecológica deve perpassar pelo processo educativo, visando desenvolver a consciência ambiental entre os jovens para a formação de valores ecológicos. A questão é de extrema importância para a proteção ambiental, já que a tarefa de resolver o futuro dos problemas ambientais em níveis locais e globais cairá sobre a geração mais jovem (SLAVOLJUB et al., 2015).

Ainda, segundo os autores, é necessário adaptar o currículo, as metas e os resultados, bem como técnicas de ensino nas escolas, de modo que a EA seja efetivamente capaz de influenciar na formação de valores ambientais entre os jovens e, por sua vez, na formação da responsabilidade ambiental (SLAVOLJUB et al., 2015).

Neste contexto, torna-se necessária a adequação dos materiais pedagógicos, em especial o livro didático, para que este esteja coerente às propostas socioambientais, como também, sirva de promotor do ambientalismo no ambiente educacional.

Os livros didáticos, sendo materiais disponibilizados pelo governo a professores e alunos da rede pública de ensino, subsidiam propostas ou mesmo materiais para as práticas pedagógicas vinculadas a este campo de saber. Pela amplitude em que a EA apresenta-se nas escolas, parece-nos indispensável pensar sobre os objetivos e ações em que essa vem sendo trabalhada no contexto educacional (SILVA; HENNING; VIEIRA, 2017, p. 38).

Se o uso de livros didáticos é abordado na sala de aula, tanto o professor como o aluno entram no jogo (MIGUEL, 2015). Por exemplo, Guerretaz e Johnston (2013) mostraram como o livro pode ser um gatilho para a maioria das interações em sala de aula entre o professor e os alunos, sendo ele próprio objeto de discussão e o objeto que medeia o discurso da sala de aula, assim como a aprendizagem. Para eles, o livro é parte da ecologia da sala de aula.

Para Marinkovic e Eric (2014) um livro de texto pode oferecer valores implícitos e explícitos. O problema é que esses valores podem representar a personalidade de uma criança de forma desejável ou não, ainda mais porque essa esfera é influenciada por numerosos fatores poderosos (como família, clima social, mídia, etc.). Da mesma forma, os livros didáticos trazem implícitos os pressupostos teóricos acerca da educação ambiental, além de uma visão sobre a função dos humanos nas interações ecológicas. Ou seja, não há uma obra didática que possa ser dita neutra: elas podem auxiliar a formar uma consciência ecológica ou simplesmente demonstrar que o ser humano não faz parte do ambiente.

Dessa forma, verificar os elementos vinculados à EA no livro didático antes de sua aquisição e sua utilização torna-se fundamental. Nesse sentido, a análise aqui proposta visa elaborar subsídios para que a escolha dos livros didáticos seja realizada com embasamento e reflexão.

### 3 Metodologia

Considerando que o livro didático representa uma das principais ferramentas pedagógicas utilizada em sala de aula, verificou-se como os aspectos da Educação Ambiental (EA) são abordados pelos dos Livros Didáticos de Ciências (LDC) (por exemplo, análise do conteúdo e imagens), observando se a abordagem contribui para a construção de um perfil de conhecimentos esperados, e também se os livros estão em consonância com o que é desejável para o ensino da temática (por exemplo, conceitos principais, pesquisas sobre o tema, relação homem *versus* natureza), atrelada a educação científica.

Dessa forma, a metodologia aqui descrita propõe a análise de LDC, dividida em três módulos: (i) elaboração de categorias de análise do LDC quanto à relação entre EA e educação científica; (ii) validação dos critérios de análise; (iii) seleção, descrição e análise de LDC, no contexto da EA.

A atividade do primeiro módulo consistiu na busca de referenciais para embasamento teórico e a elaboração de critérios para análise do LDC quanto aos itens que envolvem a EA concomitante à alfabetização científica. O segundo módulo compreendeu a organização da metodologia de análise dos livros. O terceiro módulo propôs constituir o corpus de pesquisa com a seleção de livros, e a análise do material através da categorização elaborada previamente. Os livros selecionados estão disponíveis na biblioteca de uma escola pública estadual do município de Ibirubá/RS. A escolha dos livros levou em consideração os exemplares utilizados atualmente por professores e/ou alunos desta escola, na versão mais atualizada (Quadro 01). Vale ressaltar que este estudo faz parte de um projeto de pesquisa para doutoramento, e o local de realização das atividades deste projeto de doutorado é o mesmo adotado para seleção dos LDC.

**QUADRO 01** – Livros didáticos selecionados para análise, conforme disponibilidade dos mesmos na escola participante da pesquisa. Lê-se LDC para Livro Didático de Ciências.

Código	Título	Autor (es)	Editora	Ano de edição	Volume(s)	Série(s) / ano(s) analisados
LDC 01	Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano	Eduardo Leite do Canto	Moderna	4ª edição/ 2012	04 volumes	6º/7º/8º e 9º anos
LDC 02	Ciências Novo pensar – Edição Renovada	Demétrio Ossowski Gowdak; Eduardo Lavieri Martins	FTD	1ª edição/ 2012	04 volumes	6º/7º/8º e 9º anos
LDC 03	Projeto Araribá: Ciências: Ensino Fundamental	Editora Moderna	Moderna	3ª edição/ 2010	04 volumes	6º/7º/8º e 9º anos
LDC 04	Projeto Teláris: Ciências	Fernando Gewandsznajder	Ática	1ª edição/ 2012	04 volumes	6º/7º/8º e 9º anos

Fonte: Dados da pesquisa.

O procedimento de análise dos dados foi baseado na técnica de análise de conteúdo proposta por Minayo (2014), que visa estabelecer compreensões sobre os dados e as informações de natureza qualitativa. Assim sendo, este trabalho averiguou os LDC quanto ao conteúdo teórico, sobre os conceitos e abordagens da temática EA (Quadro 02).

**QUADRO 02** – Ficha de avaliação com os critérios utilizados para elaboração do trabalho. Adaptado de Catley e Novick (2008); Rodrigues, Justina e Meghioratti (2011); Ferreira e Oliveira (2016).

Conteúdo teórico	Conceito	Presença	Capítulo específico
			Texto introdutório
		Definição	Educação Ambiental
			Sustentabilidade
	Meio ambiente		
	Abordagem do conteúdo	Contextualização	Texto faz ligação com as pesquisas recentes na área
			Identifica os personagens e eventos importantes para o assunto
			Texto informa e explica acontecimentos e questões do tema
		Apresenta texto complementar sobre EA	
		Problematização	Texto estimula a investigação crítica por parte do aluno sobre o tema
			Expõe exemplos de situações cotidianas sobre a temática
		Perspectiva crítica	Apresenta a situação ambiental de forma realista e equilibrada
			Texto incita uma postura respeitosa ao meio ambiente
			Aborda a visão antropocêntrica
			Relaciona o contexto homem <i>versus</i> meio ambiente
Indica as consequências das ações humanas para com o meio ambiente			

<b>Imagens</b>	Uso de imagens	Disposição ao longo do capítulo e/ou unidade
		Presença de legenda
		Relação entre imagem com conteúdo abordado

Fonte: Elaborada pelos autores.

A fim de investigar a concepção de meio ambiente presente nas coleções, utilizou-se categorias *a priori* adaptadas de Sauv e e Orellana (2001) (Quadro 03).

**QUADRO 03** – Categorias de análise adotadas para concep o de meio ambiente dos LDC selecionados e suas defini es.

Meio Ambiente como	Defini�o
NATUREZA (recurso e/ou meio de vida)	Para apreciar e preservar; Para gerenciar e compartilhar; Para conhecer e organizar;
TERRITÓRIO (paisagem e/ou biosfera)	Para localizar e desenvolver a identidade cultural; Para ser interpretada; Para viver junto;
PROBLEMA (impactos)	Para prevenir e resolver;
NENHUM	Nenhuma defini�o

Fonte: Dados da pesquisa.

Do mesmo modo, buscou-se identificar a presença/ausência de palavras-chave relacionadas   temática EA ao longo dos capítulos, tanto nos títulos como nos textos e nas imagens de cada exemplar. As palavras utilizadas na busca contextualizam a temática ambiental, sendo exemplificadas por Educa o Ambiental; Sustentabilidade; Preserva o ambiental; Desenvolvimento sustentável; Meio Ambiente; e Desequilíbrio ecológico/ambiental.

## 4 Apresenta o dos resultados e discussão

A rela o que os professores e os alunos estabelecem com o livro didático demonstram a dinâmica que as aulas assumem, uma vez que o livro didático muitas vezes dita os rumos curriculares, bem como, a organiza o da prática pedagógica (por exemplo, SHAWER, 2010; HARWOOD, 2013).

Diante disso, foi realizada a análise dos Livros Didáticos de Ciências (LDC) sobre as interfaces com a Educa o Ambiental (EA). Os resultados mostram que o número de páginas que apresentam alguma indica o para EA ainda   reduzida, e muitas vezes restrita a um capítulo, conteúdo e/ou série/ano (principalmente, ao 6 o ano do Ensino Fundamental), fato que pode também estar relacionado com o ano de edi o do material (Tabela 01), ou mesmo com o descaso dos autores com a temática. Além disso, os dados sustentam uma reflexão aos docentes, já que periodicamente os professores são convidados a analisar materiais didáticos que irão compor o novo corpus do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

**TABELA 01** – Número total de páginas de cada livro e número de páginas destinado   EA.

Código	Série(s) / ano(s) analisados	Número total de páginas	Número de páginas destinado ao estudo da EA*	Número de páginas destinado à EA (porcentagem relativa às páginas destinadas ao total)
<b>LDC 01</b>	6�o	280	32	11,42 %
	7�o	272	04	1,47 %

	8º	296	31	10,47 %
	9º	320	03	0,93 %
<b>LDC 02</b>	6º	272	32	11,76 %
	7º	303	08	2,64 %
	8º	320	12	3,75 %
	9º	320	25	7,81 %
<b>LDC 03</b>	6º	212	24	11,32 %
	7º	220	17	7,72 %
	8º	248	04	1,61 %
	9º	224	06	2,67 %
<b>LDC 04</b>	6º	255	24	9,41%
	7º	340	14	4,11%
	8º	276	0	0%
	9º	340	02	0,58%
	<b>Mínimo</b>		0	
	<b>Máximo</b>		32	

\*Não inclusos as páginas dedicadas aos exercícios sobre o assunto.

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao conteúdo teórico e os aspectos da EA, os dados numéricos representam o número de páginas e/ou a quantidade do item no exemplar analisado (Tabela 02 e 03). Apesar de a EA representar um tema transversal e eixo organizador dos currículos, constata-se com os dados coletados que a educação ambiental não recebe a atenção necessária ou mesmo, que não é utilizada como eixo organizador do currículo pelas coleções que foram analisadas.

Os dados também mostram que a aparição do tema é restrito a capítulos específicos e a textos introdutórios sobre a temática. Além disso, nenhum dos exemplares apresenta definição para EA e meio ambiente, apenas para o conceito de desenvolvimento sustentável (LDC 01/8º ano e LDC 04/6º ano). A contextualização ocorre predominantemente pela explicação de acontecimento/questões do tema, e por textos complementares.

Os resultados da análise alertam para a importância de adotar conceitos e definições sobre a EA no material didático. O comportamento ambientalmente responsável é afetado por vários fatores, entre eles, a motivação dos alunos para aprender sobre o meio ambiente. Assim, uma postura “ecoresponsável” dos alunos só pode ser alcançada se os elementos acima mencionados estiverem totalmente integrados no currículo (SRBINOVSKI; ISMAILI; ZENKI, 2014).

Quanto à problematização do conteúdo observa-se que a maioria dos livros estimula a criticidade do aluno e apresenta diferentes situações cotidianas sobre a temática. A perspectiva crítica é observada por meio da apresentação da situação ambiental e a promoção do respeito ao meio ambiente. Os textos indicam as relações e as consequências das ações humanas para com o meio, e de forma reduzida abordam a visão antropocêntrica. Apontar a relação homem *versus* natureza é importante, pois indivíduos com valores antropocêntricos comportam-se em prol do benefício para os seres humanos, e aqueles com valores ecocêntricos assumem uma forma pró-ambiental, fazendo disso uma preocupação com a natureza e a biosfera (SLAVOLJUB et al., 2015).

**TABELA 02** – Análise dos livros de Ciências quanto à presença de itens relacionados ao estudo da EA (conceito e abordagem do conteúdo) e o número de páginas correspondentes.

Código	Série(s) / ano(s) analisados	Conteúdo teórico								
		Conceito de EA					Abordagem do conteúdo			
		Presença		Definição			Texto faz ligação com as pesquisas na área	Identificados personagens e eventos importantes para o assunto	O texto informa e explica acontecimentos e questões do tema	Apresenta texto complementar sobre EA
		Capítulo específico	Texto introdutório	EA	Sustentabilidade/ Desenvolvimento sustentável	Meio ambiente				
LDC 01	6º	3	4	0	0	0	3	6	7	6
	7º	0	2	0	0	0	1	1	1	3
	8º	2	3	0	1	0	3	1	24	4
	9º	0	0	0	0	0	0	2	2	3
LDC 02	6º	0	1	0	0	0	5	6	12	20
	7º	0	0	0	0	0	4	0	0	8
	8º	1	1	0	0	0	0	4	12	4
	9º	2	2	0	0	0	2	0	27	6
LDC 03	6º	1	4	0	0	0	1	1	11	2
	7º	0	5	0	0	0	0	0	8	4
	8º	0	0	0	0	0	3	0	3	1
	9º	1	2	0	0	0	2	0	3	1
LDC 04	6º	1	2	0	1	0	1	2	22	6
	7º	0	2	0	0	0	0	0	1	6
	8º	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9º	0	0	0	0	0	2	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

**TABELA 03**– Análise dos livros de Ciências quanto à presença de itens relacionados ao estudo da EA (abordagem do conteúdo: problematização e perspectiva crítica) e o número de páginas correspondentes.

Código	Série(s) / ano(s) analisados	Conteúdo teórico						
		Abordagem do conteúdo						
		Problematização			Perspectiva crítica			
		Texto incentiva a investigação crítica por parte do aluno sobre tema	Expõe exemplos de situações cotidianas sobre a temática	Apresenta a situação ambiental de forma realista e equilibrada	Texto incita uma postura respeitosa ao meio ambiente	Aborda a visão antropocêntrica	Relaciona o contexto homem versus meio ambiente	Indica as consequências das ações humanas para com o meio ambiente
LDC 01	6º	5	12	3	18	3	4	8
	7º	1	1	1	2	0	1	1
	8º	2	2	2	24	0	4	4
	9º	2	3	2	2	0	2	2
LDC 02	6º	3	3	1	6	2	2	9
	7º	0	0	8	8	0	0	0
	8º	1	2	12	4	4	5	5
	9º	3	1	27	2	3	3	4
LDC 03	6º	3	1	4	4	2	3	9
	7º	3	3	7	4	1	1	5
	8º	0	1	2	0	0	2	3
	9º	3	3	0	2	2	2	3
LDC 04	6º	3	6	4	4	2	4	9
	7º	1	0	2	0	0	0	5
	8º	0	0	0	0	0	0	0
	9º	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Estes dados evidenciam o potencial do livro em ditar valores e atitudes. O livro didático pode oferecer modelos de comportamento (um texto ou uma imagem), mas também, pode influenciar em decisões (MARINKOVIC e ERIC, 2014), por exemplo, de realizar ou não determinadas ações a favor do meio ambiente. Os autores ainda afirmam que os livros didáticos têm uma função cívica muito importante, são mensageiros de uma sociedade aos seus membros. Um livro didático não só exerce a função de socializar e de criar parâmetros pelo que diz (assunto), mas também, pela forma como ele apresenta o assunto, os métodos de aprendizagem e o envolvimento com discentes (MARINKOVIC e ERIC, 2014).

Resolver o problema da preservação do meio ambiente e prevenir a crise ambiental é amplamente determinado pelo fator humano - a ideologia, a cultura e a consciência ambiental das pessoas. Em conexão com isso, é necessário dar atenção à EA, incluindo um período de estudo na escola (DEREVENSKAIA, 2014). Tal inclusão pode partir da inserção de aspectos do ambientalismo nos livros didáticos, da exigência por esses requisitos no momento de escolha dos livros pelos docentes, como também, pelas pesquisas referentes ao assunto.

Em relação às imagens, estão relacionadas ao conteúdo e são utilizadas pela maioria dos livros (Tabela 04) exceto, LDC 01/ 7º ano e LDC 04/ 8º e 9º ano.

**TABELA 04**– Análise dos livros de Ciências quanto à presença de itens relacionados ao estudo da EA (Imagens) e o número de páginas correspondentes. Lê-se “x” para presença do item e “-” para ausência.

Código	Imagens			
	Série(s) / ano(s) analisados	Presença de legenda explicativa	Imagem relacionada com conteúdo abordado no texto	Páginas
<b>LDC 01</b>	6º	X	X	10
	7º	-	-	0
	8º	X	X	12
	9º	X	X	3
<b>LDC 02</b>	6º	X	X	11
	7º	X	X	2
	8º	X	X	1
	9º	X	X	4
<b>LDC 03</b>	6º	X	X	4
	7º	X	X	4
	8º	X	X	2
	9º	X	X	2
<b>LDC 04</b>	6º	X	X	6
	7º	X	X	1
	8º	-	-	0
	9º	-	-	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda, analisou-se a concepção de meio ambiente adotada pelo LDC, sendo esta distribuída nas categorias (Natureza, Território, Problema e Nenhum). O resultado pode ser observado na Tabela 05.

Quanto à categoria Natureza, presente nos livros LDC 01 (6º e 7º ano), LDC 03 (6º e 7º ano), e LDC 04 (6º e 7º ano), é possível exemplificar com o trecho retirado do exemplar LDC 01 - 6º ano: “Preservar mananciais é essencial para assegurar água de qualidade apropriada ao ser humano (p.98)”. A concepção Território está definida nos livros LDC 01 (7º ano) (“os insetos constituem o grupo dominante de animais na Terra (p.108)”) e LDC 03 (6º) que apresenta o trecho “Pesquisas mostram que há mais de 6000 anos índios da região sul do Brasil incluíam o pinhão em sua alimentação. Atualmente

essa semente continua sendo um prato típico da população (p.164)”. Já a concepção Problema, adotada pela maioria dos livros (exceto LDC 04 8º e 9º ano), pode ser representada pelo fragmento do livro LDC 01 - 8º ano, que afirma “Além das providências individuais, é necessário que governantes, empresas e órgãos sejam pressionados pela sociedade a agirem rápida e concretamente a favor da sustentabilidade (p.279)”.

**TABELA 05.** Análise dos livros de Ciências quanto à concepção de meio ambiente e o número de páginas correspondentes.

Código	Série(s) / ano(s) analisados	NATUREZA	TERRITÓRIO	PROBLEMA	NENHUM
		Página(s)	Página(s)	Página(s)	Página(s)
<b>LDC 01</b>	6º	5	0	24	3
	7º	1	1	1	1
	8º	0	0	31	0
	9º	0	0	3	0
<b>LDC 02</b>	6º	0	0	15	17
	7º	0	0	8	0
	8º	0	0	12	0
	9º	0	0	27	0
<b>LDC 03</b>	6º	6	4	16	0
	7º	3	0	11	2
	8º	0	0	4	0
	9º	0	0	2	0
<b>LDC 04</b>	6º	2	0	22	0
	7º	1	0	12	0
	8º	0	0	0	0
	9º	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

A principal concepção de meio ambiente adotada pelos livros analisados refere-se a um caráter de “problema”, como predicativo para uma postura respeitosa e protetiva à natureza. De acordo com Penagos (2009), os problemas ambientais não são apenas problemas de desenvolvimento, mas basicamente problemas de conhecimento e educação, que vão além de aprender sobre o meio ambiente, pois os discentes também têm que conhecer um modo de entender e abordar os problemas ambientais. Deste ponto de vista, devemos lembrar a importância e a responsabilidade que os educadores e/ou professores, que mantém contato direto com crianças e adolescentes, têm em abordar o assunto, como também, de selecionar criteriosamente o material pedagógico.

A análise da presença de palavras-chave sobre o assunto mostrou que os livros analisados não adotam o termo EA. Os termos mais citados, respectivamente, são natureza /meio ambiente/ ambiente; desequilíbrio ecológico/ alteração; sustentabilidade/ desenvolvimento sustentável; e preservação ambiental. Estão presentes alguns termos correlatos como biodiversidade, poluição, reciclagem. Aspectos estes que reforçam os dados anteriormente listados quanto à carência de informações sobre o processo de idealização sustentável, e que estes termos geralmente aparecem ligados a um conteúdo (principalmente, ecologia), e predominantemente a uma série/ano (6º ano do Ensino Fundamental). Diante disso, é preciso destacar a importância do professor em conhecer e em diferenciar os termos ecologia, sustentabilidade e EA; os quais podem aparecer nos textos como itens relacionados e complementares, mas não como sinônimos.

Por fim, é essencial fazer os professores em serviço e em formação refletirem sobre como otimizar o uso de livros didáticos em sala de aula, ou seja, sensibilizar os professores quanto à importância da seleção do livro texto para melhor atender às necessidades de seus alunos. Além disso, a formação de professores precisa reconhecer os contextos específicos dos professores e não evitar e/ou

proibir o uso de livros didáticos se ele for realmente um elemento importante nesse contexto. O professor precisa estar ciente das características dos livros didáticos adotados e fazer adaptações quando necessárias (MIGUEL, 2015).

## 5 Considerações finais

Mesmo nos dias contemporâneos, o livro didático representa o principal elemento para embasamento teórico no ambiente escolar, sendo uma fonte irrestrita para professores e alunos. As possibilidades associadas à escolha dos livros exigem cautela por parte docente, para que a adoção do exemplar represente um ganho ao processo formativo e esteja de acordo com os requisitos essenciais à educação científica.

Os resultados obtidos através da análise da amostra de livros de Ciências do Ensino Fundamental revela que as abordagens da Educação Ambiental ainda são restritas como temática de ensino. Dados estes, que se distanciam das orientações e dos parâmetros educacionais, e talvez podem dificultar a inserção do aluno no processo de sensibilização ambiental. Quando presente, a temática relaciona-se a conteúdos específicos, principalmente nos livros de 6º ano do Ensino Fundamental. Os livros em sua maioria adotam uma concepção de meio ambiente associada a problemas ambientais, o que ilustra a preocupação e a necessidade de ações sustentáveis.

Ainda sugere-se que a análise aqui proposta seja adaptada a outras investigações, de assuntos pertinentes ao universo científico, mediante adequações dos critérios ao tema a ser pesquisado.

## REFERÊNCIAS

- DEREVENSKAIA, Olga. Active Learning Methods In Environmental Education Of Students. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 131, p. 101-104, 2014.
- GUERRETTAZ, Anne Marie; JOHNSTON, Bill. Materials in the classroom ecology. **The Modern Language Journal**, v. 97, n. 3, p. 779-796, 2013.
- HARWOOD, Nigel (Ed.). **English language teaching textbooks: Content, consumption, production**. Springer, 2013.
- LIMÓN, D. **Environmental education: Proposals for change for a committed society**. Barcelona: PP. 2000.
- MARINKOVIĆ, Snežana; ERIC, Milomir. The Problem of Value in a Textbook. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 128, p. 72-76, 2014.
- MIGUEL, Nausica Marcos. Textbook consumption in the classroom: Analyzing a classroom Corpus. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 198, p. 309-319, 2015.
- MINAYO, Maria Cecilia de Souza. **O desafio do conhecimento**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- PENAGOS, William Manuel Mora. Environmental education and education for sustainable development to the planetary crisis: demands of teacher training processes. **Tecné, Episteme y Didaxis**, v.26, p. 7-35, 2009.

ROMERO, Rosa María. Some obstacles and prospects of environmental education. 2014. In: **Visions Latin American of the environmental education in Mexico. Memories of the Forum Tbilisi + 31 Shafia Súcar Súccar**, (coord.). (2011). Recovered in:

[http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2014-6-Romero\\_Cuevas\\_tcm7-330204.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2014-6-Romero_Cuevas_tcm7-330204.pdf)

SAUVÉ, Lucie. ;ORELLANA, Isabel. A formação continuada de professores em educação ambiental: a proposta da EDAMAZ. In: SANTOS, J. E. dos ; SATO, M. **contribuições da Educação ambiental à esperança de pandora**. São Carlos, SP: Rima, p. 273 -287, 2001.

SHAWER, Saad F. Classroom-level curriculum development: EFL teachers as curriculum-developers, curriculum-makers and curriculum-transmitters. **Teaching and teacher education**, v. 26, n. 2, p. 173-184, 2010.

SILVA, Lorena Santos; HENNING, Paula Corrêa; VIEIRA, Virgínia Tavares. Alfabetização, livros didáticos e educação ambiental: produção de sujeitos na contemporaneidade. **Educação em Perspectiva**, v. 8, n. 1, p. 36-53, 2017.

SLAVOLJUB, Jovanović; ZIVKOVIC, Ljiljana; SLADJANA, Andjelković; DRAGICA, Gatarić; ZORICA, Petrović Stanisavljević. To the environmental responsibility among students through developing their environmental values. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 171, p. 317-322, 2015.

SRBINOVSKI, Mile; ISMAILI, Murtezan; ZENKI, Vullnet. Didactic preconditions for environmental education in the Macedonian secondary schools. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 116, p. 88-94, 2014.

VALDERRAMA-HERNÁNDEZ, Rocío; ALCÁNTARA, L.; LIMÓN, D. The Complexity of Environmental Education: Teaching Ideas and Strategies from Teachers. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 237, p. 968-974, 2017.

### 2.3 ARTIGO 2 – ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS PARA FORMAÇÃO DE UM IDEÁRIO ECOLÓGICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O artigo foi publicado na revista “Multiciência Online” (ISSN: 2448-4148) expondo metodologias para implementação da EA nos diferentes contextos de ensino formal, com a utilização de situações contextualizadas e práticas pedagógicas de fácil reprodução.

As sugestões podem servir de opção para observar mudanças nos níveis explicativos dos alunos antes/após a aplicação das estratégias propostas, bem como, os fatores que podem interferir na construção de um ideário ecológico no ensino de Ciências.



## **Estratégias pedagógicas para formação de um ideário ecológico no Ensino de Ciências**

Cadidja Coutinho<sup>1</sup>, Raquel Ruppenthal<sup>2</sup>, Martha Bohrer Adaime<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Docente na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI Santiago, Doutoranda no PPG Educação em Ciências, UFSM, cadidjabio@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda no PPG Educação em Ciências, UFSM, Doutoranda no PPG Educação em Ciências, UFSM

<sup>3</sup> Docente na Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

### **Strategies for educational training an ecological ideas in Science Teaching**

#### **Abstract**

Environmental education has been important intercessor between education and the environment, discussing the problems caused by ecological crisis and producing paradigm shifts aimed at building the knowledge and sustainable value base in this and future generations. In the educational process, it is important to consider how the environmental education will be addressed in the classroom in order to be understood by all. Should seek practical and dynamic methods that may instigate the curiosity of students, making learning more enjoyable and still create a space to reinforce certain concepts and generate discussions. In this context, this study presents suggestions for teaching strategies for integration of sustainability issues in formal education in the context of basic education (primary and secondary) or higher education, linked to science education. The practices include reusing paper, the development of biodegradable plastics and the production of handmade cameras. The inclusion of an education for sustainability and eco-pedagogy in the classroom, can be through training practices for environmental education and need for both a context of interdisciplinary cross-cutting, questioning of the thematic to other content and the guarantee of student activism.

**Keywords:** Formative Practices, Ecopedagogy, Environmental Education.

#### **Resumo**

A Educação Ambiental tem sido importante intercessora entre o ensino e o meio ambiente, debatendo os problemas gerados pela crise ecológica e produzindo mudanças de paradigmas que visam construir as bases de conhecimento e valores sustentáveis nesta e nas futuras gerações. No processo educativo, é importante levar em consideração a forma como será abordada a Educação Ambiental em sala de aula, para que seja compreendida por todos. Deve-se buscar métodos práticos e dinâmicos que possam instigar a curiosidade do aluno, tornar o aprendizado mais prazeroso e ainda criar um espaço para reforçar determinados conceitos e gerar discussões. Nesse contexto, o presente estudo apresenta sugestões de estratégias didáticas para inserção das questões sustentáveis no ensino formal, no contexto da educação básica (ensino fundamental e médio) ou no ensino superior, vinculadas à educação científica. As práticas compreendem o reaproveitamento de papel, a elaboração de plástico biodegradável e a confecção de câmeras fotográficas artesanais. A inclusão de um ensino para sustentabilidade e da ecopedagogia em sala de aula, pode se dar através de práticas formativas à Educação Ambiental, necessitando para tanto de um contexto de transversalidade interdisciplinar, problematização das temáticas aos demais conteúdos e a garantia do ativismo do aluno.

**Palavras-chave:** Práticas formativas, Ecopedagogia, Educação Ambiental.



## 1 Introdução

Uma das metas da Educação Ambiental (EA) é construir um novo pensamento ecológico que possibilite aos indivíduos uma imagem mais ampla da relação humana com a natureza (Neiman & Rabinovici 2002, Neto & Amaral 2011). Uma das possibilidades para alcançar essa meta é a realização de atividades de contextualização e reflexão, que explicitem os problemas estruturais de nossa sociedade e a utilização do patrimônio natural como uma mercadoria (Loureiro 2004), de forma que contribuam na formação ecológica.

De acordo com Sauvé (2005, p. 317), a EA não pode ser considerada uma “forma” de educa o ou uma “ferramenta” para solucionar a problemática ambiental. No entanto, deve-se reconhecer a grandeza essencial da educa o no que se refere às a o es em prol do ambiente, pela possibilidade de produzir redes de intera o es, baseadas na rela o com o meio em que vivemos, com essa “casa de vida” compartilhada.

No processo de mudança de concep o es, as a o es educativas tem papel fundamental na constitui o de um ambiente de aprendizagem social e individual capaz de promover a forma o do sujeito humano, com novos pensamentos, atitudes e sensibilidades ambientais (Melo 2007, Catharino 2007, Taglieber 2007, Casseb & Trufem 2009, Carvalho 2012).

Assim,

Se o objetivo maior da EA   o de promover uma mudança de comportamentos que contribua na transi o para o desenvolvimento sustentável, que estes novos comportamentos sejam desenvolvidos e exercitados no ambiente imediato que   a escola, não em situa o es de simula o, mas em situa o es reais, onde as mais diversas variáveis e conflitos apareçam e tenham que ser trabalhadas em uma atividade democrática, progressiva e dinâmica, fundamentada pela práxis, e que resulte na real redu o dos impactos causados (Andrade 2000, p.19).

O entorno da escola passa a ser o espaço de aprendizagem, pois permite abordar problemas reais para engajar os indivíduos, seja na produ o de conhecimentos conceituais e procedimentais, mas principalmente, promover atitudes que sejam coerentes com a situa o ou na soluço de problemas. Nessa perspectiva, conduzir o conteúdo do Ensino de Ciências (EC), como afirma Carvalho (2012),   direcionar o ensino para uma situa o cultural mais ampla, possibilitando o indivíduo tomar decisão es fundamentadas e críticas.

Para que indivíduos possam participar e atuar no seu entorno,   importante que os mesmos participem com conhecimento adequado. Dessa forma, a alfabetiza o científica, como entendida por Chassot (2003, 2006),   proporcionar às pessoas o contato com o conjunto de conhecimentos que constituem a Ciência, de forma que estes possam ser utilizados para realizar a leitura do mundo onde vivem, e conseqentemente, atuar conscientemente.



Na mesma direção, Cachapuz et al. (2002) consideram importante proporcionar ao aluno a condição de cidadão ativo, responsável e ético para mudar o atual quadro de crise ambiental. Mas, para que isso aconteça, é importante que os indivíduos saibam ler a realidade da mesma forma que possuir conhecimentos que facilitem a sua atuação. Para que a educação formal consiga dar conta disso, é necessário mais que apenas a transposição didática de conteúdos: a escola deve estar preparada para trabalhar com o desenvolvimento de atitudes e valores, como afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN (Brasil 1998), e as orientações para o EC (Brasil 2004).

Os PCN foram elaborados com o intuito de respeitar as diversidades regionais, políticas e culturais existentes no país e ao mesmo tempo padronizar o processo educativo de todas as regiões. Dessa forma, pretendeu-se que os jovens em idade escolar tivessem acesso a uma gama de conhecimentos socialmente elaborados e que são considerados indispensáveis para o exercício de cidadania (Santos & Bógus 2007). Como os PCN possuem a contextualização dos conteúdos como um de seus sustentáculos, fez-se necessário buscar entre os problemas sociais aqueles que permitissem uma significação para o conhecimento.

Dentre as problemáticas sociais que possibilitam essa abordagem estão a ética, saúde, orientação sexual, pluralidade cultural, meio ambiente, trabalho e consumo. Este conjunto de temas deu origem ao que chamamos de temas transversais, cuja escolha para desenvolver projetos ou outras atividades podem ser feitas de acordo com a realidade local e regional (Corrêa et al. 2006, Ilha 2013).

Durante a definição dos temas transversais para a elaboração dos PCN, deu-se atenção especial para o eixo temático que trata da relação sociedade e natureza ou vida e ambiente. Dessa forma, de acordo com os PCN:

(...) conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas, numa relação de transversalidade, de modo que impregne toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, crie uma visão global e abrangente da questão ambiental, visualizando os aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre a escala local e planetária desses problemas. Para isso, a preocupação ambiental inserida nas várias áreas do saber é decisiva (Brasil 1997, p. 194).

Diante disso, a transversalidade emergiu como proposta de viabilizar a construção da interdisciplinaridade. Ou seja, através de um eixo unificador, os conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais das diferentes áreas do conhecimento permitem um trabalho interdisciplinar, minimizando assim os saberes fragmentados. A organização pedagógica por meio dos temas transversais enfatiza outros aspectos da prática educativa, tais como as relações afetivas, as percepções individuais e coletivas, as relações interpessoais, as interações com o entorno natural e construído, os procedimentos de participação na comunidade e a



tomada de posições pessoais ante um conflito ou situação problemática determinada (Santos 2012). Percebe-se que vários desses aspectos podem ser relacionados com a descrição de alfabetização científica que adotamos neste trabalho, tais como as percepções e interações com o entorno, a participação e tomada de decisão.

Neste contexto, ao abordar a temática ambiental, é possível sensibilizar educador e educando para uma visão integrada das questões relativas ao meio ambiente através de oficinas pedagógicas (Vega & Schirmer 2008), que contribuem para fazer surgir um sujeito ecológico preocupado em responder aos dilemas socioambientais, bem como, apontar soluções ambientalmente sustentáveis (Carvalho 2012).

É necessário considerar que as ações metodológicas na educação em geral, precisam de um envolvimento afetivo e lúdico de todos aqueles que se dedicam a elas, características também indispensáveis na EA. A falta de envolvimento e dedicação dificulta a criação dos pilares para EA, pois estes estão embasados na mudança de atitudes, costumes e práticas (Barcelos 2010), que precisam de engajamento para que possam ser alcançados. Desse modo:

Os sistemas de ensino devem promover as condições para que suas instituições educacionais se constituam em espaços educadores sustentáveis, com a intencionalidade de educar para a sustentabilidade socioambiental de suas comunidades, integrando currículos, gestão e edificações, em relação equilibrada com o meio ambiente e tornando-se referência para seu território (Brasil 2012, p. 7).

A construção de práticas inovadoras de pesquisa, em EA, contribui para a concretização teórica e metodológica das instituições de ensino superior, fazendo com que estas se tornem espaços político de produção e assimilação social e democrática de conhecimentos (Tozoni-Reis 2003). Por outro lado, esses conhecimentos podem ser disseminados através da articulação de práticas extensionistas da universidade na comunidade, o que permite a construção de uma sociedade mais justa e democrática e colaborando para o cuidado ambiental. Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo descrever alternativas pedagógicas de inserção da EA no ensino formal, no contexto da educação básica (ensino fundamental e médio) e/ou no ensino superior.

## **2 Materiais e Métodos**

As sugestões de atividades de aprendizado ambiental estão organizadas no Quadro I de forma a contemplar e descrever os itens necessários para sua execução por docentes dos diferentes níveis de ensino, os quais podem ser adequados conforme a realidade local (por exemplo, número de alunos, aspectos cognitivos e/ou infraestrutura, etc.).



Quadro I. Propostas pedagógicas para inserção da Educação Ambiental (EA) no ensino formal.

<b>Proposta 01</b>		
<b>ESTRATÉGIA</b>	Papel semente	
<b>FUNÇÃO PEDAGÓGICA</b>	A reciclagem representa um mecanismo para instituir novas maneiras de os grupos sociais se relacionarem com o meio ambiente. Dessa forma, a construção de práticas diferenciadas, que visam à criatividade e à readaptação, como no caso do papel semente, pode contribuir para a aquisição desses aspectos, e a compreensão do ambiente como um todo, agregando avançados no conceito de sustentabilidade.	
<b>OBJETIVOS DIDÁTICOS</b>	<p>Demonstrar a importância do reaproveitamento do papel como uma atividade vinculada ao processo de ensino e de aprendizagem da EA.</p> <p>Sugerir um método para (re) utilização do papel.</p> <p>Introduzir aspectos complementares à EA e à formação do sujeito ecológico.</p>	
<b>MÉTODOS</b>	<b>PARA O PROFESSOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentar a proposta aos alunos relacionado a metodologia aos conceitos eco ambientais.</li> <li>2. Organizar os grupos de trabalho.</li> <li>3. Estimular a coleta de papel para reciclagem.</li> <li>4. Apresentar e descrever os materiais e métodos necessários para realização da prática.</li> <li>5. Permitir que os alunos explorem os materiais e realizem o procedimento proposto.</li> </ol>
	<b>PARA OS ESTUDANTES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar-se em grupos de trabalho.</li> <li>2. Desenvolver um método de coleta de papel descartado nos setores da escola (por exemplo, caixa de papelão).</li> <li>3. Realizar a reciclagem do papel:               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Picotar o papel em partes pequenas.</li> <li>3.2 Fazer a moagem do papel (com uso de liquidificador) adicionando água para facilitar o processo de preparação da polpa.</li> <li>3.3 Realizar a filtragem da polpa, removendo o excesso de água (utilizar telas ou coador).</li> <li>3.4 Adicionar sementes diversas, pequeno porte e germinação rápida (por exemplo, plantas medicinais ou temperos) a polpa de papel filtrada.</li> <li>3.5 Escolher um formato para a polpa de papel semente e deixar secar por aproximadamente uma semana.</li> </ol> </li> </ol>



		<p>3.6 Após a secagem, utilizar o papel para escrita manual ou impressa.</p> <p>3.7 Descartar o papel semente plantando-o em um vaso ou em um local apropriado.</p>
<b>Proposta 02</b>		
<b>ESTRATÉGIA</b>	Bioplástico	
<b>FUNÇÃO PEDAGÓGICA</b>	<p>A confecção do plástico biodegradável caracteriza-se como uma ferramenta para instigar o debate ecológico e para estabelecer novas relações na organização do trabalho pedagógico. Além disso, a estratégia aqui proposta pode ser inserida no contexto escolar para promover a interdisciplinaridade com questões ambientais de forma transversal aos conteúdos programados para o ano letivo.</p>	
<b>OBJETIVOS DIDÁTICOS</b>	<p>Relacionar a produção de plástico ao processo de gestão ambiental e produção sustentável.</p> <p>Propor uma alternativa para a produção de plásticos utilizando amido de milho ou batata.</p> <p>Estimular a reflexão crítica em relação aos padrões de consumo e descarte de materiais.</p>	
<b>MÉTODOS</b>	<b>PARA O PROFESSOR</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motivar os alunos à proposta relacionado a metodologia as questões do meio ambiente.</li> <li>2. Organizar os grupos de trabalho.</li> <li>3. Apresentar e descrever os materiais e métodos necessários para realização do experimento.</li> <li>5. Permitir que os alunos explorem os materiais e realizem o procedimento proposto.</li> </ol>
	<b>PARA OS ESTUDANTES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizar-se em grupos de trabalho.</li> <li>2. Extrair o amido:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Liquidificar 4 batatas inglesas com 2 copos de água.</li> <li>2.2 Filtrar para remoção dos fragmentos maiores.</li> <li>2.3 Deixar em repouso para decantação do amido.</li> <li>2.4 Eliminar o excesso de água com cuidado e deixar apenas o precipitado.</li> <li>2.5 Retirar 2 colheres de sopa deste amido de batata e colocar em um recipiente que permita aquecimento.</li> </ol> </li> <li>3. Preparar o plástico:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Acrescentar ao amido 1 copo de água, 4 colheres de vinagre, 4 colheres de glicerina e gotas do corante (cor opcional).</li> <li>3.2 Levar ao fogo, mexendo sempre até formar uma espécie de gelatina.</li> <li>3.3 Colocar em uma superfície lisa e plana e deixe secar por alguns dias. Após a secagem e a formação do bioplástico, o mesmo pode</li> </ol> </li> </ol>



		ser retirado com o auxílio de uma espátula e que pode ser usado como adesivo, sendo possível fazer desenhos ou personalização nele.
<b>Proposta 03</b>		
<b>ESTRATÉGIA</b>		Câmera Pinhole: fotografia artesanal
<b>FUNÇÃO PEDAGÓGICA</b>		A proposta consiste na técnica de construção de câmera pinhole e a utilização de imagens fotográficas do meio ambiente, produzidas a partir da máquina artesanal, como instrumento de sensibilização à Educação Ambiental e de reflexão sobre ações de reaproveitamento de resíduos.
<b>OBJETIVOS DIDÁTICOS</b>		Instigar o aluno à observação da natureza através da fotografia.  Demonstrar a ação antrópica no ambiente através de imagens.  Sensibilizar o aluno para um diagnóstico ambiental.
<b>MÉTODOS</b>	<b>PARA O PROFESSOR</b>	1. Propor aos alunos uma intervenção como subsídio à sensibilização ambiental. 2. Organizar os grupos de trabalho. 3. Estimular a coleta de latas de alumínio para confecção das câmeras. 4. Apresentar e descrever os materiais e métodos necessários para realização da prática. 5. Permitir que os alunos explorem os materiais e realizem o procedimento proposto.
	<b>PARA OS ESTUDANTES</b>	1. Organizar-se em grupos de trabalho. 2. Desenvolver um método de coleta de latas de alumínio descartadas nos setores da escola ou nas suas residências (por exemplo, leite em pó, achocolatado, conservas, etc.). 3. Separar os materiais necessários: 1 lata de alumínio; 1 papel fotográfico; 1 pedaço de papel cartão preto ou tinta preta; 1 prego e 1 martelo – para fazer um furo na lata; 1 lata de refrigerante vazia; fita adesiva preta; 1 lixa. 4. Montar a pinhole: 4.1 Colar o papel cartão dentro da lata para que não entre absolutamente luz nenhuma. 4.2 Fazer um furo na parte lateral da lata usando o prego. 4.3 Fazer um pequeno quadrado com o alumínio da lata de refrigerante e colar do lado de fora da sua máquina fotográfica. 4.4 Colar o quadrado de alumínio na lata. Não se esquecer de alinhar os furos. Em seguida, do lado de fora, cobrir o furo com a fita adesiva. 4.5 Colocar o papel fotográfico dentro da lata. 5. Fotografar com a máquina artesanal: 5.1 O tempo em que o “furinho” fica aberto para a foto deve variar de 10 segundos a 60 segundos.



		5.2 Não abrir a máquina em ambientes com claridade para não estragar o papel fotográfico. 6. Resultados: 6.1 Revelar as fotos em local especializado.
--	--	---

### 3 Resultados

O enfoque do tema transversal meio ambiente através da Educação Ambiental (EA), pode representar um mecanismo promissor na sala de aula, além de preparar para um ensino interdisciplinar. Assim, a oficina de reciclagem de papel e produção de papel semente podem ser uma forma de sensibilização e conscientização para a formação da cidadania ambiental, o processo ativo de participação e envolvimento da população para o desenvolvimento sustentável. O papel produzido pode ser usado na confecção de cartões, pôsteres, capas para cadernos e agendas ou ainda para uso geral de escrita.

Durante a atividade sugere-se explorar os aspectos da educação científica, na formulação de hipóteses e análise dos resultados, bem como a relação ciência – tecnologia – sociedade – ambiente (CTSA), principalmente na formação inicial dos indivíduos.

Neste sentido, o próprio contexto das atuais políticas públicas recomenda que a formação acadêmica básica integral desenvolva uma educação contextualizada e interdisciplinar, aproximando os conteúdos ao mundo dos estudantes (Ritter; Maldaner 2015), ou seja, desencadear problematizações significativas à aprendizagem, mas, com pressupostos de situações reais da vida cotidiana. Dessa forma, investigar as concepções dos alunos através de alguns questionamentos e discussões, por exemplo, “Você sabe do que é feito o papel? De onde vem? Quantos e quais tipos de papel você conhece? Quais são as principais formas de utilização?”.

Além disso, compreender questões históricas da origem do papel, as diferentes formas de uso desde a antiguidade até os dias atuais, relatar o processo da fabricação industrial do papel e sua composição química, os diferentes modos produção artesanal, fenômenos químicos e físicos envolvidos, lixo, consumo e desmatamento; itens que representam premissas para promoção da interdisciplinaridade no ambiente escolar. Além disso, a atividade permite estimular a criticidade dos alunos diante de situações de desperdícios, tais como a distribuição rotineira de folders e/ou bilhetes informativos no espaço escolar e não escolar, da mesma forma que pode promover a coleta seletiva no ambiente escolar, visando auxiliar no processo de reciclagem.

A abordagem permite ainda, no nível do ensino superior, explorar aspectos do sistema de gerenciamento ambiental, de forma a restringir ou estabelecer limites ao uso satisfatório



dos recursos naturais, como na fabricação do papel, para se lograr o equacionamento dos problemas ambientais.

Quanto à oficina de bioplástico, é preciso destacar que o plástico se tornou um item fundamental na sociedade atual, mas, com ele ocorreu o aumento do volume de lixo. Isto por se tratar de um polímero sintético geralmente derivado do petróleo e que não é biodegradável, ou seja, leva muitos anos para completar o processo de decomposição.

Uma alternativa para redução do lixo plástico é a produção de um material biodegradável, já existente em algumas indústrias, misturando amido de milho e de batata ao plástico sintético puro no momento da fabricação. Dessa forma, quando o material for descartado, o amido será degradado e restarão pedaços minúsculos de plástico, reduzindo o efeito nocivo à natureza.

Com a produção de bioplástico em sala de aula é possível, numa primeira etapa, apresentar ao aluno diferentes objetos produzidos a base de polímeros plásticos e questionar do que são feitos esses objetos. Outras possíveis problematizações podem se dar em torno do processo de fabricação deste, ou seja, de onde vem o plástico e também, para onde vai após sua utilização. Para sistematizar os conhecimentos, pode-se caracterizar a composição química dos itens plásticos utilizados cotidianamente pela população, reconhecer os recursos e processos de fabricação. Nunca é demais recordar conhecimentos relativos ao tempo de decomposição, os principais mecanismos de descarte e suas consequências, e quais as tecnologias envolvidas no processo que dispomos atualmente.

Nesta perspectiva, torna-se uma estratégia pedagógica articulada e compromissada com a sustentabilidade estimulando a participação das diferentes áreas do saber, apoiada numa lógica que privilegia o diálogo e a autonomia.

Da mesma forma, a atividade de criação de máquinas fotográficas artesanais pode representar um mecanismo para viabilizar a reflexão socioambiental. As fotos fazem parte de nosso cotidiano, quando todos procuram registrar momentos de sua vida para publicar nas mais diversas redes sociais. Hoje, pode-se fotografar até mesmo com celulares. No entanto, para motivar os estudantes, pode-se utilizar fotografias antigas, de famílias ou outros temas, a fim de incitar a discussão sobre porque as fotografias eram mais raras no passado; comparar as diferenças entre as fotografias do passado e as atuais, bem como a importância das fotografias para registrar a história. Enfim, antes de realizar a atividade com os estudantes, pode-se utilizar um desafio: como poderíamos fazer uma foto, sem utilizar os recursos digitais modernos. Segue-se a isso a confecção da câmara artesanal.

A confecção da câmara artesanal possibilita a aproximação do aluno a sua realidade



ecológica. As imagens produzidas podem ser utilizadas para estimular reflexões e debates sobre as questões socioambientais. Além disso, por meio da pinhole é possível relatar a evolução da fotografia, assim como as tecnologias associadas. No contexto físico explorar a óptica e os fenômenos relacionados à luz. A química da revelação fotográfica pode ser analisada e descrita quanto aos resíduos formados e seus mecanismos de descarte (por exemplo, aproveitamento dos resíduos de prata para fabricação de espelhos).

#### 4 Discussão

As questões ambientais revelam-se uma temática atual e que despertam o interesse da população. Inúmeras abordagens tratam sobre o meio ambiente, seja no contexto político, econômico e/ou principalmente trabalhos com o viés da sustentabilidade (por exemplo, De Lucena, Figueroa & Oliveira 2015, Freitas & Freitas 2015). Em meio à situação ambiental planetária, cujo conhecimento é facilitado pelos meios de comunicação, o ambiente escolar necessita viabilizar a construção de valores sustentáveis, através de práticas e estratégias didáticas que fomentem a criticidade em relação aos recursos naturais, bem como a alfabetização científica coerente com a realidade contemporânea.

Tentaremos mostrar, no entanto, que essa participação, na tomada fundamentada de decisões, necessita por parte dos cidadãos, mais do que um nível de conhecimentos muito elevado, a vinculação de um mínimo de conhecimentos específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma. Mais concretamente, tentaremos mostrar que a posse de profundos conhecimentos específicos, como os que têm os especialistas num determinado campo, não garante a adoção de decisões adequadas, mas garantem a necessidade de enfoques que contemplem os problemas numa perspectiva mais ampla, analisando as possíveis repercussões a médio e longo prazo, tanto no campo considerado como em qualquer outro (Cachapuz et al. 2005, p. 25)

No atual contexto, é importante apresentar medidas inovadoras para sistematizar projetos escolares que propiciem aos alunos uma base sólida de conhecimentos teóricos e práticos sobre a relação pessoa-ambiente. A formação integral junto com uma visão crítica pode contribuir para que os mesmos tomem decisões baseadas não apenas nas necessidades de consumo de bens e serviços, mas principalmente, levando em consideração a sustentabilidade.

A função da educação na era planetária é despertar os indivíduos para os aspectos formadores de um ideário ecológico (Carvalho 2012). É necessário formar cidadãos comprometidos, ativos, conscientes e críticos da realidade socioambiental (Morin et al. 2003). Conforme Morin (2011), conhecer o desenvolvimento da era planetária e a identidade terrena são indispensáveis e devem tornar-se objetos da educação. Dessa forma, se faz urgente a



multiplicação de práticas que deem conta dessa formação humana ambiental.

O desenvolvimento sustentável, aceito de forma crítica e responsável, deve incluir prioritariamente a conservação e a preservação do meio ambiente. Estes, por sua vez, dependem de uma consciência ecológica, cuja formação depende em grande parte dos processos educativos. Nesta perspectiva, surge a ecopedagogia, que é fundamentada pela promoção da aprendizagem a partir das ações cotidianas (Gadotti 2005). Os conceitos de ecopedagogia e de EA não são antagônicos, pois ambos refletem a incorporação e a oferta de estratégias, propostas e meios para viabilizar uma EA concreta (Pereira & Fontoura, Rocque 2013, Souza et al. 2015). Esta é uma demanda da sociedade moderna e cada vez mais se faz necessária, pois “a cultura da sustentabilidade supõe uma pedagogia que de conta da grande tarefa de formar para a cidadania planetária” (Gadotti 2005, p. 23).

Neste sentido, Dalzoto (2014) afirma que para um processo de educação significativa no EC os educadores devem conduzir o educando ao domínio dos conhecimentos científicos, mas também, atentar para que os mesmo desenvolvam a aprendizagem nos âmbitos pessoal e social. A inclusão de um ensino para sustentabilidade e da ecopedagogia em sala de aula, pode se dar através de práticas formativas à EA, que também necessita um contexto de transversalidade interdisciplinar, problematizando as temáticas aos demais conteúdos. Essa abordagem pode ser feita através dos conceitos de reciclagem e reaproveitamento de materiais descartados diariamente, seguindo os exemplos do papel semente ou da pinhole. É importante ter ciência sobre o ato de reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos que geramos, pois esses são recursos naturais transformados.

Dessa forma, o ambiente escolar torna-se responsável, como descrito na lei nº 9.795/99, por garantir a vivência de situações de interação com o meio pelo educando, de maneira a permitir a aquisição e a construção de conhecimentos para a formação do sujeito ecológico (Carvalho 2012). Porém,

A EA não deve ser encarada como uma forma de resolver pontualmente os impactos, ou seja, não adianta apenas disponibilizar informações sem propiciar uma participação efetiva das pessoas por meio da sensibilização e de seu engajamento na resolução (Ferraz 2012, p. 196).

Diante disso, as sugestões didáticas, como as descritas anteriormente, potencializam o ativismo do aluno, no reconhecimento da problemática ambiental, e também para responsabilizar-se, ao mesmo tempo que é estimulado a propor iniciativas para que, individual ou coletivamente, possa contribuir para que não falem os recursos naturais à biodiversidade das espécies.



## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. F. 2000. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 4, p. 17 – 29.
- BARCELOS, V. H. L. 2010. Escritura do mundo em Octavio Paz: Uma alternativa pedagógica em educação ambiental. In: Educação ambiental: Pesquisa e desafios/ Michèle Sato e Isabel Carvalho, p. 77-97.
- BRASIL. 1997 Secretaria de Educação Fundamental, Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.
- \_\_\_\_\_. 1998. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília.
- \_\_\_\_\_. 2004. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Orientações curriculares do ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB.
- \_\_\_\_\_. 2012. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação – CNE. Resolução n. 2 de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC/CNE.
- CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. 2002 Ciências, educação em ciências e ensino de ciências. Lisboa: Ministério de Educação.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. 2005. A necessária renovação do ensino das Ciências. São Paulo: Cortez.
- CARVALHO, I. C. M. 2012. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico / Isabel Cristina de Moura Carvalho, 6. ed., São Paulo: Cortez.



CASSEB, D.C.; TRUFEM, S.F.B. 2009. Educação ambiental em escolas da rede pública na área da Represa de Guarapiranga. São Paulo.

CATHARINO, R. C. A. 2007. Imagética dos livros didáticos nas relações de gênero e educação ambiental. 2007. 92f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

CHASSOT, A. 2003. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, v. 1, n. 22, p. 89-100.

CHASSOT, A. 2006. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí.

CORREA, S. A.; ECHEVERRIA, A. R.; OLIVEIRA, S. F. 2006. A inserção dos parâmetros curriculares nacionais (PCN) nas escolas da rede pública do estado de Goiás – Brasil: a abordagem dos temas transversais - com ênfase no tema meio ambiente. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v.17, p. 01 – 19.

DALZOTO, G. 2014. Fundamentos e metodologia de ensino para as Ciências Biológicas. Curitiba: Editora InterSaberes.

DE LUCENA, T. C.; FIGUEROA, M. E. V; OLIVEIRA, J. C. A. 2015. Educação ambiental, sustentabilidade e saúde na criação de uma horta escolar: melhorando a qualidade de vida e fortalecendo o conhecimento. Revista Brasileira de Educação e Saúde, v. 5, n. 1, p.01 – 09.

FERRAZ, J. M. G. 2012. Educação ambiental e mudanças de valores. In: Proposta metodológica de macroeducação/ Valéria Sucena Hammes, editor técnico. 3a. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: EMBRAPA.

FREITAS, L. A. A; FREITAS, A. L. C. 2015. O Papel da Educação na Superação da Crise Socioambiental: uma Reflexão a Partir de Antônio Gramsci. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 32, n. 2, p. 39 – 57.



GADOTTI, M. 2005. Pedagogia da Terra e Cultura de Sustentabilidade. Revista Lusófona de Educação, v. 6, p. 15-29.

ILHA, P. V. 2013. A promoção de saúde nos livros didáticos de ciências do 6º ao 9º ano. 2013. 52f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

LOUREIRO, C. F. B. 2004. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65 – 84.

MELO, G. P. 2007. Noções práticas de educação ambiental para professores e outros agentes multiplicadores. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Superintendência do IBAMA na Paraíba. João Pessoa.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. 2003 Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana. São Paulo: Cortez.

MORIN, E. 2011. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez.

NEIMAN, Z; RABINOVICI. 2002, O cerrado como instrumento para educação ambiental em atividades de ecoturismo. In: NEIMAN, Zysman (Org). Meio ambiente, educação ambiental e ecoturismo. São Paulo: Manole.

NETO, A. L. G. C.; AMARAL, E. M. R. 2011. Ensino de Ciências e Educação Ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. Ciência & Educação, v.17, n.1, p. 129-144.

PEREIRA, E. G. C.; FONTOURA, H. A.; ROCQUE, L. R. 2013. Educação ambiental e os documentos oficiais de ensino: encontros e confrontos. Revista Educação, Ciências e Matemática, v. 3, n. 3, p.117-195.



RITTER, J.; MALDANER, O. 2015. A CTS na situação de estudo: Desenvolvimento de currículo e formação de professores. *PRAXIS & SABER*, v. 6, n. 11.

SANTOS, E. C. 2012. Educação Ambiental e a transversalidade na formação de professores: complexidade e desafios do mundo contemporâneo. *Revista Geonorte, Edição Especial*, v.3, n.4, p. 161-170.

SANTOS, K. F.; BÓGUS, C. M. 2007. A percepção de educadores sobre a escola promotora de saúde: um estudo de caso. *Revista brasileira de crescimento e desenvolvimento humano*, v. 17, n. 3, p. 123-133.

SAUVÉ, L. 2005. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. *Educação ambiental: pesquisa e desafios*. São Paulo: Artmed.

SOUZA, N. A.; SILVA JUNIOR, M. F.; COSTA, S. K. 2015. A ecopedagogia como prática ecopedagógica inclusiva em escolas de Vitória da Conquista na Bahia. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 32, n. 2, p. 247 - 269.

TAGLIEBER, J. E. 2007. Uma pedagogia para a dimensão ambiental na educação. In: GUERRA, Antônio Fernando S.; TAGLIEBER, José Erno. (Orgs.). *Educação Ambiental: fundamentos, práticas e desafios*. Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí.

TOZONI-REIS, M. F. C. 2003. Pesquisa em Educação Ambiental na Universidade: produção de conhecimentos e ação educativa. In: TALAMONI, Jandira, L. B.; SAMPAIO, Aloíso Costa. *Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania*. São Paulo: Escrituras Editoras.

VEGA, L. B. da S.; SCHIRMER; S. N. 2008. Oficinas ecopedagógicas: transformando as práticas educativas diárias nos anos iniciais. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 20, p. 393 – 408.

#### 2.4 ARTIGO 3 – PENTÁCULO AMBIENTAL: INSTRUMENTO PARA VERIFICAÇÃO DAS ATITUDES AMBIENTAIS DE ESTUDANTES DE IBIRUBÁ/RS

O artigo foi publicado na revista “Ciência e Natura” (ISSN: 2179-460X) e mostra uma ferramenta para a identificação das atitudes ambientais de um grupo de estudantes, norteadas pelos 5R’s (GOVERNO..., [2016]).

O processo metodológico perpassou pela elaboração do instrumento – Pentáculo Ambiental para verificação dos comportamentos ambientais individuais e coletivos; e a aplicação do mesmo em um grupo de alunos dos anos finais do ensino fundamental. A partir disso, observou-se que os alunos participantes apresentam atitudes favoráveis à prática da redução e dificuldade quanto à reciclagem e recusa de materiais.

A ferramenta pode ser aplicada em diferentes contextos e perfis de participantes, de modo a esboçar considerações sobre os valores e as atitudes dos indivíduos nas suas ações rotineiras, além do impacto das mesmas para a problemática ambiental.

## **Pentáculo Ambiental: instrumento para verificação das atitudes ambientais de estudantes de Ibirubá/RS**

Environmental pentacle: tool for verification of environmental attitudes of students  
Ibirubá / RS

<sup>1</sup>Cadidja Coutinho, <sup>2</sup>Raquel Ruppenthal, <sup>2</sup>Martha Bohrer Adaime e <sup>1</sup>Marcos Vinícios  
Machado Machado

<sup>1</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões - URI Campus Santiago, Brasil  
cadidjabio@gmail.com; marcos8113@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil  
rkruppenthal@gmail.com; martha@ufsm.br

### **Resumo**

*Atualmente, inúmeras iniciativas buscam reestabelecer o lugar do homem na natureza e suas relações com ela, sensibilizando para a implementação de uma cultura ecológica. Neste contexto, a fim de averiguar os conhecimentos sobre sustentabilidade e demonstrar a importância da reflexão sobre o pensar ambiental, elaborou-se um instrumento de verificação das atitudes ambientais, o "Pentáculo Ambiental". O modelo está baseado na política dos 5R's, e busca incitar as estratégias para o desenvolvimento sustentável, de forma individual e coletiva. Além disso, o presente trabalho propôs-se a investigar a aplicabilidade desta ferramenta pedagógica na identificação do estilo de vida dos estudantes do ensino fundamental de uma escola pública no município de Ibirubá/RS. A partir da análise dos dados foi possível identificar as principais concepções dos estudantes sobre atitudes ecosustentáveis, positivamente apresentadas nos itens do R - Reduzir, e os aspectos que merecem apreensão, como o R - Reciclar e o R - Recusar. Através da aplicação do Pentáculo Ambiental, identificou-se ainda, ser necessário incentivar práticas de aproveitamento de materiais diversos como mecanismo de disseminação ecosustentável; explorar estratégias de equidade social e ecológica na produção de bens e serviços através da gestão ambiental; e fomentar a prática de Educação Ambiental na formação de valores em prol do meio ambiente.*

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável; Educação Ambiental; Política dos 5 R's.

### **Abstract**

*Currently, many initiatives look for re-establishing the man's place in nature and its relationships with it, raising awareness for the implementation of an ecological culture. In this context, in order to ascertain the knowledge about sustainability and demonstrate the importance of reflection on the environmental thinking, a tool for verification of environmental behaviors was enacted, known as the "Environmental Pentacle". The model is based on the 5R's policy and pursues to encourage the strategies for sustainable development individually and collectively. In addition, this study aimed to investigate the applicability of this pedagogical tool in identifying the lifestyle of middle school students in a public school in the city of Ibirubá/RS. From the data analysis, it was possible to identify the main conceptions of the students on ecologically sustainable behaviors positively presented in the R-Reduce items and in the aspects that should be collected, like the R-Recycle and R-Refuse. Through the application of the Environmental Pentacle, it was possible to identify the necessity to encourage practices in the utilization of many materials such as ecologically sustainable dissemination mechanism, exploration of the social and ecological equity strategies in the production of goods and services through environmental management, and promotion of the Environmental Education practice in the development of values in favor of the environment.*

**Keywords:** Sustainable development; Environmental education; Politics of the 5 R's.

Recebido: 07/06/2016 Aceito: 08/08/2016

## Introdução

Durante as últimas décadas diferentes iniciativas nacionais e internacionais tem enfatizado que a educação é um imperativo para que a sociedade se torne mais sustentável (RAMOS et al., 2015). No entanto, existem ainda muitos desafios para integrar o desenvolvimento sustentável (DS) e muitas oportunidades para investigação do tema.

Considerando que a ideia de avanço econômico, social e ecológico deve se tornar uma base conceitual para o ensino, Nasibulina (2015) afirma que, os requisitos necessários para o DS da sociedade estão alicerçados em um sistema educacional, onde a formação da personalidade é definida pela qualidade de pensamento; pela capacidade de modelar e construir o futuro; pelos valores morais, atitudinais e comportamentais.

Para uma abordagem socioeducativa se tornar pragmática, um sistema social deve ser arquitetado via educação planetária e na idealização de um sujeito ecológico (CARVALHO, 2012). Por outro lado, uma perspectiva social eficaz é aquela que envolve uma abordagem específica sobre o meio ambiente e a educação (POSTUICĂ, 2013; COSTEL, 2015).

Neste contexto, indaga-se como tem se dado o ensino para a sustentabilidade? Como tornar o discente um leitor crítico das questões ambientais? Ou mesmo, que reflexões são necessárias para despertar atitudes ecologicamente responsáveis nos estudantes?

Segundo Smaneto e colaboradores (2012, p. 927) “a produção sustentável emerge como novo objeto científico interdisciplinar e a educação como um instrumento para a construção da racionalidade ambiental”. Promover e apoiar ativamente a conduta ambiental exige a pesquisa sobre fontes de comportamento pró-sustentabilidade, a socialização de competências e valores democráticos e o desenvolvimento de um sentimento pessoal de responsabilidade individual e coletiva (CHAWLA e CUSHING, 2007).

De acordo com a fundadora do termo Gro Brundtland (1987 apud DA SILVA e BASTOS, 2007, p. 02) no relatório intitulado *Our Common Future*, o DS é concebido como “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”.

O ensino de questões para o DS pode ser organizado usando várias estratégias educacionais que integram, em maior ou menor grau, a complexidade do conhecimento do estudante envolvido e a relação entre ciência e sociedade (SIMONNEAUX, 2012). Nesse sentido, é importante a formação de cidadãos que não percebam simplesmente a importância do diálogo intercultural e o respeito à diversidade, mas também que entendam a necessidade de mudanças de compreensão de que o ecossistema é o meio para sustentar ou proporcionar a subsistência (NASIBULINA, 2015). A fim de que se consiga essa mudança de perspectiva, é importante reco-

nhecer o que os estudantes pensam e sabem sobre o DS.

Dessa forma, o presente trabalho visa apresentar um modelo de verificação de atitudes ambientais, fundamentado pela política dos 5R's (GOVERNO..., [2016]). Além disso, investigar a sua aplicabilidade na identificação do estilo de vida dos estudantes e a reflexão sobre a importância do pensar ambiental a fim de propor estratégias para o desenvolvimento sustentável, de forma individual e coletiva.

## Referencial teórico

A construção de um projeto transformador para sociedade, voltado à formação de indivíduos críticos e responsáveis ambientalmente, sinaliza atributos do desenvolvimento sustentável (DS).

Pensar o ambiental, hoje, significa pensar de forma prospectiva e complexa, introduzir novas variáveis nas formas de conceber o mundo globalizado, a natureza, a sociedade, o conhecimento e especialmente as modalidades de relação entre os seres humanos, a fim de agir de forma solidária e fraterna, na procura de um novo modelo de desenvolvimento (MEDINA, 2011, p.12).

Questões sociocientíficas dentro da perspectiva da sustentabilidade tornaram-se uma exigência institucional em muitos países. Além disso, assume muitas formas de integração ao ensino desta temática (SIMONNEAUX, 2012). Porém, na educação para o ambiente, ou educação ambiental, o intuito não é identificar uma metodologia ideal, mas indicar perspectivas para fomentar a inventividade e a criatividade na educação e na investigação ambiental (BERRYMAN e SAUVÉ, 2016).

Neste contexto, subsidiar ações para a sustentabilidade depende da articulação entre a educação e a problematização da realidade de vida (TORRES; FERRARI e MAESTRELLI, 2014), garantindo habilidades para uma nova percepção do meio ambiente.

A educação para uma vida sustentável estimula tanto o entendimento intelectual da ecologia como cria vínculos emocionais com a natureza. Por isso, ela tem muito mais probabilidade de fazer com que as nossas crianças e os jovens se tornem cidadãos responsáveis e realmente preocupados com a sustentabilidade da vida, que sejam capazes de desenvolver uma paixão pela aplicação dos seus conhecimentos ecológicos à reformulação das nossas tecnologias e instituições sociais, de maneira a preencher a lacuna existente entre a prática humana e os sistemas da natureza ecologicamente sustentáveis (CAPRA, 2006, p. 15).

A educação para o DS, ou educação ambiental, deve favorecer um retorno à harmonia com a natureza, a fim de restabelecer o equilíbrio do ecossistema e permitir o florescimento de todo o potencial humano, sem compro-

meter os ecossistemas para outras espécies. O objetivo da educação ambiental deve ser o de trazer uma mudança radical na relação do ser humano com o meio, e dar ênfase à relação de posse ou domínio, substituindo a visão antropocêntrica para a biocêntrica (KOPNINA, 2012).

Para este fim, a utilização de uma nova linguagem para gerenciar a natureza, como a política dos 5R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recusar e Repensar), pode representar um incremento ao futuro sustentável. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (GOVERNO..., [2016]) "a política dos 5R's faz parte de um processo educativo que tem por objetivo uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos, deve priorizar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem". Porém, a mudança de hábitos só é possível ao se reconhecer costumes que podem ser melhorados, ou seja, identificar as atitudes individuais e coletivas, pós e contra o meio ambiente.

Dessa forma, como princípio para redução adota-se a diminuição do consumo desenfreado, optando por produtos de maior durabilidade, e observando características como a marca, validade e/ou tamanho. Quanto ao processo de reutilização considera-se o aproveitamento do material de forma a aumentar a sua vida útil e ao mesmo tempo evitar a extração de novas matérias-primas para sua confecção. Para a reciclagem institui-se o planejamento para separação do lixo e destinação correta, ou seja, "o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto" (SANTOS, 2015, p. 17). O processo de negação ou recusa designa a escolha de produtos que tenham compromisso com a natureza. Já para repensar é preciso avaliar os possíveis benefícios e danos que o bem ou serviço pode gerar ao meio ambiente.

Diante disso, considera-se que a realização de ações que envolvem os atributos dos 5R's pode produzir consequências positivas e uma significativa redução dos impactos ambientais e sociais. E como afirma Lopes e Moura (2015, p. 137) "ao adotar tais atitudes os cidadãos estariam considerando toda a coletividade, visto que a partir de ações individuais proporcionaríamos à sociedade um mundo mais sustentável".

### 3. Metodologia

#### 3.1 Desenvolvendo um instrumento de verificação dos valores ecológicos.

A fim de investigar os conhecimentos acerca da sustentabilidade, elaborou-se um instrumento de verificação das atitudes ambientais, baseado na política dos 5R's. O questionário foi confeccionado a partir de uma adaptação do modelo de coleta de dados denominado Pentáculo do Bem-Estar (NAHAS, 2013). Esta é uma análise do estilo de vida, que pode ser utilizada

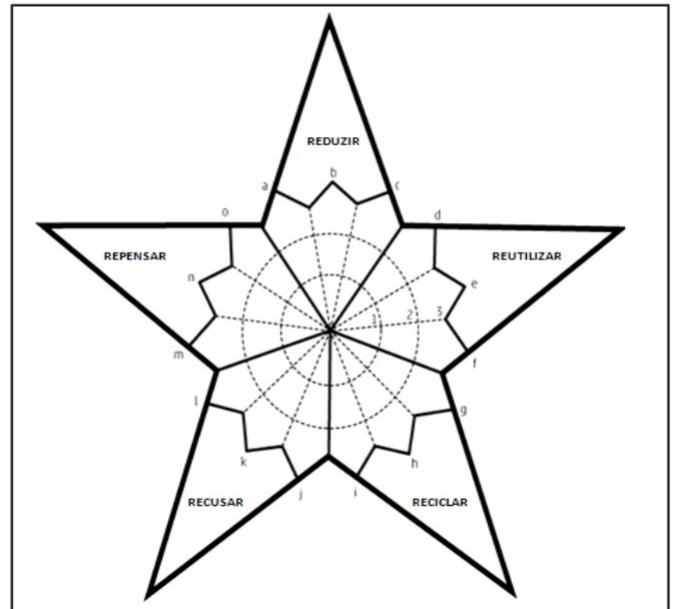


Figura 01 - Modelo de Pentáculo Ambiental utilizado para coleta de dados. Adaptado de NAHAS, M. V. (2013).

como base para mediações individuais e/ou coletivas, objetivando mudanças comportamentais dos indivíduos (VICENTE et al., 2009).

Dessa forma, o modelo apresentado foi intitulado "Pentáculo Ambiental" e está organizado em forma de pentagrama ou de estrela, sendo cada um dos eixos representa um dos R (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recusar e Repensar), conforme ilustra a Figura 01.

Para cada R existem três apontamentos associados ao tema (Quadro 01), e para respondê-los é necessário utilizar a escala de 0 a 3, sendo 0 – absolutamente não faz parte do meu estilo de vida; 1 – às vezes corresponde ao meu comportamento; 2 – quase sempre verdadeiro no meu comportamento; 3 – a afirmação é sempre verdadeira no meu dia-a-dia, faz parte do meu estilo de vida. Para fazer a escolha da escala correspondente, deve-se colorir as regiões indicadas (para 0 – não colorir; para 1 – colorir a marcação do primeiro círculo; para 2 – colorir a marcação do primeiro e segundo círculo; para 3 – colorir a marcação para os três círculos).

As respostas apresentadas podem ser analisadas de forma coletiva para o grupo de aplicação, explorando as escalas de maior e de menor preferência e/ou costume para cada um dos 5R's, discutindo qual dos R's é mais aplicado no cotidiano, qual o menos observado por eles, bem como os motivos; média entre as respostas e as suas correlações estatísticas. Além disso, o instrumento pode ser utilizado para constatações de concepções individuais, seguindo o nivelamento para o somatório das respostas na escala de 0 a 3 (Tabela 1).

Quadro 01 - Questões utilizadas para os 5R's.

		QUESTÃO UTILIZADA
REDUZIR	a.	Planejo bem as compras para não haver desperdício.
	b.	Escolho produtos com menos embalagens, embalagens econômicas, priorizando as retornáveis e/ou refil (conteúdo descartável de alguns produtos, que pode ser substituído: cargas de caneta esferográfica, batons, repelentes etc.).
	c.	Edito (corrijo) textos na tela do computador para evitar a impressão.
REUTILIZAR	d.	Faço impressão frente/verso das folhas e uso o outro lado das folhas de papel já utilizadas para rascunhos e blocos de anotação.
	e.	Faço a doação de objetos que possam servir a outras pessoas.
	f.	Reutilizo embalagens de papel, vidro, plástico, metal, isopor, etc.
RECICLAR	g.	Faço a utilização de água da chuva para limpezas em geral.
	h.	Faço a separação do lixo para facilitar a coleta seletiva.
	i.	Reaproveito o lixo orgânico (cascas de frutas, restos de alimentos, etc.) para produção adubo de plantas, através da compostagem.
RECUSAR	j.	Recuso folhetos de propaganda que não forem de meu interesse.
	k.	Evito empacotamentos desnecessários, levando ao supermercado ou feira a própria bolsa de compras.
	l.	Rejeito produtos que não possuam identificação/selo/comprovação ou compromisso ecológico.
REPENSAR	m.	Pergunto-me sobre a necessidade do produto que estou adquirido antes do consumo.
	n.	Reflito sobre meus hábitos de consumo e as consequências para meio ambiente.
	o.	Repensar as minhas práticas de descarte dos resíduos.

Tabela 01 - Nivelamento individual para o somatório das respostas na escala de 0 a 3.

PONTUAÇÃO	INDICATIVO	DESCRIÇÃO
Até 15 pontos	NEGATIVO	Suas atitudes não seguem os princípios da sustentabilidade.
16 a 30 pontos	INTERMEDIÁRIO	Suas atitudes apresentam uma tendência ao indicador da sustentabilidade.
31 a 45 pontos	POSITIVO	Suas atitudes são ecosustentáveis.

## Testando a viabilidade do modelo “Pentáculo Ambiental”.

Para examinar se o instrumento elaborado atinge seu objetivo, ele foi aplicado em turmas de estudantes do Ensino Fundamental (5º ao 9º ano) da Escola Estadual de Ensino Fundamental Ibirubá, totalizando 125 estudantes. A escolha do local de intervenção se dá pela oportunidade de aproximação do meio acadêmico ao espaço escolar, principalmente, por se tratar de uma escola que durante o presente ano letivo está desenvolvendo um projeto interdisciplinar sobre Educação Ambiental e Sustentabilidade com alunos de 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Além disso, uma das pesquisadoras atua como docente no local, o que facilita as interfaces entre a universidade e a instituição escolar.

Após a leitura da afirmativa, os estudantes foram instruídos a colorir o item conforme sua atitude ambiental. Utilizou-se como dados para análise a resposta dada para cada afirmação do R em questão, através da pintura da escala de 0 a 3. Essa resposta poderia ser “não, às vezes, quase sempre ou sempre”. Ressalta-se que os estudantes já tinham o conhecimento teórico relativo à sustentabilidade. A partir do preenchimento do “Pentáculo Ambiental” utilizou-se uma análise bidimensional, com medidas de associação entre variáveis (MORETTIN e BUSSAB, 2010), e o teste qui-quadrado, a fim de encontrar um valor para a dispersão entre duas variáveis e avaliar o nível de associação existente entre as mesmas (BARBETTA, 2014).

Esta pesquisa foi submetida à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – Campus Santiago e executada após a aprovação conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

## Resultados

A análise dos resultados mostra que 125 estudantes participaram da atividade, sendo 67 do sexo masculino e 58 do sexo feminino, idades entre 10 e 17 anos, todos cursando o Ensino Fundamental da escola.

O trabalho realizado teve como intuito identificar as principais concepções dos estudantes sobre atitudes ecosustentáveis. Como já mencionado, a ferramenta pedagógica escolhida para fazer essa sondagem foi o “Pentáculo Ambiental”. A partir dessa foi possível observar os seguintes resultados quanto ao grupo como um todo (Figura 02).

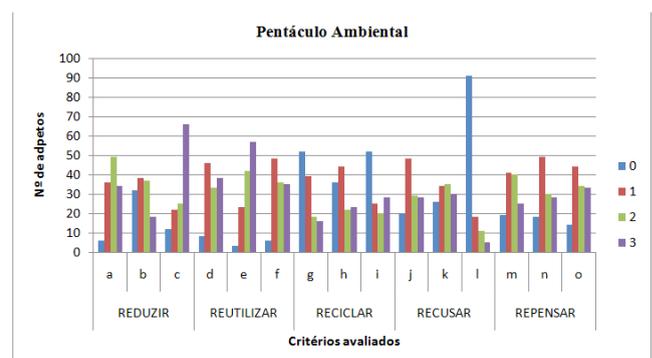
Com base na análise dos resultados apresentados no gráfico, podemos ressaltar alguns pontos positivos. Por exemplo, na temática Reduzir, o tópico C (Edito (corrijo) textos na tela do computador para evitar a impressão), a maioria respondeu “sempre” para a afirmação, ou seja, uma prática viável e necessária na era digital, evitando a

impressão desnecessária de documentos e consequentemente, o uso abusivo do papel. Na temática Reutilizar, o item E (Faço a doação de objetos que possam servir a outras pessoas), a maioria apontou como resposta “quase sempre e/ou sempre”, mostrando o potencial dos estudantes à solidariedade.

Entretanto, para a temática Reciclar, as afirmações G (Faço a utilização de água da chuva para limpezas em geral) e I (Reaproveito o lixo orgânico (cascas de frutas, restos de alimentos, etc.) para produção adubo de plantas, através da compostagem), a escala “0 - absolutamente não faz parte do meu estilo de vida” representou a maioria das respostas. Isso demonstra a necessidade de incentivo aos mecanismos de reaproveitamento da água e de implementação das políticas de racionamento contra o desperdício. Também é necessário considerar a importância da compostagem, principalmente nas áreas urbanas, como a escolhida para a realização do presente trabalho, como estratégia para aproveitamento dos resíduos orgânicos produzidos nas residências, evitando o acúmulo e destino à coleta seletiva municipal, além de viabilizar o plantio de pequenas hortas e/ou jardins vertical, estimulando a alimentação saudável e o menor uso de fertilizantes químicos artificiais. Itens como esses, são tendências emergentes em grandes centros urbanos internacionais como Londres, Cingapura, Frankfurt ou Tóquio, e no território nacional, como em São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília.

Além disso, na temática Recusar, chama atenção o número significativo de respostas negativas (escala 0) para o item L (Rejeito produtos que não possuam identificação/selo/comprovação ou compromisso ecológico), o que evidencia o desconhecimento sobre as propostas de gestão ambiental e sobre a importância da aquisição de “produtos verdes”, oriundos de empresas que seguem os critérios da legislação ambiental.

Figura 02 - Análise das respostas apresentadas pela resolução do Pentáculo Ambiental. (0 – não faz parte do meu estilo de vida; 1 – às vezes faz parte do meu estilo de vida; 2 – quase sempre faz parte do meu estilo de vida; 3 – sempre faz parte do meu estilo de vida).



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao observar cada R individualmente (com os três apontamentos que o compõem) é possível assinalar que as escalas de menor e de maior preferência foram, respectivamente, 0 e 3 para Reduzir; 0 e 3 para Reutilizar; 2 e 0 para Reciclar; 3 e 0 para Recusar; e 0 e 2 para Repensar (Figura 03). A partir desses dados é possível inferir que as ações em prol da redução e da reutilização fazem parte do estilo de vida da maioria dos participantes; que a reciclagem e a recusa não fazem parte do dia-a-dia da maioria dos entrevistados; e que o estímulo a pensar sobre as atitudes ambientais é quase sempre presente nas ações dos estudantes amostrados.

De modo geral, as médias das respostas para cada nível da escala de 0 a 3 apresentaram pequenas oscilações (nível 0 – 21%; nível 1 – 29,56%; nível 2 – 24,61%; e para nível 3 – 24,83%), com maior tendência nas respostas para o quesito “1 - às vezes”. Isso pode indicar o desinteresse pelas questões ecológicas na faixa etária na qual se encontra o grupo da intervenção, ou mesmo, a falta de incentivo para prática rotineira de atitudes ambientais em casa e/ou na escola.

Analisando individualmente os Pentáculos, conforme o somatório da pontuação (escala de 0 a 3) é possível observar que 09 (7,2%) participantes da atividade apresentaram o nível NEGATIVO; 108 (86,4%) o nível INTERMEDIÁRIO; e 08 (6,4%) o nível POSITIVO para os critérios analisados. Pontuação essa, que pode ser observada na amostra de Pentáculos preenchidos pelos estudantes que participaram da atividade, conforme Figura 04.

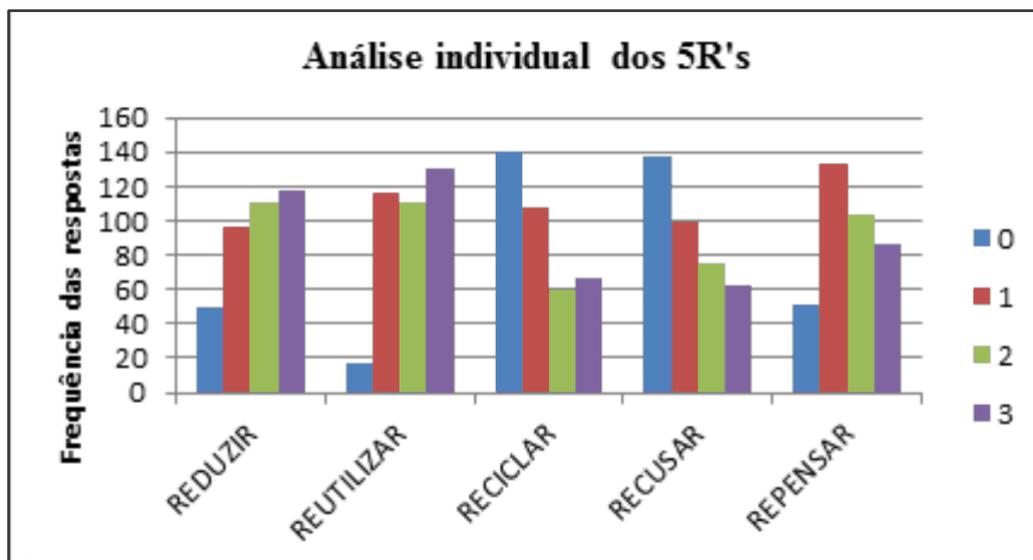
A análise permite observar ainda, as relações estatísticas entre as variáveis dos cinco eixos do Pentáculo. Existem correlações significativas entre os apontamentos

A e I; D e F; D e O; E G; F e O; I e L; J e N; K e M, conforme os dados apontados pelo teste de qui-quadrado ( $p = 0,000000$ ). O que pode indicar a necessidade de interligação dos apontamentos escolhidos para cada R, e que ao atingir a totalidade das ações, conforme a política dos 5R's, possibilita-se melhores condições para o desenvolvimento sustentável.

Da mesma forma, as relações dentro das variáveis de cada R (frequências esperadas versus observadas), indicam significância em três dos 5R's – Reduzir ( $p = 0,000000$ ); Reutilizar ( $p = 0,047630$ ); e Recusar ( $p = 0,000000$ ), de modo que existe uma associação entre os grupos de apontamento (as variáveis são dependentes), ou seja, para melhorar o R em questão, deve-se implementar atividades que modifiquem os hábitos referentes aquele R. Nesta perspectiva, para Reduzir é necessário planejamento, boas escolhas e diminuição dos desperdícios; para Reutilizar torna-se essencial aproveitar materiais para uma “segunda função”, ou mesmo, doar a quem possa dar seguindo a sua função principal; e para Recusar é fundamental buscar novas formas para a publicidade/propaganda e para a alocação e o transporte de produtos, seguindo as indicações da legislação ambiental.

Na análise individual de cada afirmação (A até O), os resultados mostram que as frequências esperadas versus observadas são significativas para os apontamentos A ( $p = 0,000006$ ), B ( $p = 0,047446$ ), C ( $p = 0,000000$ ), itens componentes do primeiro R – Reduzir; D ( $p = 0,000802$ ), E ( $p = 0,000000$ ), F ( $p = 0,000140$ ), correspondentes ao segundo R – Reutilizar; G ( $p = 0,000000$ ), H ( $p = 0,024541$ ), I ( $p = 0,000000$ ), parte integrante do terceiro R – Reciclar; e L ( $p = 0,000000$ ) do R - Recusar. Esses dados podem estar

Figura 03. Análise individual dos 5R's do Pentáculo Ambiental para a preferência de respostas na escala de 0 a 3. (0 – não faz parte do meu estilo de vida; 1 – às vezes faz parte do meu estilo de vida; 2 – quase sempre faz parte do meu estilo de vida; 3 – sempre faz parte do meu estilo de vida)



Fonte: Dados da pesquisa.

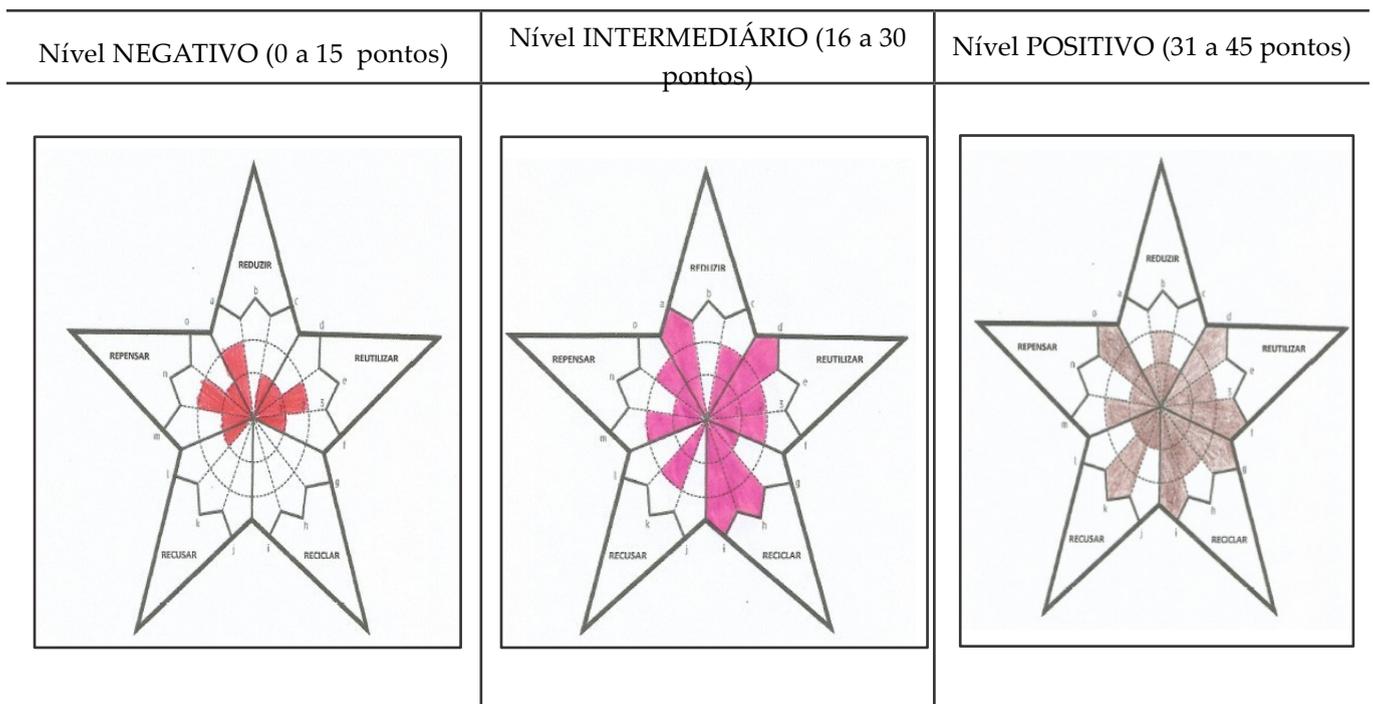


Figura 04. Pentáculo preenchidos pelos estudantes, representando os três níveis de avaliação individual das atitudes ambientais.

Fonte: Dados da pesquisa.

associados à facilidade de compreensão da afirmação correspondente e à aproximação da mesma com o cotidiano e com a realidade do participante (por exemplo, os R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar que estão rotineiramente presentes nas atividades letivas ou na mídia), ou à justaposição conceitual entre os significados de cada R, principalmente quanto ao R – Reutilizar e o R – Reciclar. No entanto, para o item L, podem configurar o desconhecimento parcial e/ou total sobre a temática.

Em suma, através da verificação das atitudes ambientais, do presente grupo de intervenção, é possível destacar aspectos que merecem apreensão, como o R – Reciclar e o R – Recusar, de forma a resultar em planejamentos didáticos nos momentos seguintes a essa atividade. Através da aplicação do Pentáculo Ambiental, verificou-se ser necessário incentivar práticas de aproveitamento de materiais diversos como mecanismo de disseminação ecosustentável; explorar estratégias de equidade social e ecológica na produção de bens e serviços através da gestão ambiental; e fomentar a prática de EA na formação de valores em prol do meio ambiente.

## Discussão

O processo educativo envolve uma série de abordagens cognitivas e afetivas. Para atingir um sistema de ensino integrador, a metodologia didática escolhida requer estratégias eficientes para a investigação e para a aplicação de um conteúdo formativo ao público-alvo

selecionado, conforme os resultados observados com a investigação (COSTEL, 2015). Neste contexto, uma metodologia, como aqui apresentada – “Pentáculo Ambiental”, pode ser considerada “agregadora” de métodos, de procedimentos e de comportamentos, por estar baseada em princípios pedagógicos substanciando por objetivos claros, como, por exemplo, neste trabalho, a promoção da Educação Ambiental (EA) e a verificação das atitudes ambientais dos estudantes.

Ações que priorizem a EA são comumente apresentadas no âmbito escolar (por exemplo, BONOTTO e SEMPREBONE, 2010; CAVALCANTI NETO e AMARAL, 2011; BRITES e CABRAL, 2012; DA MATTA OLIVEIRA et al., 2013). Porém, a sua aplicabilidade ou eficiência é geralmente avaliada de modo pontual, sem a investigação permanente das consequências destas no desenvolvimento de um ideário ecológico ao longo do tempo.

Neste sentido, Carnegie (2014) afirma que não é possível mudar algo que não se possa medir, e para saber se as melhorias estão atuando na direção certa e com o suporte de evidências, deve-se ter um critério para monitorar o êxito. Nesse sentido, o “Pentáculo Ambiental” se propõe a tal tarefa, buscando a identificação de padrões positivos e negativos em relação à EA, de acordo com a proposta dos 5R's. Os dados obtidos pela resolução do pentagrama permitem validar ou pelo menos identificar as ações que repercutem para o desenvolvimento sustentável e aquelas que ainda necessitam de suporte teórico e prático para melhor desempenho.

Alguns pesquisadores também analisaram a eficá-

cia de atividades de EA sobre o incremento de valores ambientais responsáveis, utilizando diferentes métodos (como FEHLBERG; HÖHER; FERRARO, 2014). Olson et al. (2015) desenvolveram um instrumento para levantamento da consciência sustentável dos estudantes, amplo e integrador dos aspectos afetivos, cognitivos das três dimensões para o desenvolvimento sustentável. Gavião e Lima (2015), por exemplo, apresentaram um modelo de indicador de sustentabilidade por modelagem Fuzzy (através do software MATLAB R 2013), para um diagnóstico do grau de maturidade do ensino da EA e com a possibilidade de utilização no âmbito escolar.

Caciuc (2014) verificou com base num questionário aplicado às crianças, o desenvolvimento de atitudes sobre o respeito à natureza e a identificação das diferenças que surgem ao nível da consciência ecológica entre o meio rural e urbano. Com isso, o autor apontou a necessidade de implementação destes temas em idades precoces para viabilizar a redução da crise ambiental.

Entretanto, os vários autores apontam nas pesquisas que os adolescentes têm menos interesse e preocupação sobre as questões ambientais, do que estudantes mais jovens ou mais velhos (KAPLAN e KAPLAN, 2002; NEGEV et al., 2008; UITTO e SALORANTA, 2010; LIEFÄNDER et al., 2013; LIEFÄNDER e BOGNER, 2014; OLSSON e GERICKE, 2016). Dados estes, que podem corroborar a preferência pela escala 1 – “às vezes”, nas respostas dos estudantes para as atitudes ecológicas referentes aos 5R's, ou o nível intermediário da maioria dos estudantes no somatório individual da escala de 0 a 3.

É preciso ressaltar ainda que as respostas apresentadas pelo preenchimento do Pentágulo podem ser resultado das escolhas didáticas para abordagem dos temas associados. Quando incluídas em sala de aula, as práticas de EA de maior preferência pedagógica geralmente estão associadas à reutilização de materiais e a redução no consumo (CAMPOS e CASSAVAN, 2007; SANTOS et al., 2011), ou generalizadas como atividades de reciclagem (por exemplo, BASTIANELLO, 2005; ASSAD et al., 2011). O que ficou evidente nos dados, pela dependência das variáveis componentes do R – Reduzir, do R – Reutilizar e do R – Reciclar.

Já as questões de gestão ambiental e de implantação de sistema de gestão ambiental ainda são recentes e muitas vezes escassas, ou restritas às ações de formação docente (por exemplo, RODRIGUES et al., 2016), ou à critérios da administração escolar (por exemplo, MAGALHÃES, 2012), o que por sua vez, pode comprovar a dificuldade de compreensão das questões associadas ao R – Recusar (principalmente o item L) nas respostas dos estudantes desta pesquisa.

Quanto à integração dos apontamentos que compõem cada um dos eixos do pentagrama, observam-se as correlações positivas dos dados amostrados para o viés da sustentabilidade. Isso indica que, a construção de um sistema de valores e atitudes normativos para a sociedade definir relações harmônicas entre o homem e natureza,

principalmente através dos 5R's, pode representar um mecanismo para a cidadania ambiental. A realização deste intuito pressupõe o limite do consumo excessivo; a erradicação da pobreza; a sublimação das necessidades humanas, isto é, limitação do consumo de bens e serviços e o incentivo aos aspectos intelectuais (como a ciência e as artes). Além disso, implica também usar a criatividade para melhor eficiência na utilização dos recursos naturais permitindo a preservação da integridade, da beleza, da diversidade e da sustentabilidade de todos os ecossistemas do planeta Terra (NASIBULINA, 2015).

Para Berryman e Sauv e (2016), aspirar uma cidadania ambiental significa convidar todos para analisar as questões políticas, econ micas e sociais atuais   luz de maneiras possíveis de conceber e agir com prudência ecológica na nossa sociedade e na nossa vida em prol do desenvolvimento sustentável.

Para este efeito, a educa o representa um dos fatores-chave, um processo que requer mais do que o ensino formal, mas sim, uma forma de criar condi es de aprendizagem para a forma o da cultura ecológica ao longo da vida. Um ensino que estimule a visão sistêmica de mundo, o pensamento crítico, um estilo de vida saudável, o cultivo de valores morais, o consumo sustentável e o ativismo social pacífico (NASIBULINA, 2015). No entanto,   verdade que a educa o sozinha não pode resolver a totalidade de problemas do meio ambiente, mas pode ameniz -los através de uma educa o ecológica, pois,   mais fácil e mais econ mica a preven o do que o reparo dos danos na natureza (CACIUC, 2014).

Nesta perspectiva, promover e apoiar atividades e comportamentos pr -ambiente entre crianças e jovens em geral pode constituir o indicador da sustentabilidade. Os atributos da sustentabilidade podem ser descritos em termos de conhecimentos, aptidões e competências que estão sustentados por propriedades afetivas, como valores e atitudes (SHEPHARD et al., 2015). Além disso, a educa o na família   um importante passo para a defesa da EA (SABO, 2011).

Para isto, a es educativas, como o “Pentáculo Ambiental”, podem ser usadas para orientar o desenvolvimento sustentável, seja na escola ou nas residências, de forma individual ou coletiva, mobilizando conhecimentos específicos para novas visões de mundo, e para novas formas verdes de produ o e de consumo em consonância com a natureza.

## Conclusões

Enfim, a discussão sobre sustentabilidade vai muito além do esboçado aqui. Desse modo, não se pretendeu esgotá-la, mas explicitar alguns pontos relevantes para reflexão, assim como, o potencial de um mecanismo de verifica o de atitudes ambientais para promo o da educa o ambiental. Além disso, acenar para alguns problemas que precisam ser enfrentados e que possibili-

tam a discussão em torno do processo desenvolvimento sustentável.

## Referências

- ASSAD, L. G., BERARDINELLI, L. M. M., DA SILVA, D. P. P., DE OLIVEIRA JUNIOR, A. A. B.; RODRIGUES, T. G. Reciclagem de papel: uma experiência de ensino, extensão e pesquisa. *Interagir: pensando a extensão*. 2011, 16: 53-57.
- BARBETTA, P. A. *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*. 9ª. ed. Florianópolis: Editora da UFSC; 2014.
- BASTIANELLO, S. F. Desenvolvimento de embalagens a partir de papel reciclado reforçado com fibras naturais: uma proposta ambientalmente amigável. [Dissertação]. Universidade da Região de Joinville, Santa Catarina; 2005.
- BERRYMAN, T.; SAUVÉ, L. Ruling relationships in sustainable development and education for sustainable development. *The Journal of Environmental Education*. 2016, 47(2): 104-117.
- BRITES, A. S.; CABRAL, I. E. Educação ambiental no contexto do Ensino de Ciências: um estudo de revisão. *Ensino, Saúde e Ambiente*. 2012, 5(2): 198-210.
- BONOTTO, D. M. B.; SEMPREBONE, A. Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. *Ciência & Educação (Bauru)*. 2010, 16(1): 131-148.
- CACIUC, V. T. Ecocentric Reflections on the Realization of Environmental Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2014, 137: 93-99.
- CAMPOS, S. S. P.; CAVASSAN, O. A oficina de materiais recicláveis no ensino de ciências e nos programas de educação ambiental: refletindo sobre a prática educativa. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*; 2007 Nov-Dez 27-01; Florianópolis, Brasil. 2007 [cited 2016 Abr 15]. Disponível a partir: <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/viempec/entrar.html>.
- CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico* / Isabel Cristina de Moura Carvalho, 6ª. ed., São Paulo: Cortez, 2012.
- CARNEGIE (Foundation for the Advancement of Teaching). 2014. *Community Engagement Classification*. Accessed September 25, 2014. Disponível a partir: [http://classifications.carnegiefoundation.org/descriptions/community\\_engagement.php](http://classifications.carnegiefoundation.org/descriptions/community_engagement.php).
- CAVALCANTI NETO, A. L. G.; AMARAL, E. M. R. Análise de concepções e visões de professores de ciências sobre educação ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*. 2011, 6(2): 119-136.
- CHAWLA, L.; CUSHING, D. F. Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*. 2007, 13: 437-452.
- COSTEL, E. M. Didactics options for the environmental education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015, 180: 1380-1385.
- DA MATTA OLIVEIRA, N., REIS, M., DO VALLE PERLINGEIRO, R., FRAZÃO, A. C., CLAUSSEN, K.; GALIETA, T. Imagens de Educação Ambiental de futuros professores de Ciências Biológicas. *Revista Práxis*. 2013, 5(9): 57-63.
- DA SILVA, P.; BASTOS, C. Desenvolvimento Sustentável: uma abordagem em construção no transporte público. *InterfaceHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*. 2007, 2(4): 1-8.
- FEHLBERG, E. B.; HÖHER, B. G.; FERRARO, C.S. Educação Ambiental: Um processo coletivo para estimular habilidades, competências e valores sociais por meio de uma Unidade de Aprendizagem. In: *4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente*; 2014 Abr 23-25; Bento Gonçalves, Brasil. 2014. [cited 2016 Abr 15]. Disponível a partir: <http://vbaco01.ucs.br/congressoAnais2014/getArtigo.php?id=452>.
- GAVIAO, L. O.; LIMA, G. B. A. Indicadores de sustentabilidade para a educação básica por modelagem fuzzy. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 2015, 3(19): 274-297.
- GOVERNO A política dos 5 R's. 2016. Disponível a partir: <http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410-a-pol%C3%ADtica-dos-5-r-s>.
- KAPLAN, R.; KAPLAN, S. Adolescents and the natural environment: A time out. In P. H Kahn & S. R. Kellert (Eds.), *Children and nature. Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. Boston, MA: MIT press. 2002: 227-257.
- KOPNINA, H. Education for sustainable development (ESD): the turn away from 'environment' in environmental education?, *Environmental Education Research*. 2012, 18(5): 699-717.
- LIEFLÄNDER, A. K.; BOGNER, F. X. The effects of children's age and sex on acquiring pro-environmental attitudes through environmental education. *The Journal of Environmental Education*. 2014, 45(2): 105-117.

- LIEFLÄNDER, A. K.; FRÖHLICH, G.; BOGNER, F. X.; SCHULTZ, P. W. Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*. 2013, 19(3): 370–384.
- LOPES RG, DE MOURA LR. Responsabilidade socioambiental: uma análise do projeto “campus verde-gestão ambiental do IFRN”. *HOLOS*. 2015, 3(24):135-47.
- MAGALHÃES, H. G. O conceito de gestão escolar na ecopedagogia. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental*. 2012, 9(17): 262-273.
- MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. *Estatística Básica*. 6ª. ed. São Paulo: Saraiva; 2010.
- NAHAS, M. V. *Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida*. 6ª. ed. Londrina: Midiograf, 2013.
- NASIBULINA, A. Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2015, 214: 1077-1082.
- NEGEV, M.; SAGY, G.; GARB, Y.; SALZBERG, A.; TAL, A. Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. *The Journal of Environmental Education*. 2008, 39(2): 3–20.
- OLSSON, D.; GERICKE, N. The adolescent dip in students’ sustainability consciousness—Implications for education for sustainable development. *The Journal of Environmental Education*. 2016, 1(47): 35-51.
- OLSSON, D.; GERICKE, N.; CHANG-RUNDGREN, S-N. The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools - assessing pupils’ sustainability consciousness. *Environmental Education Research*. 2015, 47(1): 35-51.
- POSTEUCĂ, N. L. Organizational culture and Entrepreneurial Performance in Business Administration. *Philosophy, Social and Human Disciplines*, 1, Stefan cel Mare University of Suceava. 2013: 69-77.
- RAMOS, T. B.; CAEIRO, S.; HOFF, B. V.; LOZANO, R.; HUISINGH, D.; CEULEMANS, K. Experiences from the implementation of sustainable development in higher education institutions: Environmental Management for Sustainable Universities. *Journal of Cleaner Production*. 2015, 106: 3-10.
- RODRIGUES, A. M.; DE MENEZES, J. B. F.; DE ARAUJO RODRIGUES, M. V.; DE ABREU, M. K. F. Gestão Ambiental na Educação Básica: A realidade de escolas da rede estadual de ensino em Iguatu, Ceará, Brasil. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 2016, 20(1): 40-49.
- SABO, H. M. Environmental education and sustainable development general aspects. *International Conference on Social Science and Humanity IPEDR*, 5, IACSIT Press, Singapore. 2012, 2: 2-8.
- SANTOS, A. F. Como transformar e criar artes na escola através de resíduos sólidos [manuscrito]/ Adriana Ferreira dos Santos. 2015.
- SANTOS, P. T. A., DIAS, J., LIMA, V. E., OLIVEIRA, M. J., NETO, L. J. A., & CELESTINO, V. Q. Lixo e reciclagem como tema motivador no Ensino de Química. *Eclética Química*. 2011, 36(1): 78-92.
- SHEPHARD, K.; HARRAWAY, J.; LOVELOCK, B.; MIROSA, M.; SKEAFF, S.; SLOOTEN, L.; STRACK, M.; FURNARI, M.; JOWETT, T.; DEAKER, L.. Seeking learning outcomes appropriate for ‘education for sustainable development’ and for higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 2015, 40(6): 855-866.
- SIMONNEAUX, J.; SIMONNEAUX, L. Educacionais para o ensino de questões sociocientíficos ambientais dentro da perspectiva da sustentabilidade. *Investigação em Ciências da Educação*. 2012, 42(1): 75-94.
- SMANEOTO, C.; CENCI, D. R.; DE LIMA, J. M. A Educação Ambiental como direito fundamental do homem. *Revista Monografias Ambientais*. 2012, 5(5): 922-933.
- STONE, M. K.; BARLOW, Z.; CAPRA, F. “Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável.” In: *Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável*. Cultrix; 2006.
- TORRES, J. R; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: *Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire/ Carlos Frederico Bernardo Loureiro, Juliana Rezende Torres, (orgs.)*. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2014. p.13-80.
- UITTO, A.; SALORANTA, S. The relationship between secondary school students’ environmental and human values, attitudes, interests and motivations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2010, 9(0): 1866–1872.
- VICENTE, A. N. da C; PICOLO, A. F. O.; GOMES; C. M.; VIEBIG, R. F. Aplicabilidade do Pentágono do Bem-estar como ferramenta para nutricionistas. *Revista Digital, Buenos Aires*. 2009, 13(129).

## 2.5 MANUSCRITO 2 – UMA AVALIAÇÃO SOBRE A CONCEPÇÃO SISTÊMICA DO MEIO AMBIENTE POR UM GRUPO DE ALUNOS: USANDO DIFERENTES LINGUAGENS

A produção textual a seguir foi submetida à revista “Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências” (ISSN: 1983-2117). Através da junção de elementos dispostos em círculos – as mandalas, o trabalho busca averiguar as percepções de meio ambiente de um grupo de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Da mesma forma, observar as interfaces dos diferentes elementos e da concepção sistêmica que define as ocasiões observadas. Em geral, os participantes compreendem ambiente com natureza, e montaram representações artísticas empregando elementos diversificados, principalmente, os que remetem às questões naturais.

A metodologia proposta pode servir para observação da relação homem e natureza, sendo assim, mais uma alternativa de inserção da Educação Ambiental, numa visão holística e utilizando outros formatos de apropriação e de exposição do conhecimento. Considera-se válida a aplicação da técnica das mandalas em outros âmbitos da educação, inclusive para educadores, de forma a identificar, explanar e debater as questões associadas ao meio ambiente.

## **UMA AVALIAÇÃO SOBRE A CONCEPÇÃO SISTÊMICA DO MEIO AMBIENTE POR UM GRUPO DE ALUNOS: USANDO DIFERENTES LINGUAGENS**

**RESUMO:** Neste artigo, investigamos ideias que se encontram ao pensar sobre meio ambiente de forma sistêmica e dialógica para da sustentabilidade. Ao longo do trabalho buscamos analisar aspectos da educação sustentável, e assim defendemos a importância da adição de estratégias ecopedagógicas e que o ensino ocorra por meio do desenvolvimento de valores e de cidadania crítica. Para tanto, destacamos a importância conhecer e descrever as concepções ambientais de estudantes utilizando diferentes linguagens, como a representação através de desenhos. Diante disso, o presente trabalho propõe uma metodologia educacional, a Mandala Ecológica, para verificar as concepções de meio ambiente de uma amostra de alunos de Ensino Fundamental. Além disso, perceber as relações existentes entre os diferentes elementos e identificar a concepção sistêmica que define as situações observadas. Com os resultados obtidos, constatou-se que a maioria dos estudantes compreendeu a proposta de elaboração de desenhos conforme o padrão de mandala; empregou elementos diversificados, principalmente, os que remetem às questões naturais. Da mesma forma, apresentou uma concepção sistêmica predominantemente mista e a representação de meio como natureza. Isso nos permite afirmar que as Mandalas Ecológicas podem representar uma abordagem didática para a educação ambiental, aliando a realidade social à dimensão ecológica.

Palavras-chave: Mandalas. Abordagem holística. Sustentabilidade.

## **AN EVALUATION ON THE SYSTEMIC ENVIRONMENTAL CONCEPTION BY A GROUP OF STUDENTS: USING DIFFERENT LANGUAGES**

**ABSTRACT:** In this article, we investigate ideas that are found when thinking about the environment in a systemic and dialogic way for of sustainability. Throughout the work we seek to analyze aspects of sustainable education, and so we defend the importance of adding ecopedagogical strategies and that teaching occurs through the development of values and critical citizenship. Therefore, we emphasize the importance of knowing and describing the environmental perceptions of students using different languages, such as representation through drawings. Therefore, the present work proposes to present an educational methodology, the Ecological Mandala, to identify the environmental conceptions of a sample of elementary school students. In addition, to perceive the existing relationships between the different elements and to identify the systemic conception that defines the observed situations. With the obtained results, it was verified that the majority of the students understood the proposal of drawing of drawings according to the mandala pattern; Employed diversified elements, especially those that refer to natural issues. Likewise, it presented a predominantly mixed systemic conception and the representation of medium as nature. This allows us to affirm that the Ecological Mandalas can represent a didactic approach to environmental education, combining social reality with the ecological dimension.

Keywords: Mandalas. Holistic approach. Sustainability.

## O CONTEXTO DA EDUCAÇÃO SUSTENTÁVEL

Um dos principais objetivos do Ensino de Ciências no século XXI é formar alunos alfabetizados cientificamente (CHASSOT, 2006). Os aspectos sociais e éticos do raciocínio sociocientífico e a tomada de decisão são reconhecidas pela comunidade científica como itens indispensáveis para que os indivíduos participem dos debates e compreendam resultados ou implicações de pesquisas (MORIN et al., 2014), principalmente, no quesito ambiental.

Desenvolver a criatividade que existe em cada aluno, além de prepará-lo para o exercício da cidadania, é um processo do qual participam atores diversos (ALMEIDA, 2011), entre eles, o corpo docente e discente. Nesse sentido, o foco da ciência na escola é desenvolver o educando para se tornar um adulto interessado e empoderado do discurso científico, para que este seja capaz de identificar questões e conclusões baseadas em evidências, ser cético e crítico (LOUREIRO; TORRES, 2014). Ao mesmo tempo em que prepara os indivíduos para a cidadania crítica e participativa (VILANOVA, 2015), o ensino de ciências para o cuidado ambiental possibilita opinar sobre as informações científicas e sobre o meio ambiente para a manutenção da vida (RENNIE, 2006).

Não é exagero dizer que a sobrevivência da humanidade vai depender da nossa capacidade, nas próximas décadas, de entender corretamente esses princípios da ecologia e da vida. A natureza demonstra que os sistemas sustentáveis são possíveis. O melhor da ciência está nos ensinando a reconhecer os processos pelos quais esses sistemas se mantêm. Cabe a nós descobrir como aplicar esses princípios e criar sistemas de educação pelos quais as gerações futuras poderão aprendê-los e planejar sociedades que os respeitem e aperfeiçoem (CAPRA, 2006, p. 58).

Da mesma forma, Albe (2013) ressalta que as conexões entre tecnologia e ciência, economia social e transformações ambientais podem ser entendidas como novos sistemas para repensar nossa cultura, bem como, os objetivos, a pedagogia e o conteúdo da educação científica no que se refere à educação ambiental.

Considerando as relações habitais entre o homem e o meio ambiente, a ética ambiental abraça o currículo mais amplo do tema, com base na percepção de natureza como um parceiro moral, de equivalência e de igualdade de direitos, visando à solução de problemas ecológicos (NASIBULINA, 2015). Surge então o conceito de ecologia humana, uma derivação da ecologia usada para se referir as inter-relações dinâmicas entre populações humanas e as características físicas, bióticas, culturais e sociais do seu meio ambiente e a biosfera (VENUGOPAL, 2012). Lawrence (2003) afirma que as interações entre homem e natureza não são apenas espaciais, mas também, biológicas e culturais, e que estas estão sujeitas a alterações ao longo do tempo.

Colucci-Gray e Camino (2014) descrevem a ciência para a sustentabilidade como uma abordagem dialógica para a produção de conhecimento. Valorizam a veia epistêmica e reflexiva, ou seja, os saberes da sustentabilidade são produzidos através do intercâmbio entre disciplinas, pessoas, grupos, em trocas de experiências, valores e quadros metodológicos. As percepções ambientais e sobre a sustentabilidade envolvem uma gama de fatores, que saem da esfera puramente biológica e abrangem as esferas histórica, social e cultural, constituindo uma visão sistêmica.

Essa concepção sistêmica possibilita reconhecer e compreender perfeitamente as realidades e questionamentos ecológicos, identificando os componentes variados de um sistema natural. Além disso, despertar as interfaces entre os elementos biofísicos e sociais de uma situação ambiental (SAUVÉ; ORELLANA, 2002).

Da mesma forma, diferentes estudos mostram a complexidade inerente e a diversidade do uso do termo ambiente (SAUVÉ; ORELLANA, 2002; KOPNINA, 2012; SANTOS; IMBERNON, 2014), seja como conceito científico ou representação social (REIGOTA, 2010).

Para Leff (2010, p. 17) “o ambiente não é a ecologia, mas a complexidade do mundo; é um saber sobre as formas de apropriação do mundo e da natureza, através das relações de poder inscritas nas formas dominantes do conhecimento”. Diante disso, como verificar as diferentes definições de meio ambiente no ambiente escolar? Qual a concepção dos educandos sobre o termo? Que elementos estão inclusos nas representações ambientais dos alunos? E de que forma os elementos se distribuem e se relacionam para constituir a compreensão de e do ambiente?

Partindo dessas reflexões, percebe-se a necessidade de construção de um sistema de valores e de atitudes normativas para que a sociedade definir relações mais harmônicas entre o homem e a natureza (NASIBULINA, 2015). Para alcançar esse nível ecológico, a educação desempenha um papel importante, não apenas para conhecer e evitar possíveis danos ao meio ambiente, mas principalmente, para promover a consciência ideológica e demonstrar a necessidade de envolvimento individual e coletivo em processos democráticos que visem às questões de sustentabilidade (SJÖSTRÖM; EILKS; ZUIN, 2016).

Para que a educação promova alterações na visão ambiental e sustentável, é necessário reconhecer as percepções da comunidade escolar acerca dessas questões. No entanto, Vilches e Gil Pérez (2013) apresentam vários obstáculos que justificam a ausência da educação para a sustentabilidade em muitas escolas e/ou universidades. Entre os fatores indicam a falta de

materiais pedagógicos. Sob esse ponto de vista, sugerimos como a estratégia para a educação ambiental sustentável a confecção de Mandalas Ecológicas (ME).

Mandala é um produto da ciência que considera os seres humanos como parte do todo, exhibe uma natureza concêntrica de importância, com a distribuição de elementos no sentido crescente, do centro para as extremidades (VENUGOPAL, 2012). As mandalas permitem ainda o exercício artístico que estimula e conecta os processos de pensar, sentir e querer (HAMMES, 2004). Para Canabal; Capodoglio; Spinzi (2013), a cidadania ambiental é uma cultura de sustentabilidade que necessita de um trabalho pedagógico que seja capaz de combinar a aprendizagem conceitual com a vida cotidiana. A construção dessa cidadania não acontece apenas em contextos ou declarações formais que são guiadas e explícitas, como seria com a utilização de questionários ou testes, mas pode ser facilitada por meio de experiências particulares e coletivas, como na elaboração da ME.

Assim, questionou-se como é possível conhecer e descrever as percepções ambientais de estudantes utilizando outras linguagens. Dessa forma, a presente investigação visa apresentar uma ferramenta didática, a ME, para identificar a concepção de meio ambiente de uma amostra de alunos de Ensino Fundamental. Além disso, pretende compreender as relações existentes entre os diferentes elementos e identificar a concepção sistêmica que caracteriza as situações observadas.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho pode ser enquadrado como uma pesquisa qualiquantitativa (FLICK, 2013) uma vez que utiliza dados quantitativos e qualitativos. Quanto aos objetivos, trata-se de pesquisa descritiva e explicativa (ANDRADE, 2009), pois buscou descrever as percepções ambientais e identificar as relações entre variáveis.

Os dados foram coletados com a elaboração de “Mandalas Ecológicas” (ME), uma abordagem holística de sensibilização à educação ambiental. O trabalho foi desenvolvido com alunos de Ensino Fundamental (6º a 8º ano) de uma escola pública do município de Ibirubá/RS, totalizando 104 participantes.

### **A coleta de dados**

Previamente a composição da mandala, os alunos tiveram contato com modelos de mandalas que fazem parte das culturas orientais, utilizadas como forma de meditação e estímulo para a criatividade; e também visualizaram exemplares de sistemas vivos organizados como mandalas (por exemplo, pétalas, conchas, frutos, etc.).

No segundo momento, os alunos foram convidados a refletir a partir dos seguintes questionamentos: “Qual é o seu meio ambiente? O que integra o seu meio ambiente? E que elementos fazem parte do seu meio ambiente?”. Estas questões foram propositais a fim de conhecer as percepções ambientais dos estudantes. Após essa reflexão, os estudantes deveriam retratar suas respostas/reflexões na forma de desenho no espaço delimitado (Figura 01). Porém, os elementos precisariam ser dispostos em forma de uma mandala (pequenos círculos capazes de amplificar as relações entre saberes e representar a biodiversidade), apresentando a relação dinâmica entre o homem e o ambiente.

Figura 01. Espaço delimitado para confecção da Mandala Ecológica.

### **A análise das mandalas**

Para análise das mandalas levou-se em consideração a forma de organização, ou seja, se o padrão mandala estava presente ou ausente; a diversidade e os elementos constitutivos dos desenhos; e a utilização de sistemas aninhados, conforme Figura 02, a fim de obter uma visão mais geral sobre a concepção ambiental dos estudantes.

A análise dos elementos utilizados na produção da mandala permite verificar se os estudantes definem ambiente sob a ótica humana e/ou natural, ou, se consideram o ambiente como uma composição mesclada entre a sobrevivência do ser humano e a manutenção da natureza. A utilização de sistemas aninhados, por sua vez, demonstra uma visão mais ampla de ambiente, em um padrão de organização que apresenta os sistemas vivos distribuídos em uma escala aconchegada, ou seja, “(...) sistemas vivos dentro de outros sistemas vivos. O que acontece com um nível do sistema afeta a sustentabilidade dos sistemas aninhados nos outros níveis” (CAPRA, 2006, p. 53).

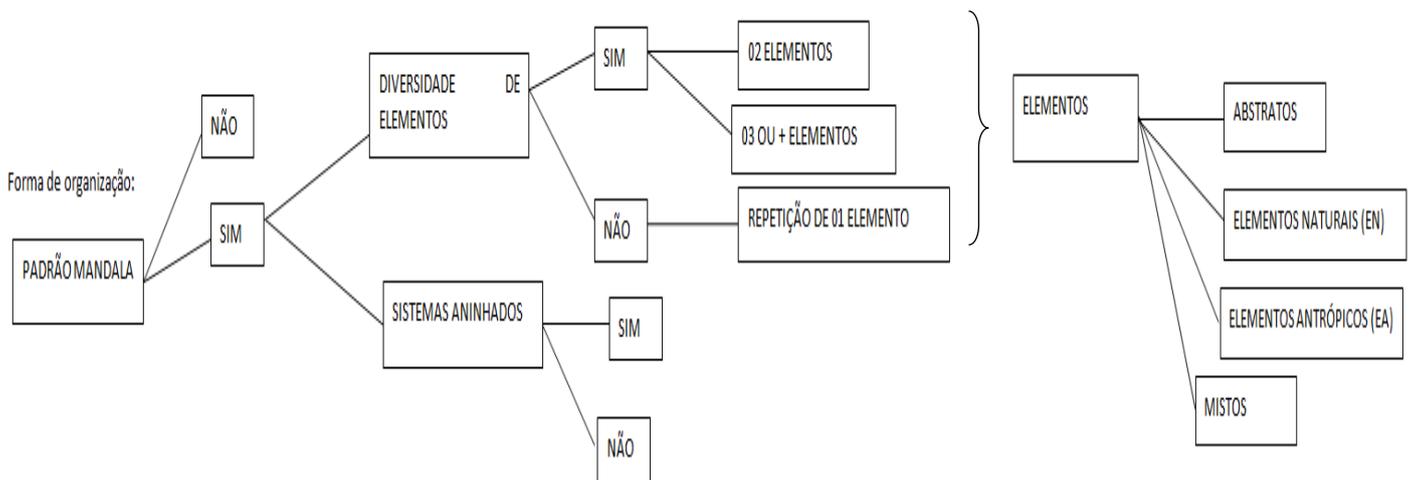


Figura 02. Categorias de análise dos desenhos elaborados. Fonte: dados da pesquisa.

Além disso, buscou-se categorizar as mandalas segundo a concepção sistêmica do ambiente (Figura 03), ou seja, observar se os estudantes compreendem o ambiente como uma relação complexa que envolve seres vivos, o meio, as tradições, culturas e outros. Dessa forma, é possível compreender se a visão do estudante é natural, antrópica ou mista.

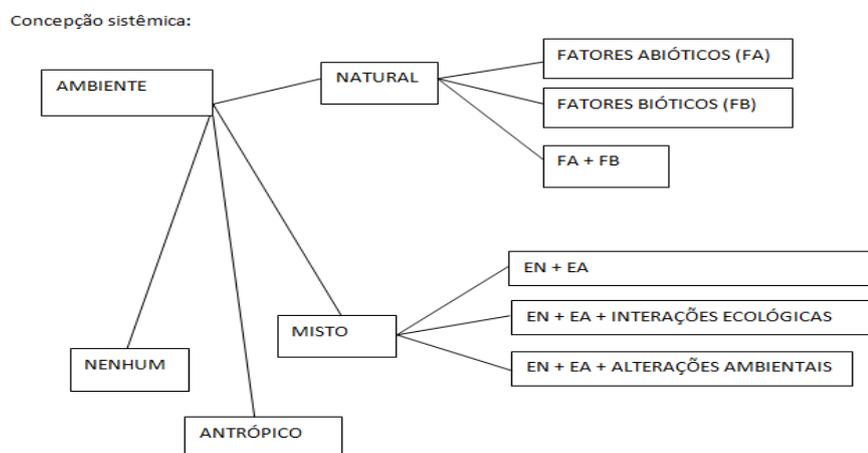


Figura 03. Atributos de caracterização da concepção sistêmica. Lê-se EN para Elementos Naturais e EA para Elementos Antrópicos. Fonte: dados da pesquisa.

As mandalas poderiam ser interpretadas ainda, de acordo com os elementos presentes, em 03 opções: NATUREZA (recursos e/ou meio de vida); TERRITÓRIO (paisagem e/ou biosfera); e PROBLEMA (impacto). Do mesmo modo, o número de elementos (0 - mínimo a 11 - máximo) em cada definição de meio ambiente foi diagnosticado como: MUITO BOM (9 a 11

elementos); BOM (6 a 8 elementos); REGULAR (3 a 5 elementos); e INSUFICIENTE (0 a 2 elementos).

### **Tratamento dos dados**

Os dados foram submetidos à análise estatística, através do programa *Systat 11*, utilizando um GLM (*Generalized Linear Model*) para estabelecer correlações entre as variáveis (idade, sexo, forma de organização, concepção sistêmica e representação de meio ambiente), e o teste qui-quadrado para verificar o valor de dispersão entre as variáveis e ponderar o grau de associação existente entre as mesmas (BARBETTA, 2014).

Esta investigação foi enviada para análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões – Campus Santiago e executada após a aprovação conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

## **APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A pesquisa foi realizada com 104 alunos do Ensino Fundamental (6º a 8º ano) da Escola Estadual de Ensino Fundamental Ibirubá, sendo 59 do sexo masculino e 45 do sexo feminino, com idades variando entre 10 a 16 anos. A escola está localizada no município de Ibirubá, na mesorregião noroeste do Rio Grande do Sul. A escolha da instituição de ensino esteve relacionada ao fato de uma das autoras ser regente de classe nesta escola, e por se tratar de um educandário que executa projetos com múltiplas ações em prol do meio ambiente. Além disso, este trabalho permitiu a aproximação entre o espaço escolar e o meio acadêmico.

O conceito de educação ambiental é entendido como um processo no qual o conhecimento é construído progressivamente, por meio de atividades que permitam observar, compreender, explicar e avaliar as inter-relações estabelecidas entre a realidade física e o ambiente social, além de ser um meio capaz de intervir a partir do conceito de desenvolvimento sustentável (CANABAL; CAPODOGLIO; SPINZI, 2013). Dessa forma, a utilização de mandalas para descrever as concepções ambientais é uma estratégia interessante, pois alia a arte, a criatividade com as concepções do indivíduo.

De acordo com Boer (1994), para determinar a concepção ambiental é necessário estabelecer critérios para categorizar os dados essenciais no caminho da modificação do meio. Nessa perspectiva, as mandalas elaboradas foram analisadas quanto à forma de organização e a análise de elementos constitutivos (Tabela 01).

Tabela 01. Formas de organização e caracterização dos elementos das mandalas.

Forma de organização:				
Padrão de mandala				Frequência (nº de mandalas para cada requisito)
Sim	Diversidade de elementos	Não	Repetição de 01 elemento	0
		Sim	02 elementos	03
			03 ou mais elementos	97
	Sistemas aninhados	Não		69
		Sim		31
Não				04
Elementos				
Abstratos (A)				07
Elementos naturais (EN)				30
Elementos antrópicos (EA)				03
Mistos				60

Constatou-se a predominância de mandalas com 03 ou mais elementos, sendo esses constituídos por elementos mistos, ou seja, uma união entre itens naturais, humanos e abstratos. Pode-se inferir que estes estudantes percebem o ambiente como a interação entre os diversos elementos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) aconselham que o âmbito ecológico esteja evidenciado através das inter-relações e da interdependência dos diferentes elementos que constituem e mantêm a vida. Ainda em termos educacionais, isso evidência a importância de um trabalho didático associado aos princípios da corresponsabilidade e da equidade, além de embasar reflexões sobre o meio ambiente (SILVA, 2009).

Nesse sentido, a diversidade de elementos utilizada pelos alunos, bem como, a organização dos sistemas aninhados (Figura 04) permitiu afirmar que estes estudantes apresentam uma visão relativamente elaborada de ambiente. Por outro lado, ressalta-se que as compreensões de sustentabilidade podem diferir conforme as perspectivas locais, como também, quanto à diversidade dessa perspectiva que pode ser usada para gerar qualidade de raciocínio a partir de algum consenso a ser alcançado por um grupo (MORIN et al., 2014).

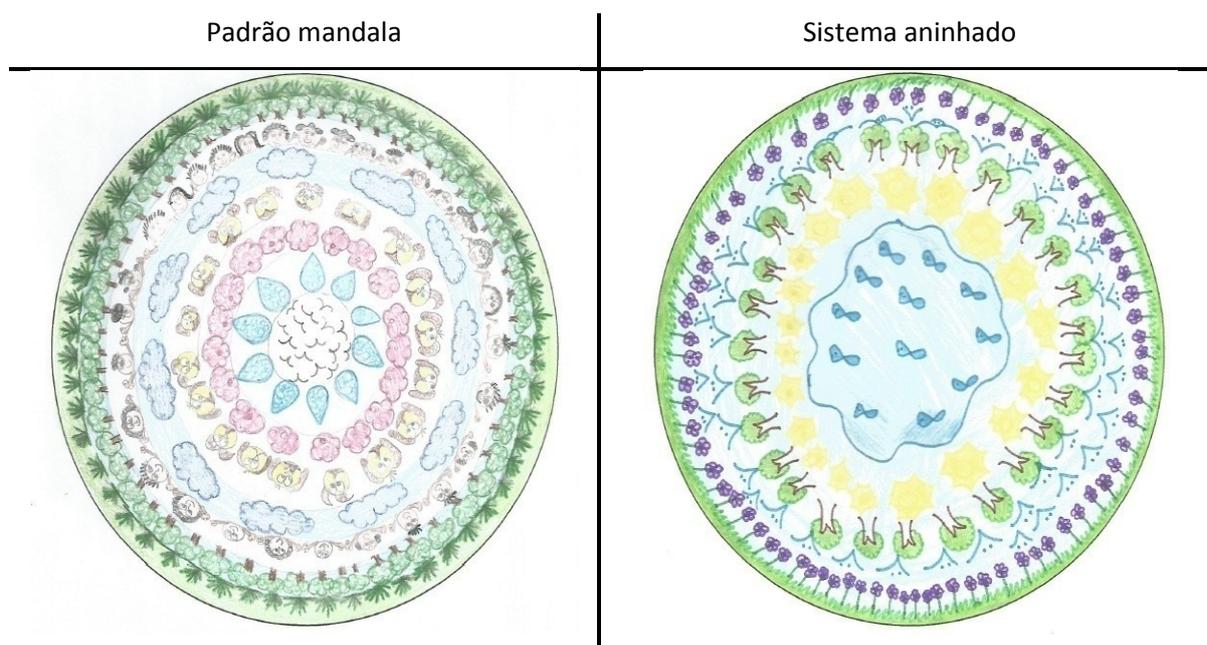


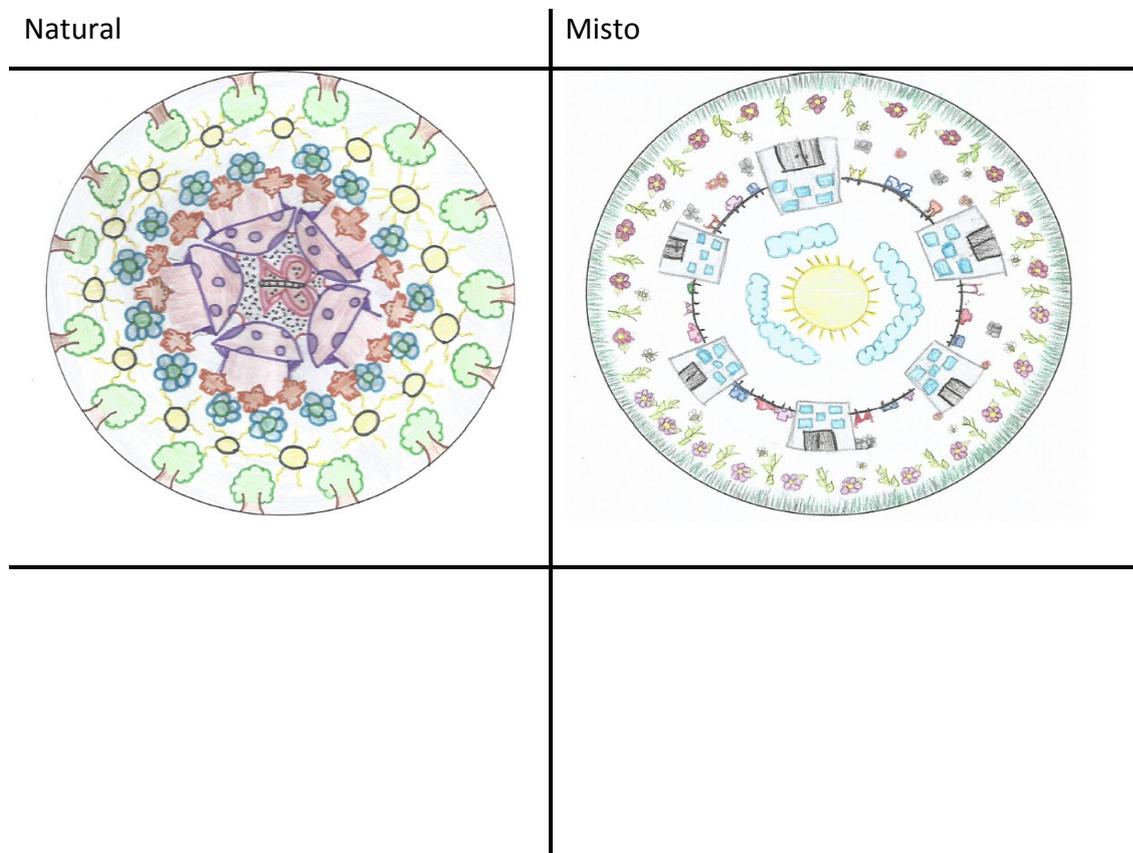
Figura 04. Desenhos produzidos pelos estudantes, representando o padrão de mandala (com a distribuição de elementos de forma circular, do centro para as extremidades) e um sistema aninhado (elementos organizados em forma de rede interligada, ou seja, sistemas vivos internos à sistemas vivos (peixes dentro da água; água interligada a vegetação ciliar)).

Através das Mandalas Ecológicas (ME) tornou-se possível verificar a concepção sistêmica, que visualiza o planeta em um formato de redes integradas. Além disso, a compreensão do desenvolvimento humano, levando em consideração o contexto, o meio e suas relações, e não exclusivamente um único indivíduo. Para ambiente Natural considerou-se mandalas com a presença de elementos naturais, bióticos (como animais, plantas, fungos, etc.) e abióticos (por exemplo, água, ar, solo, etc.); para categoria Mista adotou-se a presença de Elementos Naturais (bióticos e/ou abióticos) e Elementos Antrópicos (por exemplo, asfalto e casas), além de Interações Ecológicas (como mutualismo, protocooperação e inquilinismo) e Alterações Ecológicas (como queimadas e lixo). Para ambiente Antrópico, apenas elementos da vida humana (por exemplo, celulares e aparelhos musicais). Quanto à concepção sistêmica, os dados podem ser visualizados na Tabela 02.

Tabela 02. Critérios de classificação da concepção sistêmica. Lê-se: EN para Elementos Naturais; e EA para Elementos Antrópicos.

Concepção sistêmica:		
Ambiente		Frequência (nº de mandalas)
Natural (N)	Fatores abióticos (FA)	01
	Fatores bióticos (FB)	0
	FA + FB	27
Misto (M)	EN + EA	50
	EN + EA + Interações ecológicas (IE)	01
	EN + EA + Alterações ecológicas (AE)	01
Antrópico (AA)		04
Nenhum		16

O fato de muitas mandalas terem sido classificadas como concepção sistêmica Mista indica que estes estudantes tem o entendimento do ambiente em termos de relações integradas (Figura 06), uma aparência paradoxal que se esforça para compreender o todo para sustentar a vida e o bem estar (ALRØE; NOE, 2016). Para Sjöström et al. (2015), a educação para o ambientalismo deve ser interdisciplinar e holística, baseada em valores, métodos multidimensionais que envolvam a participação na tomada de decisões e a promoção do pensamento crítico.



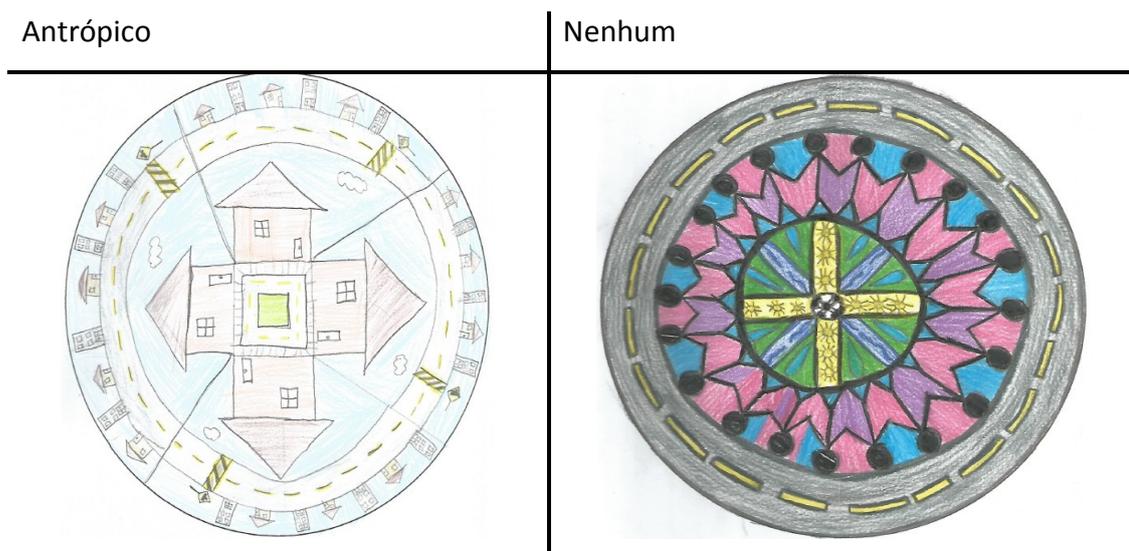


Figura 06. Exemplos de mandalas atribuídas as diferentes concepções de ambiente.

A educação para ser sustentável e eficaz precisa ser holística (ativa/ participativa), sediada sobre e no ambiente, focada em valores e baseada em competências para a ação sistêmica (McNAUGHTON, 2010). Os indivíduos devem se considerar cidadãos ativos no processo de transformação da conjuntura ambiental planetária, para agir com apreensão aos aspectos físicos e biológicos, e ainda, econômicos e sociais (COSTA, 2016). Assim, buscou-se observar as representações explicitadas pelas mandalas e distribuir os desenhos em categorias de representação de meio ambiente, além de identificar o número de elementos presente, conforme a Tabela 03.

Tabela 03. Representação de meio ambiente, frequência e classificação do número de elementos em cada mandala (adaptado de SAUVÉ; ORELLANA, 2001).

Representação de meio ambiente:					
Meio Ambiente como	Frequência (nº de mandalas)				Total
	MUITO BOM (9 a 11 elementos)	BOM (6 a 8 elementos)	REGULAR (3 a 5 elementos)	INSUFICIENTE (0 a 2 elementos)	
NATUREZA	02	28	25	0	55
TERRITÓRIO	01	04	21	02	28
PROBLEMA	0	01	0	0	1
NENHUM	01	01	13	01	16

Alguns autores já se propuseram a sistematizar categorias de representação de meio ambiente (por exemplo, MALAFAIA; RODRIGUES, 2009; REIGOTA, 2010), definindo-as em visão romântica (enaltece e adota a menção de mãe natureza, sem a inclusão humana); visão utilitarista (proveniência de recursos para os seres humanos); visão abrangente (interação

entre meio e atividades humanas); visão reducionista (restringe-se aos aspectos naturais, sem interferência humana); e visão socioambiental (engloba questões culturais de apropriação humana da natureza). Ou, conforme Santos e Imbernon (2014), o ambiente pode ser classificado como Espacial; Biocêntrico; como Valores e Sentimentos; como Sinônimo de Natureza.

Porém, no presente trabalho foram adotadas divisões mais amplas e abrangentes para representação de meio ambiente, visando a definição de meio como NATUREZA, interpretada pela organização, apreço e preservação, contemplando aspectos do gerenciamento e da partilha; TERRITÓRIO, para ser localizado, vivido e para se desenvolver uma identidade cultural; e PROBLEMA, para ser prevenido e resolvido (adaptado de SAUVÉ; ORELLANA, 2001).

Observou-se que a maioria dos estudantes elaborou mandalas com representação de meio como NATUREZA, principalmente considerando a gestão dos recursos naturais para sobrevivência humana. Isso sugere que esses estudantes apresentam uma visão ambiental biocêntrica. Conforme Kopnina (2012), para o ensino ambientalista, a educação deve favorecer um retorno à harmonia do ecossistema, a fim de reestabelecer o equilíbrio da natureza, permitir uma mudança efetiva na relação humano *versus* ambiente, o que evidencia a necessidade de substituição da visão antropocêntrica para a biocêntrica.

Em seguida, está a opção TERRITÓRIO que aposta num meio ambiente composto por elementos naturais em forma de paisagem. Esse dado pode ser comparado ao estudo realizado por Costa (2016), que verificou as concepções de meio ambiente de alunos da EJA (Educação de Jovens e Adultos) e adotou categorias representativas das concepções de meio ambiente para análise, de acordo com o modelo de Malafaia e Rodrigues (2009). Os resultados mostraram, assim como no presente estudo, a presença da visão “reducionista” de meio ambiente, que define ambiente natural como a junção de flora, fauna e fatores abióticos, não considerando ser humano e suas ações.

O item de menor frequência está associado aos conflitos gerados pela ocupação humana no ambiente, ou seja, a crise ambiental. Essa baixa adesão pode estar relacionada com a dificuldade da maior parte dos indivíduos em compreender as origens e as consequências da problemática ambiental, principalmente, pela carência de reflexões sobre o tema de maneira analítica (COSTA, 2016), o que indica uma visão socioambiental.

Quanto à análise estatística dos dados foi possível observar que o gênero (feminino e/ou masculino) não influenciou em nenhuma das respostas. A idade dos participantes mostrou correspondência significativa para a determinação da concepção sistêmica do ambiente.

Houve correlação positiva entre a idade dos alunos e a ocorrência da concepção de ambiente como ANTRÓPICO (AA) ( $p=0.043$ ). E correlação negativa entre a idade e a ocorrência da concepção de ambiente como NATURAL (N) ( $p=0.001$ ) e NENHUM ( $p= 0.010$ ), ou seja, quanto mais velho o aluno, maior tendência de escolha pela opção AA; e quanto mais novo, a escolha esteve associada a N e/ou a NENHUM.

Nesse sentido, a literatura afirma que os adolescentes (13 a 16 anos), em idade semelhante a dos participantes da pesquisa, apresentam menor apreço e inquietação para as questões ambientais, em relação aos indivíduos mais jovens ou bem mais velhos (KAPLAN; KAPLAN, 2002; NEGEV et al., 2008; UITTO; SALORANTA, 2010; LIEFÄNDER et al., 2013; LIEFÄNDER; BOGNER, 2014; OLSSON; GERICKE, 2016). Na adolescência ocorre a transição fisiológica e psicológica, e os interesses estão relacionados às questões humanas, por exemplo, a aquisição de objetos (celular, *tablets*, etc.) ou para o estabelecimento de relacionamentos afetivos. Por isso, a tendência pela concepção de meio como Antrópico.

A partir da apreciação das mandalas foi possível ainda, a formação de grupos para determinação de tendência de resposta do indivíduo, através do estabelecimento de uma distância euclidiana entre as respostas, ou seja, uma análise de agrupamentos (Figura 07). Esse instrumento da estatística visa formar grupos com conformidade e disparidade dentro do conjunto (REGAZZI, 2000).

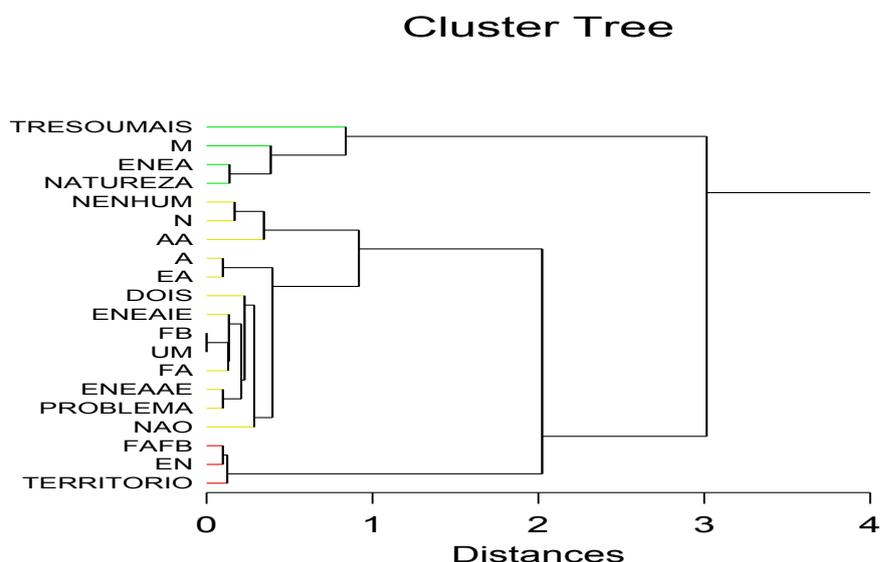


Figura 07. Análise de agrupamentos dos dados apresentados nas mandalas. Elaborada através do programa *Systat* 11. Lê-se M para padrão mandala; EN para Elementos Naturais; EA para Elementos Antrópicos; N para nenhum; AA para antrópico; A para elementos abstratos; IE para Interações Ecológicas; FB para Fatores Bióticos; FA para Fatores Abióticos; AE para Alteração Ecológica.

Ao detalhar os conjuntos formados ressalta-se que a medida euclidiana das respostas aponta uma avaliação de dissimilaridade, e quanto maior for essa medida (distância) maior a diferença entre os indivíduos. Dessa forma, com a verificação estatística dos dados é possível constatar a formação de 02 grupos para distância 3, sendo um associado à representação de meio ambiente como NATUREZA, e outro distribuído entre as representações restantes (NENHUM + PROBLEMA + TERRITÓRIO). Para a distância 2 nota-se novamente uma separação, agora dividindo o grupo (NENHUM + PROBLEMA + TERRITÓRIO) em duas representações (NENHUM + PROBLEMA e TERRITÓRIO). Ou seja, os dados nos apontam a formação de duas concepções diferentes de ambiente.

A distância 1 determina o menor grau de dissimilaridade, ou seja, a menor diferença entre as opções listadas. Os conjuntos formados apresentam maiores semelhanças entre os itens do agrupamento. Está visível nesta distância a organização de 03 clados. O primeiro formado por adeptos de ME com 03 ou mais elementos, sendo esses mistos (naturais e antrópicos), numa representação de meio ambiente como NATUREZA. Este achado está de acordo com os dados encontrados pela classificação anterior que definia a representação de meio ambiente, e obteve maior número de adeptos.

O segundo, mais amplo e diversificado nas definições, está subdividido em 2 partes, entre essas, um agrupamento em que os participantes optam por respostas atreladas as concepções sistêmicas natural e antrópica, e mostram a indefinição à representação de meio ambiente (NENHUM). A outra subdivisão compreende a representação de meio como PROBLEMA, numa concepção mista de ambiente e preferencialmente 2 elementos, distribuídos em biótico, abiótico, abstratos, entre outros.

O terceiro compõe-se por uma representação de meio através do conceito TERRITÓRIO, e elementos naturais (com fatores bióticos e abióticos), como na categorização de meio anterior, quando essa opção foi a segunda mais usada pelos participantes da pesquisa. Nesta abordagem, notamos a natureza dinâmica e complexa de como é percebido, explicado e assumido o termo meio ambiente, em relação aos conceitos ambientais traduzidos como princípios educativos.

Alrøe e Noe (2016) afirmam que não há uma perspectiva geral para avaliar o nível de sustentabilidade. No entanto, para verificar a sua presença na sociedade, é necessário assumir a forma multiperspectiva ou poliocular, assim como ocorreu na verificação de meio ambiente feita através das ME. Do mesmo modo, a escola ao desenvolver atividades para promover a educação para a sustentabilidade, deve realizá-la dentro de uma perspectiva múltipla por meio

de transformação individual e coletiva, em busca de práticas mais ecológicas (SJÖSTRÖM; EILKS; ZUIN, 2016).

McNaughton (2010) ao parafrasear o discurso da UNESCO (2006) indica que as mudanças de comportamento podem criar um futuro mais sustentável em termos de integridade ambiental, viabilidade econômica e uma sociedade justa para gerações presentes e futuras, e para ajudar jovens a se tornarem cidadãos globais.

O conjunto de análise dos desenhos aqui apresentado foi pensado como estímulo para a criação de novas estratégias em prol do ambientalismo, no sentido de auxiliar a descrever o imaginário ambiental de estudantes. Conhecer o perfil de concepções ambientais constitui a etapa inicial para planejar atividades que possam de fato melhorar os conhecimentos e atitudes sustentáveis. Por outro lado, a confecção de ME é uma atividade que mescla a arte, a criatividade e o pensar ambiental dos estudantes e, dessa forma, constitui-se uma estratégia que reúne diferentes áreas do conhecimento para demonstrar a concepção ambiental. Assim como Biesta (2012), pensamos que a educação não deve servir apenas para a formação (qualificação) e socialização de saberes, mas principalmente, emancipar (subjetivação) o sujeito. Ou seja, a educação ambiental deve preparar os indivíduos para aprenderem a participar da sociedade, repensarem as ações individuais e coletivas, agirem de forma a solucionar os problemas ambientais, a fim de contribuírem para a formação de um futuro sustentável.

## **CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS**

O propósito da confecção das Mandalas Ecológicas (ME) neste trabalho esteve associado à descrição da concepção dos estudantes sobre o seu meio ambiente. Através dos desenhos foi possível obter-se dados significativos sobre a concepção ambiental integrando a análise de elementos presentes nas representações e nas concepções de ambiente. Com os dados obtidos, observou-se que a maioria dos estudantes compreendeu a proposta de elaboração de desenhos conforme o padrão de mandala; utilizou elementos diversificados (entre 5 a 8 elementos), principalmente, os que remetem às questões naturais. Além disso, apresentou uma concepção sistêmica predominantemente mista e a representação de meio como natureza.

Essa estratégia de avaliação do perfil ambiental pode ser o caminho para construção de cidadãos comprometidos, consigo e para com a comunidade, pois permite conhecer as fragilidades para, então, atuar no sentido de saná-las. Se o desafio na atualidade é formar cidadãos alfabetizados ecologicamente, é necessário ter ferramentas para saber por onde começar.

As ME podem ainda representar uma abordagem didática da Educação Ambiental (EA) para compreender a realidade social aliada à dimensão ecológica. E, quando falamos de metodologias pedagógicas que respeitam um sistema social, admitimos que devemos levar em consideração também as competências dos atores envolvidos. Em outras palavras, compreender os pontos de vistas de cada um sobre os fenômenos, os processos e os elementos constituintes. O aluno precisa ter valores, atitudes, emoções ou desejos necessários para influenciar seu comportamento e torná-lo ambientalmente responsável.

O intuito aqui não é idealizar metodologias, mas sim, apontar perspectivas para fomentar a criatividade no processo educativo e a investigação científica num caráter ambiental. Fica ainda, a possibilidade de expansão do local de estudo, e aplicação da ME com estudantes de outras idades e séries, bem como, com os docentes das diferentes áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ALBE, V. Na estrada para a educação científica para a sustentabilidade?. *Estudos Culturais de Educação Científica*, v. 8, n. 1, p. 185-192, 2013.
- ALMEIDA, F. J. Avaliação para a aprendizagem: o processo avaliativo para melhorar o desempenho dos alunos / Fernando José de Almeida, Monica Gardelli Franco. – São Paulo: Ática Educadores, 2011. 96p.
- ALRØE, H.; NOE, E. Avaliação da sustentabilidade e complementaridade. *Ecologia e Sociedade*, v. 21, n. 1, 2016.
- ANDRADE, M. M. Introdução a metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação. 9ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 9ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.
- BIESTA, G.; LEARY, T. Have lifelong learning and emancipation still something to say to each other?. *Studies in the Education of Adults*, v. 44, n. 1, p. 5-20, 2012.
- BOER, N. O meio ambiente na percepção de alunos que recebem educação ambiental na escola. *Ciência e Ambiente*, Porto Alegre, v. 1, n. 8, p. 91-101, 1994.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CANABAL, A. R.; CAPODOGLIO, G.; SPINZI, C. C. Cidadania e Eco-pedagogia: Propostas e experiências de escolas secundárias na Argentina. *REVISTA INTERCAMBIO*, v. 5, p. 7, 2013.
- CAPRA, F. Falando a linguagem da natureza: princípios da sustentabilidade. In: Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável / Michael K. Stone e Zenobia Barlow, orgs. São Paulo: Cultrix, 2006, p. 59.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí. 2006.
- COSTA, S. Percepção ambiental dos estudantes jovens e adultos da educação básica (Programa EJA) de escolas públicas municipais. *Revista Monografias Ambientais - REMOA*, v. 15, n. 1, p.393-403, jan-abr. 2016.
- COLUCCI-GRAY, L.; CAMINO, E. From knowledge to action? Re-embedding science learning within the planet's web. In L. Bencze & S. Alsop (Eds.), *Activist science and technology education* (pp. 149–164). Dordrecht: Springer. 2014.
- FLICK, U. Introdução à Metodologia de Pesquisa: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.

HAMMES, V. S. Percepção Ambiental. In: Hammes, Valeria Sucena. Proposta metodológica da macroevolução. São Paulo: Globo, 2004.

KAPLAN, R.; KAPLAN, S. Adolescents and the natural environment: A time out. In P. H Kahn & S. R. Kellert (Eds.), Children and nature. Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations (pp. 227–257). Boston, MA: MIT press. 2002.

KOPNINA, H. Education for sustainable development (ESD): the turn away from ‘environment’ in environmental education?, Environmental Education Research, v.18, n.5, p. 699-717, 2012.

LAWRENCE, R. J. Human ecology and its applications. Landscape and Urban Planning, v. 65, n. 1-2, p. 31-40, 2003.

LEFF, E. Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2010.

LIEFLÄNDER, A. K.; BOGNER, F. X. The effects of children’s age and sex on acquiring pro-environmental attitudes through environmental education. The Journal of Environmental Education, v. 45, n. 2, p. 105–117, 2014.

LIEFLÄNDER, A. K.; FRÖHLICH, G.; BOGNER, F. X.; SCHULTZ, P. W. Promoting connectedness with nature through environmental education. Environmental Education Research, v.19, n.3, p. 370–384, 2013.

LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire. São Paulo: Cortez, 2014.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. Revista brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 266-274, jul./set. 2009.

McNAUGHTON, M. J. O drama educacional na educação para o desenvolvimento sustentável: Ecopedagogia em ação. Pedagogia, Cultura e Sociedade, v. 18, n. 3, p. 289-308, 2010.

MORIN, O.; SIMONNEAUX, L.; SIMONNEAUX, J; TYTLER, R.; BARRAZA, L. Desenvolvendo e usando um modelo S3R para analisar Reasoning in Web-Based intercâmbios através do Nacional sobre Sustentabilidade. Educação Científica, v. 98, n. 3, p. 517-542, 2014.

NASIBULINA, A. Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. Procedia - Social and Behavioral Sciences, v. 214, p.1077-1082, 2015.

NEGEV, M.; SAGY, G.; GARB, Y.; SALZBERG, A.; TAL, A. Evaluating the environmental literacy of Israeli elementary and high school students. The Journal of Environmental Education, v.39, n.2, p. 3–20, 2008.

OLSSON, D.; GERICKE, N. The adolescent dip in students' sustainability consciousness— Implications for education for sustainable development. *The Journal of Environmental Education*, n.47, v.1, p.35-51, 2016.

REIGOTA, M. Meio ambiente e representação social. São Paulo: Cortez, 2010.

REGAZZI, A. J. Análise multivariada, notas de aula INF 766, Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa, v.2, 2000.

RENNIE, L. The community's contribution to science learning: Making it count. Paper presented at Proceedings of the ACER Research Conference: Boosting Science Learning— What Will It Take? (pp. 6 – 11). Melbourne: Australian Council for Educational Research. 2006.

SANTOS, J. A. E.; IMBERNON, R. A. L. A concepção sobre “natureza” e “meio ambiente” para distintos atores sociais. *TERRÆ DIDÁTICA*, n.10, v. 2, p. 151-159, 2014.

SAUVÉ, L.; ORELLANA, I. A formação continuada de professores em educação ambiental: a proposta da EDAMAZ. In: SANTOS, J. E. dos; SATO, M. contribuições da Educação ambiental à esperança de pandora. São Carlos, SP: Rima, p. 273 -287, 2001.

SAUVÉ, L.; ORELLANA, I. A formação continuada de professores em educação ambiental. *A Contribuição de Educação Ambiental à Esperança de Pandora*, p. 272-288, 2002.

SILVA, S. N. Concepções e representações sociais de meio ambiente: uma revisão crítica da literatura. Anais. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

SJÖSTRÖM, J.; EILKS, I.; ZUIN, V. G. Towards Eco-reflexive Science Education A Critical Reflection About Educational Implications of Green Chemistry. *SCIENCE & EDUCATION*, v. 25, n. 3-4, p. 321-341, 2016.

SJÖSTRÖM, J.; RAUCH, F.; EILKS, I. Ensino de química para a sustentabilidade. In: *Relevante Educação Química*. SensePublishers, 2015.

UITTO, A.; SALORANTA, S. The relationship between secondary school students' environmental and human values, attitudes, interests and motivations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 9, n.0, p. 1866–1872, 2010.

UNESCO. *Teaching and learning for a sustainable future*. UNESCO. <http://www.unesco.org/education/tlsf/index.htm>. 2006.

VENUGOPAL, J. Vastu Purusha Mandala: A human ecological framework for designing living environments. *Advances in Architecture and Civil engineering*, v. 2, n. 1, p. 870-877, 2012.

VILANOVA, R. Educação em ciências e cidadania: mudança discursiva e modos de regulação na política do Programa Nacional do Livro Didático. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 21, n. 1, p. 177-197, 2015.

VILCHES, A.; GIL-PÉREZ, D. Creating a sustainable future: some philosophical and educational considerations for chemistry teaching. *Science & Education*, v. 22, n. 7, p. 1857-1872, 2013.

### 3 DISCUSSÃO

Traçar uma linha tênue entre a prática educacional e o impacto ecológico representa uma difícil tarefa, dada a complexidade das variáveis entre o evento educacional e as ações ao meio ambiente. Apesar da grande diversidade de abordagens dentro da Educação Ambiental (EA) (SAUVÉ, 2005), existe uma necessidade de concentrar esforços para a mudança de conhecimento, de disposições e de comportamento dos alunos (BRODY; STORKSDIECK, 2013). Mais especificamente, a busca por programas educacionais que visam influenciar as atitudes, as crenças e os valores ambientais (WALS; DILLON, 2013).

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática social e de ética ambiental (BRASIL, 2012, p.2).

Assim, ao invés de priorizar apenas mudanças comportamentais, as estratégias didáticas devem aspirar metas que combinem o conhecimento ambiental e a prontidão para o meio ambiente. Um comportamento orientado pela autorreflexão e o desenvolvimento dos estudantes em torno de valores ambientais, de objetivos e da autopercepção das suas ações (CARVALHO, 2012; STEVENSON et al., 2013; WALS; DILLON, 2013). Desse modo, é possível estabelecer algumas metas complementares para a EA emancipatória e crítica: (1) promover a percepção dos aprendentes para a relevância do conteúdo – meio ambiente; (2) melhorar o conhecimento dos alunos sobre o conteúdo ambiental; (3) facilitar o senso de responsabilidade pessoal e coletiva dos alunos para a sustentabilidade; (4) aumentar a proatividade dos alunos para a ação ambiental correta; (5) instigar o aprendizado em torno de questões ambientais (GRANIT-DGANI; KAPLAN; FLUM, 2016).

Em relação ao primeiro e ao segundo item, o ensino das questões ambientais está apoiado em documentos oficiais como os princípios das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a EA (BRASIL, 2012) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Este último, por sua vez, determina que a educação deva ser vista como precursora para a transformação da consciência ambiental (BRASIL, 1997).

A questão ambiental, envolvendo aspectos econômicos, políticos, sociais e históricos, acarreta discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento. Interessa a todas as áreas do ensino fundamental, e é tratada de forma abrangente pelo tema transversal Meio Ambiente. Em Ciências Naturais, o tema está presente não apenas no eixo temático Vida e Ambiente, mas também nos demais (BRASIL, 1997, p. 41).

Quanto ao terceiro e ao quarto item, aponta-se a formação do sujeito ecológico proposta por Carvalho (2012). Um indivíduo que tenha consciência ecológica, capacitado para pensar em si mesmo e nas relações com os demais seres vivos, e para a tomada de decisões e escolhas de vida baseadas em hábitos ecologicamente orientados. A autora ainda afirma que “é um sujeito ideal que sustenta a utopia dos que creem nos valores ecológicos, tendo, por isso, valor fundamental para animar a luta por um projeto de sociedade bem como a difusão desse projeto” (CARVALHO, 2012, p. 67).

O que corrobora com as iniciativas da Agenda de Desenvolvimento Pós-2015, que agrega os objetivos para a sustentabilidade, ou seja, medidas concretas para integrar os cenários econômico, social e ambiental do desenvolvimento sustentável em todo o mundo (ONU, 2016). Isto é, estratégias que consideram a inclusão de métricas do bem humano e do ecossistema através de modelos dinâmicos e responsáveis de interação entre o homem e o mundo natural, além de formas inovadoras de construir um consenso público sobre o futuro que queremos (COSTANZA; FIORAMONTI; KUBISZEWSKI, 2016).

Para as considerações do último item, Nasibulina (2015) assinala a emergência para a formação de cidadãos completos, com a percepção ampla do diálogo intercultural e do respeito à diversidade, mas também com a compreensão de que o meio ambiente sustenta ou proporciona a subsistência dos seres vivos. Para isto, torna-se oportuna a variedade de opções didáticas a serem desenvolvidas no contexto escolar, destinadas a fornecer uma explicação científica para causas/efeitos das ações (diretas/indiretas) ao ambiente natural (COSTEL, 2015).

Neste contexto, o crescente corpo da literatura indica que o comportamento pró-ambiental é uma função da alfabetização ambiental e pode ser aprendido através do aumento do conhecimento ecológico. Os indivíduos podem mudar suas ações ambientais quando suas atitudes e crenças mudam, resultando num potencial aumento da educação para o meio ambiente. A conduta dos professores também influencia fortemente em sua sala de aula, sua prática e seu conteúdo. Autores afirmam que os professores exercem controle sobre como as crianças/adolescentes percebem seu papel no ambiente e desempenham uma ação fundamental no avanço da alfabetização ambiental nas escolas (HESTNESS et al., 2011; KARPUDEWAN; ISMAIL, 2012; ALVAREZ-GARCÍA; SUREDA-NEGRE; COMAS-FORGAS, 2015).

A formação de professores deve enfatizar a relação “do fazer ao ensinar Ciência” dependente de uma abordagem significativa, onde os conteúdos sejam atualizados, proporcionando um aprofundamento e imersão no meio científico, proporcionando uma visão

da Ciência em construção (CHALMERS, 1993; CACHAPUZ; VILCHES, 2011). Além disso, a investigação da prática docente deve ser incentivada, para aplicação dos conteúdos atuais e pertinentes aos níveis de ensino e às características dos alunos.

Neste intuito, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para EA assinalam a importância da inserção da dimensão socioambiental na formação inicial e continuada de docentes, com a finalidade de atender e cumprir os objetivos da EA e fortalecer os princípios da cidadania ambiental (BRASIL, 2012). O mesmo documento afirma ainda que “os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar” (BRASIL, 2012, p. 7).

Os relatos do artigo 01 demonstram a preocupação dos educadores em inserir e em preparar os alunos para as questões ambientais. Informações estas que representam a dimensão pedagógica de um grupo de professores para o entendimento e a transposição da temática, quanto ao posicionamento do homem na natureza. Apesar disso, os dados alertam para necessidade de formação docente continuada e para a revisão das atividades propostas, a fim de despertar o interesse e a participação dos alunos.

Alguns estudos indicam que os professores geralmente têm conhecimento ambiental limitado (PUK; STIBBARDS, 2010; TUNCER et al., 2014), o que pode gerar e disseminar equívocos sobre o meio ambiente e sobre as questões ambientais. Essas incoerências podem existir devido à complexidade e à abstração dos conceitos, pelas falsas e alarmantes apresentações dos problemas ambientais pela mídia, ou pelas imprecisões nos Livros Didáticos (LD) (Mc DONALD; DOMINGUEZ, 2010). Surge assim o seguinte questionamento: O LD de Ciências auxilia no processo formativo para a EA?

A resposta baseia-se nos dados do manuscrito 01, que buscam demonstrar as possíveis contribuições dos LD de Ciências para a EA, em aspectos conceituais e nas competências relacionadas à educação científica. Além disso, o conjunto de informações do manuscrito mostra a necessidade de implementação da EA integrada aos materiais didáticos, baseada em questões socioambientais, de forma a favorecer a capacidade dos estudantes em resolver problemas e em interpretar de forma crítica a temática.

Trabalhos investigativos sobre as interfaces entre LD e EA corroboram com os achados relatados neste trabalho (por exemplo, DE OLIVERA; FERREIRA, 2016; SCHWINGEL; UHMANN; HERMEL, 2016). As temáticas ambientais são encontradas em textos complementares e preferencialmente em tópicos que tratam o tema “ecologia”. Dados

estes que podem contribuir para a fragmentação do assunto, e para o estabelecimento de uma relação unilateral entre o meio ambiente e a ecologia, muitas vezes definindo o conteúdo como sinônimo de EA. Para Leff (2012), o termo ambiente é uma construção das bases dominantes do saber, e não pode ser considerado idêntico à ecologia, pois, se trata da forma complexa do mundo.

O processo de aprendizagem deve utilizar materiais didáticos para melhorar o valor cognitivo, habilidades e valor afetivo dos alunos. A qualidade do material didático facilita os alunos a desenvolver seus conhecimentos e pode ajudá-los a atingir os objetivos de estudo. Cabe ressaltar que os LD são objetos ensino distribuídos em todo território nacional, com as suas funções pedagógicas designadas conforme as regiões e os aspectos multiculturais das mesmas, mas com uma necessidade comum, a formação educacional que permita a alfabetização científica para os estudantes (RIBEIRO SOUZA; BORGES ROCHA, 2017).

Da mesma forma, no contexto das reformulações dos processos educativos e com a formalização da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os materiais didáticos vão necessitar de adequação conforme os currículos da educação infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, observando não só a BNCC, como também a parte diversificada que prevê que:

[...] cada sistema de ensino e estabelecimento escolar complementa a base nacional comum, prevendo o estudo das características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da comunidade escolar, perpassando todos os tempos e espaços curriculares constituintes do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, independentemente do ciclo da vida no qual os sujeitos tenham acesso à escola (RESOLUÇÃO nº 4, de 13 de julho de 2010, Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica, Art. 15).

Considerando então, que os materiais didáticos/LD têm uma importante contribuição no processo de aprendizagem, a função dos mesmos deve ser a representação de um canal de aprendizagem para estudantes e professores, e dar uma ideia específica sobre propriedades fundamentais da aprendizagem científica e como desenvolver o conhecimento científico (YENNI; HERNANI; WIDODO, 2017). Os livros ainda podem ser usados como direção principal para organizar a estratégia do professor no Ensino de Ciências, como também para uma EA sistêmica e dialógica.

O papel da EA também é destacado em propostas que motivam os indivíduos a se tornar ambientalmente envolvidos (JAMES; BIXLER; VADALA, 2010; LIDDICOAT; KRASNY, 2013). A sua amplitude e sua inclusão decorrem da complexidade de realidades e de problemas ambientais (BERRYMAN; SAUVÉ, 2013). Como um sistema constituído por

fatores físicos, socioculturais e emocionais que estão inter-relacionados, é essencial usar modelos de EA que ofereçam uma visão holística do mundo e do meio ambiente (por exemplo, através das mandalas). Essas situações do mundo real devem ser integrativas a nível global ou interdisciplinar, e envolver a participação dos alunos na sala de aula e na resolução das questões do meio ambiente (MOGENSEN; SCHNACK, 2010).

Quanto às investigações do artigo 02 assinala-se a possibilidade e/ou sugestões para efetivação de uma ecopedagogia atrelada ao Ensino de Ciências, ou seja, uma pedagogia da vivência, que visa promover um ensino contextualizado e aliado ao cotidiano do aluno (GADOTTI, 2005; TORRES; FERRARI; MAESTRELLI, 2014).

Dá-se ênfase para propostas pedagógicas que oportunizem ao educando momentos de promoção e entendimento do objeto de estudo, e que cooperem para o desenvolvimento integral e para a formação crítica (MENDONÇA; LAURENCE, 2010). Do mesmo modo, o intuito das propostas definidas no artigo é promover a alfabetização científica, descrevendo fenômenos e problemas reais, tornando a Ciência um processo e um produto relevante da sociedade (CHASSOT, 2011; NETO; AMARAL, 2011). E por que ensinar Ciências? A importância desta área do conhecimento está na apropriação crítica e na incorporação das representações sociais e culturais. Além disso, na permissão para participar de discussões públicas, na emoção e na realização pessoal da compreensão do mundo natural, e ainda, nas aplicações ao cotidiano (CHASSOT, 2006; POZO; CRESPO, 2009; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011; CACHAPUZ, VILCHES, 2011).

Diante do exposto acima, o artigo 03 apresenta um modelo de investigação científica de características individuais e coletivas das ações humanas, designando uma cultura ecológica, definindo padrões positivos e negativos em relação à EA (de acordo com 5R's), e equacionando comportamentos favoráveis ao meio ambiente daqueles que necessitam de suporte e adequação.

Para proporcionar aprendizagens significativas torna-se especialmente útil uma metodologia problematizadora – a leitura crítica e reflexiva de seu ambiente natural e social; um método que estabeleça conhecimentos abertos e não “acabados” e que proporcione uma visão ampla e complexa da realidade, de seus problemas e possíveis soluções, desde as diversas perspectivas e pontos de vista (MEDINA, 2011, p. 12).

Através dos pentáculos estimula-se a reflexão por parte dos educandos quanto as suas atitudes ambientais. Para Jacobi (2017, p. 350) os indivíduos necessitam entender os processos formativos, ou seja, “ter uma atitude mais reflexiva e atuante e, por conseguinte, se tornem mais responsáveis, cuidadosos e engajados em processos colaborativos com o meio ambiente”.

A identificação das atitudes ambientais também se relaciona com a abordagem Fleckiana atribuindo um papel significativo ao indivíduo na construção do conhecimento, o ativismo do sujeito diante da realidade (FLECK, 2010). Os pentáculos, quando utilizados em sala de aula, podem auxiliar na determinação do que Fleck denomina de estilo de pensamento, ou seja, suposições sobre as quais a coletividade constrói suas bases teóricas (LORENZETTI; MUENCHEN; SLONGO, 2017).

Por fim, a proposta apresentada pelo manuscrito 02 denota as concepções de meio ambiente por um grupo de alunos através de uma linguagem diferente – o desenho de mandalas. Representações estas que destacam a visão interligada e transversal do meio ambiente para os estudantes. Consequentemente, representa uma alternativa para subsidiar a elaboração do ideário ecológico, pautado na formação de valores éticos, atitudes e comportamentos ecologicamente orientados, na busca por alternativas que visam construir novas maneiras dos grupos sociais se relacionarem com a natureza (CARVALHO, 2012).

A elaboração de mandalas vem ao encontro de propostas internacionais, como o movimento STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) que busca vincular os conceitos de diferentes disciplinas para criar o conhecimento como um todo (JOHNSON, 2012). Uma dessas conceitualizações da STEM é STEAM, onde "A" representa as artes e as humanidades. A educação STEAM está em contextos diversos; no entanto, os achados iniciais indicam que os currículos baseados em STEAM aumentam a motivação, o envolvimento e o aprendizado disciplinar efetivo nas áreas STEM (KANG et al., 2012), principalmente no ensino fundamental. Além disso, estudos sugerem que os currículos baseados em STEAM produzem uma porcentagem maior de estudantes interessados em buscar carreiras associadas aos campos de Matemática e de Ciências (MASATA, 2014). Especificamente, a inclusão das artes, muitas vezes, torna as outras disciplinas mais interessantes para os estudantes e ajuda os alunos a verem as conexões com o mundo real (KANG et al., 2012).

A propensão em misturar as artes com a Ciência e promover a educação científica ainda é um desafio. Nesse sentido, o desenho de mandalas pode representar o mecanismo para incorporar o pensamento criativo e a aprendizagem visual e artística em sala de aula. A proposta das mandalas, assim como o movimento STEAM, é considerada um processo de aprendizagem transdisciplinar que tem potencial para aumentar a participação diversificada em campos do Ensino de Ciências.

Com o desfecho dos resultados descritos no manuscrito 02 nota-se ainda que os dados estão em consonância com o pensamento de Sauvé (2005), quando identifica que entre um grupo de pesquisadores, professores e outros atores sociais têm-se concep es e discursos

variados sobre EA. O âmbito educativo formal contemporâneo vem corroborando com a ideia de uma dimensão ambiental que ainda é inserida apenas para desenvolver conhecimentos conservacionistas e práticas comportamentalistas, desconsiderando o ser humano e as relações sociais, o que caracteriza uma abordagem tradicional da temática.

Nesse cenário emerge uma questão: como formar educadores ambientais críticos? Apesar das limitações nos processos educacionais, e evitando generalizações a partir dos resultados aqui descritos, alguns pontos merecem destaque. O primeiro é que, a atuação profissional do professor exige que ele constantemente, se atualize. Particularmente, na área das Ciências da Natureza e suas tecnologias isso fica ainda mais evidente, em função dos avanços científicos. Cabe salientar ainda, o papel relevante que as universidades podem exercer nesse cenário, pois, como centros geradores de conhecimento, essas instituições têm grande potencial para disponibilizar ações que promovam a interação dos professores da Educação Básica com os avanços científicos e tecnológicos mais recentes.

Outro ponto de destaque está relacionado à necessidade de reflexão por parte dos docentes na escolha dos LD, para que os mesmos tenham criticidade na análise e na seleção do livro como eixo condutor na sua sala de aula. O terceiro ponto visa atribuir valor à elaboração e à implementação de atividades que promovam o ativismo do aluno, a apropriação de valores sustentáveis e a formalização de sujeitos ecológicos.

Portanto, a educação enfrenta o desafio de superar processos reducionistas que podem perpetuar uma sociedade insustentável, e encontrar novas formas de pensar, sentir e agir diante da realidade, visando uma transformação necessária para uma sociedade justa, equitativa e sustentável (GARCIA; JUNYENT; FONOLLEDA, 2017). Além disso, considerando que vivemos em um mundo complexo e global que exige respostas complexas, é necessário considerar a perspectiva da complexidade na EA.

Uma complexidade que se baseia em princípios complementares e interdependentes (MORIN, 2001). O princípio dialógico que significa que conceitos diferentes, muitas vezes aparentemente antagônicos, funcionam em conjunto e são complementares, como por exemplo, os 5R's do pentágulo. O princípio sistêmico que entende o mundo como fenômenos multidimensionais e se concentra em inter-relações entre seus componentes e seu nível de organização, como por exemplo, as mandalas. E o princípio holográfico que liga o todo com as partes, de modo que o todo é formado por partes e simultaneamente o todo está em cada parte, o que condiz com os eixos de abordagem desta pesquisa – a EA nos cenários docente, discente e do material didático.

#### 4. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com término deste trabalho, elaborado com o objetivo principal de investigar como a Educação Ambiental está inserida no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental frente aos contextos docente, discente e do material didático, pode-se determinar que:

✓ os docentes vêm desempenhando uma função relevante frente à EA, como relatado nas iniciativas propostas pelos professores entrevistados;

✓ a formação docente continuada com foco na EA ainda é restrita, e os métodos propostos em sala de aula precisam reunir informações e técnicas mais atrativas aos olhos dos discentes;

✓ o livro didático, apesar de representar o principal aporte teórico para o ensino, precisa de complemento quando as suas carências são identificadas, isto é, nas abordagens ambientais os temas não podem ficar atrelados apenas a séries e/ou conteúdos específicos (por exemplo, ecologia), ou expressar-se somente em textos complementares;

✓ mesmo que as ofertas de formação docente complementar sejam reduzidas, a divulgação e aplicação de informações como as que constam no artigo 02 e 03 pode representar uma alternativa para subsidiar o ensino da temática;

✓ as atividades de EA podem promover a reflexão sobre as atitudes individuais e coletivas dos indivíduos em relação ao meio ambiente, não se restringindo aos conceitos conservacionistas e/ou práticas comportamentalistas tradicionais;

✓ a percepção do meio ambiente pode ser o modo para traçar um perfil mais engajado com a natureza, uma forma para entender o contexto social e ambiental e suas correlações;

✓ a partir das intervenções realizadas na escola participante, a EA passou a ser tema gerador de projetos, a instituição promove(u) atividades sobre as questões ambientais, emergindo assim, o projeto “Faça sua parte” que envolve toda a comunidade escolar;

Conforme o título, esta tese representa uma alternativa para ponderar e para repercutir um fazer científico com mais sapiência, principalmente no que se refere às conexões entre o homem e o ambiente natural. Dessa forma, considera-se que as propostas educacionais precisam abordar as diferentes dimensões das questões ambientais; as influências econômicas, sociais e culturais; e devem oportunizar momentos de (re)construção de valores éticos e ecologicamente orientados.

Nessa continuidade, podem ser definidas algumas ações futuras como:

✓ (re)aplicar as propostas descritas em outros contextos de ensino;

- ✓ subsidiar a formação docente (inicial e continuada) na preparação, adaptação e utilização de materiais para EA;
- ✓ esboçar e aplicar novas estratégias para formação de educadores ambientais, com uma visão mais holística e numa concepção construtivista da aprendizagem;
- ✓ (re)discutir os princípios geradores das atitudes ambientais e fomentar a alfabetização ecológica em sala de aula, através de oficinas e/ou eventos específicos;
- ✓ incentivar práticas transdisciplinares de promoção da EA.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. M. **Introdução a metodologia do trabalho científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 176p.
- ACEVEDO-DÍAZ, J. A. **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias através de CTS**. In: Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad. Documentos de trabajo no 3, Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI, p. 37-42, 2009.
- ALVAREZ-GARCIA, O.; SUREDA-NEGRE, J.; COMAS-FORGAS, R. Environmental education in pre-service teacher training: A literature review of existing evidence. **Journal of Teacher Education for Sustainability**, v. 17, n.1, p. 72-85, 2015.
- BARCELOS, V. H. L. Escritura do mundo em Octavio Paz: Uma alternativa pedagógica em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Coord.) **Educação ambiental: Pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 05. p. 77-97. 232p.
- BERRYMAN, T.; SAUVÉ, L. Ruling relationships in sustainable development and education for sustainable development. **The Journal of Environmental Education**, v. 47, n. 2, p. 104-117, 2013.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente, saúde**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1997.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1998.
- \_\_\_\_\_. RESOLUÇÃO Nº 4, DE 13 DE JULHO DE 2010. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 111, de 13 de julho de 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf)> Acesso em: 20 jan. 2017.
- \_\_\_\_\_. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, nº 116, de 18 de junho de 2012. Seção 1, p. 70.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino, 2014. **Plano Nacional de Educação, Brasília**: MEC/SASE, 2014. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/>>. Acesso em: 26 jan. 2017.
- \_\_\_\_\_. DECRETO Nº 9.099, de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jun 2017. Seção 1, p.7.
- BRITES, A. S.; CABRAL, I. E. Educação ambiental no contexto do Ensino de Ciências: um estudo de revisão. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, 2012.
- BONOTTO, D.M.B.; SEMPREBONE, A. Educação ambiental e educação em valores em livros didáticos de ciências naturais. **Ciência & Educação** (Bauru), v.16, n. 1, 2010.

BOURSCHEID, J. L. W; FARIAS, M. E. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, v.11, Iss 01, p. 24-36, 2014.

BRODY, M.; M. STORKSDIECK. “Evaluation and Analysis of Environmental Education Programs, Materials, and Technologies and the Assessment of Learners and Learning.” In **International Handbook of Research on Environmental Education**, edited by R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, and A. E. J. Wals, 285–288. New York: Routledge. 2013.

CACHAPUZ, A.; VILCHES, A. A importância da educação científica na sociedade actual. In: CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D. CARVALHO, AMP, VILCHES, A.(Org.). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez. 2011. cap. 01. p. 19-34. 265p.

CAVALCANTI NETO, A. L. G. e AMARAL, E. M. R. do. Análise de concepções e visões de professores de ciências sobre educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 6, n. 2, p. 119-136, 2011.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito** 6. ed., São Paulo: Cortez, 2012. 255p.

CAPRA, F. The hidden connections: a science for sustainable living. New York (NY). **Random House Digital**. 2004. 320p.

\_\_\_\_\_. Falando a linguagem da natureza: princípios da sustentabilidade. In: SONE, M.; BARLOW, Z. (Coord.) **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável** 1. ed. São Paulo: Cultrix. 2006. cap. 02. p. 47-58. 318p.

\_\_\_\_\_. **Ecological principles**. Center for Ecoliteracy. 2011. Disponível em: <<http://www.ecoliteracy.org/essays/ecological-principles>>. Acesso em: 26 ago 2017.

CAPRA F; STONE, M. K. **Smart by nature: schooling for sustainability**. J Sust Educ. 2010. Disponível em: <<http://www.jsedimensions.org/wordpress/tags/smart-by-nature/>>. Acesso em 15 jun 2017.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993. 210p.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ. 2011. 438p.

CONSTANZA, R.; FIORAMONTI, L.; KUBISZEWKI, I. The UN Sustainable Development Goals and the dynamics of well- being. **Front Ecol Environ**, v. 14, n. 2, p. 59, 2016.

COSTEL, E. M. Didatics options for the environmental education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences.**, v.180, p. 1380-1385, 2015.

COUTINHO, C.; CANTO DOROW, T. S. Papel semente: uma alternativa para inserção da Educação Ambiental na escola. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v.14, n. 2, p.3183 – 3191, 2014.

DA MATTA OLIVEIRA, N. et al. Imagens de Educação Ambiental de futuros professores de Ciências Biológicas. **Revista Práxis**, v.5, n.9, 2013.

DE BRITO MIRANDA, A. C.; JÓFILI, Z.; DOS ANJOS CARNEIRO-LEÃO, A. M. Ecological literacy—preparing children for the twenty-first century. **Early Child Development and Care**, v. 187, n. 2, p. 192-205, 2017.

DE OLIVEIRA, A. L.; FERREIRA, J. C. L. Temáticas ambientais em livros didáticos de biologia: possibilidades para o desenvolvimento da educação ambiental crítica. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 7, n. 2, p. 21-37, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez Editora. 2011. 368p.

DIAS, R. **Gestão Ambiental - Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. 2 ed. São Paulo: Atlas 2011. 248p.

ÉVORA, C. A. **Ensino de energia em contexto CTSA: um estudo com alunos do 7o ano de escolaridade**. 2011. 186p. Dissertação (Mestrado em em Ensino de Física e Química para o 3º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário) – Universidade de Lisboa. Lisboa. 2011.

FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum. 2010. 205p.

FREITAS, D. Educação ambiental e o papel do/a professor/a: educar para ale, da sociedade do conhecimento. In: PAVÃO, A. C.; DE FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. 1. ed. SciELO-EdUFSCar. 2011. cap. 239. 332p.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra e Cultura de Sustentabilidade**. Revista Lusófona de Educação, v. 6, p. 15-29, 2005.

GARCIA, M. R.; JUNYENT, M.; FONOLLEDA, M. How to assess professional competencies in Education for Sustainability? An approach from a perspective of complexity. **International Journal of Sustainability in Higher Education**. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 192p.

GOVERNO. **A política dos 5 R's**. 2016. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/comunicacao/item/9410-a-pol%C3%ADtica-dos-5-r-s>. Acesso em: 11 de mai 2017.

GRANIT-DGANI, D.; KAPLAN, A.; FLUM, H. Theory-based assessment in environmental education: a tool for formative evaluation. **Environmental Education Research**, v. 23, n. 2, p. 269-299, 2016.

HESTNESS, E. et al. A study of teacher candidates experiences investigating global climate change within an elementary science methods course. **Journal of Science Teacher Education**, v. 22, p. 351-369, 2011.

HOLLWEG, K. S. et al. **Developing a framework for assessing environmental literacy**. Washington, DC: North American Association for Environmental Education. 2011. 122p.

JACOBI, P. R. Meio Ambiente, Riscos e Aprendizagem Social. **Cadernos de pesquisa: pensamento educacional**, v. 10, n. 26, p. 346-364, 2017.

JAMES, J. J.; BIXLER, R. D.; VADALA, C. E. “From Play in Nature, to Recreation Then Vocation: A Developmental Model for Natural History-Oriented Environmental Professionals.” **Children Youth and Environments**, v. 20, n. 1, p. 231–256, 2010.

JOHNSON, C. C. Implementation of STEM education policy: Challenges, progress, and lessons learned. **School Science and Mathematics**, v. 112, n. 1, p. 45–55, 2012.

JORDAN, R. C. e al. What should every citizen know about ecology? **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.7, p. 495–500, 2008.

KANG, M. et al. Learning outcomes of the teacher training program for STEAM education. **International Conference for Media in Education**, Beijing. 2012.

KARPUDEWAN, M.; ISMAIL, Z. Malaysian primary pre-service teachers’ understanding and awareness of environmental knowledge. In Ghenai, C. (Ed.), **Sustainable development: education, business and management - architecture and building construction - agriculture and food security** (pp. 13-26). New York: InTech. 2012.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo dos saberes** / Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. Caxias do Sul: EDUSC, 2003. 256p.

LIDDICOAT, K.; KRASNY, M. E. “Research on Long-term Impacts of Environmental Education.” In: **International Handbook of Research on Environmental Education**, edited by R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, and A. E. J. Wals, 289–297. New York: Routledge. 2013.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLOGO, I. I. P. A Epistemologia de Fleck como referência para a pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física**, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís. 2007.

MASATA, D. **Understanding the STEM Skills Gap**. **STEM Education News**. 2014. Disponível em: <http://www.educationandcareernews.com>. Acesso em: 10 nov 2017.

Mc DONALD, J.; DOMINGUEZ, L. Professional preparation for science teachers in environmental education. In: BODZIN, A.; KLEIN, B.; WEAVER, S.(Eds.). **The inclusion of environmental education in science teacher education**. The Netherlands: Springer. 2010.

MEDINA, N. M. **Educação Ambiental: uma metodologia participativa de formação**. 8. ed. Petrópolis: RJ: Vozes. 2011. 231p.

MENDONÇA, V.; LAURENCE, J. **Biologia: os seres vivos: volume 2: e Ensino Médio**. 1 ed. São Paulo: Nova Geração. 2010.

MESSIAS DE LIMA, A.; TORRES DE OLIVEIRA, H. A (re) construção dos conceitos de natureza, meio ambiente e educação ambiental por professores de duas escolas públicas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 2, 2011.

MOGENSEN, F.; K. SCHNACK. The Action Competence Approach and the ‘New Discourses of Education for Sustainable Development, Competence and Quality Criteria. **Environmental Education Research**, v. 16, n. 1, p. 59–74, 2010.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à Educação do Futuro**. Tradução Catarina EF da Silva e Jeanne Sawaya. 4. ed. São Paula/Brasília: Cortez/ Unesco. 2001. 118p.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2005. 350p.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. São Paulo: Cortez. 2003. 105p.

NAHAS, M. V. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida**. 6ª. ed. Londrina: Midiograf, 2013. 282p.

NASIBULINA, A. Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 214, p.1077-1082, 2015.

NETO, A. L. G. C.; DO AMARAL, E. M. R. Ensino de Ciências e Educação Ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Ciência & Educação**, v.17, n.1, p. 129-144, 2011.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. 232p.

ONU. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Roteiro para a Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Implementação e Acompanhamento no nível subnacional**. 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2017/06/Roteiro-para-a-Localizacao-dos-ODS.pdf>. Acesso em: 01 nov 2017.

PEDRO FILHO, F. S. P. et al. Aplicação do ciclo PDCA na gestão da qualidade da produção. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.11, n.2, p.17-30, 2017.

PEREIRA, C. C. et al. Percepção e Sensibilização Ambiental como instrumentos à Educação Ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação. Ambiental**, v. 30, n.2, p. 86 - 106, 2013.

PITMAN, S. D.; DANIELS, C. B. Quantifying ecological literacy in an adult western community: the development and application of a new assessment tool and community standard. **Plos One**. 11, 2016.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed. 2009. 296 p.

PUK, T.; STIBBARDS, A. Ecological concept development of preservice teacher candidates: Opaque empty shells. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 5, n. 4, p. 461-476, 2010.

RIBEIRO DE SOUZA, P. H.; BORGES ROCHA, M. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 2, 2017.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2008. 495p.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SANTANA, E. S.; LIMA, E. C.; SANTOS, B. V. J. Práticas de educação ambiental projeto: escola e comunidade cuidando do meio ambiente. **Cadernos de Graduação - Ciências Humanas e Sociais**. Aracaju, v. 1, n.16, p. 59-71, 2013.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial. 2007.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Coord.) **Educação ambiental: Pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 01. p. 17- 44.

SAUVÉ, L.; ORELLANA, I. **A formação continuada de professores em educação ambiental**. A Contribuição de Educação Ambiental à Esperança de Pandora, p. 272-288, 2002.

SCHOLZ, R. W. **Environmental literacy in science and society: from knowledge to decisions**. Cambridge: Cambridge University Press. 2011. 656p.

SCHWINGEL, T. C. P. G.; UHMANN, R. I. M.; SANTO HERMEL, E. E. As (Im) Possíveis Relações Ambientais Versus Conceituais em Livros Didáticos de Ciências do 6º Ano do Ensino Fundamental. **Revista Contexto & Educação**, v. 31, n. 100, p. 56-80, 2016.

SEFFERT, M.E. B. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas de Ação e Educação Ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 2014. 328p.

SOARES JUNIOR, M. P. et al. Educação ambiental: um desafio à sustentabilidade sócio ambiental. **RBGA (Pombal – PB – Brasil)**, v.6, n.1, p. 18 – 34, 2012.

STEVENSON, R. B., J. et al. “The Evolving Characteristics of Environmental Education Research.” In: **International Handbook of Research on Environmental Education**, edited by R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, and A. E. J. Wals, 512–517. New York: Routledge. 2013.

TORRES, J. R.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S. R. P. Educação ambiental crítico-transformadora no contexto escolar: teoria e prática freireana. In: Loureiro, C. F. B.; TORRES, J. R. (Orgs.). **Educação Ambiental: dialogando com Paulo Freire**. 1. ed. São Paulo: Cortez. 2014. cap. 2. p.13-80.

TUNCER, G.; BOONE, J. W.; TUZUN, O. Y.; OZTEKIN, C. An evaluation of the environmental literacy of pre-service teachers in Turkey through Rasch analysis. **Environmental Education Research**, v. 20, n.2, p. 202-227, 2014.

UNEP. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication**. 2011.  
Disponível em: <<http://www.unep.org/greeneconomy/GreenEconomyReport>>. Acesso em: 17 set 2017.

WALS, A. E. J.; DILLON, J. “Conventional and Emerging Learning Theories: Implications and Choices for Educational Researchers with a Planetary Consciousness.” In: **International Handbook of Research on Environmental Education**, edited by R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, and A. E. J. Wals, 253–261. New York: Routledge. 2013.

YENNI, R.; HERNANI; WIDODO, A. The implementation of integrated science teaching materials based socio-scientific issues to improve students scientific literacy for environmental pollution theme. In: **AIP Conference Proceedings**. AIP Publishing, 2017.

## ANEXO A – PARECERES CONSUBSTANCIADOS DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)

UNIVERSIDADE REGIONAL  
INTEGRADA DO ALTO DO  
URUGUAI E DAS MISSÕES -



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** O ensino de Educação Ambiental através de contextualização e oficinas pedagógicas.

**Pesquisador:** Cadidja Coutinho

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 40732115.8.0000.5353

**Instituição Proponente:** FUNDAÇÃO REGIONAL INTEGRADA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.015.914

**Data da Relatoria:** 08/04/2015

#### **Apresentação do Projeto:**

O trabalho tem como objetivo demonstrar a importância de situações contextualizadas e oficinas pedagógicas como atividade vinculada ao processo de ensino e aprendizagem da Educação Ambiental, proporcionando a transversalidade e buscando desenvolver cidadãos conscientes da sua ação sobre o ambiente natural. A atividade consiste em análise de livros didáticos e oficinas, a serem realizadas com alunos dos anos finais do ensino fundamental.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Descrever as explicações dos alunos sobre EA, em diferentes momentos de uma proposta de ensino que utiliza contextualização e práticas pedagógicas na formação do sujeito ecológico.

**Objetivo Secundário:**

- Descrever e analisar a função de atividades didáticas de inserção da temática ambiental reflexiva no contexto de aplicação com alunos dos anos finais do ensino fundamental;
- Identificar as concepções dos alunos dos anos finais do ensino fundamental sobre EA;
- Identificar o desenvolvimento da criticidade em relação aos problemas ambientais pelos alunos após a realização de situações contextualizadas e oficinas pedagógicas.

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

Continuação do Parecer: 1.015.914

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Em função da pesquisadora fazer constar do projeto a possibilidade da existência de riscos de física e/ou psicológica aos alunos participantes da pesquisa, foi solicitada que a mesma explicasse estes riscos. Disse ela que a pesquisa pode apresentar alguns riscos de ordem física durante a realização da atividade prática, pelo manuseio de equipamentos (por exemplo: tesoura, régua ou estilete); ou de ordem psicológica ou emocional (por exemplo: desconforto físico, cansaço, irritabilidade ou constrangimento) ao responder o questionário. Para amenizar ou reduzir os possíveis riscos, os alunos serão orientados, antes da realização da oficina, sobre o manuseio correto de equipamentos e utensílios. Qualquer um dos possíveis desconfortos ao responder as perguntas serão minimizados pela oferta de novos horários ou datas para resolução do questionário, o (re) esclarecimento detalhado dos objetivos do trabalho e a opção de desistência da pesquisa a qualquer momento.

Frete a estas considerações, este relator não vê óbice à efetivação da pesquisa.

**Benefícios:**

Melhor entendimento da temática abordada. Observação das mudanças nos níveis explicativos dos alunos após a aplicação das estratégias propostas, bem como, os fatores que podem interferir na construção de um ideário ecológico no ensino de Ciências e Biologia.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Nada a acrescentar

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Estão todos presentes e adequados.

**Recomendações:****Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O presente projeto de pesquisa está aprovado.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

UNIVERSIDADE REGIONAL  
INTEGRADA DO ALTO DO  
URUGUAI E DAS MISSÕES -



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

Continuação do Parecer: 1.015.914

SANTIAGO, 08 de Abril de 2015

---

Assinado por: PEDRO PACHECO

(Coordenador)

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Educação Ambiental: Conceitos e abordagens teóricas e metodológicas no ensino/aprendizagem

**Pesquisador:** Cadidja Coutinho

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 40648615.0.0000.5353

**Instituição Proponente:** FUNDAÇÃO REGIONAL INTEGRADA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 964.246

**Data da Relatoria:** 25/05/2014

**Apresentação do Projeto:**

A escola representa um local ideal para ser trabalhada a consciência e a responsabilidade ambiental que cada indivíduo tem diante de suas ações e interações com o meio que está inserido. As estratégias didáticas utilizadas pelos docentes podem viabilizar e despertar o espírito crítico e a sensibilização ecológica nos educandos. Dessa forma, o presente trabalho visa investigar quais são as metodologias utilizadas pelos professores para vincular o tema Educação Ambiental no currículo escolar, associando aos conteúdos programáticos que devem ser trabalhados durante o ano letivo; e quais as dificuldades que os mesmos encontram em abordar a temática. O procedimento metodológico compreende a aplicação de questionário semiestruturado à uma amostra de professores de instituições públicas e privadas de ensino da região central do estado do Rio Grande do Sul RS. Para análise de dados dessa pesquisa será utilizada a técnica de Discurso do Sujeito Coletivo.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Primário:**

O presente trabalho busca analisar de forma quali-quantitativa as alternativas que os professores encontram diante dos desafios do cotidiano escolar para trabalhar EA, englobando essa temática no conteúdo escolar

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

Continuação do Parecer: 964.246

**Secundários:**

Identificar a realidade escolar, analisando as possíveis formas que os docentes de diferentes áreas do ensino fundamental encontram para tornar significativo o ensino da EA na escola. Investigar as principais estratégias utilizadas pelos docentes em relação à EA, e elaborar um material informativo com os dados obtidos, como um recurso didático ao aperfeiçoamento dos educadores.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora apresenta como riscos que podem ocorrer: de ordem física ou psicológica para o sujeito de pesquisa, como cansaço, irritabilidade ou constrangimento. Qualquer um dos possíveis desconfortos ao responder as perguntas serão minimizados pela oferta de novos horários ou datas para resolução do questionário, o (re) esclarecimento detalhado dos objetivos do trabalho e a opção de desistência da pesquisa a qualquer momento. E como benefícios: Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado. A realização deste trabalho pretende ainda, auxiliar o educador no embasamento teórico, sanar possíveis dúvidas referentes ao assunto, e contribuir para a formação continuada dos docentes. Além disso, investigará dados para uma reflexão crítica sobre a EA.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre a abordagem da Educação Ambiental nas escolas. A realização deste trabalho pretende ainda, auxiliar o educador no embasamento teórico, sanar possíveis dúvidas referentes ao assunto, e contribuir para a formação continuada dos docentes. Além disso, investigará dados para uma reflexão crítica sobre a EA. Por meio das respostas descritas pelos professores, a pesquisadora confeccionará uma cartilha impressa e online que ficará disponível nas escolas e no Portal do Professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br>) para demais acessos, com sugestões de atividades realizadas em sala de aula pelos educadores entrevistados, participantes da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:****Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Os Termos contêm todas as informações necessárias às questões éticas. Foram atendidas as

UNIVERSIDADE REGIONAL  
INTEGRADA DO ALTO DO  
URUGUAI E DAS MISSÕES -



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

Continuação do Parecer: 964.246

solicitações do parecer anterior.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

SANTIAGO, 25 de Fevereiro de 2015

---

Assinado por:  
**PEDRO PACHECO**  
(Coordenador)