



AS TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇO EDUCATIVO PARA O ENSINO: UM
ESTUDO SOBRE AS COMPREENSÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
EDUCAÇÃO BÁSICA

José Renato de Oliveira Pin

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia & Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador:

Dr. Sc. Marcelo Borges Rocha

Rio de Janeiro

Abril, 2019

AS TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇO EDUCATIVO PARA O ENSINO: UM
ESTUDO SOBRE AS COMPREENSÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA
EDUCAÇÃO BÁSICA

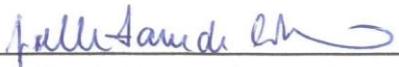
Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia & Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

José Renato de Oliveira Pin

Banca Examinadora:



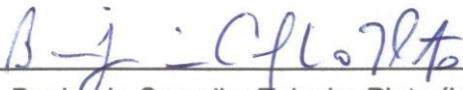
Presidente, Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ) (Orientador)



Prof.ª Dr.ª Giselle Faur de Castro Catarino (CEFET/RJ)



Prof. Dr. Marco Antônio Barbosa Braga (CEFET/RJ)



Prof. Dr. Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (UFRRJ)



Prof.ª Dr.ª Laisa Maria Freire dos Santos (UFRJ)



Prof.ª Dr.ª Michele Waltz Comarú (IFES)

Rio de Janeiro

Abril, 2019

CEFET/RJ – Sistema de Bibliotecas / Biblioteca Central

P645 Pin, José Renato de Oliveira

As trilhas ecológicas como espaço educativo para o ensino : um estudo sobre as compreensões de professores de ciências da educação básica / José Renato de Oliveira Pin.—2019.

189f. + apêndices e anexo : il. (algumas color.) , grafs. ; enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2019.

Bibliografia : f. 176-189

Orientador : Marcelo Borges Rocha

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Trilhas. 3. Ciência, tecnologia e sociedade. 4. Aprendizagem. I. Rocha, Marcelo Borges (Orient.). II. Título.

CDD 507

AGRADECIMENTOS

A todos que colaboraram para o desenvolvimento deste trabalho, em especial:

Aos meus pais, Carlos e Rezy, pelo apoio incondicional aos meus estudos;

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha, por seu exemplo enquanto pesquisador ético e comprometido à pesquisa, bem como, por suas observações que tanto contribuíram para o alinhamento discursivo dessa produção;

Aos professores que participaram do curso de formação ministrado no IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim;

As minhas amigas Ana Eloisa e Cristiane, e ao Anderson, que estiveram ao meu lado, me incentivando e apoiando durante os momentos mais complicados do Doutorado;

A Prof.^a Evanizis Dias Frizzera Castilho e ao Engenheiro Florestal Marcos Antonio Sattler, igualmente aos servidores da Secretaria Municipal de Educação de Castelo, que além de incentivar e apoiar esta pesquisa, entenderam sua relevância para a Educação no sul do estado do Espírito Santo;

A todos os professores do PPCTE e os colegas do LABDEC, que graças ao grande entrosamento, troca de experiências e colaboração mútua, contribuíram para que eu pudesse lapidar muitos conhecimentos no campo do ensino de Ciências; e

A CAPES e à Prefeitura Municipal de Castelo (ES), pelos apoios financeiros concedidos.

O sujeito é um efeito da linguagem. O sujeito é um efeito do discurso. O sujeito é um efeito da gramática. O sujeito é o efeito de uma ilusão. O sujeito é o efeito de uma interpelação. O sujeito é o efeito da enunciação. O sujeito é o efeito dos processos de subjetivação. O sujeito é o efeito de um endereçamento.

O sujeito é o efeito de um posicionamento.

O sujeito é o efeito da história. [...]

O sujeito é um efeito (CORAZZA E TADEU, 2003, p. 11).

Eis, alguns dos porquês para Educar(-se)!

RESUMO

AS TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇO EDUCATIVO PARA O ENSINO: UM ESTUDO SOBRE AS COMPREENSÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Os espaços não formais situam, no processo ensino-aprendizagem, atividades e experiências potencialmente dinamizadas no contexto extraescolar. Esses locais, tais como: zoológicos, museus, manguezais, sítios arqueológicos, parques florestais e reservas biológicas quebram a formalidade do espaço escolar e podem configurar ambientes catalisadores de motivação e interesse, tanto para alunos quanto para professores. Na medida em que materializam artefatos cognitivos, físicos, sociais e culturais do arcabouço teórico-conceitual dos estudantes e professores que os visitam, corporificam-se como instâncias difusoras e produtoras de conhecimentos. As trilhas ecológicas, tomadas como espaço não formal, com características singulares que o ambiente natural aberto oferece, fundamentam teórica e metodologicamente seu uso para práticas didático-pedagógicas no ensino de Ciências. À luz de um ensino contextualizado com vistas à formação de valores socioambientais salutareos, temos como objetivo principal desse estudo investigar as contribuições didático-pedagógicas das trilhas ecológicas no ensino de Ciências a partir das compreensões de professores de Ciências, Biologia, Física e Química da Educação Básica. Sendo assim, defendemos a tese de que as trilhas ecológicas, quando organizadas para o ensino de Ciências, apresentam potencialidades e especificidades didático-pedagógicas de caráter epistemológico e ontológico, respectivamente. Metodologicamente a partir de um olhar situado entorno às trilhas ecológicas no ensino de Ciências, fruto de um levantamento de teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2000 a 2015, esta pesquisa apresenta e discute os resultados de uma pesquisa-ação desenvolvida com uma amostra de vinte e dois professores de dezesseis municípios do estado do Espírito Santo. As compreensões desses professores, em diálogo com o pesquisador, evidenciaram que as trilhas constituem espaços não formais singulares para o processo ensino-aprendizagem em Ciências, uma vez que proporcionam a mediação do conhecimento *in locus*, ao ar livre, sem paredes, sujeito a intempéries, imprevistos e surpresas, o que impele sobre os educadores um olhar acurado em seu planejamento da prática de campo (vivência na trilha) e das atividades propostas antes e após a visita. A pesquisa permitiu concluir que as trilhas ecológicas no ensino de Ciências corroboram à autonomia docente (pressupõe *a priori* tomada de responsabilidade e superação de ordem epistemológica e prática), configuram uma possibilidade didático-pedagógica motivadora (uma proposta que difere espacialmente e metodologicamente da sala de aula tradicional) e contribui para a construção e/ou consolidação de valores socioambientais salutareos (o contato com a natureza suscita reflexões axiológicas acerca das ações antrópicas no meio ambiente). Atento ao universo material e simbólico das trilhas ecológicas, por si só, especialmente oportunizado e passível de modelagens, esperamos com este trabalho avançar em suas aplicações didático-pedagógicas no ensino de Ciências.

Palavras-chave: Trilha ecológica; Espaço não formal; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

THE ECOLOGICAL TRAILS AS EDUCATIONAL SPACE FOR TEACHING: A STUDY ON THE COMPREHENSIONS OF TEACHERS OF SCIENCES IN BASIC EDUCATION

The non-formal spaces, in the teaching-learning process, are able to bear diverse activities and experiences potentially invigorated in the out of school curriculum context. These sites (such as zoos, museums, mangroves, archaeological sites, park forests, biological reserves, etc.) break down the formality of the school realm and can set up catalytic environments of motivation and interest for both students and teachers. Insofar such sites materialize cognitive, physical, social and cultural artifacts of the theoretical-conceptual framework of the students who visit them, they embody diffusion and production of knowledge. The ecological trails, seen as non-formal spaces with unique characteristics the natural environment offers, theoretically and methodologically ground their use for didactic-pedagogical practices in Science Teaching. In the light of a contextualized teaching aimed at the formation of beneficial socio-environmental values, the main goal of this study is to investigate the didactic-pedagogical contributions of the ecological trails in the teaching of Sciences from the understanding of teachers of Sciences, Biology, Physics and Chemistry from Basic Education. Therefore, we endorse the thesis that the ecological trails, when organized for the teaching of Sciences, present didactic and pedagogical potentialities and specificities of epistemological and ontological character, respectively. Methodologically based on a view placed upon ecological trails in Science Teaching, as the result of a gathering of theses and dissertations produced in Brazil from 2000 to 2015, this research presents and discusses the results of an action-research developed from a group of twenty-two teachers from sixteen municipalities in the state of Espírito Santo. The understandings of these teachers, in dialogue with the researcher, showed that the trails constitute singular non-formal spaces for the teaching-learning process in Sciences, since they provide the mediation of knowledge in locus, in the open air, without walls and thus subject to unforeseen weather and other surprises, which impels educators an accurate look at their planning practice (experience on the trail) and the activities proposed before and after the visit. The research made it possible to conclude that ecological trails in the teaching of science corroborate the teaching autonomy (presupposes a priori taking responsibility and overcoming the epistemological and practical order), set up a motivational didactic-pedagogical possibility (a proposal that differs spatially and methodologically from the traditional classroom) and contributes to the building and/or consolidation of beneficial social and environmental values (contact with nature raises axiological reflections about human actions in the environment). Attentive to the material and symbolic universe of the ecological trails, by itself, spatially opportunistic and subject to modeling, we aim with this work to make progress in its didactic-pedagogical applications in the teaching of Sciences.

Keywords: Ecological trail; Non-formal space; Science Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Referencial identitário da Educação em Ciência a partir dos múltiplos campos disciplinares que o influencia	27
Figura 2 -	Dimensões do ensino de Ciências no âmbito escolar	31
Figura 3 -	Síntese conceitual sobre educação formal, não formal e informal	44
Figura 4 -	Categorizações para espaços formais e não formais	48
Figura 5 -	Grafo da Rede Social com as dez palavras-chave do <i>corpus</i> documental de maiores centralidades de graus	75
Figura 6 -	Representação das quatro etapas básicas da investigação-ação	80
Figura 7 -	Limites do estado do Espírito Santo e sua divisão em microrregiões	93
Figura 8 -	Mapa georreferenciado do PE de Mata das Flores	96
Figura 9 -	Limites dos percursos A e B da Trilha do Santuário com destaque em vermelho para o trecho concomitantes a eles	98
Figura 10 -	Mapa do estado do Espírito Santo com destaque para a área total dos municípios dos quais houveram participantes no curso de Extensão Universitário “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”	104
Figura 11 -	Esquema operacional que ressalta pontos considerados importantes nos três espaços-tempos da aula de campo na trilha: pré-campo, campo e pós-campo	170
Figura 12 -	Fatores ligados ao processo ensino-aprendizagem que implicam na mediação do professor e de outros possíveis condutores das trilhas ecológicas	171

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Trabalhos distribuídos por ano de defesa	64
Gráfico 2 - Trabalhos por regiões geográficas brasileiras	64
Gráfico 3 - Trabalhos distribuídos por Unidades de Federação (UF).....	65
Gráfico 4 - Abordagem aplicada no tratamento dos dados nas pesquisas do <i>corpus</i> documental.....	71
Gráfico 5 - Segmentação do <i>corpus</i> documental por agentes envolvidos nas pesquisas.....	73
Gráfico 6 - Percepções sobre impactos de aula de campo em trilhas ecológicas	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	A evolução da situação mundial, segundo tendências no ensino 1950- 2000	22
Quadro 2 -	Aproximações não estanques entre educação formal, não formal e informal	46
Quadro 3 -	Apresentação do <i>corpus</i> documental por meio do código dado a cada trabalho, o título da obra, autor e orientador	56
Quadro 4 -	Distribuição dos trabalhos constituintes do <i>corpus</i> documental conforme seu enquadramento na Grande Área de Conhecimento e na Área de Conhecimento, conforme definido pela CAPES	66
Quadro 5 -	Conceitos explicitados no <i>corpus</i> documental	68
Quadro 6 -	Método/processo de pesquisa nomeadamente apresentado pelos autores do <i>corpus</i> documental	71
Quadro 7 -	As dez palavras-chave com maiores métricas de centralidade de grau	74
Quadro 8 -	Indicação das dez obras mais citadas no <i>corpus</i> documental	77
Quadro 9 -	Cronograma do Curso de Extensão Universitária “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”	94
Quadro 10 -	Fotografias que retratam a entrada principal do Santuário Imaculada Esposa do Espírito Santo (A), o caminho de acesso que liga o Santuário até o local de concentração (B), o local de concentração dos grupos organizados antes do início da caminhada na trilha (C) e o ponto de início de Trilha do Santuário (D)	96
Quadro 11 -	Fotografias que retratam uma parcela da biota vegetal encontrada ao longo da Trilha do Santuário	100
Quadro 12 -	Fotografias que evidenciam uma parcela da biota animal encontrada ao longo da Trilha do Santuário	101
Quadro 13 -	Fotografias que evidenciam fungos e líquens encontrados ao longo da Trilha do Santuário	102
Quadro 14 -	Espaços educativos extraescolares sinalizados pelos pesquisados	105
Quadro 15 -	Espaços educativos extraescolares indicados pelos pesquisados .	106
Quadro 16 -	Conteúdos curriculares possíveis de serem abordados durante uma trilha ecológica	107
Quadro 17 -	Disciplinas curriculares que podem utilizar-se de uma trilha ecológica	107
Quadro 18 -	Locais visitados pelos respondentes que já experienciaram práticas de aula de campo	108

Quadro 19 -	Fotografias em momentos distintos do primeiro encontro do curso de Extensão Universitária	112
Quadro 20 -	Fotografias em momentos distintos do segundo encontro do curso de Extensão Universitária	114
Quadro 21 -	Fotografias em momentos distintos do terceiro encontro do curso de Extensão Universitária	117
Quadro 22 -	Fotografias em momentos distintos do quarto encontro do curso de Extensão Universitária	119
Quadro 23 -	Momentos iniciais da aula de campo na Trilha do Santuário	120
Quadro 24 -	Fotografias do grupo 1 ao mediar a temática Biomas Brasileiros ..	122
Quadro 25 -	Fotografias do grupo 2 ao mediar a temática Relações Ecológicas	123
Quadro 26 -	Fotografias do grupo 3 ao mediar a temática Importância da Água para a Biodiversidade	124
Quadro 27 -	Fotografias do grupo 4 ao mediar a temática Solo	125
Quadro 28 -	Fotografias do grupo 5 ao mediar a temática Saúde Humana	126
Quadro 29 -	Fotografias em momentos distintos da aula de campo na Trilha do Santuário	127
Quadro 30 -	Fotografias em momentos distintos do sexto encontro do curso de Extensão Universitária	129
Quadro 31 -	Fotografias em momentos distintos do oitavo encontro do curso de Extensão Universitária	132
Quadro 32 -	Quadro de análise de conteúdo da pesquisa “As trilhas ecológicas como espaços educativos para o ensino: um estudo sobre as compreensões de professores de ciências da Educação Básica”	133

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCNN	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTS	Ciência, Tecnologia e Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EC	Educação em Ciência
ICOM	<i>International Council of Museums</i>
IDAF	Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo
IFES	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NEAC	Núcleo de Educação Ambiental de Castelo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PE	Parque Estadual
PN	Parque Nacional
UC	Unidade de Conservação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

Introdução.....	15
Pergunta de pesquisa	20
Hipótese ao problema levantado	20
Objetivos da pesquisa	20
1 Ensino de Ciências: aporte histórico e epistemológico	22
1.1 O ensino de Ciências: seus propósitos e dimensões	29
1.2 Educação científica como pressuposto para inclusão social	37
1.2.1 Uso de temas geradores para contextualização e alfabetização científica	40
2 Para situar os espaços educativos	43
2.1 Dimensionando a prática educativa formal, não formal e informal	43
2.2 Os espaços educativos não formais e suas potencialidades para o ensino de Ciências	47
2.3 As trilhas ecológicas como espaços não formais	50
2.3.1 O uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências: levantamento de pesquisas realizadas no Brasil	54
2.3.1.1 Análise das teses e dissertações a partir de descritores gerais ..	63
2.3.1.2 Análise das teses e dissertações a partir de descritores específicos	67
2.3.1.3 Rede Interativa de palavras-chave e frequência de referenciais do <i>corpus</i> documental	74
3 Desenho metodológico	80
3.1 Método de análise dos materiais coletados	86
3.2 Quadro de Análise de Conteúdo	90
3.3 O Estudo: o curso de Extensão Universitária para professores ...	91
3.3.1 Caracterização da área utilizada no estudo: a Trilha do Santuário	95
3.3.1.1 Aspectos geomorfológicos e geológicos da Trilha do Santuário ..	99
3.3.1.2 Aspectos bióticos da Trilha do Santuário	100
4 Apresentação e discussão dos resultados	103
4.1 Caracterização dos professores do curso de Extensão Universitária	103
4.2 Os encontros do curso de Extensão Universitária	109
4.2.1 Primeiro encontro	110
4.2.2 Segundo encontro	113
4.2.3 Terceiro encontro	115
4.2.4 Quarto encontro	117
4.2.5 Quinto encontro	120
4.2.6 Sexto encontro	127
4.2.7 Sétimo encontro	130

4.2.8	Oitavo encontro	130
4.3	Análise do <i>corpus</i> documental	132
4.3.1	Planejamento escolar: aspectos burocráticos	133
4.3.2	Planejamento escolar: aspectos pedagógicos	136
4.3.3	Potencialidades didático-pedagógicas: o ensino	144
4.3.4	Potencialidades didático-pedagógicas: a possibilidade de aprendizagem	154
4.3.5	Potencialidades didático-pedagógicas: questões interpessoais ..	159
4.3.6	Especificidades do ambiente: pré-conceitos: pré-conceitos	163
4.3.7	Especificidades do ambiente: características próprias das trilhas	165
4.3.8	Interlocução entre os resultados obtidos	169
5	Considerações finais	172
	Referências	176
	APÊNDICE A - Apresentação do resumo, palavras-chave e informações relativas à autoria dos trabalhos do <i>corpus</i> documental	190
	APÊNDICE B - Ficha de classificação geral	217
	APÊNDICE C - Ficha de classificação específica	218
	APÊNDICE D - Proposta do curso de Extensão Universitária “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”	220
	APÊNDICE E - Questionário misto aplicado para caracterização dos professores participante do curso de Extensão Universitária	237
	APÊNDICE F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	240
	APÊNDICE G - Atividade de aula proposta para orientar produção de sequência de atividades	242
	APÊNDICE H - Atividade de aula para trabalho em grupos sobre percepções de aula de campo em trilhas ecológicas	244
	APÊNDICE I - Atividade de aula sobre compreensões relacionadas aos potencialidades e diferenciais das trilhas ecológicas das trilhas ecológicas para o ensino de Ciências	248
	ANEXO A - Certificado de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	250

Introdução

A humanidade, em diferentes épocas de sua história, tem buscado entender os fenômenos relacionados à vida e à natureza. A cultura tem sua origem nesse processo de apropriação, adequação e transmissão de novos conhecimentos. Em paralelo ao transcorrer dos tempos, emergiu a necessidade de compartilhar com os semelhantes os conhecimentos produzidos, especialmente com as futuras gerações. Nesse contexto, se fundaram as bases dos processos educativos.

A educação para Libâneo (1998) é vista como um componente pedagógico da formação social, sendo considerada essencial para os modelos institucionais criados pela humanidade. O autor salienta que, “o pedagógico refere-se a finalidades da ação educativa, implicando objetivos sociopolíticos a partir dos quais se estabelecem formas organizativas e metodológicas da ação educativa.” (LIBÂNEO, 1998, p. 22).

Não é de agora o pensar epistemológico acerca da formação humana institucionalizada, pautada na dinâmica do binômio ensino-aprendizagem. No século XVII, Comenius publicou o livro: *Didática Magna*, no qual, a par de seu valor histórico e pedagógico, ganha fôlego a preocupação do autor com os métodos de ensino e aprendizagens da época.

Que a proa e a popa da nossa didática sejam: buscar e encontrar um método para que os docentes ensinem menos e os discentes aprendam mais; que nas escolas haja menos conversa, menos enfado e trabalhos inúteis, mais tempo livre, mais alegria e mais proveito [...]. (COMENIUS, 2006, p.12).

Nesse sentido, o capítulo XIV da *Didática Magna*, intitulado “A ordem aprimorada das escolas deve ir buscar-se à natureza e ser tal que nenhuns obstáculos a possam entrar”, nos remete às múltiplas possibilidades de um ensino mais próximo dos ambientes extraescolares. Essa constatação situa historicamente a preocupação com atividades educativas capazes de ultrapassarem os limites do espaço formal escolar. Tal ponto de vista dialoga com Viveiro e Diniz (2009), para quem os espaços educativos externos à sala de aula apresentam-se como espaços ricos em mecanismos facilitadores de aprendizagens. Para os autores, as experiências dialógicas nesses locais têm sido descritas como uma forma de levar os alunos a estudarem os ambientes naturais, objetivando percebê-los e conhecê-los por meio de diferentes recursos lúdicos e interativos.

Os espaços educativos extraescolares sistematizados, os quais nominados por Marandino *et al.* (2003) por espaços não formais, são locais privilegiados para o

processo de formação cognitiva e social. Muitos desses espaços atentos à forma de interagir e comunicar com o público, escolar e não escolar, levam, numa linguagem transposta, conhecimentos científicos à população, gerando uma aprendizagem útil e eficiente, ou seja, uma aprendizagem que faz sentido contextual e com aplicações nos mais amplos espectros socioculturais.

No contexto de uma educação para a vida em sociedade, pautada em princípios que apropriem o indivíduo de uma autonomia crítica, não fechada em si, a educação precisa consolidar-se século XXI como proposta de formação do ser humano em sua multidimensionalidade ecológica, ética, corporal, cognitiva, espiritual, econômica e política. Nesse princípio, o processo formativo do educando utilizando-se de espaços não formais pode ser favorecido pela construção individual e coletiva de atitudes, conceitos e procedimentos que produzirão indivíduos mais conscientes e críticos.

Nesse entendimento, o trabalho docente, utilizando-se de espaços–tempos que rompem a lógica diâmetro-comportamental do espaço escolar, tem a possibilidade de uma práxis o mais contextual e abrangente possível. Os educandos nos espaços não formais têm a oportunidade da vivência com o real da materialidade, com a fusão da teoria com a prática e com o ingrediente da socialização. Para Marandino *et al.* (2003) e Jacobucci, Ferreira e Santana (2013) sob um ponto de vista pedagógico, os espaços não formais intermedeiam a relação de aprendizagem na medida em que propõem uma interlocução entre o sujeito e um dado objeto de estudo.

Jacobucci, Ferreira e Santana (2013) destacam que muitos conhecimentos tipicamente acadêmicos são hibridamente construídos fora da escola em espaços não formais. Didaticamente para conceituar a expressão “espaços não formais”, nos amparamos ao que nos apresenta Daniela Jacobucci:

No intuito de buscar uma definição para espaço não-formal, é importante conceituar o que é espaço formal de Educação. O espaço formal é o espaço escolar, que está relacionado às Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. É a escola, com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório. [...]

Voltemos agora à tentativa de definir os espaços não-formais de Educação. Duas categorias podem ser sugeridas: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoológicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação

institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços. (JACOBUCCI, 2008, p. 56-57).

Desse ponto de vista, é possível compreender as trilhas ecológicas inseridas em áreas verdes florísticas, como potenciais espaços não formais bastante significativos à operacionalização de práticas pedagógicas voltadas ao ensino de Ciências, em especial àquelas de caráter interdisciplinar. De uma perspectiva paisagística, as trilhas corporificam corredores de diferentes formatos, construídos antropicamente em meio a uma determinada área vegetada. Elas configuram meandros experienciais estimulantes ao desenvolvimento cognitivo, tanto do ponto de vista conceitual, quanto do ponto de vista sociocultural.

Quando planejada cuidadosamente, a imersão ambiental proporcionada pela caminhada ao longo de uma trilha assume papel de destaque na formação e consolidação de uma consciência sensível às questões da natureza, em especial do fator humano que de alguma forma as envolve.

Para Pin e Campos (2015) uma característica marcante das trilhas ecológicas é a possibilidade de interação que estabelecem com os seus visitantes, principalmente do público escolar, uma vez que despertam curiosidades e colaboram para apropriações relativas à educação ambiental e científica. Para os autores, especialmente as trilhas inseridas em Unidades de Conservação (UC's), como aquelas presentes em Parques Florestais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais, perfazerem percursos guiados e autoguiados que aguçam os sentidos humanos no intuito de visualizar, perceber, sentir, interpretar e melhor compreender os processos autossustentáveis do equilíbrio ecológico.

Conforme apontado por Rocha *et al.* (2016) e Pin *et al.* (2016), para a educação em Ciências, as trilhas ecológicas constituem mais uma possibilidade de prática pedagógica, contudo, distinta daquelas que ocorrem na escola, necessitando, para isso, que o professor identifique suas potencialidades pedagógicas, busque adequar metodologias, e perceba o modo como esses locais contribuem nas complexificações de conhecimentos.

Para Menghini (2005), as trilhas integram um espaço de educação não formal que muito contribui para atitudes socialmente salutares, bem como para a lapidação de assuntos abordados no ensino formal em sala de aula. Para a autora, os ganhos na aprendizagem, sejam comportamentais, sejam dos conteúdos prescritos ali mediados,

têm uma relação direta com um planejamento que contemple preferencialmente um trabalho interdisciplinar por parte dos profissionais de ensino.

Diante dessa necessidade, a presente tese procura problematizar as potencialidades e especificidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Entendido aqui o ensino de Ciências como o ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, logo, abrangendo o ensino de conhecimentos biológicos, físicos, químicos e geocientíficos articulados a outras áreas de conhecimento, tais como da saúde, da economia, da sociologia, da política, etc.

Para isso, este trabalho busca apresentar e discutir compreensões de vinte e dois professores atuantes nas disciplinas de Ciências, Biologia, Física e Química da Educação Básica, de dezesseis municípios do estado do Espírito Santo, acerca do uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa-ação, por meio de um Curso de Extensão Universitária promovido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) *Campus Cachoeiro de Itapemirim* em parceria com o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), no período de março a julho de 2017. O curso contemplou uma formação continuada para professores ligados ao ensino de Ciências, e, foi delineado em oito encontros presenciais, nos quais se incluiu um dia de campo na trilha ecológica do Santuário (inserida no Parque Estadual de Mata das Flores).

A investigação junto aos docentes partiu do pressuposto de que as trilhas materializam uma possibilidade de espaço não formal viável e eficiente para práticas didático-pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares, vindo de encontro a possíveis concepções corruptíveis, tais como: trilha é só para tratar de conteúdos correlatos a biologia, trilha deve ser utilizada eventualmente para aula de campo, trilha como sinônimo de passeio desprezioso, etc.

Durante o meu Mestrado, realizado de 2012 a 2014, desenvolvi uma pesquisa com professores de diferentes disciplinas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, intitulada “As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais” (PIN, 2015), onde constatei uma carência no campo teórico e prático sobre a utilização didático-pedagógica de espaços não formais, em especial de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Principalmente quando essa utilização busca discutir temas socioambientais da perspectiva interdisciplinar.

As lacunas teórico-metodológicas constatadas ao final do Mestrado constituem uma das justificativas para a escolha do tema desta pesquisa de Doutorado, todavia, agora um trabalho mais pontuado no universo epistêmico e ontológico das trilhas

ecológicas voltadas ao ensino de Ciências. Vale destacar que as trilhas ao apresentarem-se como uma proposta didático-pedagógica emergente, ocupam um local de interesse e curiosidade de muitos educadores, principalmente no que tange suas potencialidades educativas e sistematização de usos. Ademais, soma-se a justificativa da escolha do tema desta pesquisa o interesse pessoal em aprofundar o assunto.

É lícito explicitar que discutir o uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências reflete uma inquietação que me acompanha durante os vinte e cinco anos como professor de Ciências do Ensino Fundamental e como Biólogo do Núcleo de Educação Ambiental de Castelo (NEAC). No exercício de minhas atribuições profissionais, seja por meio da docência ou pela atividade educativa no NEAC, sempre me questioneei acerca das possibilidades de vivenciar as trilhas como experiências didático-pedagógica que aliassem ganhos afetivos, comportamentais e cognitivos a questões morais e éticas relativas aos impactos antrópicos no meio ambiente. Embora percebendo diferenças entre o espaço escolar (formal) e o extraescolar (não formal), algo em comum, capaz de aproximá-los, existia: as atividades dialógicas, o trabalho em grupo, a ação mediadora, a maior aproximação emocional entre docente e discente, a experimentação do sensível, entre outras.

Uma sala de aula em que a construção do conhecimento ocorra por intermédio do envolvimento, da participação e do diálogo, é o sonho de todo educador. Tornar as aulas mais criativas, prazerosas e dinâmicas configura-se como tarefa nada fácil, mas é, para os educadores, um desafio. O intento em implementar metodologias diversificadas que estimulasse a motivação dos estudantes em querer aprender, sempre me impulsionou no sentido de aproveitar o que está proporcionado fora do espaço escolar. Assim, fui me constituindo professor, erigindo novas possibilidades e novos referenciais.

Entendo que meu desenvolvimento profissional segue concomitante a uma pesquisa de Doutorado que discuta acuradamente questões acerca da utilização de trilhas ecológicas no ensino de Ciências.

Em tempo, vale pontuar que ao longo deste trabalho os termos “trilha ecológica” e “trilha” referem-se espacialmente a percursos geográficos construídos histórico culturalmente no interior de uma área verde florística (uma mata, um descampado ou outra fitofisionomia), tratados sob uma perspectiva didático-pedagógica. Outros pesquisadores do universo educacional discutem as trilhas nesse mesmo campo semântico, referindo-se a elas sob as terminologias: “trilha

interpretativa” (MENGHINI, 2005; COASTA *et al.*, 2014; VASCONCELLOS, 1998), “trilha educativa” (ROCHA; FACHÍN-TERÁN, 2010; LAU *et al.*, 2015), “trilha ecológica educativa” (FREITAS; LOPES; PINTO, 2016; FREITAS, 2017) e “trilha ecológica” (CÂMARA; BIANCHI; BOFF, 2017; ROCHA *et al.*, 2017; CARNEIRO; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2007), não constituindo, a meu ver, categorias conceituais distintas.

Pergunta de pesquisa

As trilhas ecológicas caracterizam-se como espaços florísticos pouco antropizados cujos limites não estão circunscritos em barreiras materiais, se constituem ao “ar livre”, contingente a intempéries, imprevistos e surpresas. Esses espaços constituem um campo teórico e prático, a ser delineado em estudos atinentes à sua utilização escolar. Considerando tais inferências, construímos nosso problema de pesquisa: sob quais aspectos didático-pedagógicos as trilhas ecológicas são compreendidas por professores de Ciências da Educação Básica, quando pensadas para o ensino de Ciências?

Hipóteses ao problema levantado

Partimos do pressuposto que as trilhas configuram-se espaços não formais com potencialidades para práticas didático-pedagógicas contextualizadas e interdisciplinares. Elas constituem laboratórios a céu aberto capazes de contribuir para a formação global do indivíduo (afetivo, comportamental e cognitivo) e para o envolvimento colaborativo dos agentes da comunidade escolar (estudantes, professores, gestores, pais e auxiliares). Atentos a esses pontos, levantamos a hipótese de que as trilhas ecológicas, quando organizadas para o ensino de Ciências, apresentam potencialidades e especificidades didático-pedagógicas de caráter epistemológico e ontológico, respectivamente.

Objetivos da pesquisa

Temos como objetivo principal investigar as contribuições didático-pedagógicas das trilhas ecológicas no ensino de Ciências a partir das compreensões de professores de Ciências, Biologia, Física e Química da Educação Básica.

Alicerçados ao objetivo principal, apresentamos os seguintes objetivos específicos:

- A. Apresentar um levantamento de teses e dissertações brasileiras publicadas no período de 2000 a 2015 que relacionam o uso de trilhas ecológicas ao ensino de Ciências.
- B. Desenvolver atividades dialógicas acerca do uso de trilhas ecológicas como espaço não formal no ensino de Ciências, por meio de um curso de Extensão Universitária envolvendo professores de Ciências, Biologia, Física e Química da Educação Básica;
- C. Discutir, a partir do olhar dos professores participantes do curso de Extensão Universitária, potencialidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas sob uma perspectiva epistemológica.
- D. Evidenciar, a partir do olhar dos professores participantes do curso de Extensão Universitária, as especificidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas sob uma perspectiva ontológica.

1 Ensino de Ciências: aporte histórico e epistemológico

Ao longo da segunda metade do século XX, paulatinamente, a Ciência consolidou-se como alicerce do desenvolvimento tecnológico, econômico, cultural e social das nações e de suas populações. Nesse cenário, o ensino de Ciências em todos os níveis se tornou mais relevante, configurando objeto de inúmeros movimentos de transformação. A Educação Básica brasileira, marcadamente afetada por questões político-ideológicas internas, buscou acompanhar os modelos dos sistemas educacionais praticados no cenário mundial. Vale destacar, conforme Krasilchik (2000), que é nas escolas que refletem as maiores mudanças na sociedade, haja vista que em cada novo governo ocorre um surto reformista que atinge principalmente os ensinos fundamental e médio. As transformações nesse ideário reformista para o ensino, com implicações diretas no ensino de Ciências, podem ser melhor compreendidas ao analisarmos sua evolução mundial ao longo da segunda metade do século XX (Quadro 1).

Quadro 1 – A evolução da situação mundial, segundo tendências no ensino 1950- 2000.
Fonte: Krasilchik, 2000, p. 86.

Tendências no Ensino	Situação Mundial			
	1950 Guerra Fria	1970 Guerra Tecnológica	1990 Globalização	2000
Objetivo do Ensino	<ul style="list-style-type: none"> • Formar elite • Programas rígidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar cidadão-trabalhador • Propostas curriculares estaduais 	<ul style="list-style-type: none"> • Formar cidadão-trabalhador-estudante • Parâmetros curriculares federais 	
Concepção de Ciência	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade neutra 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolução histórica • Pensamento lógico-matemático 	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades com implicações sociais 	
Instituições Promotoras de Reformas	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos curriculares • Associações profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros de Ciências, Universidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Universidades e Associações profissionais 	
Modalidades Didáticas Recomendadas	<ul style="list-style-type: none"> • Aulas práticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos e Discussões 	<ul style="list-style-type: none"> • Jogos: exercícios no computador 	

O recorte histórico de 1950 até o final do século XX, apresentado acima, aponta que o **objetivo do ensino** evoluiu de uma blindagem engendrada num ensino de *modus operandi* propedêutico (que favorecia as elites dominantes seu acesso, permanência e continuidade, como também o distanciava das classes sociais menos privilegiadas), para um ideário de cariz universal, capaz de formar sujeitos articulados às questões ligadas ao exercício pleno de sua cidadania e em favor de propostas veiculadas à formação profissional continuada.

A **concepção de ciência**, outrora vista como neutra e desenvolvida por cientistas miticamente destituídos de interesses alheios à pesquisa, passa a ser compreendida como um processo de investigação que impacta os sujeitos e, por conseguinte a sociedade em seus modos de vida. A ciência, ao longo dessas décadas, passa a ter uma concepção de que não é neutra, nem se constitui de modo linear, e sim como um processo construído por sujeitos sociais que, assim como os demais humanos, são impactados por suas subjetividades.

Ao destacar as **instituições promotoras de reformas**, vê-se que as propostas reformistas nunca deixaram de atravessar as universidades, uma vez que constituem ambientes direta e indiretamente relacionados às Associações de Profissionais, seja por instruir e formar academicamente os profissionais que constituem essas associações, ou mesmo, por corporificá-las propriamente. Mesmo não sendo estruturalmente as idealizadoras das propostas reformistas, que na maioria das vezes são instauradas em surtos reformistas de governos, as universidades processam e hipostasiam o teor e os impactos desses movimentos. Ainda é possível destacar que as **modalidades didáticas recomendadas**, na década de 1950, pautavam-se em aulas práticas fomentadas por meio de treinamentos e atividades de laboratório (caráter comportamentalista). Com o passar do tempo essas práticas foram dando lugar à metodologia de desenvolvimento de projetos que estimulavam a elaboração de planos de ação e estratégias, envolvendo o discente em expressões, opiniões e discussões sobre o bojo estudado. Ao final da década de 1990 as aulas práticas e o desenvolvimento de projetos não foram refutados, mas reconfigurados sob um novo formato, o formato digital. O computador, como ferramenta tecnológica, passou a ser inserido gradativamente nas escolas levando consigo um novo estilo na promoção do ensino e da aprendizagem científica. Muitas vezes, no interior das escolas, o processo educativo utilizando-se do computador, se manteve epistemologicamente calcado em suas velhas práticas, todavia, agora adornado sobre uma nova roupagem.

Historicamente, conforme afirma Dallabrida (2009), o ensino de Ciências no Brasil incorpora-se oficialmente no ensino formal por meio de um conjunto de implementações trazidas pela Reforma Francisco Campos. Essa reforma, cujo nome foi atribuído em referência ao primeiro titular do Ministério da Educação e Saúde Pública, órgão criado em 1930, foi materializada pelo Decreto nº 18.890 de 18 de abril de 1931, e teve dentre seus objetivos, integrar os campos de conhecimentos da Biologia, da Física e da Química. À época, a escolarização estava segmentada em ensino Primário, Secundário e Superior. A reforma institui para o ensino Secundário

dois cursos seriados: o Fundamental e o Complementar. O curso Fundamental, composto por cinco séries (equivalente ao período atual do 6º ao 9º anos) apresentava em todas as suas séries as disciplinas de Português, Matemática, História da Civilização, Geografia e Desenho. Havia uma sequenciação entre “Ciências Físicas e Naturais” (presente na 1ª e 2ª séries) e Física, Química e História Natural (presente nas três últimas séries). O curso Complementar, composto por duas séries, era oportunizado em cursos distintos, possível através de três áreas de interesse (jurídico; medicina, farmácia e odontologia; engenharia e arquitetura) e apresentava em sua matriz curricular obrigatória níveis distintos de disciplinas ligadas às Ciências da Natureza. Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 69), referindo-se à disciplina escolar “Ciências Físicas e Naturais”, salientam que “embora esta já constasse dos currículos da escola primária em diversas Unidades Federativas, a Reforma Francisco Campos passa a incluí-la nos dois primeiros anos do ensino secundário”.

Ao discorrer sobre a evolução histórica do ensino de Ciências, a década de 1950 caracterizou-se nas escolas pelo estudo e aplicação das etapas do método científico, fato esse que produzia quase sempre uma explicação *indutivista ingênua* acerca da ciência. De acordo com Chalmers (1993, p. 24) a “explicação indutivista ingênua da Ciência (...) começa com a observação (...) e deve fazê-lo sem preconceitos”. Em contrapartida, segundo Costa (2013), na década de 1960 o Brasil sob influência do regime militar e ditatorial, muda o foco do ensino de Ciências e passa a investir na formação do trabalhador, sob a alegação de utilizá-lo como propulsor do desenvolvimento econômico do país.

Dessa maneira, Krasilchik (2000, p. 86-87) afirma que “a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, norteia claramente as modificações educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências ocorridas neste período”. As disciplinas científicas, afetadas de forma adversa, passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função do currículo até então.

Na última década do século XX, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a educação brasileira passa a vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. A escola, durante o ensino fundamental, propõe-se a educar para o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo, a compreensão do ambiente material e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a vida social. O ensino médio assume a função de consolidação dos conhecimentos, do desenvolvimento da

autonomia intelectual e do pensamento crítico, da preparação para o trabalho e a cidadania para continuar aprendendo (BRASIL, 1996).

Porém, conforme apontado por Carvalho (2007), apesar da grande importância em nossa cultura e do interesse pela ciência e tecnologia por parte da população brasileira, a escola enquanto instituição apresenta um conhecimento científico que não reflete os aspectos da ciência como desenvolvimento humano. Para a autora, pouco desperta a curiosidade, haja vista que a tradição do ensino científico, quer no ensino fundamental, quer no médio ou na universidade, leva os estudantes a memorizar os conhecimentos já comprovados, que não são usados nem nas próprias classes dessa área. As atividades experimentais – quando ocorrem – se reduzem a uma receita, o chamado método científico, em vez de serem planejadas para que os alunos resolvam um problema experimental procurando possíveis resoluções e explicações, o que possibilitaria a presença de alguns aspectos culturais (como por exemplo, o uso de saberes tradicionais) e motivacionais neste ensino. A autora enfatiza que este ensino utiliza como elemento básico a memória dos estudantes para nomes, leis e fórmulas e sua destreza matemática para a resolução de exercícios. Como consequência, essas aulas são repudiadas pela maioria dos alunos que não veem sentido nem finalidade nesta aprendizagem.

Pozo e Gómez-Crespo (2009) constatam que o ensino baseado no modelo bancário e depositário continua prevalente nas escolas, embora essa concepção educacional seja pouco sustentável. À luz de todo o conhecimento e desenvolvimento sobre a aprendizagem de Ciências, o modelo tradicional de transmissão vertical, de cima para baixo, do professor “passando” para o aluno, ainda continua muito vigente nas salas de aula, uma vez que muitos dos seus pressupostos são explícita e implicitamente tomados por numerosos professores, que na sua época também aprenderam a ciência desta maneira.

Pozo e Gómez-Crespo (2009) destacam que muitos professores assumem que ao ensinarem, os seus alunos aprendem tão mal quanto um computador, uma vez que, paradoxalmente, a aprendizagem escolar tende a mecanicamente exigir dos estudantes aquilo para o que eles estão menos naturalmente dotados: repetir ou reproduzir as coisas com exatidão. Os autores salientam que aprender Ciências não é fazer fotocópias mentais do mundo, assim como ensinar não é enviar um fax para a mente do aluno, esperando que ela reproduza uma cópia no dia da prova, para ser comparada com o original enviado pelo professor anteriormente.

Betancout (2013), Bustamante-González (2016) e Segura (2000) chamam

atenção para o fato de que o ensino de Ciências sofre graves problemas quando as situações de ensino-aprendizagem não são contextualizadas, referindo-se ao fato de que o contexto social de produção do conhecimento, na grande maioria das vezes é ignorado. Se enaltece a figura do “cientista gênio” como um super-homem desprovido de interesses pessoais, capaz de “encontrar” aquilo que outros não “enxergariam”. Tão pouco são discutidas as implicações sociais de questões científicas da atualidade, como, por exemplo, temas relacionados a biotecnologia, a genética, ao meio ambiente, entre outros.

Bordenave e Pereira (2004), Delizoicov (1982) e Wartha, Silva e Bejarano (2013) destacam que, no ensino de Ciências, a contextualização busca compreender uma dada situação de estudo para além do conceitual, ou seja, sobre tal situação busca-se possíveis implicações sociais, ambientais e políticas, por exemplo. Dessa forma, a contextualização se desenvolve pela construção de significados por meio do aproveitamento e da problematização das relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam, e na trama de relações em que são tecidas.

Assim, como mostram Sasseron e Carvalho (2007), urge a necessidade de um ensino de Ciências que permita aos alunos trabalhar e discutir problemas envolvendo fenômenos naturais como forma de introduzi-los ao universo das Ciências e não mais ensinando uma ciência “acabada” e “pronta” em que não oferece espaço para discussões acerca de seus fenômenos. As atividades com lápis e papel, para os autores, devem ser encaradas apenas como possíveis escopos operacionais.

Cachapuz *et al.* (2011) e Yore, Bisang e Hand. (2003) discorrem que o objetivo da escola fundamental e média não é formar futuros cientistas, mas permitir que os alunos possam entender o mundo, discutindo e compreendendo seus fenômenos científicos e tecnológicos. Esses autores expressam a necessidade de a escola permitir aos alunos compreenderem os possíveis impactos sociais, culturais e ambientais da ciência no mundo contemporâneo.

Nesse sentido, Cachapuz, Praia e Jorge (2004) salientam que o ensino de Ciências tem seu quadro epistemológico de referência no ideário da Educação em Ciência (EC). A Educação em Ciência afirma-se como área científica articulada a múltiplos campos disciplinares e em progressiva construção de seu universo teórico. Esse universo constitui-se de elementos oriundos de transposições epistemológicas que envolvem um processo de elaborações próprias, capaz de transformar a natureza de certas apropriações, que antes atendiam singularmente a certas disciplinas, em elementos de uma nova natureza que passam a constituir a nova área científica. Esse

processo conduz a um todo auto coerente (referencial identitário) capaz de problematizar e produzir respostas temporalmente adequadas a problemas de ensino, de aprendizagem e de formação na sua globalidade. Não se pode negar que o universo teórico da EC apresenta certa dependência da maturidade epistemológica de suas disciplinas de partida: a Biologia, a Geologia, a Física e a Química. Tenha-se em conta, por exemplo, o que se passa entre os conhecimentos próprios de cada uma dessas disciplinas (natureza paradigmática) e os conhecimentos ligados ao seu processo de ensino-aprendizagem, como por exemplo da Psicologia da Aprendizagem (natureza multiparadigmática). A cinética de maturação das disciplinas de partida associada às elaborações epistemológicas podem gerar maiores ou menores alargamentos no universo teórico da EC.

A figura 1 apresenta o referencial identitário da Educação em Ciência a partir dos múltiplos campos disciplinares que o influencia.

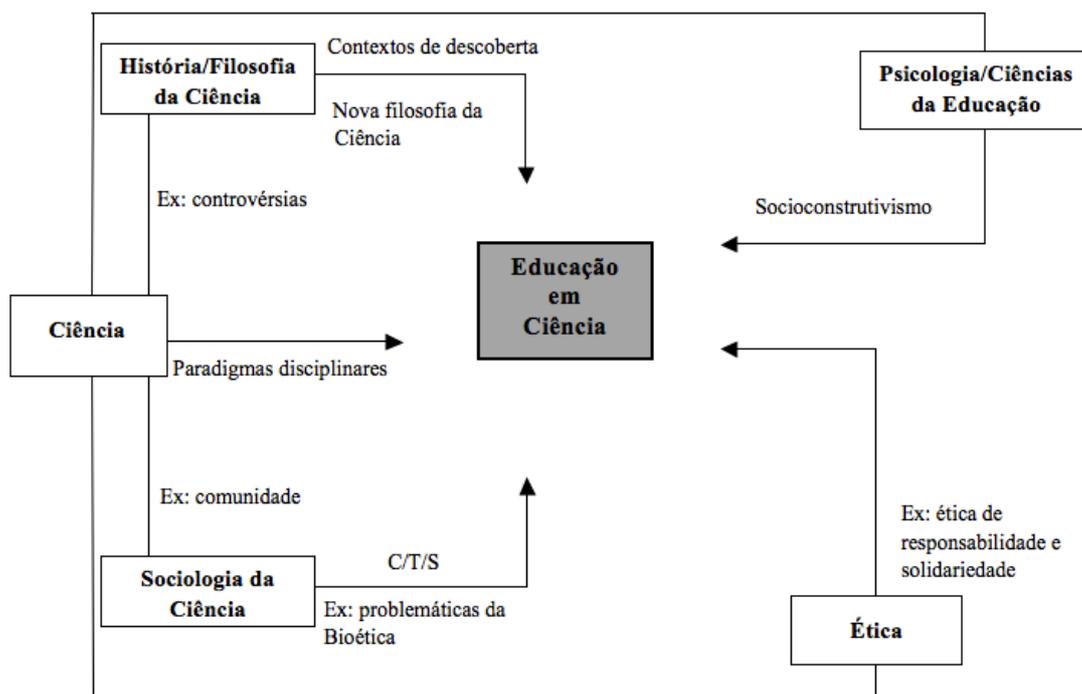


Figura 1 - Referencial identitário da Educação em Ciência a partir dos múltiplos campos disciplinares que o influencia.

Fonte: Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 365)

A lógica da construção da Educação em Ciência representada na figura 1, não coincide, nem sequer é totalmente ancorada na lógica de outra ciência, contudo é constituída por um diálogo frutífero entre si. O cerne da construção epistemológica da EC está nos conhecimentos de suas disciplinas de partida (saberes de referência) necessariamente “temperados” com epistemologias ligadas a práticas que levem a sua apropriação (em particular a prática docente). Em outras palavras, a EC se

constitui ao complexificar a ciência (em seus vieses de produção, difusão, divulgação, ensino-aprendizagem, etc.) com outras áreas de conhecimentos, tais como a História, a Psicologia, a Educação, a Sociologia e a Ética. É precisamente com base nos pressupostos produzidos e estabelecidos pela EC que as orientações para o ensino de Ciências ganham o seu sentido, unidade e coerência.

Dessa forma, como processo operacionalizador do ideário da EC, o ensino de Ciências ao utilizar espaços, tempos e práticas diversificados para públicos diversos, contribui significativamente na formação de sujeitos familiarizados, cientes e conscientes ao que diz respeito à ciência, principalmente quando essa se materializa em produtos e tecnologias presentes no cotidiano.

Quando se discute as orientações para o ensino de Ciências, para Cachapuz, Praia e Jorge (2004) corroborado por Moreira (2004a), estas devem ser pautadas em resultados de pesquisas que tenham uma profunda ligação entre o terreno onde se dá o seu desenvolvimento e os problemas com que a prática letiva se debate. A pesquisa deve, efetivamente, ser um dos esteios principais que dê coerência e sentido às tomadas de decisão que o professor, no seu cotidiano, tem de assumir de forma consciente e fundamentada. É a pesquisa com os professores, e não só sobre os professores, que transporta para o campo conceitual e para o campo da práxis, os quadros de referência que deverão ser a base de uma fundamentação epistemológica aberta a novas temáticas e disponível para integrar valores da contemporaneidade. Pela leitura crítica das produções oriundas das pesquisas, amplia-se ao professor a capacidade de discriminar entre o que vem da investigação e o que é especulativo, opinativo e intuitivo.

Finalmente, um debate sobre as aproximações epistemológicas que embasam o ensino de Ciências só tem sentido educacional se estiver articulado com a questão da justificação social. Fato este com profundas consequências, pois impele aos professores e à sociedade como um todo rever e repensar respostas sobre o *para quê* ensinar Ciências, perpassando o *para quem* (questão sociopolítica), o *quê* (questão ligada aos currículos) e o *como* (questão metodológica). Cachapuz, Praia e Jorge (2004) destacam que se não formos capazes de encontrar novas respostas adequadas, não só não seremos capazes de entusiasmar mais jovens para estudos científicos, como também ficarão prejudicadas a compreensão e a utilidade social do esforço científico e tecnológico. Desta maneira, só fará alargar-se a distância entre aqueles que se apropriam do universo da ciência e aqueles que estão, do sentido desse universo, alijados.

1.1 O ensino de Ciências: seus propósitos e dimensões

Ao discutir aprendizagens em Ciências que busquem formação holística do indivíduo na contemporaneidade, Cachapuz, Praia e Jorge (2004) discorrem sobre a importância de garantir acesso universal e contínuo à aprendizagem, com vista à aquisição e renovação das competências necessárias à participação sustentada na sociedade do conhecimento. Esses autores também deferem a favor da inovação na concepção de ensino e aprendizagem, pois defendem o desenvolvimento de métodos de ensino mais eficazes que ofertem e afetem a aprendizagem ao longo e em todos os domínios da vida. Essa tônica levantada coloca em questão de forma imanente o *para quem*, o *que* e o *como* do ensino e da aprendizagem em Ciências. Assim, colocando-se ao nível da justificação social das finalidades, uma análise metacognitiva leva a *fortiori* discutir a questão central do *para quê* ensinar Ciências.

Podemos colocar em relevância que a resposta à pergunta *para quê* é o mais sério desafio que temos pela frente. Como destacam Cachapuz *et al.* (2011), Chassot (2001) e Kemp (2000) o ensino de Ciências deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsabilmente em sociedades que se querem abertas e democráticas. Conforme destacam Mendes e Santos (2015), à medida que a ciência avança e é reconstruída, as concepções de ciência transformam-se em uma chave essencial para compreender o significado da vida e do mundo, muitas vezes materializado como progresso e condições de vida do cidadão.

A compreensão do mundo a partir de um olhar que elenque a ciência como uma produção humana capaz de melhorar as condições de vida humana, traz consigo o contraponto do não acesso desses benefícios por grupos sociais economicamente desfavorecidos. Portanto, falar desse tema no ensino de Ciências requer ir muito além dos conteúdos formalizados, sendo necessário ter uma visão social e política sobre as relações da ciência com ela própria, com a tecnologia e com os bens materiais e não materiais presentes nos sociedades. Conforme Rodrigues Vaz, Fagundes e Pinheiro (2009), há que se ensinar ciências enfatizando aspectos dos artefatos oriundos da produção científica levando em conta sua origem, sua produção, a quem se destina, qual o alcance de seus impactos e outros tantos aspectos que estejam nos pressupostos de uma educação científica.

Para Chassot (2001), Santos (2002) e Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011) o ensino de Ciências está intimamente ligado à alfabetização científica e tecnológica a fim de proporcionar aos cidadãos uma formação basilar para que possam lidar efetivo e funcionalmente com demandas materiais, sociais, culturais e éticas. Estar alfabetizado no sentido de educação científica significa apropriar-se de um conjunto

amplo de conhecimentos, habilidades e atitudes, que torna o indivíduo em sujeito capaz de escolher, decidir e agir de forma o mais autônoma possível.

À capacidade de refletir e analisar com ética os motivos que sustentam o ensinar e o aprender ciências, Soares (1992, p. 10) já enfatizava:

Torna-se necessário juntar às exigências do desenvolvimento científico a necessidade do aprofundamento de uma autêntica cultura científica, fundada na visão da ciência como cultura e não apenas como um conjunto de saberes especializados, produtores de teorias e metodologias que eventualmente venham a ter uma aplicação útil.

Conforme destacam Cachapuz, Praia e Jorge (2004) e Jesus e Leite (2014), aprender ciência (aquisição e desenvolvimento de conhecimentos conceituais), aprender sobre ciência (compreensão da natureza e métodos da ciência, da sua evolução história e das relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade), e aprender a fazer ciência (competências para desenvolver pesquisa e resolução de problemas), não constituem a mesma dimensão quando se trata da formação de futuros especialistas (em particular cientistas) contrapondo-se à formação para a cidadania. De igual modo, no âmbito do ensino formal, o aprofundamento científico não é naturalmente o mesmo nos diferentes níveis etários e de ensino.

Considerando uma crítica ao enciclopedismo (cada vez menos importante na era digital), sobretudo quando legitimado por métodos de ensino e avaliações que supervalorizam o conhecimento meramente factual, chama-nos atenção perpassar pela ciência em seus *para quem, o que e como*, a fim de conjecturar o *para quê* do ensino de Ciências.

Cachapuz, Praia e Jorge (2004) representam na figura 2 dimensões e orientações para o ensino de Ciências e suas conexões, plasmadas *a priori* no âmbito escolar.

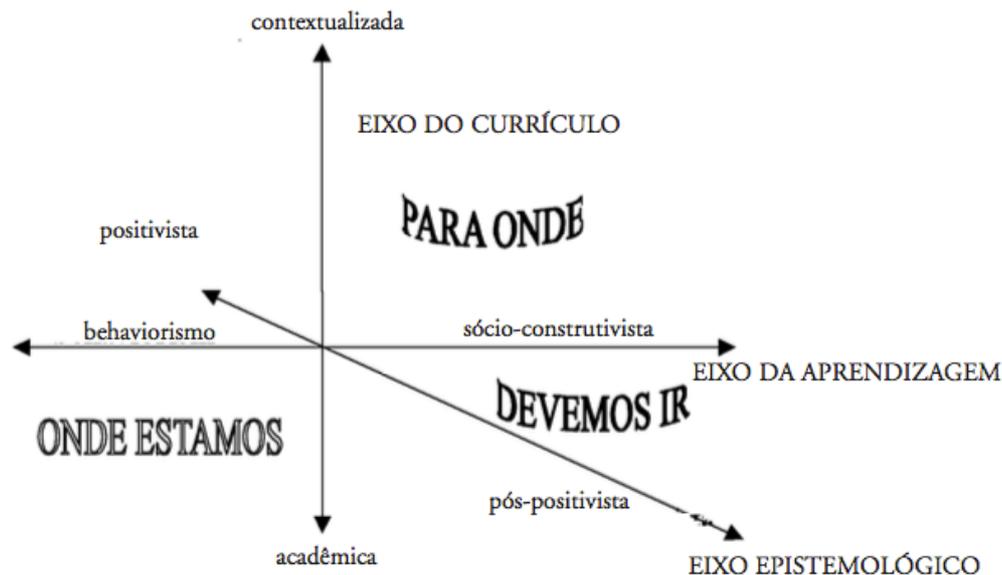


Figura 2 - Dimensões do ensino de Ciências no âmbito escolar.

Fonte: Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 370).

Na figura acima encontramos três eixos considerados por Cachapuz, Praia e Jorge (2004) como estruturas fundamentais para o ensino de Ciências, são eles: Eixo do Currículo, Eixo da Aprendizagem e o Eixo Epistemológico. Esses eixos são constituídos por extremidades que apresentam perspectivas antagônicas, impactando e formando dimensões a sua volta. O Eixo do Currículo constitui-se pelas dimensões contextualizada e acadêmica, o Eixo da Aprendizagem pelas dimensões sócio-construtivista e behaviorismo (behaviorista), e o Eixo Epistemológico pelas dimensões pós-positivista e positivista¹.

¹ Vale destacar que o Positivismo é uma corrente filosófica estabelecida no século XIX que busca explicar as leis do mundo social utilizando-se dos critérios que fundamentam as ciências exatas e biológicas. Defende a ideia de que o conhecimento científico é a única forma de conhecimento verdadeiro, não se admitindo como verdades as afirmações ligadas ao sobrenatural e à divindade (RIBEIRO, 2003). O Pós-positivismo, uma corrente filosófica da segunda metade do século XX, se contrapõe as características de cientificidade, objetividade, neutralidade, estatalidade e completude, preconizadas pelo Positivismo. Defende a ideia de que a ciência, enquanto produção social, é dinâmica e se move de acordo com interesses diversos (MOURA, 2009). O Behaviorismo, enquanto ramo da ciência que investiga o comportamento, tem suas origens na segunda metade do século XIX e início do XX com os estudos do russo Ivan Pavlov. Enquanto escola de pensamento, perfaz uma variedade de subordens e tem como marco, a publicação chamada de manifesto behaviorista, de 1913, do norte-americano John B. Watson. De modo geral, o Behaviorismo busca explicar o comportamento a partir de suas relações de circunstâncias. No século XX foi corroborado por estudos do psicólogo Burrhus Frederic Skinner, para quem há ordem e regularidade no comportamento dos seres, de tal forma, que emerge um vago senso de ordem a partir da simples observação mais cuidadosa do comportamento humano (TODOROV, 1982). O Sócio-construtivismo constitui uma teoria sobre produção e apropriação de conhecimentos. Tem como principais referenciais os estudos produzidos por Vygotsky relativos ao efeito da

Cachapuz, Praia e Jorge (2004) ao cruzar os três eixos em um ponto comum e traçar aproximações entre suas dimensões, nos permite inferir que o ensino de Ciências desenvolvido no âmbito escolar encontra-se arraigado nas dimensões acadêmica, behaviorista e positivista. Nessa perspectiva, ensinar ciências assume um caráter propedêutico, memorístico e comportamentalista que pouco tem da sinergia dos modos de vida contemporâneo (digital, fluido e diverso), portanto fora de sintonia com a vida social, principalmente dos mais jovens. Por outro lado, o ensino de Ciências almejado ganha força, conforme se aproxima das dimensões contextualizada, sócio-construtivista e pós-positivista onde a ciência é parte inseparável de todos os outros componentes que caracterizam a cultura humana.

Defender a dimensão pós-positivista no ensino de Ciências não significa cair na armadilha do relativismo epistêmico ingênuo pelo que este acarreta de banalização do conhecimento científico. Circunstância essa, ao entender a ciência como mera construção sociocultural, como por exemplo, a Alquimia ou a Astrologia. Conforme exemplificam Cachapuz, Praia e Jorge (2004), podem algumas culturas (por exemplo, o que se passa hoje em dia em alguns países de África) não acreditar que o vírus HIV exista, todavia, quer acreditem ou não na existência desse vírus, ele, com as consequências que se conhece, existe de fato. Em ciência temos sempre que, de algum modo, nos confrontar com a materialidade do real. Para esses autores, o relativismo epistêmico ingênuo sobre ciência deve ser superado, a fim de que ela possa ser compreendida como um projeto culturalmente contextualizado, factível e de transitoriedade.

Para Pozo e Gómez-Crespo (2009) o conhecimento científico nunca se extrai da realidade, mas vem da mente dos cientistas que elaboram modelos e teorias na tentativa de dar sentido a essa realidade. Superada a “glaciação positivista”, hoje parece ser um fato assumido que a ciência não é um discurso sobre “o real”, mas um processo socialmente definido de elaboração de modelos para interpretar a realidade. As teorias científicas não são saberes absolutos ou positivos, mas aproximações relativas, construções sociais que, longe de “descobrir” a estrutura do mundo ou da natureza, constroem e/ou modelam essa estrutura. Boa parte da ciência de ponta, de fronteira, é baseada, cada vez mais, no paradigma da *simulação*, mais do que no

interação social, da linguagem e da cultura, na origem e na evolução da cognição humana (LABURÚ, CARVALHO; BATISTA, 2001).

experimento em si, o que supõe uma importante revolução na forma de fazer ciência e de concebê-la.

Porém, apesar disso, é implícita e explicitamente assumida por muitos professores e, evidentemente, por quase todos os alunos, a atribuição aos modelos à realidade que eles representam. Como destacam Costa (2013) e Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), essa forma de idealizar a ciência é ainda mais sedimentada quando seu ensino é pautado num modelo tradicional, que privilegie o discurso do professor somado ao pressuposto de que o aluno é uma tábula rasa ou depositário de brochuras informacionais oriundas dos meios de comunicação, que não traria consigo conhecimento relevante.

Sem que se perca de vista os objetivos maiores do ensino de Ciências, os quais devem primar a construção do conhecimento científico capaz de erigir uma população que compreenda e valorize a ciência como empreendimento social, Cachapuz, Praia e Jorge (2004) destacam que neste ensino não se pode estabelecer uma ruptura entre o epistêmico (o mundo como o entendemos) e o ontológico (o mundo como o é).

Conforme discutido em Cachapuz *et al.* (2011), Cachapuz, Praia e Jorge (2004) e discorrido em Chrispino (2015), uma visão dinâmica e contextual da relação entre conhecimento científico e mundo não é, e está longe disso, a visão prevaiente que os estudantes têm. No essencial, o que prevalece é o realismo epistêmico ingênuo, em que o conhecimento científico é (supostamente) a representação estrita de um mundo ontológico externo. É bem sabido que as imagens que os estudantes formam de ciência tem muito a ver com a visão de ciência dos seus professores e com aquilo que é designado de currículo oculto (pressupostos implícitos nos programas, projetos e manuais escolares). Dentre essas imagens, vale destacar: uma visão antropocêntrica (ser humano como conquistador e controlador da natureza e não fazendo parte integrante dela), cientismo (a verdade científica deixa de ser tentativa e dinâmica, confundindo-se incorretamente com certeza), o ideal analítico (como se a organização do todo não produzisse qualidades ou propriedades novas em relação às partes, valoriza-se a causalidade linear), visão mecanicista do método (crença muito difundida da existência de um método linear protocolar de se chegar à verdade científica), realismo ingênuo (as ideias científicas seriam a reprodução precisa da natureza), ausência de dimensão axiológica (a ciência como neutra feita numa linguagem abstrata, de difícil acesso) e visão individualista e elitista (uma atividade empirico-indutivista da atividade científica eminentemente masculina,

iconograficamente representada por um homem, um gênio prodígio solitário da bata branca no seu inacessível laboratório, repleto de instrumentos estranhos). Esses aspectos devem ser levados em consideração no ensino de Ciências de modo que não sejam corroborados e reforçados.

Ao refutarmos adesões ao ensino de Ciências que porventura corroborem concepções distorcidas sobre conhecimento científico e mundo, derivadas do realismo epistêmico ingênuo, nos voltamos à dimensão contextualizada. Dimensão essa calcada pela utilização de situações-problemas relacionadas a aspectos históricos, políticos, éticos e econômicos, cuja concretude se faz por meio da reorganização de um currículo escolar voltado para o desenvolvimento de valores humanos e de consciência social. Conforme apontado em Santos e Schnetzler (2010), a abordagem de temas de relevância social (socioambientais) colocados sob situações-problema é capaz de potencializar discussões sobre conteúdos socialmente iminentes, além de fomentar processos de construção e (re)negociação de significados e representações, sendo possível reflexões com criticidade sobre contextos reais próximos e familiares aos alunos. Vivenciar o ensino de Ciências no bojo da contextualização coaduna com Skovsmose (2001, p. 50), para quem contextualizar se faz ao “dar a termos mais abstratos uma interpretação concreta e dessa maneira, fazê-los mais compreensíveis.”.

Nessa perspectiva, Freire (2018) e Bordenave e Pereira (2004) destacam que levantar questões problematizadoras acerca da ciência, relacionando-as a realidade social dos estudantes, exige um processo de ensino-aprendizagem proativo e de constante diálogo entre docentes e discentes. Parte-se do pressuposto que uma pessoa só conhece bem algo quando o transforma, transformando-se ela também nesse processo.

Conforme discorrem Aikenhead (1992), Bauman (2008), Cachapuz, Praia e Jorge (2004) e Cortella (2008), dar a temas de estudo das ciências uma abordagem contextualizada implica em uma proposta de ensino interdisciplinar voltada para questões sociais contemporâneas e quotidianas.

O trabalho interdisciplinar não se trata de desvalorizar as disciplinas como categorias essenciais de organização do conhecimento científico, pelo contrário, trata-se de valorizá-las por meio do combate a sua coisificação e do estabelecimento de novos laços de conectividade entre elas. Conforme nos expõe Pombo (2005), na interdisciplinaridade as disciplinas se comunicam umas com as outras, confrontam e discutem as suas perspectivas, estabelecem entre si uma interação. A autora destaca

que a interdisciplinaridade é o lugar onde se pensa hoje a condição fragmentada das ciências e onde, simultaneamente, se exprime a nostalgia de um saber unificado. Trata-se de compreender que o progresso do conhecimento não se dá apenas pela especialização crescente, como estávamos habituados a pensar. A ciência aparece como um processo que exige também um olhar transversal. Há que olhar abertamente para o lado para ver outras perspectivas, ocultas a um observador rigidamente disciplinar.

Nesse sentido não se pode negar a dimensão sócio-construtivista do ensino de Ciências. Entretanto, o construtivismo é um conceito multifacetado e agrega várias correntes que nem sempre são coerentes. É, pois, importante que se esclareça qual a perspectiva de construtivismo que defendemos já que o uso desta designação é feito muitas vezes sem rigor. Se não deixarmos claro essa ambiguidade corremos o risco de dar luz a um chavão pedagógico. A perspectiva de construtivismo que nos interessa defender direciona o processo ensino-aprendizagem como processo social e culturalmente mediado. Ou seja, nos pautamos em Vygotsky (1978, 2015) nas quais se valoriza a compreensão de situações e contextos socioculturais em que a aprendizagem tem lugar, colocando-se em relevância como essa aprendizagem é influenciada por tais situações e contextos.

As ideias centrais propostas por Vygotsky por meio da Teoria Sociocultural têm ênfase no papel da interação social no desenvolvimento humano. Essa teoria se concentra na relação causal entre a interação social e o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Ou seja, uma vez que o conhecimento é construído nas interações dos sujeitos com o meio e com outros sujeitos, essas interações seriam as principais promotoras da aprendizagem. Vygotsky (1978, 2015) considera que o sujeito é um ser social que constrói sua individualidade a partir das interações que estabelece com seus pares e peremptoriamente mediado pela cultura. Para Vygotsky (1978), o desenvolvimento da aprendizagem humana constitui um processo ativo, no qual existem ações propositais mediadas por várias ferramentas. A mais importante dessas ferramentas é a linguagem, pois ela concebe o sistema semiótico como a base do intelecto humano. Todas as outras funções superiores do intelecto desenvolvem-se a partir da interação social intermediada pela linguagem. Assim, para que ocorra a aprendizagem, há a necessidade de uma interação entre uma ou mais pessoas, cooperando em uma atividade interpessoal, possibilitando uma reelaboração intrapessoal.

Conforme Siqueira (2003) com base em estudos vigotskianos, o processo ensino-aprendizagem consiste em levar em consideração as aptidões e conhecimentos que o estudante construiu até então. Desse ponto, com vistas ao desenvolvimento de aptidões e conhecimentos que ainda não amadureceram de forma completa, viabiliza-se o auxílio e a orientação de um adulto ou de um companheiro mais experiente, para que possam ser realizados.

Para Vygotsky (1978) onde se encontram as funções em processo de maturação denomina-se como zona de desenvolvimento proximal, e nela reside o ponto central da aprendizagem, pois trata-se de uma zona fértil para evoluções a partir de trabalhos mediados. Oliveira (2010a, p. 26) afirma que a mediação “é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”. A autora destaca que o processo de mediação, por meio de instrumentos e signos², é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, assim, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação configura um processo essencial para tornar possível aos indivíduos, atividades psicológicas voluntárias, intencionais e controladas.

Dessa forma, quando o cérebro humano aprende um conceito, usa para isso a mediação, seja das palavras ou de outros instrumentos da linguagem. Não há como pensar se não utilizarmos, sempre, palavras ou imagens, eis, aí, a função primordial da linguagem, favorecer o intercâmbio social. Oliveira (2010a) e Santa e Baroni (2014) destacam que pela mediação, a relação do homem com o mundo deixa de ser entendida como algo direto (estímulo-resposta), passando a ser compreendida como uma relação mediada por um elemento intermediário. Esse elemento intermediário pode ser desde um instrumento físico (elementos externos e concretos, como por exemplo, um lápis, um écran, etc.), a um signo ou instrumento psicológico (elementos internalizados pela mente que permite a capacidade psicológica de memória, lembrança, abstração, emoção, dentre outras). Senso assim, o processo de mediação utilizando-se de instrumentos físicos e signos, consiste de maneira fundamental no desenvolvimento humano cognitivo, afetivo e comportamental.

Nesse contexto discursivo, a aprendizagem se faz com a mediação para a ação e na ação com o outro, um processo de inter-relações, de interação no qual as

² Conforme Vygotsky (1978), os signos figuram-se como estímulos intrapsicológicos artificializados que afetam e alteram o fluxo e a estrutura das funções psicológicas superiores (sensação, percepção, atenção, memória, linguagem e pensamento, dentre outras), tendo por fim a comunicação. No entendimento vygotskyano, o uso de signos na mediação do comportamento é fundamental para o desenvolvimento de formas volitivas de comportamento que não podem ser plenamente compreendidas em termos de estímulo-resposta.

palavras são empregadas como meio de comunicação. Para Torres (2007), o aprendiz na interação com companheiros com maior habilidade sobre algo e mediado pela cultura envolvente, pode ser levado a usar técnicas e conceitos aprendidos durante um esforço colaborativo. O conhecimento está vinculado ao contexto sociocultural dos aprendizes, e a mudança cognitiva ocorre dentro de metaconcepções que avançam em conceitos aprendidos depois de um período de interações sociais.

Considerando que o modo como se ensina ciências tem a ver com o modo como se concebe a ciência que se ensina, e o modo como se pensa que o “outro” aprende aquilo que se ensina, o fazer docente no ensino de Ciências, utilizando-se de recursos como trabalhos em grupo, uso de tecnologias comunicativas, fóruns de discussões, aulas de campo em ambientes naturais e não naturais, dentre outros, pode levar ao debate diferentes ideias e o desencadeamento de novos conflitos cognitivos. A influência de outros indivíduos, atuando como promotores de avanços cognitivos, constituem a espinha dorsal da aprendizagem.

Durante uma aula de campo, como numa trilha ecológica, as dimensões pós-positivista, contextualizada e sócio-construtivista são favorecidas. Uma postura mais holística da vida social humana, uma postura contextual e mediadora podem ser organicamente exploradas pelos sentidos, bem como estimular os alunos para que tragam à tona conhecimentos de suas experiências escolares e extraescolares. As trilhas ecológicas por constituírem ambientes naturais abertos e pouco antropizados favorecem a interpretação e a transformação de informações em conhecimentos.

1.2 Educação científica como pressuposto para inclusão social

A educação científica como ideário norteador do ensino de Ciências apresenta propósitos que vêm mudando com os contextos sociais produzidos historicamente. Muitos desses propósitos emergiram como produto de críticas ao modelo desenvolvimentista, onde questões ambientais (contaminação e poluição dos ambientes por efluentes, agrotóxicos dentre outros produtos sintéticos) tiveram forte impacto na reflexão sobre o papel da ciência na sociedade.

Para Santos (2011), a educação escolar científica não deve concentrar-se exclusivamente em conteúdos de ciência, mas deve também relevar as múltiplas relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade. As abordagens nesse sentido, quando realizadas de forma transversal, não devem ser casuísticas e dependentes dos conteúdos, mas efetivamente intencionais e problematizadoras, capazes de

discutir o papel da ciência e da tecnologia na sociedade sob diferentes aspectos e interesses.

Aikenhead (2006, 2009) apresenta resultados de pesquisas que demonstram como propostas de ensino, que levam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade para a sala de aula, têm contribuído na aprendizagem de estudantes da Educação Básica, que, antes, apresentavam dificuldades para compreender e relacionar conhecimentos científicos. As pesquisas apontam a melhoria na aprendizagem de conceitos científicos, o desenvolvimento dos estudantes na capacidade de tomada de decisões e o desenvolvimento dos professores para uma educação voltada à cidadania. Colocar em discussão temas científicos de relevância social é provocar docentes e discentes, em medidas distintas, para o engajamento responsável em movimentos sócio-políticos e para o posicionamento crítico sobre questões controversas.

Para Martins e Paixão (2011), usar contextos e aplicações da ciência como suportes para desenvolver conceitos e ideias em ciência são formas de conceder maior relevância aos conteúdos curriculares de ciências. Para as autoras, o termo contexto pode incluir aplicações sociais, econômicas, ambientais, tecnológicas e industriais da ciência. Contextualizar é, afinal, relacionar o conhecimento científico com algo que é presente, passado ou mesmo futuro, que é ou que pode vir a ser familiar, que esteja inserido na vida quotidiana próxima ou distante.

Martins e Paixão (2011) salientam que a intenção da contextualização no ensino de Ciências assume uma importância para a alfabetização científica dos estudantes. O fazer docente contextualizado toma como ponto de partida a sociedade (o contexto), com isso desenvolve conceitos e depois os problematiza, para explicar e fazer compreender outros contextos ligados à ciência e a suas aplicações. A exploração de situações do dia a dia associadas a aplicações científico-tecnológicas proporciona uma relação mais direta da ciência e da escola com a vida quotidiana.

Para as autoras a importância da educação científica no contexto escolar proporciona, a todos, saberes, capacidades e atitudes promotoras de competência para se posicionarem sobre assuntos de interesse pessoal e social, em nível nacional e global. Como efeito, conforme Chrispino e Chaves (2009), se nas sociedades democráticas se espera que os jovens e os cidadãos em geral compreendam as questões tecnocientíficas, principalmente aquelas com as quais lida nas situações do seu dia a dia, essa mesma educação/formação deve lhes permitir avaliar argumentos

usados e, como tal, poderá influenciar decisões governamentais de impacto pessoal, social e ambiental.

Para Chassot (2003), Santos (2002) e Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011), tendo como fruto de uma educação científica, a alfabetização científica pode ser considerada uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiem a educação socialmente comprometida. Os autores compreendem a ciência como uma linguagem, assim, o sujeito alfabetizado cientificamente é aquele capaz de ler a linguagem que está escrita nos mais diversos ambientes da vida humana. Não conseguir fazer uma leitura do universo que chega até si, uma vez que a ciência coloca-se como linguagem construída pelos homens para explicar o mundo natural e social, configura-se um estado de não alfabetizado cientificamente.

Chassot (2003) é corroborado por Auler (2003) para quem a alfabetização científica tem sido postulada, cada vez mais, enquanto dimensão fundamental para uma dinâmica social crescentemente relacionada ao desenvolvimento tecnocientífico. Para ele, os objetivos balizadores dessa alfabetização são diversos e difusos, mas buscam de forma convergente uma autêntica participação da sociedade à procura de soluções às problemáticas que envolvem ciência e tecnologia.

Sob essa perspectiva, assume-se que a alfabetização científica deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, potencializando uma ação teórica ou prática no sentido de sua transformação.

Para Caldeiras e Bastos (2002, p. 209):

[...] ensinar novas maneiras de interpretar e analisar o mundo natural e social, tendo em vista uma formação para a cidadania informada, atuante, responsável e solidária; uma formação que contemple, por exemplo, a valorização da vida, o envolvimento com as questões ambientais, à prevenção de doenças e uma luta por melhores condições de existência para todos.

Nesse sentido, a alfabetização científica ganha significado e interesse dos estudantes quando eleva as discussões aos patamares da contextualização, da conscientização e da criticidade. A escola nessa perspectiva promove a formação de indivíduos que interagem e vivem em contextos complexos em um mundo notadamente marcado pela ciência e pela tecnologia.

Alfabetizar não é apenas repetir palavras, mas dizer a sua palavra. Não pode configurar-se como um jogo mecânico de juntar letras. Alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a “leitura do mundo” numa perspectiva dialética. Os conteúdos científicos ensinados devem deixar de ter um fim em si (epistemologias

internalistas) e/ou apenas uma finalidade de “formação futura”, passando a constituir-se em meios, em ferramentas para a compreensão de temas socialmente relevantes.

Auler (2003) salienta que a alfabetização científica deve também propiciar a compreensão do entorno da atividade tecnocientífica, potencializando a participação substancial de mais segmentos da sociedade civil, não apenas na avaliação dos impactos pós-produção, mas, principalmente, na definição de parâmetros em relação ao seu desenvolvimento. Para tal, a compreensão da linguagem tecnocientífica torna-se quesito essencial. Assim como é verdade a dificuldade diante de um texto em uma língua desconhecida a qual não se domina, pode-se comparar as incompreensões para explicar muitos dos fenômenos que ocorrem a nossa volta. Entender a ciência como um processo cultural permanente que relaciona o que existe no universo entre o ontem, o hoje e as perspectivas para o amanhã, contribui para controlar e prever as transformações que ocorrem no ambiente, muitas das quais que atingem direta e acentuadamente as populações menos favorecidas economicamente, ou seja, a maior parcela da população.

Considerar a ciência como uma linguagem para facilitar a leitura do mundo e sabê-la para a descrição desse mundo, ajuda a nos entender e entender o ambiente a nossa volta. Para Chassot (2003), a ciência, como uma criação humana, que confere ao mesmo tempo poderes e satisfação intelectual, não é lugar de certezas absolutas, pois os conhecimentos dela advindos são necessariamente parciais e relativos. É dessa perspectiva de ciência que o autor amplia a possibilidade de pensarmos a ciência como uma linguagem para entendermos o mundo ontológica e epistemologicamente. O mundo é (existe) independentemente da ciência. Esta o torna inteligível e por sua vez, o modifica. De fato, é consensual a importância da educação científica como aspecto indispensável para a interação e a integração dos cidadãos com o mundo.

1.2.1 - Uso de temas geradores para contextualização e alfabetização científica

Ao pensar em metodologias para o ensino de Ciências na perspectiva de formação de sujeitos críticos que problematizem como a ciência afeta a vida humana e o ambiente como um todo, exploramos o uso de Temas Geradores como uma possibilidade envolvente e eficiente. O uso de Temas Geradores para o processo de ensino-aprendizagem é apresentado em Freire (2017, 2018) e Freire e Faundez (1985) como uma proposta para tratar epistemologicamente a questão do

conhecimento e do processo educativo. Os autores propõem o uso de Tema Gerador como uma metodologia coerente para desencadear o processo de construção do conhecimento, pois pressupõe a superação do dualismo sujeito-objeto e da fragmentação do saber, ambos decorrentes da visão positivista que distancia a ciência das demandas existenciais da humanidade.

Segundo Freire (2014, 2017) e Freire e Faundez (1985) a metodologia de Temas Geradores utiliza a tematização de determinados assuntos como ponto de partida para o processo de pesquisa, descoberta e construção epistemológica. Os Temas Geradores são contextuais, substituem os conteúdos alheios às situações de vida dos educandos, e são problematizados sob um caráter político a fim de entremear questões dos mais diversos segmentos da vida social. Eles permitem concretizar, metodologicamente, o esforço de compreensão da realidade vivida para alcançar um nível mais crítico de conhecimento dessa realidade, pois se utiliza da reflexão coletiva de uma prática social conhecida. Esse é o caminho metodológico: o trabalho educativo dispensa um programa pronto e as atividades tradicionais de escrita e leitura, mecanicamente executadas. A avaliação se configura como um processo coletivo, cujo foco não é o “rendimento” individual, mas o próprio processo apropriativo. O diálogo é, portanto, o método básico, realizado pelos Temas Geradores de forma radicalmente democrática e participativa.

A forma de trabalho pedagógico por meio de Temas Geradores é pautada na constituição de grupos de discussões, que conduzem o processo educativo buscando a problematização dos conteúdos, realizando discussões e compartilhando as descobertas, principalmente aquelas que decodificam e complexificam o mundo social, histórico, político e cultural dos envolvidos. Conforme Zitkosk, Hammes e Karpinski (2017) o papel do educador na problematização e dialetização do conhecimento é estimular seus educandos para o cultivo de uma postura essencialmente dialógica e crítica diante do mundo. Essa postura requer o compromisso do ser humano em assumir-se enquanto ser epistemologicamente curioso diante dos fatos, realidades e fenômenos acerca de um determinado tema. Ao provocar curiosidade e pesquisa sobre um tema, prioriza-se a problematização e o debate de saberes já constituídos histórica e socialmente pelos seres humanos situados em um mundo concreto, conflituoso e contraditório.

Para Delizoicov e Angotti (1990) e Fernandes, Marques e Delizoicov (2016) os temas geradores possibilitam desenvolver caminhos metodológicos que utilizam a contextualização social para articular diferentes conhecimentos. Em outras palavras, a

ideia é partir de um tema escolhido pelos educandos e edificá-lo cognoscitivamente. Para isso, torna-se imprescindível e necessário que os professores estejam aptos a desenvolver situações significativas presentes na realidade sociocultural da comunidade escolar, o que implica obter dados referentes à manifestação dessas situações para problematizá-los, como também problematizar a interpretação desses dados por parte dos educandos, produzindo reflexiva e dialogicamente um processo de formação continuada.

Assim, partindo do pressuposto de um ensino de Ciências onde a ciência configura-se como um universo de probabilidades, de possibilidades e não de certezas inexoráveis, a ciência que não tem a verdade, outrossim algumas verdades transitórias, desponta o uso de Temas Geradores como uma metodologia verossímil. Tanto no âmbito educacional formal quanto no âmbito não formal, o uso de Temas Geradores vem ao encontro da contextualização e da alfabetização científica, pois a compreensão dos mais diversos modos da vida humana e seus distintos arranjos exigem sujeitos preparados para discuti-los, criticá-los e pesquisá-los, capaz de ressignificá-los a outros patamares.

2 Para situar os espaços educativos

Este capítulo busca reforçar o propósito de que o ensino e o aprendizado, especialmente quando situado no ensino de Ciências, também são produtivamente desenvolvidos em espaços extraescolares. Apresentaremos proposições conceituais e relacionais entre educação formal, não formal e informal; potencialidades dos espaços não formais para o ensino de Ciências; e o uso de trilhas ecológicas como espaços não formais para o ensino de Ciências.

Essa abordagem foi norteada por algumas inquietações que relacionam a influência dos ambientes extraescolares à educação científica proposta para o ensino de Ciências. Ao se constituírem questões relevantes, essas inquietações funcionaram, por ocasião do levantamento de seu referencial teórico, como rumos que permitiram tangenciar os objetivos delineados nesta pesquisa de Doutorado.

2.1 Dimensionando a prática educativa formal, não formal e informal

Ainda é comum em diversos meios sociais confundir educação com escola. Restringe-se um processo que acontece ao longo da vida a uma instituição no qual ocorre parte dela. Confirmando isso, Paviani (1988, p. 9) diz que “a educação é um fenômeno anterior e muito mais amplo do que a escola”. A escola, da forma tão bem engendrada a qual se fundou, corporifica uma instância socializadora de grande importância na formação de subjetividades. Afinal, constitui um espaço que, por sua notável capilaridade nas sociedades contemporâneas, tem grande capacidade de promover um processo educativo de forma integrada e contínua.

A escola, entendida como instituição educacional formal que se materializa trazendo consigo intencionalidades, metodologias de ensino, enquadramentos (etário e cognitivo) e certificação, dentre outras características pré-estabelecidas, implica destacadamente no processo de socialização dos conhecimentos historicamente produzidos, contudo, vale salientar que ela institui apenas uma das formas do processo educacional, não o assumindo de maneira exclusiva.

Com a escola coexistem outras estruturas e ambientes educacionais que “não devem ser vistos necessariamente como opostos ou alternativos à escola, mas como funcionalmente complementares a ela.” (TRILLA, 2008, p. 18). Essas outras possibilidades categorizadas como *não formais* tornaram-se, conforme Marandino *et al.* (2008) e Smith (2002), parte de propostas internacionais sobre políticas

educacionais no final dos anos 1960. Naquela época, o sistema educacional formal, principalmente dos países em desenvolvimento, apresentava lenta adaptação às mudanças socioeconômicas em curso, exigindo que diferentes setores da sociedade se articulassem para enfrentar as novas demandas sociais. A educação não formal com propósitos claramente definidos e flexibilidade de organização e de métodos colocou em foco o atendimento as necessidades de grupos naquele momento em desvantagens, tais como os trabalhadores rurais, operários e jovens de classes socioeconômicas desfavorecidas. Esse contexto, conforme Aguirre e Vázquez (2004), Bustamante-González (2016) e Vieira, Bianconi e Dias (2005), influenciou a divisão já visível no sistema educacional, em três categorias: formal, não formal e informal (Fig. 3).



Figura 3 - Síntese conceitual sobre educação formal, não formal e informal.
Fonte: Adaptado de Bustamante-González, 2016, p. 19.

As categorias educativas apresentadas na figura acima coloca a educação formal na dimensão do sistema educacional hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária à universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional; a educação não formal na dimensão das atividades organizadas fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir os sujeitos previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem; e a educação informal como um verdadeiro processo realizado ao longo da vida, em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência

quotidiana e das influências educativas de seu meio – na família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa.

Para Bento (2007), a educação formal, não formal e informal têm suas funções essencialmente vinculadas e estabelecidas a partir de relações de complementaridade, de supletividade, de substituição, de reforço e colaboração. O autor sugere que devemos empreender um esforço no sentido de estabelecer uma maior comunicação entre a educação formal, não formal e informal. Para isso, propõe aumentar a permeabilidade entre as diferentes modalidades, a partir de medidas que ampliem a prática de atividades fora do ambiente escolar e, ao mesmo tempo, abram a escola no sentido de permitir a realização de atividades não formais e informais no seu espaço. Essa comunicação deve contribuir para que os conhecimentos adquiridos fora da escola, nas modalidades não formais e informais, recebam a chancela escolar. Nessa direção, caminhou a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), quando propôs em seu artigo 3º, inciso X, que um dos princípios que deve seguir de guia para o ensino é dar mérito às práticas desenvolvidas fora da escola (BRASIL, 1996).

Praxedes (2009) e Freitas e Martins (2005) destacam que a educação de qualquer indivíduo acontece em diversos espaços, em diferentes ocasiões, seja para ter conhecimento, para executar, construir alguma coisa ou simplesmente para que algo aconteça em seu cotidiano. Para esses autores, não estamos sujeitos a uma educação, mas a uma diversidade de educações. Candau (2005) também considera que a dimensão educativa não deve ser limitada a uma única instituição e propõe que suas diversidades de linguagens, de locais e de tempos sejam aceitos legalmente e até fomentadas. Constata, com isso, que o ideário educacional deve “ampliar, reconhecer e favorecer distintos *locus*, ecossistemas educativos, diferentes espaços de produção da informação e do conhecimento, de criação e reconhecimento de identidades, práticas culturais e sociais.” (CANDAUI, 2005, p. 13).

Conforme Coombs (1985), corroborado por Eshach (2007) e Okano (2016), as experiências vivenciadas tanto dentro quanto fora do ambiente escolar têm efeitos profundos na sociedade, pois marcam a construção cultural do sujeito, e por conseguinte refletem um determinado universo antrópico que, por si, faz-se sinérgico e dinâmico.

Para Marandino *et al.* (2008), Gohn (2005, 2006) e Rogers (2004), o processo educativo, independente dos conceitos que o dimensiona, acaba tendo como parâmetro de comparação a educação formal. Assim, a educação não formal e a

Dessa forma, fazemos a leitura de que uma trilha ecológica, por exemplo, constitui um espaço potencialmente colaborativo a práticas educativas formais (como aquelas propositadas por professores do sistema formal de ensino e vinculadas a objetivos escolares), não formais (como aquelas dimensionadas e desenvolvidas por instituições educativas não escolares, cujos objetivos buscam, de forma prioritária, atingir aqueles propriamente estabelecidos) e informais (como aquelas que, em grande medida, ocorrem despretensiosamente em trocas informacionais realizadas durante um momento de lazer entre amigos, familiares ou outros grupos sociais).

Tomando as diferenças e relações organizacionais entre a educação formal, não formal e informal expostas até o momento, podemos perceber que nosso sistema educacional precisa avançar no sentido de reconhecer outros locais onde a educação acontece. A necessidade de reconhecê-los exige um delineado planejamento de como ir além de qualquer atividade específica isolada. Nesse sentido, as trilhas ecológicas como proposta didático-pedagógica voltada ao ensino de Ciências corporificam espaços onde, dentre possíveis arranjos, a educação formal pode ser desenvolvida intimamente associada à educação não formal e informal.

2.2 Os espaços educativos não formais e suas potencialidades para o ensino de Ciências

Quando se trata de espaços educativos não formais (também nominados de espaços não formais), uma parcela considerável da produção acadêmica sobre tais espaços se constitui de pesquisas que se limitam a museus e centros de ciências, o que, segundo Delicado (2004) e Praxedes (2009), pode passar a impressão da inexistência, ou da pouca importância, de outros locais não formais onde a educação pode acontecer.

Com foco na organização e funcionalidade dos espaços, Jacobucci (2008) afirma que um espaço não formal pode ou não estar vinculado a uma instituição. Naqueles institucionalizados, há preceitos que estabelecem o seu funcionamento, além de um grupo de pessoas que trabalham com a finalidade de cumprir objetivos educacionais preestabelecidos, tais como de educação ambiental ou de divulgação científica. Como exemplos desses espaços, citamos além dos museus e dos centros de ciências, as Unidades de Conservação, as Salas Verdes, os Planetários, os Zoológicos e os Jardins Botânicos. Naqueles não institucionalizados, não há projetos pedagógicos que orientem o seu funcionamento ou a sua utilização, bem como não há

grupos ou pessoas que trabalham especificamente para cumprir objetivos educacionais. Como exemplos desse segundo tipo de espaço não formal, citamos as ruas, as praças, as praias, os manguezais e os remanescentes florestais em propriedades privadas.

Com objetivo de auxiliar na clarificação sobre os diferentes espaços educativos, a figura 4 apresenta, com base em Jacobucci (2008), uma sugestão de definições para espaços formais e não formais.

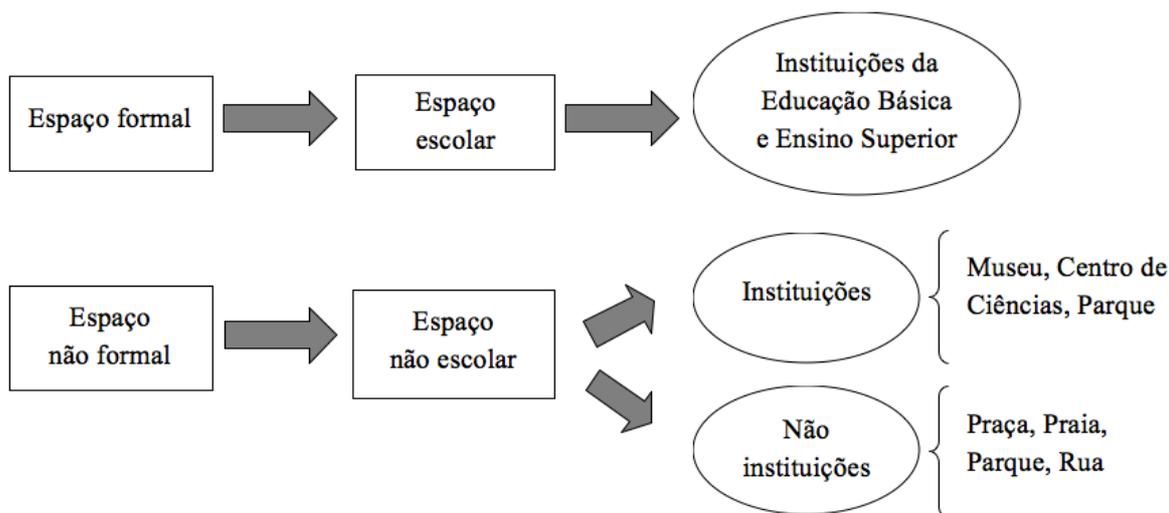


Figura 4 - Categorização para espaços formais e não formais.
Fonte: Jacobucci (2008, p. 57).

A figura apresenta de forma sintetizada que os espaços formais se referem às instituições educacionais vinculadas ao sistema educacional, enquanto que os espaços não formais relacionam-se às instituições cuja função central não é a educação formal, e, a locais não institucionalizados. O olhar didático sobre as definições propostas recai atenção sobre as especificidades desses espaços, fruto da imbricação de suas estruturas físicas e abstratas, refutando assim qualquer configuração de espaço estanque reprodutor de uma educação hermética. Esses espaços pressupõem ambientes sociais interlocutores entre si, geradores de experiências educativas, culturais e de participação.

Para Cazelli (2005), os espaços não formais institucionalizados adquiriram maior evidência por ocasião da globalização que transformou o cenário mundial a partir da década de 1990. A expansão quantitativa desses espaços ocorreu principalmente devido aos financiamentos governamentais, fato este impellido pelas mudanças do mundo contemporâneo que passou a demandar práticas didático-pedagógicas fora do ambiente escolar. Gradativamente, os espaços não formais

institucionalizados passaram a ser compreendidos como espaços educativos dinâmicos e interativos, primordiais na construção do conhecimento e na expressão da cultura e da pesquisa.

Segundo Trilla (2008), a construção de espaços não formais institucionalizados acessíveis a diversos estratos da sociedade, os constituiu em locais privilegiados à formação cultural, paulatinamente os aproximando da escola. Eles efetuaram mudanças na forma de interagir e de se comunicar com o público escolar e não escolar. Passaram a levar, por intermédio de uma linguagem acessível, conhecimentos científicos à população, gerando assim uma aprendizagem que se dá fora do espaço formal e institucionalizado, concretizado pela escola.

Para Marandino (2001, 2013), os espaços não formais institucionalizados, quando efetivamente preocupados com a educação, buscam na escola os referenciais para o desenvolvimento de suas atividades. No entanto, a singularidade desses espaços os constitui sob uma lógica própria, com uma cultura própria e, neste sentido, espera-se que eles ofereçam ao público uma forma de interação com o conhecimento de modo diferenciado da escola. Para a autora, esses espaços podem oferecer ao ensino formal oportunidades para o aluno vivenciar situações impossíveis de serem reproduzidas na escola (por falta de material, espaço físico, etc.) proporcionando a experimentação prática da teoria vista em aula. Além disso, esses locais colocam, muitas vezes, os alunos em contato com o conhecimento mais recente sobre temas científicos.

Nesse sentido, Rocha e Fachín-Terán (2010), ao discutirem a importância dos espaços não formais institucionalizados para o ensino de Ciências, destacam a relevância da escola nesse processo. Os autores pontuam a impossibilidade de alcançar uma educação científica nesses espaços sem a parceria da escola, seja promovendo visitas tematizadas, seja fornecendo contributos ao seu ideário. Apontando para uma relação de reciprocidade entre escola e espaços não formais institucionalizados, Pivelli e Kawasaki (2005) destacam que o objetivo maior desses espaços não formais é o de despertar curiosidades, paixões, possibilitar situações investigativas, gerar perguntas que proporcionem a sua evolução e não somente dar respostas às questões que são colocadas pelo ensino formal.

Ao trazer o enfoque de uma educação científica desenvolvida a partir do uso de espaços não formais não institucionalizados, Queiroz *et al.* (2011) destacam que esses espaços possuem um grande potencial de investigação e descoberta para todo aquele que o visita. Entretanto, seus elementos materiais (concretos e abstratos) não

estão sendo potencialmente explorados nos processos de ensino-aprendizagem da Educação Básica. Isso acontece em decorrência ao despreparo dos professores para elaborar estratégias didático-pedagógicas de sua própria autoria nesses espaços e à ausência de condutores (monitores) quando de uma visita escolar, fatos estes que causam receio a sua utilização. Os autores chamam atenção que a ausência de condutores, *a priori* pensada nos espaços não formais não institucionalizados, também é uma realidade de muitos espaços não formais institucionalizados. Com isso, para uma prática educacional eficaz em um espaço não formal, o professor deve estar atento à escolha do local e também à finalidade daquela escolha quando associado aos conteúdos escolares.

Alcántara e Fachín-Terán (2010) também salientam que um dos grandes desafios enfrentados pelos educadores converge no custeio de transporte e de entrada em diversos espaços institucionalizados. Devido a essa situação, a maioria dos educadores faz a opção de se utilizar somente dos recursos didáticos em sala de aula. Sobre esses desafios, Queiroz *et al.* (2011) sinalizam que a utilização dos espaços não institucionalizados pode servir como alternativa quando a saída para o espaço institucionalizado não é possível. É importante considerar que, ao utilizar um espaço como esse, o professor não terá a estrutura física que dispõe em um ambiente formal, tais como: segurança, banheiros, bebedouros, carteiras, entre outros. Nesse sentido, cabe um planejamento criterioso em relação ao espaço escolhido e, principalmente, buscando evitar imprevisto, que o professor conheça a área em questão. Também o apoio pedagógico escolar e, inclusive, o apoio dos pais dos estudantes, torna-se muito significativo para o sucesso da aula. Em suma, há muito que se explorar nesses ambientes cabendo ao professor descobrir como neles trabalhar, esperando assim uma prática educacional estimulante e convidativa à construção da cultura científica de seus alunos.

2.3 - As trilhas ecológicas como espaços não formais

O fazer didático-pedagógico do ensinar ciências em ambientes naturais abertos configura-se como uma das formas de desbloqueio às aprendizagens que existem apenas para além da sala de aula. Broda (2007), ao discorrer sobre as potencialidades de espaços naturais pouco antropizados para o ensino de Ciências, salienta que esses espaços podem ser tomados como laboratórios experienciais vivos e dinâmicos, configurando situações didático-pedagógicas simbolicamente

significativas para professores e estudantes. Sem distinção entre ambientes rurais ou inseridos em contextos urbanos, esses locais materializam uma poderosa ferramenta sensorial: o ar livre. Se bem planejados e explorados, combinam teoria e prática promovendo conhecimento, preocupação com o meio ambiente e ganhos pessoais (cognitivo, comportamental e afetivo) por meio da resolução de problemas e desafios.

Utilizar espaços naturais florísticos para ensinar ciências é a chance de experimentar a ciência como um processo de descoberta e não como um conjunto de fórmulas e fatos para memorizar. Esses ambientes, ao corporificar interesses intrínsecos e extrínsecos de crianças, jovens e adultos, podem inspirar os grandes pensadores da próxima geração e, até certo modo, transformar os interesses da ciência.

Ao apontar as trilhas ecológicas como espaços naturais florísticos privilegiados ao ensino de Ciências, encontramos em *Appalachian Trail Conservancy* (2017) e Eick (2012) propostas que colocam esses espaços como locais de estudo da natureza capazes de conectar experiências didático-pedagógicas ao ar livre com a matriz curricular de todas as disciplinas da Educação Básica. Utilizando trilhas construídas para fins didáticos, ou adaptando trechos para esse fim, é possível trazer a sensibilização e a apreciação dos bens naturais e culturais de determinada comunidade, o que naturalmente inspira os alunos ao cuidado com as fontes naturais, e ao respeito às diversidades comportamentais e ideológicas.

Ao buscar a definição da palavra trilha dada pelo Dicionário Porto Editora (2017), encontramos um termo derivado do verbo trilhar, etimologicamente do latim "tribulare" que significa trilho, rastro, caminho, rumo. Segundo Mitraud (2003) e Mello e Putzki (2006) a principal função das trilhas sempre foi a de suprir a necessidade de deslocamento, entretanto ao longo dos anos houve uma alteração de valores em relação a elas. Menghini (2005) e Rocha *et al.* (2016) ressaltam que existem diferentes tipos de trilhas, com múltiplas e complexas finalidades. Os autores citam por exemplo as trilhas de aventura, para caça, interpretativas, educativas, religiosas, para transporte e/ou comunicação. Todas apresentam como base a ação humana no meio ambiente em busca de bem-estar, reafirmações religiosas, conhecimento, "adrenalina" e até de uma nova consciência ambiental.

Conforme Rendeiro, Santos Júnior e Fachin-Terán (2012), o grande atrativo de uma trilha ecológica é mesmo o próprio ambiente que a envolve, em muitos casos ambientes de florestas, com toda sua fauna e flora livres, as trilhas sem pavimentação que cortam um vegetação florestal inserem o visitante literalmente na mesma. Para

esses autores as trilhas de curta distância apresentam caráter recreativo e educativo, com programação desenvolvida para a interpretação polissêmica do ambiente natural e para o ensino. As de longa distância, valorizam a experiência do visitante que busca deslocar-se por grandes espaços selvagens.

Oliveira e Nishida (2011) expõem que as trilhas podem apresentar diferentes formas, extensões e graus de dificuldades. Elas aproximam o visitante do ambiente natural por meio de recursos interpretativos, possibilitando entretenimento e educação. Os autores salientam que as trilhas ecológicas como espaços educativos não são picadas improvisadas, ao contrário espera-se que não somente as trilhas já instituídas, assim como aquelas que venham a ser criteriosas e cuidadosamente abertas, possam servir de espaços para o desenvolvimento de práticas e projetos educativos, que contribuam para a tomada de uma consciência ambiental não antropocêntrica. Segundo Vasconcellos (1998) as trilhas são espaços propícios ao desenvolvimento do processo de interpretação ambiental (IA). A IA está ligada à história e à visitação nos parques florestais estadunidenses, onde os chamados “naturalistas” acompanhavam grupos de pessoas por trilhas descrevendo os aspectos naturais do ambiente, fazendo com que as pessoas se interessassem pelas questões ambientais. Para a autora, no transcurso de uma trilha, o caráter provocativo é evidenciado por meio de estímulos que despertam curiosidade e reflexões a partir da experiência vivenciada.

As trilhas ecológicas como espaço para IA contribuem positivamente no desenvolvimento da percepção ambiental, ou seja, da forma como o indivíduo (só ou coletivamente) entende e concebe o meio ao qual esteja inserido. A IA não trata de “revelar fenômenos naturais”, todavia busca complexificar aspectos sociais, culturais e econômicos da vida humana, a fim de estimular a produção de significados para o visitante, em especial ao público escolar.

Segundo Vasconcellos (1998), uma trilha pode levar seus atributos interpretativos ao visitante por meio de condutores (pessoal treinado e preparado), folhetos interpretativos, placas, painéis e até gravações. Independentemente das escolhas utilizadas, sempre se busca desenvolver nos visitantes um novo campo de interpretações. Uma trilha é um meio e não um fim, por isso, se a tomarmos como um espaço didático-pedagógico, deve ser planejada em consonância com seus potenciais interpretativos. Pontuando o contexto escolar, a autora ainda destaca que muitas trilhas não encontram-se completamente prontas, isto é, não possuem placas (interpretativas nem informativas) e muito menos condutores que acompanham o grupo de visitantes. Isso faz das trilhas um recurso pedagógico para práticas

planejadas (disciplinar ou interdisciplinar) previamente, com objetivos definidos e preparação (conceitual e procedimental) dos estudantes.

Para Costa e Mello (2005) e Seniciato (2002) a visita escolar a uma trilha corrobora à construção e à consolidação de sentimentos de valoração do meio ambiente. Pagani *et al.* (1999) levantam alguns pressupostos que devem ser levados em consideração para o desenvolvimento de práticas de campo em trilhas: a proteção do ambiente da trilha, seu potencial interpretativo, a acessibilidade e segurança, sua extensão e as necessidades e demandas dos visitantes.

Em conformidade ao preconizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, 1998b, 1998c), pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000, 2007) e pela Base Nacional Curricular Comum - BNCC (BRASIL, 2017b) a utilização de metodologias e práticas de ensino diversificadas favorecem o aprendizado discente. Nesse sentido, as trilhas podem ser entendidas como uma das possibilidades didático-pedagógicas que vêm ao encontro do desenvolvimento dos escolares em capacidades de ordem cognitiva, física, afetiva, de relação interpessoal e inserção social, ética e estética, tendo em vista uma formação holística. Freitas (2017) desenvolveu uma pesquisa acerca do uso de trilhas como instrumento para investigar a percepção ambiental de estudantes de séries finais do ensino fundamental e do ensino médio, utilizando a problematização de conceitos ecológicos e questões socioambientais. A autora pode inferir que os estudantes ampliaram suas compreensões sobre o conceito de seres vivos e as diversas interações destes com o meio ambiente. Os discentes passaram a perceber a inserção do homem no meio ambiente e alargaram o conceito de meio ambiente para além de uma concepção de natureza preservada, construindo assim, a ideia de meio ambiente enquanto ambiente urbano, no qual se inclui as modificações decorrentes das ações antrópicas.

Com base no entendimento de que as trilhas ecológicas corporificam espaços florísticos com grandes potencialidades didático-pedagógicas, apresentamos a seguir um mapeamento de teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2000 a 2015 que tratem o uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Esse mapeamento permite situar como as trilhas estão sendo pesquisadas no campo do ensino de Ciências e assim indicar possíveis caminhos e lacunas que possam ser desenvolvidos e problematizados com esta pesquisa junto a professores de Ciências Naturais (Ciências, Biologia, Física e Química) da Educação Básica.

2.3.1 - O uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências: levantamento de pesquisas realizadas no Brasil

A partir de um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foi constituído um *corpus* documental sobre as pesquisas realizadas no Brasil que tratam do uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. A análise desse material foi centrada em um método quanti-qualitativo.

Para Marconi e Lakatos (2008) e Gonçalves (2008) o caráter quantitativo em um determinado estudo busca evidenciar e medir a frequência e a intensidade de indicadores relacionados ao objeto pesquisado. Pode-se estabelecer as prováveis causas a que estão submetidos e descrever detalhes a partir do padrão de ocorrência dos eventos observados. Todavia, ao tratar do caráter qualitativo esses autores compreendem essa abordagem metodológica como um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de testemunhos, depoimentos e/ou dados empíricos. A abordagem qualitativa utiliza-se de procedimentos descritivos que possibilitam perscrutar elementos relevantes à pesquisa de forma a relacionar informações selecionadas com a realidade de um contexto social. Conforme Martins e Bicudo (1989) e corroborado por Antun (2012), o qualitativo refere-se a uma compreensão voltada para os significados do perceber, ou seja, as expressões claras sobre as percepções que o sujeito tem daquilo que está sendo estudado, às quais se expressam pelo próprio sujeito que as percebe. A partir dessas perspectivas é lícito conjugar associativamente elementos quantitativos e perceptos qualitativos, a fim de complexificar questões que venham ao encontro do estudo proposto.

O Ministério da Educação (MEC) por meio da CAPES armazena e desenvolve o Catálogo de Teses e Dissertações em suporte digital, <http://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/> - !/ a fim de facilitar o acesso aos conteúdos e informações destes materiais junto aos Programas de Pós-graduação do país. Esse banco disponibiliza online uma ferramenta de busca e consulta na qual identifica um dado descritor (neste caso, um termo de busca) presente na autoria, título, palavras-chave ou no resumo de produções defendidas a partir de 1987 (BRASIL, 2008).

Para este trabalho, foi realizado durante os meses de julho e agosto de 2016 buscas no Catálogo de Teses e Dissertações por meio do diretório eletrônico a fim de

selecionar produções brasileiras publicadas no período de 2000 a 2015. Utilizando-se da ferramenta de busca e consulta, aplicamos como descritores as palavras “trilha” e “trilhas”, as quais acusaram respectivamente 1.244 (mil duzentos e quarenta e quatro) e 1.323 (mil trezentos e vinte e três) trabalhos. Para selecionar os trabalhos em que as palavras “trilha” ou “trilhas” apresentam sentido de percurso geográfico em ambiente natural florístico, foi analisado unitariamente os títulos e, quando necessário, o resumo de cada trabalho. O conteúdo do resumo dos trabalhos foi obtido por um dos seguintes meios: i - Acesso pela rede mundial de computadores à Plataforma Sucupira que consiste numa ferramenta digital onde, dentre outras funções, coleta e disponibiliza informações, análises e avaliações dos Programas de Pós-graduações brasileiros, essa Plataforma disponibiliza arquivos completos de teses e dissertações produzidas no Brasil a partir de 2012; ii - Consulta a arquivos complementares de trabalhos produzidos no país de 1987 a 2012, disponibilizados pelo Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, que apresentam as seguintes informações sobre o trabalho: autoria, título, palavras-chave, resumo, quantidade de folhas, ano de defesa, Instituição, IES - Sigla da Instituição de Ensino Superior, UF e Dependência administrativa da IES, Programa de Pós-graduação, linha de pesquisa, área de concentração junto a CAPES e grau de titulação.

Como resultado dessa primeira seleção de trabalhos, obtivemos um total de 171 (cento e setenta e uma) produções em que as trilhas eram entendidas como percurso geográfico em ambiente natural florístico. Vale destacar que os trabalhos refutados substantivam as trilhas como “trilhas sonoras”, “trilhas musicais”, “trilha dos alimentos no corpo humano”, entre outros congêneres.

Destaca-se que dos 171 trabalhos tivemos acesso a 124 deles na íntegra e 47 parciais. Esses últimos, anterior a 2012, acessados por meio das informações presentes nos arquivos complementares disponibilizados pela CAPES. A fim de obter o maior número possível de trabalhos na íntegra, muitos foram solicitados por e-mail enviado aos Programas de Pós-graduações e aos autores, para isso utilizamos seus endereços apresentados em publicações científicas e na Plataforma Lattes. Também buscou-se obtê-los via consultas em repositórios bibliográficos digitais, tais como realizadas na Biblioteca Digital da USP e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, dentre outros.

A fim de afunilar a pesquisa para a análise das produções que tratam as trilhas ecológicas no contexto do ensino de Ciências, todos os 171 trabalhos foram lidos, o que resultou no *corpus* documental desta pesquisa, constituído por 41 (quarenta e um)

trabalhos, dos quais 34 (trinta e quatro) obtidos em sua íntegra. Vale destacar que 07 (sete) trabalhos os quais não foram obtidos na íntegra apresentaram os dados institucionais do Programa de Pós-graduação, autoria e questões gerais da obra, tais como: título, resumo e palavras-chave. Na oportunidade, salientamos que para este mapeamento o ensino de Ciências é entendido não só como ensino de conteúdos estritos à Biologia, à Geociência, à Física e à Química, mas também àqueles relacionados à transversalidade e à interdisciplinaridade preconizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (BRASIL, 1997, 1998b, 1998c) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000, 2007).

Para facilitar a identificação de cada trabalho em discussões que ocorrerão ao longo do mapeamento proposto, esses foram codificados em T1, T2, T3 ... T41. No quadro 3 é apresentado o código dado a cada trabalho, o título da obra, autor e orientador.

Quadro 3 - Apresentação do *corpus* documental por meio do código dado a cada trabalho, o título da obra, autor e orientador.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir *corpus* documental produzido, 2016.

CÓDI-GO	TÍTULO	AUTOR(A)	ORIENTADOR(A)
T1	Biodiversidade e Educação Ambiental: a abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa em São José do Rio Pardo – SP.	Ariane Di Tullio	Dr. ^a Haydée Torres de Oliveira
T2	As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: trilha do jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ.	Silvia Marie Ikemoto	Dr. ^a Moemy Gomes de Moraes
T3	Trilhas temáticas no ensino de Ciências: explorando os recursos hídricos.	Rosa Maria Soares de Souza	Dr. Antônio Batista Pereira
T4	Educação Ambiental com enfoque na elaboração de roteiro de trilha interpretativa na Reserva do Sítio Roseira, Presidente Castelo Branco – PR.	Sueli Regina de Oliveira	Dr. ^a Maria Eugênia M. Costa Ferreira
T5	Pegada Ecológica: análise da percepção ambiental de crianças a partir de caminhadas na natureza.	Alex Elias Antun	Dr. ^a Nelma Baldin
T6	A percepção e interpretação ambiental do rio das antas de Taubaté.	Lucia Helena Ramos Martins	Dr. Cyro de Barros Rezende Filho

T7	Análise da percepção ambiental de alunos surdos de Ensino Fundamental da Escola Especial – Esteio / RS.	Gabriela Miranda Ferraz	Dr. ^a Maria Eloisa Farias
T8	Educação Ambiental: planejamento e uso de trilhas ecológicas interpretativas para estudantes com deficiência intelectual.	Maria da Glória Gonçalves	Dr. ^a Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz
T9	Trilha interpretativa: um processo de reflexão-na-ação do docente de ciências da natureza.	Edward Bertholine de Castro	Dr. ^a Edna Lopes Hardoim
T10	Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de Unidade de Aprendizagem.	Liane Solange Petry	Dr. ^a Valdevez Marina do Rosário Lima
T11	Desenvolvimento de programa educacional na Reserva Refúgio do Sauá, Campos do Jordão.	Fabiola Granato Chung	Dr. Carlos Eduardo Matheus
T12	Educação Ambiental e Ensino de Ciências: uma proposta integradora para a escola e o Parque Municipal da Taquara/RJ.	Grazielle Cristina Braga Ferreira	Dr. ^a Rose Mary Latini
T13	Educação Ambiental voltada para o desenvolvimento sustentável de recursos hídricos.	Alsheyde da Silva Nunes Uchôa	Dr. ^a Tania Renata Prochnow
T14	As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental.	Fernanda Barbosa Menghini	Dr. Antonio Fernando S. Guerra
T15	Atividades em campo e as possibilidades da aprendizagem significativa: vivenciando o ambiente como <i>locus</i> transversal e interdisciplinar.	Carolina Moraes	Dr. Edson Roberto Oaigen
T16	Análise de um curso de formação docente utilizando as trilhas do Jardim Botânico de Porto Alegre/RS como espaço educador.	Daniel Araujo	Dr. ^a Maria Eloisa Farias
T17	Vivendo e aprendendo com as trilhas ambientais e os estratégias de sobrevivência do cerrado e da mata atlântica.	Reinaldo Fiumari Júnior	Dr. ^a Judith Cortesão
T18	As quatro faces da Mata Atlântica: interpretando o ciclo da vida através da Educação Ambiental.	Angélica Gois Morales	Dr. ^a Judith Cortesão

T19	Caminhos do cerrado: desenvolvimento e análise de metodologia para o ensino de Ciências em escolas públicas de Jardim -MS.	Ilzo Aldício Meirelles	Dr. ^a Ângela Maria Zanon
T20	Ecologização da trilha do Tamandaré, na Vila de Itaúnas (ES).	José Edson Mora	Dr. Wolney Lobato
T21	Educação Ambiental e ecoturismo: um estudo a partir das vivências e sensibilização ambiental dos visitantes do Ecoparque Sperry.	Leâni Vívian Faé	Dr. ^a Jane M. Mazzarino
T22	A temática ambiental no ensino de Biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania.	Simone Ceccon	Dr. Renato Eugenio da Silva Diniz
T23	Trilha interpretativa da EMBRAPA (“trilha da matinha”), Dourados/MS: contexto para Educação Ambiental.	Lígia Martins Alves	Dr. ^a Icléia Albuquerque de Vargas
T24	Ecoturismo sensível: Educação Ambiental & inclusão no século XXI.	Kesia Huais Vieira	Dr. David Vilas Boas de Campos
T25	Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental.	Dahiane Inocência Silveira	Dr. Álvaro Lorencini Júnior
T26	As pegadas das crianças nas trilhas do Bosque da Ciência: estudo sobre a vivência das crianças na visita a um espaço não formal.	Eliene de Freitas Passos	Dr. ^a Evelyn Lauria Noronha
T27	Expedições anarco pedagógico atemporais: construção coletiva para uma educação científica interdisciplinar na serra de Maracaju, Aquidauana - MS.	Luiz Eugenio de Arruda	Dr. ^a Icléia Albuquerque de Vargas
T28	Parque Natural Municipal Barão de Mauá, Magé - RJ: espaço pedagógico para sensibilização ambiental.	Marco Antônio da Silva Vieira	Dr. João Rodrigues Miguel
T29	Educação Ambiental além dos muros da escola: uma experiência no Parque Nacional do Itatiaia.	Nair Dias Paim Baumgratz	Dr. Ronaldo Figueiró Portella Pereira
T30	Contribuições de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS para o ensino de ecologia em escola pública da Educação Básica.	Emilie Saraiva Alves da Costa	Dr. ^a Ivaneide Alves Soares da Costa

T31	Espaços não formais de aprendizagem: a elaboração de uma trilha interpretativa como ferramenta para a Educação Ambiental.	Gabriela Wiechert Schrader	Dr. ^a Rita de Cássia Frenedo
T32	Trilhas interpretativas como ferramenta para Educação Ambiental.	Vanusa Tubbs de Souza	Dr. ^a Rosana Aparecida Ravaglia Soares
T33	As trilhas ecológicas como ferramenta para vivências ambientais na Serra de Tepequém/ Roraima: percepções de frequentadores, moradores e educadores.	Sonia Mara Guedes Martins	Dr. Edson Roberto Oaigen
T34	Peripatéticos do século XXI: ensinando ciências no Bosque dos Papagaios.	Peuris Frank Rodrigues Lau	Dr. ^a Patrícia Macedo de Castro
T35	A escola sobe o morro: práticas de Educação Ambiental com alunos do ensino fundamental da rede pública municipal para preservação do patrimônio ambiental local.	Maria Josilene Fontinele Rocha	Dr. ^a Lucídia Fonseca Santiago
T36	Utilização de vídeo e trilha como instrumentos de educomunicação na APA da UFAM.	João Felipe Omena Raposo da Câmara	Dr. ^a Vilma Terezinha de Araújo Lima
T37	Percepção ambiental de professores em ecossistemas costeiros: influência de uma vivência formativa do projeto Trilha Subaquática.	Geisly França Katon	Dr. ^a Suzana Ursi
T38	O saber ecológico em atividades de Educação Ambiental desenvolvidas num Parque Municipal da cidade de São Paulo.	Tathiana Popak Maria	Dr. Mauricio dos Santos Matos
T39	Contribuições da trilha ecológica do canarinho à Educação Ambiental numa comunidade escolar.	Rossano Irigaray Fritzen	Dr. ^a Regina Maria Rabello Borges
T40	A trilha ambiental interpretativa como ferramenta de sensibilização de escolares: uma abordagem quantitativa em uma escola da rede municipal de ensino de Joinville, Santa Catarina.	Douglas Macali Souza	Dr. ^a Marta Jussara Cremer
T41	As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais.	José Renato de Oliveira Pin	Dr. Carlos Roberto Pires Campos

Apresentamos no APÊNDICE A os resumo e as palavras-chave dos trabalhos do *corpus* documental.

Metodologicamente os trabalhos selecionados foram analisados a partir de descritores gerais, descritores específicos, pela técnica de Análise de Rede Interativa formada por suas palavras-chave e pelo recurso Tabela Dinâmica do Excel que dispôs a frequência de referenciais presentes no *corpus* documental.

De acordo com Megid Neto (1999, p. 35), o termo descritor refere-se aos “aspectos a serem observados na classificação e descrição das teses e dissertações, bem como na análise de suas características e tendências.”. Neste mapeamento, para a análise das teses e dissertações que formam o *corpus* documental, num primeiro momento utilizamos um grupo de descritores: o grupo geral, que identifica o que Teixeira (2008) denominou de “base institucional” dos trabalhos. Apresentamos, com base em Dias (2015), o conjunto de descritores gerais utilizados para análise do *corpus* documental.

- Título: título da pesquisa segundo a informação disponível no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES;
- Autor: nome e sobrenome do autor da dissertação ou tese;
- Orientador: nome do orientador da pesquisa;
- Ano da Defesa: ano de defesa do trabalho conforme consta no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES;
- Palavras-chave: os termos utilizados para caracterizar o tema central de estudo da pesquisa, bem como orientar futuros pesquisadores a respeito do que se trata o trabalho;
- Programa de Pós-Graduação: nome do Programa de Pós-graduação em que o trabalho foi defendido, segundo sua nomenclatura pela CAPES;
- IES: sigla da instituição de ensino superior em que a obra foi defendida;
- UF: sigla da unidade da federação em que está localizado o Programa de Pós-graduação.
- Grau de Titulação Acadêmica: Mestrado, Mestrado Profissional, Doutorado; e
- Dependência Administrativa: indicação da natureza administrativa da IES, se federal, estadual, municipal ou privada.

Assim, elaboramos e preenchemos para cada trabalho uma ficha de classificação geral (APÊNDICE B), a fim de identificarmos os descritores gerais. Este processo foi realizado a partir da leitura das informações institucionais e resumos das dissertações e teses.

A fim de aprofundar a análise, utilizamos um segundo grupo de descritores: o grupo específico, o qual segundo Megid Neto (1999) e Teixeira (2008) identifica aspectos particulares dos trabalhos explorados. Apresentamos, com base em Dias (2015), o conjunto de descritores específicos utilizados para análise.

- Autor: identificação dos autores que explicitamente colocam-se como professores envolvidos diretamente no contexto da pesquisa (professor-pesquisador ou pesquisador);
- Designação: termo utilizado para nominar as trilhas seja no título, nas palavras-chave ou nos resumos;
- Trilha como objeto da pesquisa: trilha como objeto principal de investigação do trabalho ou como objeto secundário;
- Abordagem: compreensão do envolvimento das trilhas sob aspectos quantitativos, qualitativos ou quanti-qualitativo;
- Método de pesquisa: método nomeadamente utilizado pelo autor para direcionar a pesquisa como um todo ou em suas partes; e
- Envolvimento escolar: identificação dos agentes escolares que estavam diretamente envolvidos na pesquisa e de que forma.

Para identificar os descritores específicos elaboramos uma ficha de classificação específica (APÊNDICE C), preenchida para cada trabalho a partir da leitura e análise dos textos obtidos. Foram 34 trabalhos lidos em sua íntegra, os quais estruturalmente apresentam de modo geral: introdução/ referenciais/ desenvolvimento/ potenciais pedagógicos de trilhas ecológicas/ conclusões. Os 07 trabalhos restantes, como não obtidos por completo foram lidos o título, as palavras-chave e o resumo.

A metodologia aplicada para a análise das palavras-chave mais utilizadas no *corpus* documental se baseou na técnica de Análise de Rede Interativa, também nominada de Análise de Rede Social, técnica esta em que os elementos investigados compõem uma rede, *a fortiori* interligados entre si. Por essa rede constituída, conseguimos, por exemplo, identificar quais as combinações de palavras-chave mais associadas pelos autores dos trabalhos analisados. Fato que sinaliza possíveis tendências do imbricamento discursivo que constitui as abordagens de um dado tema de estudo. Para Matheus e Silva (2006) a diferença fundamental da Análise de Rede Interativa para outros estudos é que sua ênfase não está nos atributos (características) dos agentes envolvidos, mas nas ligações entre seus elos, ou seja, na unidade analisada que é composta pelo conjunto de agentes em suas relações conectivas.

A fim de compreender como os integrantes de uma rede se relacionam, utilizam-se algumas métricas para melhor visualizar os principais participantes e conectores da rede. Neste trabalho, utilizou-se o programa NodeXL para gerar métricas e obter as redes de palavras-chave. Conforme CodePlex (2016) o programa NodeXL é um software livre com código aberto para Microsoft Excel 2007 e suas versões mais recentes. Permite gerar rapidamente as estatísticas de rede útil, métricas e visualização dos padrões estruturais das redes, apontando as medidas de centralidade que determinam quais os elementos, ou vértices (também chamados de nós) são os mais “centrais”, ou melhor, aqueles que têm papel de destaque na comunicação da informação.

O programa NodeXL gera a métrica denominada centralidade de grau, uma medida que indica a quantidade de ligações diretas e distintas que um determinado vértice faz com outros, o que lhe atribui um peso de acordo com as conexões que faz. Outras duas métricas foram consideradas para a análise das redes neste trabalho: a centralidade de intermediação e a centralidade de proximidade. A centralidade de intermediação, como o próprio nome indica, é responsável por medir quão importante é um vértice na intermediação entre as informações uma vez que mede a frequência com que o vértice em questão está no menor caminho entre dois outros vértices. Quanto maior for seu valor, maior será o grau de intermediação. A centralidade de proximidade é uma métrica que relaciona a distância total de um vértice a todos os demais vértices da rede, dessa maneira aponta quais aqueles que serviriam de “caminhos mais rápidos” para a propagação de uma determinada informação (conteúdo de ligação).

Vale salientar que desenvolver uma Análise de Rede Interativa com palavras-chave justifica-se *a priori* pela importância dessas palavras em produções acadêmicas. Segundo Ercan e Cicekli (2007) e Gonçalves (2008) as palavras-chave presentes nos trabalhos e textos referem, habitualmente, a abrangência de um assunto e os seus conceitos principais. Também pode-se revelar útil para indexação em mecanismos de pesquisas ou categorização de textos. Segundo Miguéis *et al.* (2013), no âmbito das produções científicas, as palavras-chave potencializam o acesso ao conteúdo dos documentos para além da informação que é representada pelo título e resumo; traduz os pensamentos dos autores; e mantém o contato com a realidade da prática quotidiana, acompanhando a evolução científica e tecnológica.

Quanto à metodologia utilizada para a análise dos referenciais mais citados no *corpus* documental, utilizamos o recurso denominado Tabela Dinâmica do Excel.

Segundo Microsoft (2017), trata-se de um recurso disponível para Microsoft Excel 2007 e suas versões mais recentes, capaz de produzir um relatório detalhado com o resumo de grandes quantidades de dados digitais sobre uma determinada área de interesse, neste caso dos referenciais teóricos mais recorrentes no *corpus* documental.

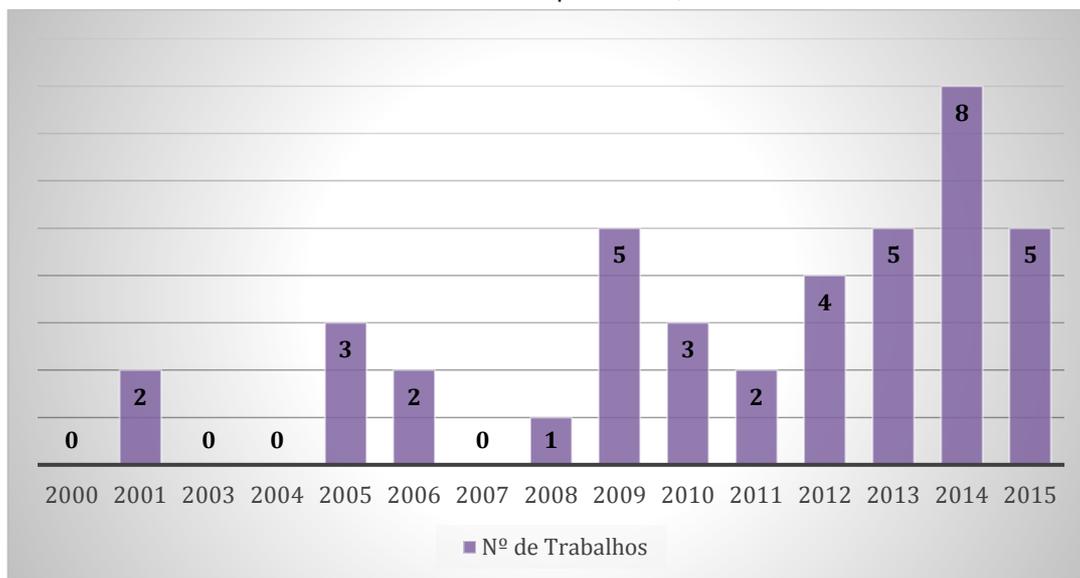
Assim, o mapeamento proposto ao identificar e discutir as informações institucionais e o conteúdo (conceitual, metodológico e referencial) de teses e dissertações brasileiras faz-se um caminho para entender o panorama desenhado pelas produções *Stricto Sensu* que pesquisam as trilhas no ensino de Ciências. Os resultados da análise desenvolvida neste mapeamento serão apresentados e discutidos seccionalmente por: descritores gerais, descritores específicos, Rede Interativa de palavras-chave e Frequência de referenciais teóricos.

2.3.1.1 - Análise das teses e dissertações a partir de descritores gerais

Dos 41 trabalhos analisados, 40 compunham dissertações e somente 01 constitui uma tese. Dentre as dissertações, 24 são produções de mestrados acadêmicos e 16 de mestrados profissionais. A diferença quantitativa entre essas modalidades de Pós-graduações pode ser devido ao fato de que os Programas de Doutorado vêm expandindo-se de forma discreta nos últimos anos e os Programas de Mestrado Profissional são consideravelmente mais recentes, pois essa modalidade de curso foi regulamentada no Brasil pela Portaria 80/1998. (BRASIL, 1998a). Vale enfatizar que a terminologia “Mestrado Profissional” e “Mestrado Acadêmico” é aqui utilizada apenas para destacar que as duas propostas são fundamentalmente diferentes. Em nenhum momento se pretende qualificar os mestrados acadêmicos de não profissionais ou vice-versa.

No gráfico 1 é apresentada a distribuição dos trabalhos de acordo com o ano de defesa em seus respectivos programas de Pós-graduação.

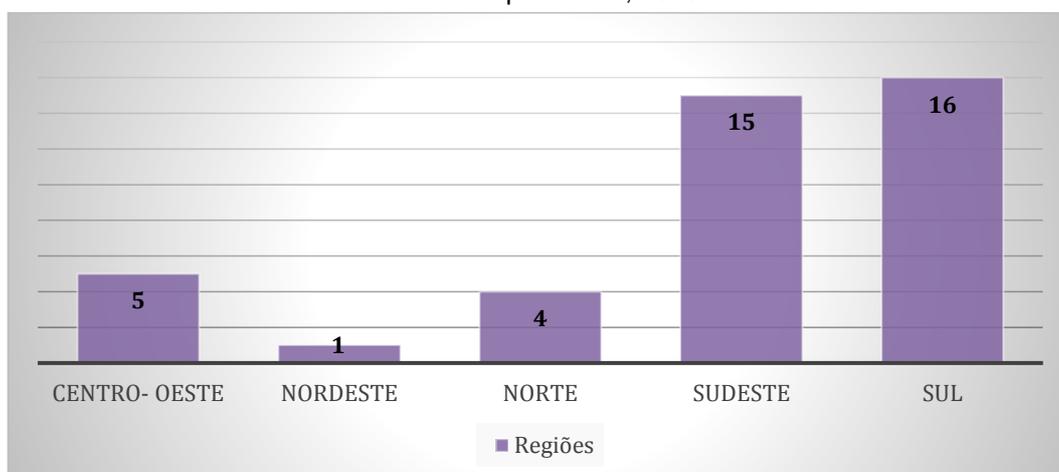
Gráfico 1 - Trabalhos distribuídos por ano de defesa.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.



Com base no gráfico acima, evidenciamos a presença constante de trabalhos envolvendo trilhas no ensino de Ciências defendidos a partir de 2008. Respeitando os interesses individuais dos programas de Pós-graduação e dos pesquisadores, tal fato pode ser interpretado como um reflexo do gradativo crescimento dos cursos e programas *Stricto Sensu*, associado ao amadurecimento dos programas de Mestrado Profissional.

No gráfico 2 é apresentada a distribuição dos trabalhos constituintes do *corpus* documental por regiões geográficas brasileiras. Esta regionalização tomou por base a Unidade de Federação (UF) do programa de Pós-graduação ao qual o pesquisador estava vinculado.

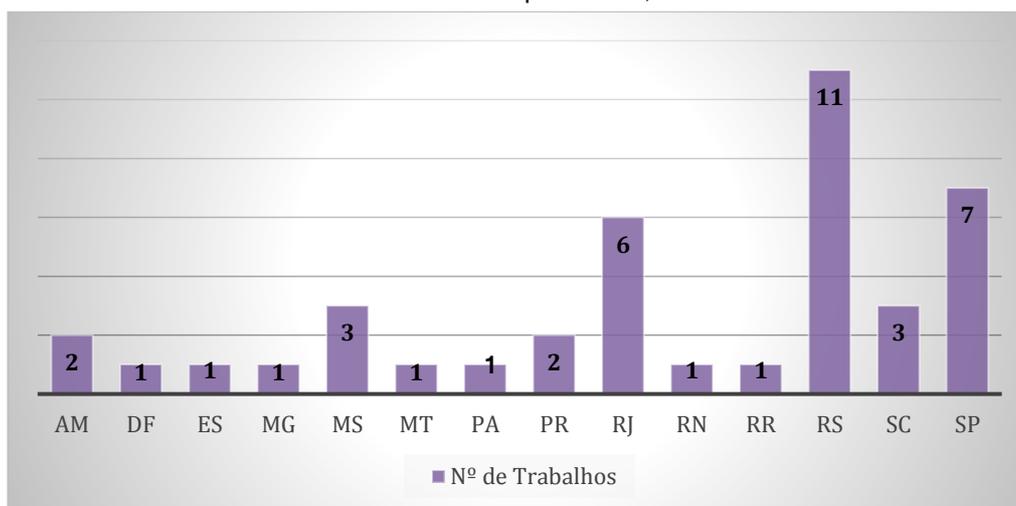
Gráfico 2 - Trabalhos por regiões geográficas brasileiras.
Elaborado pelo autor, 2016.



Nota-se que o Sul é a região brasileira que mais produziu a respeito de trilhas ecológicas no período de 2000 a 2015. De acordo com dados do estudo intitulado Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, divulgado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015), a Mata Atlântica e o Pampa foram os biomas brasileiros mais devastados, com respectivamente 85,5% e 54,2% de suas áreas desflorestadas. Vale ressaltar que esses dois biomas estão presentes nos três estados que constituem a região Sul, sendo o Pampa exclusivo do estado do Rio Grande do Sul. Segundo o Ministério do Meio Ambiente - MMA (BRASIL, 2016) a cobertura vegetal é um dos elementos mais importantes desses biomas, tendo em vista que o seu grau de conservação determina a existência ou não de habitats para as espécies de seres que neles vivem, assim como a manutenção de serviços ambientais ou mesmo o fornecimento de bens essenciais à sobrevivência de populações humanas. Portanto, trabalhos oriundos de pesquisas que visem o contato com a natureza, como àquelas que colocam em relevância as práticas em trilhas ecológicas, principalmente envolvendo educadores e educandos, quando incentivadas por aportes de ordem política e institucional, tornam-se uma relevante ferramenta para a sensibilização e a conscientização no que tange a conservação e a preservação da cobertura vegetal, conseqüentemente, de biomas como a Mata Atlântica e o Pampa.

No gráfico 3 é apresentado o quantitativo dos trabalhos do *corpus* documental a partir de seus respectivos programas de Pós-graduação distribuídos por Unidades de Federação (UF).

Gráfico 3 - Trabalhos distribuídos por Unidades de Federação (UF).
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.



Conforme pode-se notar no gráfico acima, os três estados da região Sul (PR, RS e SC) juntos representam 39% das produções analisadas. Destaque para o estado do Rio Grande do Sul (RS) no qual houve maior número de trabalhos em que as

trilhas ecológicas foram tratadas como espaços para a ensino de Ciências. Essa constatação, de certa maneira, vem em consonância com os dados obtidos no gráfico 2. Reiteramos que a mobilização social e política para a conservação e preservação dos biomas presentes no sul do país pode estar associada a incentivos de pesquisas que, em elevado grau, se relacionam a esses biomas.

Nesse sentido, segundo Porto Alegre (2016) a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Alegre (capital do estado do Rio Grande do Sul - RS), por meio do Centro de Educação e Informação Ambiental (Ceia), promove ações e projetos de Educação Ambiental onde as trilhas ecológicas constituem espaços privilegiados para a efetivação de atividades educativas. Dentre esses trabalhos destacam-se os projetos: Trilhas Ecológicas nos Parques Urbanos de Porto Alegre e Educação Ambiental Para Todos. O primeiro consiste em caminhadas pelos parques florestais da cidade, e durante o percurso são feitas algumas paradas para reflexões, discussões, explicações e atividades lúdicas. Os parques participantes dessa atividade são: Farroupilha, Marinha do Brasil, Moinhos de Vento, Saint'Hilaire, Mascarenhas de Moraes e Chico Mendes. Já o segundo projeto, propõe a deficientes visuais uma nova percepção do meio ambiente no qual estão inseridos. A inclusão é feita pelo uso de uma cartilha em Braille, juntamente com jogos sensoriais e caminhadas por trilhas ecológicas a fim de estimular os sentidos do tato, do olfato e da audição.

Ainda em relação ao gráfico 3, também não refutamos a interpretação de que o volume de produções por Unidade de Federação (UF) pode estar associado a uma relação de maior ou menor interesse de determinados grupos de pesquisadores pelo objeto de pesquisa.

Considerando os Programas de Pós-graduação nos quais os trabalhos do *corpus* documental estão vinculados, no quadro 4 apresentamos sua distribuição de acordo com seu enquadramento na Grande Área de Conhecimento e na Área de Conhecimento, conforme definido pela CAPES.

Quadro 4 - Distribuição dos trabalhos constituintes do *corpus* documental conforme seu enquadramento na Grande Área de Conhecimento e na Área de Conhecimento, conforme definido pela CAPES. Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

GRANDE ÁREA DE CONHECIMENTO	ÁREA DE CONHECIMENTO	QUANT. DE TRABALHOS
Ciências Biológicas	Botânica	01
Ciências Humanas	Educação	03
	Geografia	01

Engenharias	Engenharia Ambiental	01
Multidisciplinar	Ciências Ambientais	06
	Ensino	25
	Interdisciplinar	04

Conforme apontado no quadro 4 a Área de Ensino, inserida na Grande Área de Conhecimento Multidisciplinar, fomenta a maioria dos trabalhos, classificando 25 (vinte e cinco) dos 41 (quarenta e um) trabalhos. Destes 25 trabalhos, 14 são oriundos de programas de Mestrado Profissional. Este dado corrobora com Moreira (2004b), para quem mestrados na Área de Ensino proporcionam a professores em exercício, um currículo ligado a sua área específica de conhecimento e a sua formação didático-pedagógica. O autor destaca que a Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ensino deve ter caráter de preparação profissional para o exercício docente focalizando o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema escolar, e tem como público alvo professores em exercício na Educação Básica, professores de ensino superior que atuam nas licenciaturas ou em disciplinas básicas de outros cursos de graduações. Nesse sentido, ao discutir teses e dissertações que tratam as trilhas ecológicas como espaços não formais potenciais ao ensino de Ciências, estamos diretamente dialogando com pesquisas que contribuem para a compreensão e alargamento epistemológico do processo de ensino e de aprendizagens.

2.3.1.2 Análise das teses e dissertações a partir de descritores específicos

A análise do *corpus* documental a partir de seus descritores específicos evidenciou que 10 (dez) autores explicitamente apresentam-se como professores diretamente vinculados ao contexto da pesquisa. Suas pesquisas (T9, T10, T13, T15, T25, T27, T29, T30, T33 e T41) são desenvolvidas em estabelecimentos de ensino e/ou em comunidades escolares onde trabalham. Para esses professores/pesquisadores o envolvimento muito próximo com a pesquisa ocorreu por meio de aplicação de sequências didáticas, cursos ministrados por eles a outros professores e aplicações de questionários a comunidade escolar na qual estavam inseridos.

Nesse sentido, ao entender o professor como professor/pesquisador que discute e traz as trilhas ao seu fazer docente, aproximamo-nos de André e Pesce (2012), Fagundes (2016) e Libâneo (2002) para quem o trabalho de pesquisa é uma alternativa que tem sido apontada como uma das possibilidades de formação

enriquecedora à docência, haja vista que a pesquisa é entendida como uma epistemologia da prática. Esses autores defendem que a pesquisa pode tornar o professor capaz de refletir sobre sua prática profissional e de buscar formas (conhecimentos, habilidades, atitudes, relações) que o ajude a aperfeiçoar cada vez mais seu trabalho docente, de modo que possa participar efetivamente do processo de emancipação das pessoas.

O desenvolvimento de uma pesquisa envolve o pessoal e o científico, uma vez que a subjetividade de quem a faz se materializa na análise investigativa ao lado do rigor que um trabalho dessa natureza não dispensa. Portanto, não se pode negar que o professor-pesquisador sofre grande influência contextual, configurando maiores ou menores dificuldades para o transcurso da pesquisa e para a produção de seus resultados.

Tocante a designação utilizada pelos trabalhos do *corpus* documental ao se referirem às trilhas em seus títulos, nas palavras-chave e nos resumos, constata-se que a expressão trilha ecológica aparece em 10 trabalhos (T4, T5, T7, T8, T10, T13, T15, T33, T39, T41), também encontramos as expressões trilha interpretativa (T1, T2, T4, T16, T20, T22, T23, T25, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T35, T36), trilha taxonômica (T17, T18), trilha ambiental (T17, T40), trilha temática (T15), trilha subaquática (T37), trilha guiada e autoguiada (T21), trilha educativa (T34) e apenas a palavra trilha (T11, T12, T19, T26).

Mesmo as trilhas com designações múltiplas e conseqüentemente concepções diferenciadas, ao longo da leitura dos trabalhos, encontramos produções que não explicitam em sua escrita o conceito norteador utilizado para trilhas. Todos eles em graus diferenciados destacam os potenciais didático-pedagógicos das trilhas, sendo que muitos deles apenas as infere como ferramenta pedagógica. Apresentamos no quadro 5 o conceito utilizado para trilhas nos trabalhos que o explicitaram.

Quadro 5 - Conceitos explicitados no *corpus* documental.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

TRABALHO	CONCEITO
T1	<i>Constitui-se em um roteiro previamente estabelecido em um sítio natural e/ou artificial, passando por pontos de interesse que podem estar sinalizados por placas explicativas ou que sejam acompanhados de explicação por parte de um intérprete (CEPA, 2001). (TULLIO, 2005, p. 9).</i>
T2	<i>Segundo Salvati (2003), as trilhas podem ser consideradas caminhos existentes ou estabelecidos, com diferentes formas, comprimentos e larguras, que possuem o objetivo de aproximar o visitante ao ambiente natural, ou conduzi-lo a um atrativo específico possibilitando seu entretenimento ou educação, através de sinalizações ou de recursos</i>

	<i>interpretativos. (IKEMOTO, 2008, p. 13-14).</i>
T3	<i>Com base no que escreve (Luft, 2003), o significado de trilha é, seguir o caminho de alguém, complementado por Andrade (2003), que destaca: a principal função das trilhas sempre foi suprir a necessidade de deslocamento. (SOUZA, 2005, p. 14).</i>
T4	<i>Vasconcellos (2006) frisa que a trilha é um caminho através do espaço geográfico, histórico ou cultural. (OLIVEIRA, 2010b, p. 14).</i>
T6	<i>Áreas que permitem um contato direto com a natureza. (MARTINS, 2009, p. 24).</i>
T8	<i>Menghine (2005) traz alguns conceitos extraídos do dicionário Aurélio, onde trilha é “vestígio, rastro, pista, atalho” ou “ação de trilhar”. (GONÇALVES, 2009, p. 19).</i>
T10	<i>O termo trilha corresponde à ação de trilhar. Segundo o dicionário Aurélio, significa “caminho a seguir, percorrer, vestígio, rastro, pista, atalho, picada”. Trilha também pode significar um caminho ou uma estrada a ser percorrida pela qual as pessoas circulam tendo contato com a natureza. (PETRY, 2010, p. 77).</i>
T14	<i>No dicionário “Aurélio” (FERREIRA, 1999), trilha é um “vestígio, rastro, pista, atalho” ou “ação de trilhar”, ou seja, “percorrer, palmilhar, que é um trajeto a pé.”. (MENGHINI, 2005, p. 12).</i>
T15	<i>Para Brinker (1997), uma trilha é entendida não como um trajeto a ser percorrido numa determinada área do ambiente, mas também uma maneira de aprender ciência utilizando as percepções dos órgãos do sentido, afirmando que trilhas ecológicas proporcionam momentos de ensino e aprendizagem pela exposição dos alunos a elementos naturais, que assim podem observar os fenômenos e elementos biológicos, fazendo uso de todos os seus sentidos. (MORAES, 2009, p. 36).</i>
T19	<i>Trilhas são áreas rurais, são caminhos utilizados para deslocamentos de pessoas a pé, de animais, para montaria, e diferentes finalidades. As trilhas têm propósito de incentivar a visitação em áreas de ambientes naturais. Em geral são trajetos de curta distância em que suas sequências paisagísticas determinadas pelo seu traçado buscam a integração de valores, aprendizados e vivência com o meio ambiente (GUIMARÃES, 2003, p. 22). (MEIRELLES, 2012, p. 5).</i>
T25	<i>Para Vasconcellos (2006, p. 46) “trilha é um caminho através de um espaço geográfico, histórico ou cultural”. (SILVEIRA, 2013, p. 15).</i>
T31	<i>“Uma trilha é um caminho através de um espaço geográfico, histórico ou cultural” (VASCONCELLOS, 2006, p. 46), sendo definida pelo dicionário (HOUAISS, 2009, p.46) como: “ação ou efeito de trilhar, trilhada; caminho rudimentar, estreito e tortuoso, entre vegetação, trilho, vereda, vestígio deixado em caminho percorrido, pista, rastro”. (SCHRADER, 2015, p. 29).</i>
T32	<i>São caminhos traçados pelo homem para sua mobilidade física ou intelectual, sendo utilizadas para os mais diversos fins. Vêm sendo atribuídos valores educativos com significados interpretativos. (SOUZA, 2013, p. 29).</i>
T40	<i>De acordo com Vasconcellos & Ota (2000), as trilhas podem ser definidas como caminhos através do espaço geográfico, histórico e cultural, (...) (SOUZA, 2015, p. 31).</i>

Para o desenvolvimento deste trabalho elaboramos e defendemos conceitualmente ***trilha como percurso geográfico construído historicamente no interior de áreas verdes florísticas e compreendido sob potencialidades didático-pedagógicas***. Optamos pela designação ecológicas, haja vista que esse termo deriva do conceito de Ecologia o qual: na Biologia, trazido em livros didáticos, dicionários e sítios da internet, é apresentado como uma ramificação que estuda as relações dos seres vivos entre si e desses com o meio em que vivem (AMABIS; MARTHO, 2015; DICIONÁRIO PORTO EDITORA, 2017); na Política, é discutido como movimento que assume prioridade na defesa do ambiente, um apologismo ao ambientalismo, ao movimento verde (PINTO, 2010; WIEK, 2011); na Educação, é apontado como uma ciência que busca problematizar e discutir as causas que geram desequilíbrios ambientais, com ênfase naqueles advindos direta ou indiretamente das ações humanas (NARDI, 2009; TRIVELATO; SILVA, 2011).

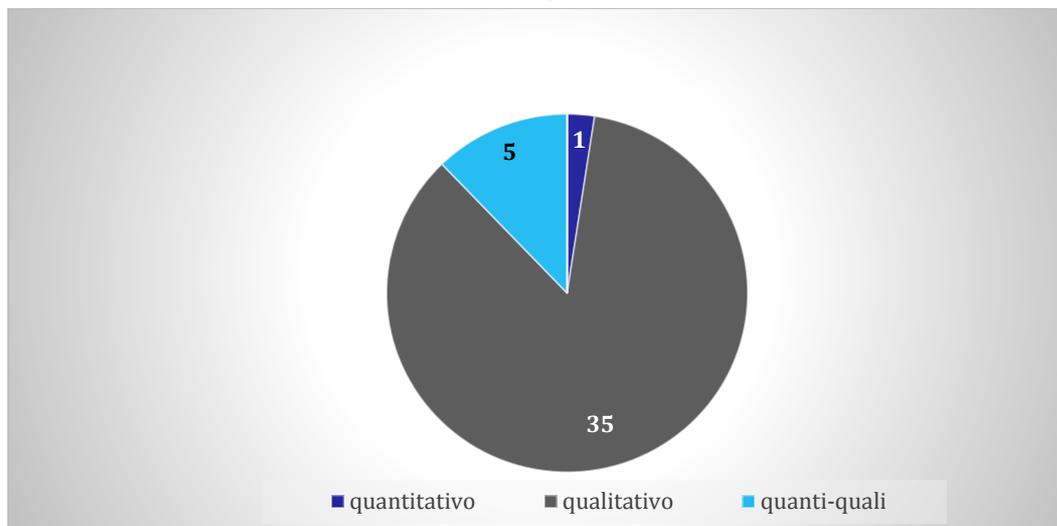
Seguindo para a atenção e a relevância das trilhas nos trabalhos analisados, a ponto de configurá-las como objeto principal ou como objeto secundário de pesquisa, foi constatado que em 18 (dezoito) trabalhos as trilhas configuram objeto principal e em 23 (vinte e três) configuram objeto secundário.

Entendemos as trilhas como objeto principal de pesquisa quando o estudo sobre elas é destacado no objetivo geral e também nos objetivos específicos das produções, conseqüentemente as levam em discussões ao longo do percurso metodológico. As trilhas como objeto secundário ocorrem quando são destacadas apenas em objetivos específicos, com isso também são discutidas ao longo do percurso metodológico, o que as relacionam de alguma forma ao objetivo geral do estudo.

Ao partirmos para a abordagem aplicada no tratamento dos elementos relevantes à pesquisa, buscou-se nos trabalhos do *corpus* documental a categorização dada pelos próprios autores, o que resultou, conforme mostrado no gráfico 4, numa grande maioria de trabalhos com abordagem qualitativa (35 trabalhos).

Gráfico 4 - Abordagem aplicada no tratamento dos elementos relevantes à pesquisa presentes no *corpus* documental.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.



Entendemos que trabalhos de abordagem qualitativa retratam pesquisas que analisam questões de mensurações complexas, pois o caráter qualitativo trabalha com subjetividades e peculiaridades presentes em cada sujeito ou coletividade. De acordo com Gonçalves *et al.* (2014) a discussão qualitativa possui a finalidade de traduzir e divulgar o sentido dos acontecimentos da esfera social por meio da leitura descritiva, que por sua vez, viabilizam a análise dos discursos, com o intuito de relacionar as informações com a realidade do contexto social. Portanto as discussões acerca das trilhas em favor do ensino vêm ao encontro dessa abordagem metodológica, uma vez que se utiliza de um arranjo de diferentes técnicas interpretativas com o objetivo de apresentar e, sobremaneira, entender os elementos de um sistema complexo de significados por meio de atitudes, tais como: argumentação, testemunhos, depoimentos e dados empíricos.

Tocante ao método de pesquisa utilizado para direcionar seu desenho metodológico, os trabalhos apresentaram diferentes métodos/processos, conforme mostramos no quadro 6.

Quadro 6 - Método/processo de pesquisa nomeadamente apresentado pelos autores do *corpus* documental.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2016.

MÉTODO/PROCESSO DE PESQUISA	TRABALHOS
Grupo Focal	T1
Observação Participante	T2; T12
Empírico, analítico e construtivo	T3
Pesquisa-ação	T5; T7; T9; T16; T35; T41

Método da Prática Social de Saviani	T6
Escala visual analógica (adaptação das escalas de sentimento comparado)	T40
Estudo de caso	T10; T13; T21; T36, T37
Levantamento	T4; T8; T17; T20; T27
Exploratória descritiva	T13
Método analítico descritivo associado ao método hermenêutico	T15
Pesquisa etnográfica	T26; T34
Pesquisa bibliográfica	T29
Pesquisa bibliográfica associada a uma pesquisa descritiva	T32
Aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	T30
Método IAPI (Indicadores de Atratividade dos Pontos de Interpretação)	T31
Método Hermenêutico e Analítico descritivo	T33
Pesquisa Narrativa (descritiva e interpretativa)	T38
Dinâmica de Investigação Temática; Interpretação de Mapas Mentais; Análise Textual Discursiva	T23
Não informado	T11; T14; T18; T19; T22; T24; T25; T28

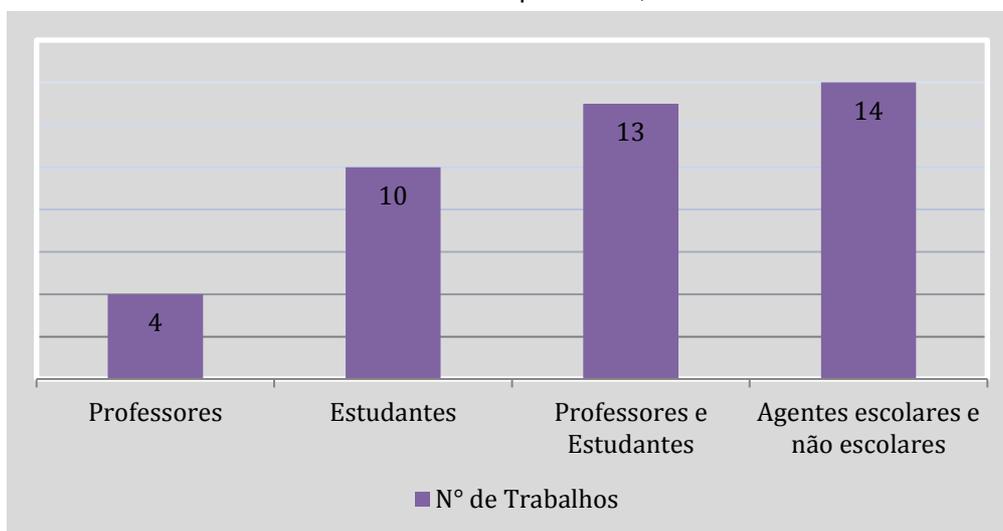
A respeito do quadro 6, destaca-se que todos os trabalhos do *corpus* documental, em suas seções referentes ao percurso metodológico, discorrem sobre as etapas, os passos desenvolvidos e os instrumentos utilizados para a coleta de dados. Os autores discorrem sobre as análises produzidas, mas nem todos explicitam nomeadamente o método utilizado para direcionar a pesquisa. Percebemos que existe na maioria dos trabalhos uma fragilidade de ordem conceitual (a fundo: ordem epistemológica), quanto à definição de um método de pesquisa utilizado na estruturação do seu desenho metodológico, seja para a pesquisa como um todo ou em suas partes.

A partir dos trabalhos que evidenciaram um método de pesquisa, constata-se que o método pesquisa-ação apresenta a maior frequência, sendo utilizado em 06 (seis) trabalhos. Considerando que as pesquisas acerca de trilhas, conforme constatado no *corpus* documental, remetem ao desenvolvimento de sequências didáticas, curso para educadores, aulas práticas e atividade de campo, o método pesquisa-ação as corrobora. Conforme destaca Thiollent (2011) a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os

pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Sato e Santos (2003) ainda reforçam que a pesquisa-ação demonstra ser uma das metodologias mais utilizada e referenciada por educadores que buscam o processo ensino-aprendizagem consoante aos princípios de uma Educação Ambiental multidimensional e crítica.

A respeito do envolvimento escolar nos trabalhos analisados, o gráfico 5 enumera aqueles em que além do pesquisador, foi envolvido preponderantemente: apenas professores, apenas estudantes, professores e estudantes, agentes escolares e não escolares.

Gráfico 5 - Segmentação do *corpus* documental por agentes envolvidos nas pesquisas.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.



A segmentação constitui o *corpus* documental da seguinte maneira: professores - T11, T16, T19, T37; estudantes - T7, T17, T20, T21, T24, T25, T28, T31, T35, T40; professores e estudantes - T3, T5, T8, T9, T10, T15, T18, T22, T23, T26, T30, T34, T36; e agentes escolares e não escolares - T1, T2, T4, T6, T12, T13, T14, T27, T29, T32, T33, T38, T39, T41.

A forma e intensidade como os agentes escolares estavam envolvidos nas pesquisas são bem diversas, dentre elas destacam-se: sequências didáticas aplicadas a estudantes e/ou professores com etapas que promovem caminhadas em trilhas ecológicas; investigação sobre a criação, os usos e o abandono de trilhas para o ensino de Ciências; análise do discurso de educadores ambientais que conduzem grupos escolares em trilhas; utilização de caminhadas em trilhas como meio de sensibilização ambiental para moradores e professores; investigação sobre as trilhas como espaço mediador para efeitos de interação entre estudantes e moradores rurais; produção e validação de mapas contendo pontos interpretativos em trilhas; e estudos

sobre impactos na aprendizagem de estudantes relacionados ao uso de trilhas como espaço mediador.

Esses trabalhos ao tratarem as trilhas ecológicas como espaços de ensino e de aprendizagem em Ciências, sob medidas diferentes as colocam como uma possibilidade à emergência de uma construção renovada de sentir o mundo, que na contramão das telas digitais antropomorfizadas, materializam espaços naturais com grandes potencialidades para aflorar e desenvolver percepções holísticas que traduzam de forma integrada a capacidade de ler diversos contextos socioculturais e de atuar sobre eles.

2.3.1.3 Rede Interativa de palavras-chave e frequência de referenciais do *corpus* documental

As palavras-chave presentes no *corpus* documental ao serem processadas pelo programa NodeXL gerou para cada uma suas métricas correspondentes a centralidade de grau, centralidade de intermediação e centralidade de proximidade. O quadro 7 apresenta ordinariamente com base na centralidade de grau as 10 (dez) palavras-chave com maiores métricas.

Quadro 7 - As dez palavras-chave com maiores métricas de centralidade de grau.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

POSIÇÃO	PALAVRA-CHAVE	CENTRALIDADE DE GRAU	CENTRALIDADE DE INTERMEDIÇÃO	CENTRALIDADE DE PROXIMIDADE
1	Educação ambiental	57	4427,000	0,009
2	Trilhas interpretativas	22	1130,000	0,007
3	Percepção ambiental	20	1328,000	0,007
4	Ecoturismo	11	63,000	0,006
4	Ensino de ciências	11	1446,000	0,006
5	Interpretação ambiental	8	79,000	0,006
5	Trilha	8	17,000	0,006
6	Espaço não formal	7	462,000	0,004
7	Ensino fundamental	6	462,000	0,005

7	Formação docente	6	312,000	0,006
---	------------------	---	---------	-------

O programa também produziu o grafo (representação gráfica atribuída a uma Rede Interativa) construído a partir das conexões estabelecidas entre as palavras-chave. A figura 5 apresenta o grafo dessa Rede Interativa, com destaque para os vértices das dez palavras-chave com maiores centralidades de graus.

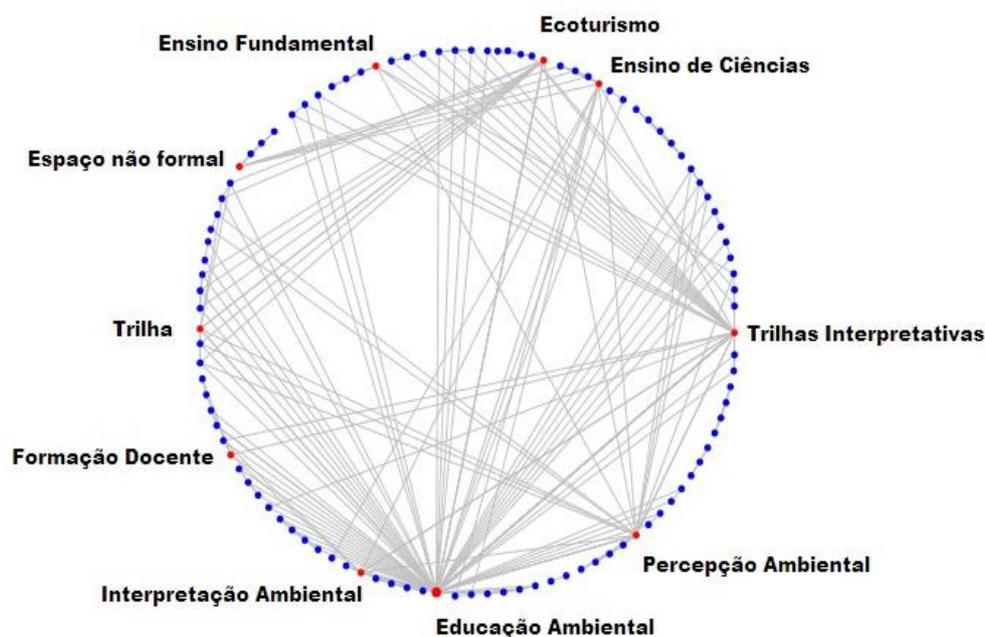


Figura 5 - Grafo da Rede Interativa das dez palavras-chave do *corpus* documental com maiores centralidades de graus.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

As palavras-chave Educação Ambiental, Trilhas Interpretativas e Percepção Ambiental estão respectivamente presentes em vinte e quatro, nove e seis trabalhos do *corpus* documental. Por sua vez, aparecem vinculadas a outras palavras-chave dentro dos trabalhos, o que lhes conferem maiores medidas em suas centralidades, em especial na centralidade de grau. Conforme Freitas (2010), intuitivamente numa rede, os vértices mais centrais são aqueles que a partir deles podemos atingir quaisquer outros facilmente e com maior rapidez. Sem tornar-se exaustivo, vale destacar outra vez que identificar as palavras-chave com maiores centralidades ajuda a entender sobre quais áreas, assuntos, temas e vertentes os pesquisadores sobre trilhas as relacionam, estudam e discutem.

Ao atentar para a palavra-chave Educação Ambiental cuja posição decorre da maior centralidade de grau como também de intermediação e de proximidade, colocamos em relevância o fato de as pesquisas sobre trilhas ecológicas se aproximam da temática ambiental, entendida como uma temática, de modo geral,

interdisciplinar. Assim, podemos explorar esse dado sob dois aspectos: o primeiro sugere que a discussão acerca de trilhas, as posiciona como espaço ético na formação dos sujeitos, um espaço de formação socioambiental; o segundo sugere que o ambiente *in situ* constituído pelas trilhas, além de favorável a exposição e problematização de conteúdos disciplinares, também estão associadas ao desenvolvimento imanente de sua complexificação.

Conforme destacam Trivelato e Silva (2011) a Educação Ambiental, como um dos pressupostos do ensino de Ciências, deve levar os indivíduos e os grupos organizados a tomar consciência da sua relação com o meio ambiente global e as questões conexas a ele; a adquirir uma compreensão do lugar de responsabilidade crítica do ser humano em face às questões ambientais que ocupam cada vez mais o nosso cotidiano; e a avaliar medidas e programas relacionados ao meio ambiente em função de ordem ecológica, política e econômica. Para as autoras, por meio da Educação Ambiental³ pode-se despertar nos indivíduos a compreensão de como é possível contribuir para a qualidade de vida, alicerçado em práticas cidadãs interligadas e salutares ao meio ambiente. É possível levar à assimilação de valores que inclua interesse pelo ambiente, capaz de gerar/manter motivação que permita interagir de forma harmônica, com esse mesmo meio ambiente.

Chama-nos atenção a palavra ecoturismo presente em quarta posição, haja vista que assuntos relacionados a Ecoturismo são, de modo geral, mais periféricos às questões de ensino, do que, por exemplo, assuntos sobre interpretação ambiental, espaço não formal e formação docente. Um olhar mais atento a esse ponto nos permite chegar à explicação de que em espaços não formais institucionalizados, como nos Parques Naturais, por exemplo, as trilhas como espaços utilizados e potencializados para o ensino escolar também são entendidas como espaços privilegiados ao lazer, a educação informal e a higiene mental para aqueles que as procuram, assim englobando-as como espaços potenciais ao desenvolvimento socioeconômico de determinadas regiões.

³ Com as reformas ministeriais promovidas pelo governo federal a partir de 2019, O Decreto nº. 9.672, de 2 de janeiro de 2019, suprime o Departamento de Educação Ambiental (EA) do organograma do Ministério do Meio Ambiente (MMA), incorporando suas atribuições à Secretaria de Ecoturismo do MMA, nos Departamentos de Comunicação e de Fomento e Projetos. Tal fato, pode ser interpretado como um mecanismo de enfraquecimento e despolitização do campo da EA.

Tocante a investigação relacionada aos referenciais teóricos mais citados no *corpus* documental cujas produções obtivemos seu conteúdo na íntegra, buscou-se identificar quais referências recorrentemente são utilizados em pesquisas sobre trilhas ecológicas no ensino de Ciências. O quadro 8 apresenta as dez obras mais referenciadas.

Quadro 8 - Indicação das dez obras mais citadas no *corpus* documental.
Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

POSIÇÃO	RECORRÊNCIA	TÍTULO	AUTORIA	ANO	FONTE
1º	11	Educação Ambiental: princípios e práticas.	DIAS, G.F.	1992	Livro
2º	10	Análise de Conteúdo.	BARDIN, L.	1977	Livro
3º	8	Manual de introdução à interpretação ambiental.	CARVALHO, F. N.; CARMO, V. A.	2002	Livro
3º	8	Meio ambiente e representação social.	REIGOTA, M.	1995	Livro
3º	8	Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos.	MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M.	1998	Revista Circular Técnica IPEF
4º	7	Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Morumbi e reserva natural Salto Morato-PR.	VASCONCELLOS, J.M.O.	1998	Tese
4º	7	Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.	CARVALHO, I. C. M.	2004	Livro
4º	7	Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.	FREIRE, P.	1996	Livro
4º	7	Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.	LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D.	1986	Livro
5º	6	Educação Ambiental.	SATO, M.	2002	Livro

Como observado no quadro 8, excetuando-se a posição 2 de Laurence Bardin e a posição 4 de Paulo Freire e de Menga Lüdke e Marli André, constata-se maiores recorrências a referenciais que discorrem sobre Interpretação e Educação Ambiental.

Conforme discutido anteriormente as trilhas no ensino de Ciências estão intimamente ligadas aos pressupostos de Educação Ambiental, sejam sob perspectivas sócio-críticas (onde o meio ambiente é entendido como espaço habitado,

vivido e modificado pela ação humana) ou até de perspectivas conservadoras (onde o meio ambiente é entendido como natureza preservada, distanciado do homem, e por isso deve ser preservado). Relacionar as trilhas a seus potenciais de construção intrínseca de valores ambientais salutar (viés axiológico), assim como discutir seus potenciais interpretativos como possibilidade didático-pedagógica, como instrumento de eficácia para apropriações ambientais, são os discursos centrais na maioria das obras mais citadas. Assim, encontramos a discussão de Educação Ambiental no viés axiológico em: Dias (1992), Reigota (1995), Carvalho (2004) e Sato (2002). Tratando-se dos potenciais interpretativos, os encontramos em: Carvalho e Carmo (2002), Magro e Freixêdas (1998) e Vasconcellos (1998).

Ao destacarmos o livro Educação Ambiental: princípios e práticas, do autor Genebaldo Freire Dias (DIAS, 1992), referenciado em 11 trabalhos do *corpus* documental e ocupante da primeira posição de recorrência bibliográfica, chamamos atenção para o seu conteúdo discursivo, que, de alguma forma, foi corroborado nestes trabalhos. A obra de Dias (1992), de modo geral, busca apresentar um resgate histórico dos grandes encontros nacionais e internacionais relacionados à Educação Ambiental, e, desenvolve, a partir de então, um arcabouço teórico que discute questões antrópicas relacionadas à sustentabilidade planetária, tais como os hábitos de consumo humano e o crescimento populacional.

Ao observar que o livro Análise de Conteúdo da autora Laurence Bardin (BARDIN, 1977) e o livro Pesquisa em educação: abordagens qualitativas, das autoras Menga Lüdke e Marli André (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), configuram fontes recorrentes nos trabalhos do *corpus* documental, constatamos na interlocução feita a partir da leitura dos trabalhos que compunham o *corpus* documental que a categorização de elementos (muitas vezes não nomeado pelo termo “categoria”) e o tratamento destes sob uma abordagem qualitativa corporificam metodologicamente a grande maioria das pesquisas.

Quanto ao livro Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa, do autor Paulo Freire (FREIRE, 1996), encontramos uma produção a que podemos considerar uma obra clássica para os estudiosos e profissionais da área educacional. Dividido em três capítulos (Não há Docência sem Discência, Ensinar Não é Transferir o Conhecimento e Ensinar é um Especificidade Humana), em sua 53ª edição em 2016, esse livro ressalta a importância da educação e de como os educadores podem agir frente aos obstáculos da sociedade. Nessa obra Paulo Freire defende a autonomia do educador ao ensinar, destaca a sala de aula como local

privilegiado do ensino, do aprendizado e da melhora na capacidade pedagógica de ensinar e aprender na educação. Para tanto, a pedagogia da autonomia, como diz o autor, tem que estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade em função da liberdade, o que coaduna com a proposta de uma Educação e de um ensino de Ciências culturalmente relevantes, significativos, portanto contextuais.

Ao situar institucionalmente e metodologicamente como as trilhas ecológicas vêm sendo exploradas no ensino de Ciências em nível *Stricto Sensu*, podemos indicar que as regiões brasileiras sul e sudeste são as que mais investigam essa temática. Predominantemente, por meio de pesquisas empíricas, professores, pesquisadores, estudantes e (em menor número) moradores locais, são envolvidos na produção de conhecimentos que indicam possíveis maneiras de complexificar e tornar ainda mais significativa a educação científica escolar. Vale pontuar que a rede conectiva estabelecida pelas palavras-chave e o aporte teórico trazido pelos referenciais mais recorrentes do *corpus* documental, quando analisados associativamente aos elementos evidenciados pelos descritores gerais e específicos, converge epistemologicamente ao entendimento de que o ambiente natural florístico das trilhas pode tornar-se um ambiente cientificamente laboratorial e holisticamente emocional.

3 Desenho Metodológico

Todo processo de transformação, em qualquer área do conhecimento humano, depende fundamentalmente da apresentação de propostas que coloquem em pauta novas maneiras de desenvolver ou pensar sobre o objeto posto em discussão. Segundo Nunes e Infante (1996) ações implementadas de forma hierárquica, oriundas de processos não dialógicos e não reflexivos entre os indivíduos envolvidos, tornam-se medidas isoladas, responsáveis pelo desenvolvimento estanque e temporário de um setor ou outro, sem, contudo, alterar o desempenho global de um grupo ou organização.

Atento a esse fato, Tripp (2005) destaca a importância de reconhecer o método de pesquisa-ação como um tipo de investigação-ação que leva à transformação epistemológica, e, por conseguinte, à prática. Para o autor, investigação-ação é um termo genérico aplicado a processos que seguem um ciclo, no qual aprimora-se a prática pela oscilação sistemática entre a ação (no campo prático) e o investigação (no campo epistemológico reflexivo). Na busca de mudanças de práticas e processos que avancem em eficiência e eficácia, a investigação-ação não deve prescindir a quatro etapas metodológicas, conforme mostrado na figura 6, correlatas ao planejamento, a implementação, a descrição e a avaliação.

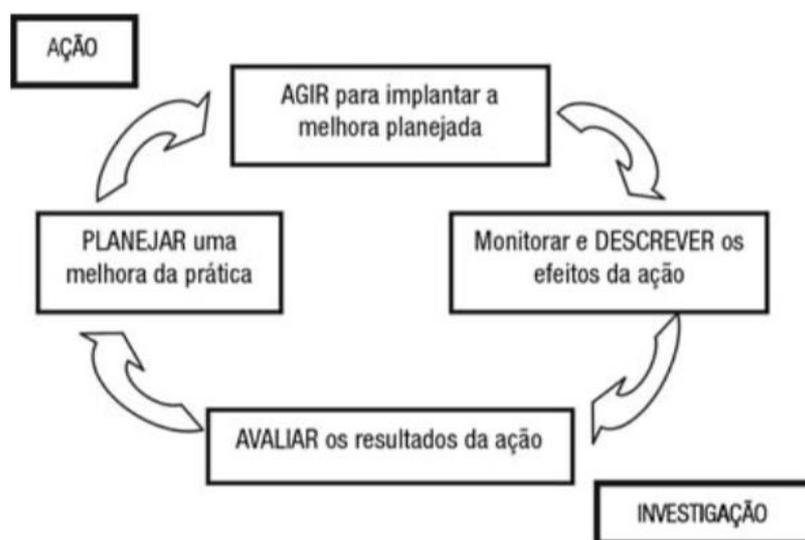


Figura 6 - Representação das quatro etapas básicas da investigação-ação.
Fonte: Extraído de Tripp (2005, p. 446).

Conforme expresso na figura 6, a investigação-ação começa com a identificação de um dado problema, o planejamento de uma solução, sua

implementação, seu monitoramento e a avaliação de sua eficácia. Um processo que, ao todo, busca a melhor compreensão sobre uma dada situação de investigação, a fim de que sua prática seja melhorada.

Para Tripp (2005) é lícito diferenciar a pesquisa-ação de outros tipos de investigação-ação (tais como: a aprendizagem-ação, a prática reflexiva, o projeto-ação, a aprendizagem experimental, o ciclo de Deming, a metodologia de sistemas flexíveis, dentre outras), haja vista o uso que esse método faz de técnicas de pesquisa consagradas para produzir a descrição dos efeitos das mudanças ocorridas ao longo do ciclo básico da investigação-ação.

Segundo Nunes e Infante (1996), a metodologia de pesquisa-ação busca desenvolver técnicas e conhecimentos necessários ao fortalecimento das atividades desenvolvidas. Utilizando elementos/elaborações dos próprios participantes, por meio da valorização do seu saber e da sua prática diária, e aliando-os aos conhecimentos teóricos e experienciais adquiridos pelos pesquisadores, essa metodologia produz um novo saber capaz de apontar propostas a problemas inicialmente levantados.

Nunes e Infante (1996) salientam que a pesquisa-ação exige do grupo pesquisado gestão participativa, motivação, trabalho em equipe, transparência nas informações, delegação de poder e iniciativa, a fim de proporcionar a participação efetiva de todos os membros envolvidos. Vale destacar que no processo de gestão participativa, a iniciativa para a ação, para a criação, para a revisão das práticas, e dos hábitos para o novo, precisa ser respeitada, compreendida e estimulada por todos.

Para Koerich *et al.* (2009) a pesquisa-ação abarca um processo empírico que compreende inicialmente a identificação do problema dentro de um contexto social e/ou institucional, seguido do levantamento de elementos relativos ao problema e, por último, a análise e significação dos elementos levantados pelos participantes. Além da identificação da necessidade de mudança e o levantamento de possíveis soluções, a pesquisa-ação intervém na prática no sentido de provocar a transformação. Esse método coloca-se como uma importante ferramenta metodológica, capaz de aliar teoria e prática por meio de uma ação que visa à transformação de uma determinada realidade.

Para Thiollent (1999, 2011) a pesquisa-ação deve estabelecer uma relação engendradora entre conhecimento e ação, entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada e destes com a realidade. Para o autor, a ampla e explícita interação entre os pesquisadores e os sujeitos envolvidos na pesquisa não pode se limitar a uma forma de ação desapropriada de construção ideológica (risco de

ativismo). Pontuado tal risco, a pesquisa-ação busca aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou nível de consciência das pessoas e dos grupos que participam do processo, assim, contribuindo para a discussão ou fazendo avançar o debate acerca das questões elencadas.

Thiollent (1999, 2011) ainda enfatiza que uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. Além disso, reforça que a ação seja uma ação não-trivial, o que quer dizer uma ação problematizada merecendo investigação para ser elaborada e conduzida. Para o autor, a ênfase da pesquisa-ação está no processo por ela fomentado, contrariando à separação entre fatos e valores, entre pensamento e ação.

No entender de Thiollent (2011), a pesquisa-ação pode abarcar, preponderantemente, três fins: o instrumental, quando visa resolver um problema prático, de ordem técnica; o de tomada de consciência, quando visa desenvolver a consciência coletiva a respeito de problemas enfrentados; o de produção de conhecimento, quando seus desdobramentos e resultados têm relevância e utilidade para além da coletividade considerada na investigação. De modo geral, um ou outro destes fins é alcançado em detrimento dos outros, todavia pode ser que se alcance os três a considerar um maior amadurecimento metodológico.

Koerich *et al.* (2009) e Tripp (2005) ainda destacam que a pesquisa-ação permite associar ao processo de investigação a possibilidade de aprendizagem, pelo envolvimento criativo e consciente tanto do pesquisador como dos demais integrantes. Daí sua importância na área educacional por constituir-se investigação e mudança, podendo ser utilizada com diversos grupos: profissionais, gestores, estudantes e população em geral, tanto nas comunidades quanto em instituições.

Para Freire (1984), na área educacional, a pesquisa-ação investiga a “realidade concreta”, diante de problemas enfrentados na prática docente (políticos e ideológicos e não apenas epistemológicos, pedagógicos ou das ciências sociais). Na dialética do pensamento – conhecimento – prática, esse método permite fazer da ação uma prática criticamente pensada (práxis), que funde e integra teoria e ação. No entender do autor, fazendo pesquisa-ação, o pesquisador educa e está ao mesmo tempo se educando. Ao colocar em prática os resultados da pesquisa, ele está pesquisando outra vez, em um permanente e dinâmico movimento de pesquisa e de formação.

A relevância da pesquisa-ação em educação se dá ao “interferir na ordem social, uma vez que toda ação cultural é sempre uma forma sistematizada e deliberada de ação que incide sobre a estrutura social, ora no sentido de mantê-la como está ou mais ou menos como está, ora no sentido de transformá-la” (FREIRE, 2018, p. 178). A intenção é que se crie uma prática dialógica em toda formação promovida no campo educacional, visando a práxis emancipatória. Para Freire (2018), a ação cultural ou está a serviço da dominação ou a serviço da libertação dos homens. Ao escrever “Pedagogia do Oprimido”, Freire (2018) reforça a necessidade de se criar uma teoria de ação para os oprimidos, visto que os opressores, para oprimir, utilizam-se da teoria da ação opressora.

Nesse sentido, a pesquisa-ação fomenta o envolvimento ativo dos integrantes do contexto escolar na superação de seus problemas, descrevendo, problematizando, conjecturando possibilidades e desenvolvendo ações. Pois, trata-se da realização bem amadurecida do fazer didático-pedagógico subsecutivo ao pensamento crítico-reflexivo sobre ele.

Para Gori (2006) a pesquisa-ação apresenta-se como uma opção metodológica de pesquisa com função de intervenção no contexto escolar. Para a autora, o contexto educacional é como um *locus* para esses tipo de pesquisa, no qual, a intervenção educativa pode ser viabilizada por meio do diagnóstico e da problematização da realidade, assim possibilitando a construção de estratégias de ação e a (re)organização do coletivo em prol de uma reestruturação no processo educativo.

Nesse sentido, Moreira (2003) destaca que as pesquisas em educação e, por extensão, em ensino, de uma maneira bem abrangente, tem seu fenômeno de interesse a ver com o ensino, a aprendizagem, a avaliação, o currículo e o contexto. Questões metodológicas acerca das aulas, procedimentos de avaliação, novas propostas curriculares, influência de uma certa variável sobre a aprendizagem, e percepções mútuas de alunos e professores, são exemplos de fenômenos que interessam à pesquisa em ensino.

Ao adentrarmos no campo metodológico da pesquisa-ação, Thiollent (2011) enfatiza a necessidade de definir, com precisão, quais os objetivos e obstáculos da pesquisa, os agentes envolvidos e qual a exigência sobre os conhecimentos produzidos, ao considerar a ação desenvolvida. O autor salienta que a participação dos pesquisadores é evidenciada dentro do processo do “conhecer” com os “cuidados” necessários para que haja reciprocidade e complementariedade por parte dos sujeitos

pesquisados, que têm algo a “dizer e a fazer”, pois, não se trata de um simples levantamento de dados.

Lewin (1946), Queiroz *et al.* (2012), Rosa (2003), Tripp (2005) e Thiollent (2011) chamam atenção que na pesquisa-ação o pesquisador busca integrar-se ao contexto dos sujeitos pesquisados na intencionalidade de exercer uma ação política de transformação do grupo. O pesquisador deve assumir constantemente dois papéis complementares: o de pesquisador e o de participante do grupo. Metodologicamente, com base nesses autores, delineamos quatro etapas orientadoras do desenvolvimento da pesquisa-ação que, por sua vez encontram-se ancoradas, subjacentemente, pela questão da intencionalidade de transformação trazida pelo pesquisador. Essas etapas não configuram etapas herméticas, pontuais ou estanques, mas como aportes que buscam traçar caminhos para o desenvolvimento desse tipo de pesquisa. São elas: Montagem institucional e metodológica; Fase exploratória; Análise crítica dos problemas considerados prioritários; e Construção, aplicação e avaliação de um plano de ação.

Na etapa de Montagem institucional e metodológica, o pesquisador discute o projeto de pesquisa com seus pares e com representantes do seu público-alvo, estabelece possíveis parcerias institucionais, prepara o quadro teórico e o cronograma metodológico (ambos passíveis de alterações e ajustes), e define a área de atuação, o público-alvo e as formas de fomento.

Na etapa Fase exploratória, o pesquisador procura identificar as características dos sujeitos que constituem o grupo de estudo e conhecer suas percepções quanto ao objeto de pesquisa. Trata-se do momento onde o pesquisador tem contato com os sujeitos pesquisados e acesso ao seu universo sociocultural. Nesta fase se evidencia o universo dos pesquisados e faz-se o levantamento de dados considerados relevantes à pesquisa.

Na etapa Análise crítica dos problemas considerados prioritários, os sujeitos, distribuídos em grupos de estudos e discussão, devem analisar criticamente os problemas acerca do objeto de pesquisa, e confrontar e convergir ideias, tendo em vista possíveis estratégias de superação.

Na etapa Construção, aplicação e avaliação de um plano de ação, as ações que foram delineadas nas etapas anteriores são organizadas a fim de resultar a construção colaborativa (pesquisador e sujeitos pesquisados) de um plano de ação. Ao executar esse plano, busca-se a ação organizada, que requer uma auto-investigação dos sujeitos, uma reflexão crítica sobre sua própria realidade e uma

procura de ações que a transforme. Posterior à execução do plano de ação, ocorre a avaliação, quando então os resultados são elencados e discutidos por todos. Dessa forma, os conhecimentos produzidos pela pesquisa possibilitarão ao pesquisador e aos sujeitos pesquisados (re)elaborarem sua prática.

Ao final das quatro etapas delineadas para o pesquisa-ação, os resultados alcançados visam a transformação de uma situação-problema em seu campo epistemológico e prático, produzindo, em todos os envolvidos, novas acepções. Com isso, ocorrem possibilidades de outros projetos, de novas pesquisas. Vale destacar que o ciclo básico de uma investigação-ação, o que envolve planejar, agir, descrever e avaliar, ocorre de forma mais acentuada durante a quarta etapa da pesquisa-ação, todavia, esse ciclo não deve ser prescindido nas etapas anteriores, principalmente, pelo pesquisador, haja vista sua intencionalidade de produção de uma pesquisa de caráter transformador.

Metodologicamente, ao delinear um curso de Extensão Universitária voltado a professores de ciências da Educação Básica, partimos do pressuposto de que no contexto do ensino, a pesquisa-ação apresenta-se como uma metodologia capaz de desenvolver e lapidar questões dos campos teórico e prático. O curso, intitulado “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”, busca discutir e erigir apropriações acerca das potencialidades e especificidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas no ensino de Ciências, objeto principal de estudo nesta tese. O curso apresenta as seguintes etapas:

Montagem institucional e metodológica: configura a construção teórica e metodológica do curso; sua validação por professores pesquisadores da área de ensino de Ciências do CEFET/RJ; e a efetivação de parcerias institucionais para sua aplicação no IFES *campus* Cachoeiro de Itapemirim (ES). Vale salientar que para a construção teórica e metodológica levou-se em consideração compreensões e opiniões sobre o objeto principal de estudo, manifestadas por professores da região geográfica abrangida pelo curso no período de agosto a outubro de 2016 (sondagem realizada por meio de conversas informais em escolas e durante visitas educativas ao PE de Mata das Flores).

Fase exploratória: configura os momentos em que o pesquisador e os sujeitos pesquisados (professores) se apresentam; expõem suas expectativas; adequam o cronograma do curso (podendo sugerir alterações de ordem cronológica e de materiais de estudo); e se aplica o questionário diagnóstico aos professores.

Análise crítica dos problemas considerados prioritários: ocorre quando pesquisador e os professores levantam questões de estudo acerca do uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências, suscitando opiniões divergentes, convergentes e inusitadas. Por conseguinte, geram-se problematizações, correlações, conjecturas e possibilidades organizacionais que estimulem, sob medidas distintas, o pensamento reflexivo, crítico e ético dos participantes envolvidos (pesquisador e professores). Esta etapa se utiliza ricamente de atividades produzidas em subgrupos de estudo e discussão, que, oportunamente, levam suas considerações à discussão em plenária.

Construção, aplicação e avaliação de um plano de ação: ocorre quando os professores, em subgrupos, produzem propostas de atividades didático-pedagógicas considerando os problemas discutidos na etapa anterior. Validam essas propostas junto à plenária e posteriormente as aplicam durante uma aula de campo em uma trilha ecológica. Por conseguinte, pesquisador e professores pontuam e avaliam os resultados dessa prática, a fim de produzir novos significados sobre o uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Cada proposta de atividade corresponde a um plano de ação, fruto de um trabalho coletivo, colaborativo e reflexivo.

Vele explicitar que o principal critério na definição da Pesquisa-ação como metodologia orientadora do transcurso desta pesquisa, pauta-se na consonância de que ambas buscam promover uma transformação epistemológica *pari passu* metodológica, a partir do envolvimento dialógico e produtivo entre pesquisador e pesquisados.

3.1 Método de análise dos materiais coletados

Os materiais coletados ao longo do curso de Extensão Universitário “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate” foram analisados com base nos pressupostos da Análise de Conteúdo percorridos em Bardin (2016). Para a autora, a Análise de Conteúdo trata-se de um conjunto de técnicas de apreciação analítica de textos, entrevistas, de imagens, de comunicações, cujo objetivo é ultrapassar as incertezas e enriquecer a leitura dos dados. Para Bardin (2016, p. 44) a Análise de Conteúdo consiste em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

Nesse sentido, a Análise de Conteúdo exprime a compreensão crítica do sentido das comunicações, do seu conteúdo manifesto ou latente, das significações explícitas e implícitas, a fim de ampliar em uma leitura pormenorizada o sentido do que está sendo dito a respeito do tema pesquisado.

A Análise de Conteúdo, para Lesca, Freitas e Cunha Junior (1996) e Pozzebon e Freitas (1996), envolve dados com elementos que muitas vezes desafiam o pesquisador, pois subjazem em suas entrelinhas, posicionamentos, opiniões e perfis, que exigem leitura atenta das proposições e manifestações que possibilitam chegar com maior acuidade às informações consideradas pertinentes.

Para Bogdan e Bicklen (1994), a Análise de Conteúdo é descritiva, pois os dados têm como base as comunicações, sendo colhidos em formas de palavras ou imagens. Essa produção dos dados deve permitir ao pesquisador situar dos pesquisados informações e elementos de reflexão. Neste tipo de pesquisa, os pesquisadores interessam-se mais pelo processo do que pelos resultados, a análise efetuada pode ser de forma indutiva, e a percepção do significado que as pessoas atribuem ao que se pretende pesquisar tem uma importância fundamental.

Numa Análise de Conteúdo, o importante não é a descrição pura e simples dos conteúdos das mensagens, mas as ideias que elas podem transmitir e ensinar, a fim de se obter significados sobre as mensagens. A escolha dessa metodologia para a produção e a análise dos dados nesta pesquisa, deve-se ao fato de que sua operacionalização e estruturação permite identificar e complexificar elementos contextuais explicitados pelos pesquisados (professores da Educação Básica). Desse modo, é possível produzir novas perspectivas e novos olhares sobre o objeto principal de estudo em questão.

Entendendo a Análise de Conteúdo como uma metodologia de dimensão analítica bastante complexa e arraigada de subjetividades, natural do fazer ciência, Bardin (2016) apresenta três fases que direcionam o pesquisador metodologicamente. São as fases: (1) pré-análise; (2) exploração do material; e (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na fase de pré-análise é realizada uma leitura flutuante dos materiais coletados, a fim de identificar e selecionar àqueles que, de fato, se relacionem à pesquisa. Esses materiais triados passam a ser denominados de documentos e seu conjunto constitui o que chamamos de *corpus* documental. Efetivamente, a leitura flutuante é uma atividade indicada nesta fase inicial da pesquisa, pois tem o intuito de conhecer os materiais coletados e criar as primeiras impressões sobre o tema

pesquisado. Nesta fase se estabelece as hipóteses emergentes, os objetivos, as dimensões e as direções da pesquisa.

Na fase de exploração do material é efetuada uma leitura mais precisa dos documentos, pois, do *corpus* documental são selecionados os elementos considerados relevantes à pesquisa, avaliados como significativos ao estudo proposto. Desta maneira, se produz do *corpus* documental os dados brutos da pesquisa. Nessa fase também procedem-se duas operações: a codificação e a categorização. A codificação consiste em separar os dados brutos considerando-os individualmente como unidades. Nesta pesquisa as unidades são do tipo unidades de contexto por se tratarem de trechos (segmentos) de mensagens das quais se busca analisar os sentidos e compreensões ali expressos. Vale ressaltar que para Bardin (2016, p. 133), “A codificação é o processo pelo qual os dados em bruto são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo.”. A categorização consiste em formar um sistema classificatório de análise composto por categorias e possíveis subcategorias (ramificações das primeiras), no qual as unidades de contexto são alocadas associativamente. Como um todo, a fase de exploração do material exige do pesquisador a administração sistemática quanto às decisões e operacionalizações tomadas.

Depois de efetuadas as duas primeiras fases, chega o momento em que os dados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos. Como um todo, o tratamento dos resultados, inferências e interpretações ocorrem praticamente de forma simultânea e consistem em dispor os resultados produzidos, em propor inferências e em posicionar interpretações a propósito dos objetivos inicialmente estabelecidos na pesquisa, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas.

Trazendo os pressupostos da Análise de Conteúdo para o contexto desta pesquisa, torna-se importante destacar que os materiais para análise foram coletados por três tipos de instrumentos: 1 – Atividades de aulas (atividades relacionadas ao uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências e produzidas pelos professores ao longo dos encontros presenciais); 2 - Relatórios finais (relatórios produzidos individualmente ou em subgrupos pelos professores, como requisito de conclusão do curso); e 3 - Registros em diário de campo (registros graficamente produzidos pelo pesquisador com base nas gravações em áudio de todos os oito encontros presenciais ocorridos). Vale pontuar que os registros em diário de campo configuram anotações de

percepções e compreensões do pesquisador, bem como transcrições de falas dos professores pesquisados.

Também foi utilizado o instrumento questionário misto (com questões abertas e fechadas) aplicado individualmente aos professores no início do curso para a caracterização geral do grupo. E ainda, registros fotográficos foram produzidos ao longo de todo o curso, a fim de mostrar e/ou exemplificar momentos vivenciados.

Assim, o *corpus* documental desta pesquisa foi constituído por dezessete Atividades de aula (propostas de plano de ação e atividades diversificadas produzidas coletivamente) codificadas de AA1, AA2, AA3, ... AA17; por doze Relatórios finais, codificados de RF1, RF2, RF3... RF12; e por trezentos e um Registros em diário de campo, codificados de RDC1, RDC2... RDC301.

Concernente às Atividades de aula, especificam-se: cinco propostas de plano de ação produzidos no quarto encontro presencial do curso de Extensão Universitária, codificados de AA1 a AA5; cinco atividades diversificadas produzidas no terceiro encontro, codificadas de AA6 a AA10; cinco atividades diversificadas produzidas no quarto encontro, codificadas de AA11 a AA15; e duas atividades diversificadas produzidas no sexto encontro, codificadas de AA16 e AA17. Ao que se refere aos Relatórios Finais, foram dez trabalhos produzidos em duplas e dois produzidos individualmente.

A natureza da Análise de Conteúdo empregada sobre os materiais coletados se dá por meio de uma abordagem qualitativa, ressaltando-se que elementos quantificáveis também foram utilizados a fim de tonificar o tratamento desenvolvido. Conforme atenta Gonçalves (2014) a pesquisa de caráter qualitativo compreende diferentes meios interpretativos que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo, muitas vezes subjacente, mas presente nos documentos coletados. Para esse tipo de abordagem utiliza-se procedimentos descritivos que possibilitam analisar as falas, os discursos, os escritos, de forma a relacionar informações à realidade de contextos sociais.

Conforme Bardin (2016), a análise qualitativa apresenta certas características particulares. É válida, sobretudo, na elaboração das deduções específicas sobre um acontecimento ou uma variável de inferência precisa, e não em inferências gerais. Sobre *corpus* documentais reduzidos estabelece categorias mais discriminantes e não rejeita toda e qualquer forma de quantificação, pois sua atenção recai sobre os contextos internos e externos às mensagens que se analisam.

3.2 Quadro de Análise de Conteúdo

O quadro de Análise de Conteúdo, também denominado de quadro analítico, é um instrumento gráfico que fornece uma conjectura objetiva da fase de exploração do material, como também subsidia o desenvolvimento da fase analítica seguinte.

Para Bardin (2016), o quadro de Análise de Conteúdo deve ser constituído no desenvolvimento das operações de codificação e categorização, e, sob duas estruturas principais: os indicadores de ocorrências, onde se indica quantitativamente as unidades de contexto; e as categorias, onde se expõe as dimensões analisadas pela pesquisa. A autora também ressalta a possibilidade de uma terceira estrutura: as subcategorias, onde se especificam e diluem-se as dimensões que são expostas nas categorias, buscando tornar a análise das unidades de contexto mais fácil de se perceber.

O quadro construído neste trabalho foi pautado nas orientações de Bardin (2016). Ao considerar os apontamentos, as compreensões e as discussões realizadas pelos professores ao longo do curso de Extensão Universitária, definimos três categorias de análise: planejamento escolar; potencialidades didático-pedagógicas; e especificidades do ambiente.

A categoria *planejamento escolar* coloca em relevância apontamentos que devam ser levados em consideração pelo professor e pela equipe escolar no momento do planejamento escolar, ou seja, ainda na fase preparatória da aula de campo propositada para uma trilha ecológica. Esta categoria foi dividida em duas subcategorias: (1) aspectos burocráticos e (2) aspectos pedagógicos. Na subcategoria aspectos burocráticos, atentamos a questões organizacionais e institucionais ligadas à exequibilidade operacional da aula. Na subcategoria aspectos pedagógicos, atentamos a questões que se referem a preparação teórica e possível envolvimento cognitivo dos estudantes à aula.

A categoria *potencialidades didático-pedagógicas* busca evidenciar aspectos epistemológicos e interpessoais pelo uso de trilhas ecológicas no processo ensino-aprendizagem em ciências. Essa categoria foi dividida em três subcategorias: (1) o ensino, (2) a possibilidade de aprendizagem e (3) questões interpessoais. Nas duas primeiras subcategorias atentamos à forma como os conteúdos (conceituais, procedimentais e emocionais) podem estar envolvidos no processo ensino-aprendizagem, sejam por iniciativas do fazer docente (o ensino), sejam por possíveis interações com os estudantes (a possibilidade de aprendizagem). Na terceira

subcategoria, nominada questões interpessoais, atentamos para fatores sócio-relacionais ligados a aproximações ou distanciamentos entre professores, estudantes e condutores.

A categoria *especificidades do ambiente* busca evidenciar características próprias do ambiente físico das trilhas que se relacionam ao processo ensino-aprendizagem de ciências, busca-se um olhar mais acurado à trilha enquanto um percurso geográfico em ambiente florístico. Essa categoria foi dividida em duas subcategorias: (1) pré-conceitos e (2) características próprias das trilhas. Na subcategoria pré-conceitos sobre trilhas ecológicas, atentamos às concepções trazidas pelos professores por meio de suas próprias experiências ou experiências recolhidas por eles de outros membros da comunidade escolar. Na subcategoria características próprias do ambiente, atentamos as compreensões que ressaltam características próprias do ambiente natural, e que, por sua materialidade, evidenciam fatores impactantes no desenvolvimento de práticas didáticas-pedagógicas.

Conforme Bardin (2016), a discussão acerca dos dados trazidos nas categorias e subcategorias do quadro de Análise de Conteúdo deve evidenciar as mensagens apresentadas pelos pesquisados, de modo a que se possa perceber o que foi dito num documento, sem ter que o ler em sua totalidade. Desta maneira, explicitar as unidades de contexto mais expressivas àquilo que se discute na pesquisa, colabora e robustece o desenvolvimento da terceira etapa proposta pela Análise de Conteúdo (tratamento dos resultados, inferência e interpretação).

3.3 O Estudo: o curso de Extensão Universitária para professores

O estudo para esta pesquisa configura-se em uma pesquisa-ação desenvolvida por meio do curso de Extensão Universitária “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate” (APÊNDICE D), promovido pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Campus Cachoeiro de Itapemirim. O público-alvo foram professores da Educação Básica das disciplinas de Ciências, Biologia, Física e Química de municípios localizados nas microrregiões Central-Sul, Sudeste-Serrana, Litoral-Sul e Caparaó do estado do Espírito Santo (ES).

Na oportunidade, é lícito justificar a escolha geográfica das microrregiões supracitadas para o desenvolvimento deste trabalho. O primeiro ponto refere-se ao fato de que o pesquisador, além de apresentar interesse de ordem pessoal pelo assunto, também apresenta interesse de ordem profissional, uma vez que compõe o

quadro efetivo de professores de Ciências da rede de ensino do município de Castelo, localizado na microrregião Central-Sul do ES. O segundo ponto refere-se ao fato de que, dentre os 34 (trinta e quatro) municípios que compõem as microrregiões citadas anteriormente, encontram-se apenas cinco museus categorizados como centros ou museus de ciências. Conforme informado pelo IBRAM - Instituto Brasileiro de Museus (2011) e pela ReNIM - Rede Nacional de Identificação de Museus (2017), um deles é o Museu de História Natural do Sul do ES (localizado no município de Jerônimo Monteiro) e os outros quatro personificam quatro Unidades de Conservação (UC's) do tipo Parques Florestais: Parque Estadual de Pedra Azul (localizado no município de Domingos Martins), Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (localizado no município de Alegre), Parque Estadual de Mata das Flores e Parque Estadual de Forno Grande (ambos no município de Castelo).

Ao considerarmos a quantidade total de UC's inseridas nas microrregiões Central-Sul, Sudeste-Serrana, Litoral-Sul e Caparaó do ES, encontramos uma gama de áreas verdes abertas à visitação pública e passíveis de serem compreendidas enquanto espaços não formais potenciais ao ensino de Ciências. São elas: Floresta Nacional de Pacotuba, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Cafundó, Reserva Particular do Patrimônio Nacional Mata da Serra, Monumento Natural O Frade e a Freira, Monumento Natural Serra das Torres, Parque Natural do Itabira, Parque Nacional do Caparaó, dentre tantas outras. Assim, acreditamos que, ao discutir e fomentar as trilhas ecológicas como espaços educativos privilegiados a práticas didático-pedagógicas, estamos contribuindo para um ensino de Ciências mais dinâmico e contextual, aliado às potencialidades naturais das microrregiões como um todo.

O estado do Espírito Santo constitui uma Unidade Federativa (UF) brasileira localizada na região sudeste do país, cujos limites encontram o Oceano Atlântico e divisas territoriais com os estados da Bahia, de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. Apresentamos na figura 7 o mapa com a localização geográfica do Espírito Santo e suas microrregiões, dentre as quais vale ressaltar aquelas abrangidas por este estudo (Sudeste-Serrana, Litoral-Sul, Central-Sul e Caparaó), legendados sob os números 3, 4, 5 e 6.

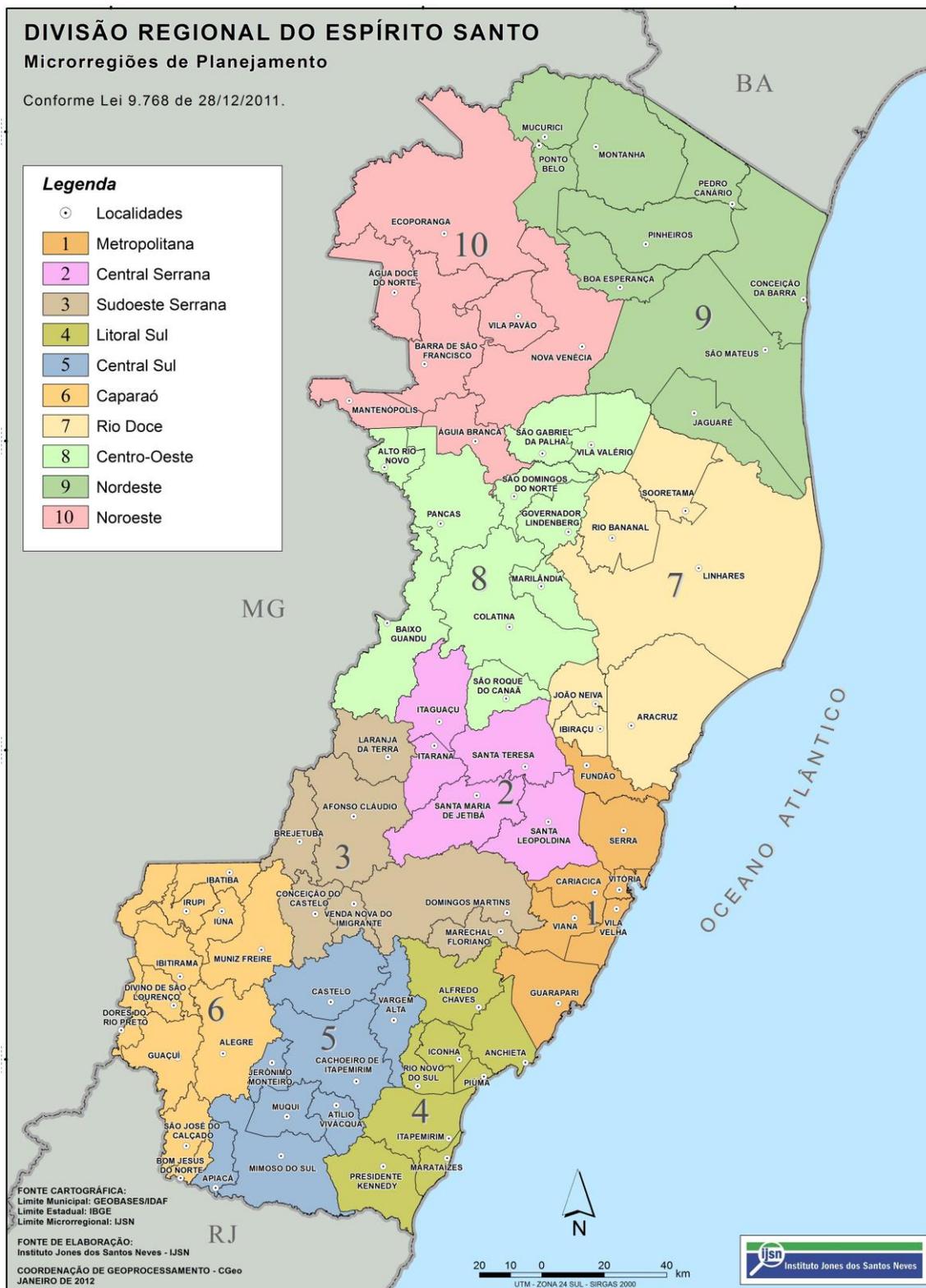


Figura 7 - Limites do estado do Espírito Santo e sua divisão em microrregiões.

Fonte: IJSN - Instituto Jones dos Santos dos Jones Neves, 2017.

Os participantes do curso de Extensão Universitária constituíram os sujeitos de estudo desta pesquisa. No período de 06 de março a 06 de abril de 2017 ocorreu a

divulgação do curso por meio do site oficial do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) e por emissão de correspondência oficializada pelo IFES às Secretarias Municipais de Educação da região.

Desenvolvido ao longo de 08 (oito) encontros presenciais no período de 10 de abril a 19 de junho de 2017 o curso foi oferecido de forma gratuita e por meio de adesão voluntária. Os encontros presenciais totalizaram carga horária de 36 horas, realizadas conforme cronograma apresentado no quadro 9. Ademais, sob modalidade não presencial, foram reservadas 24 horas para leituras de textos-base e produção de relatório final. Exceto o quinto encontro, ocorrido na trilha ecológica do Santuário, todos os demais aconteceram no auditório do bloco B-5 do IFES *Campus* Cachoeiro de Itapemirim, no período de 18h às 22h30min

Vale pontuar que a pesquisa como um todo foi registrada no Ministério da Saúde via Plataforma Brasil, avaliado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro e aprovado sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética de número 73547817.0.0000.5285 (ANEXO A).

Quadro 9 - Cronograma do Curso de Extensão Universitária “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”.

Fonte: Elaborado pelo autor e coordenação do Curso, 2016.

ENCONTRO	LOCAL	HORÁRIO	DATA	CONTEÚDOS E ATIVIDADES
01	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	10/04	Apresentação do curso e acolhimento de considerações. Perfil do grupo participante. O ensino de Ciências no contexto da Educação científica. Questões sobre CTS no ensino de Ciências.
02	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	17/04	Implicações da Alfabetização e Divulgação Científica. Espaços Educativos formais e não formais: conceitos e potencialidades.
03	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	08/05	Aulas de campo como possibilidade para o ensino de Ciências. Aula de campo e Temas geradores. Elaboração de sequência de atividades com inserção de trilha ecológica em uma de suas etapas.
04	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	15/05	Uma trilha ecológica: espaço de condução e interpretação ambiental. Planejamento para aula de campo: aspectos disciplinares, afetivos e comportamentais. Elaboração e validação de planos de ação para aplicação em aula de campo na trilha

				ecológica Trilha do Santuário (Castelo/ES).
05	PE Mata das Flores	8h às 12h30min.	27/05	Aula de campo na Trilha do Santuário (PE Mata das Flores, Castelo/ES).
06	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	29/05	Avaliação pós-campo. Discussão da temática “Trilhas ecológicas como espaços educativos não formais”.
07	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	05/06	Orientação à produção de relatório final.
08	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	19/06	Entrega do Relatório Final. Palestra de encerramento “Espaços de educação não formal: potencializando a educação cidadã”. Palestrante Dr. Marcos Antonio Sattler (Doutor em Produção Vegetal e Coordenador do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica - IFES Campus Alegre).

Considerando que o curso promoveu em seu quinto encontro uma aula de campo na Trilha do Santuário, um momento de grande importância para a pesquisa, haja vista que permitiu a todos experienciar empiricamente práticas que até então haviam sido percorridas teoricamente, torna-se lícito caracterizar essa área utilizada no estudo.

3.3.1 Caracterização da área utilizada no estudo: a Trilha do Santuário

A Trilha do Santuário está inserida dentro dos limites do Parque Estadual (PE) de Mata das Flores, um remanescente florestal de 800 ha. do Bioma Mata Atlântica localizado no município de Castelo, no sul do estado do Espírito Santo. A trilha encontra-se na porção do Parque inserido no distrito de Aracui. É nominada de “Trilha do Santuário”, uma vez que para ter acesso a ela o visitante percorre o interior do santuário religioso em ambiente aberto intitulado Santuário Imaculada Esposa do Espírito Santo. A figura 8 mostra os limites do PE de Mata das Flores em mapa georreferenciado.

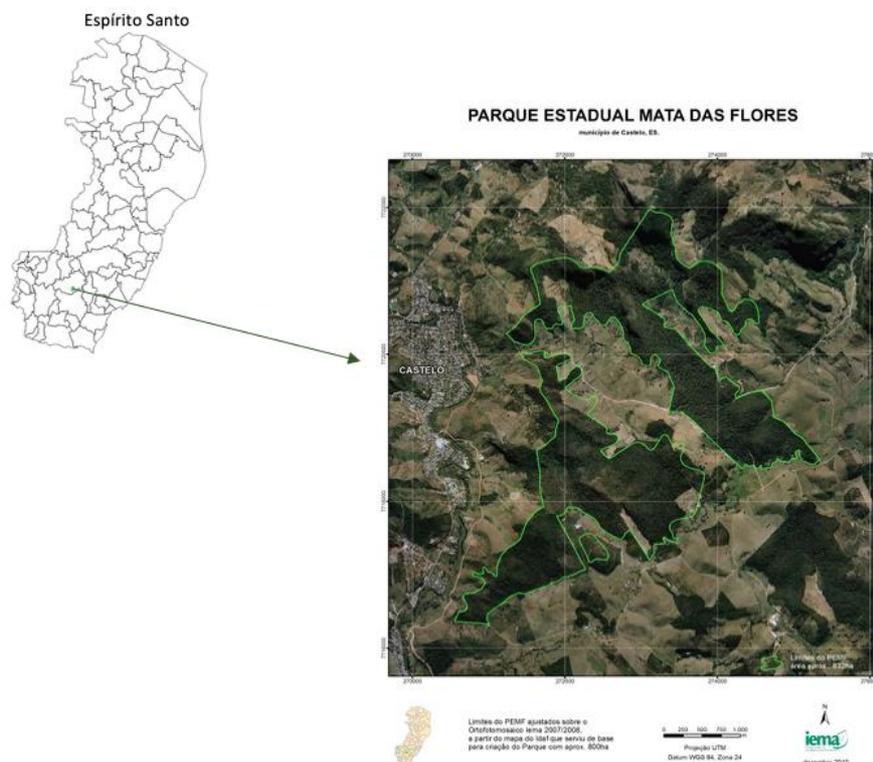
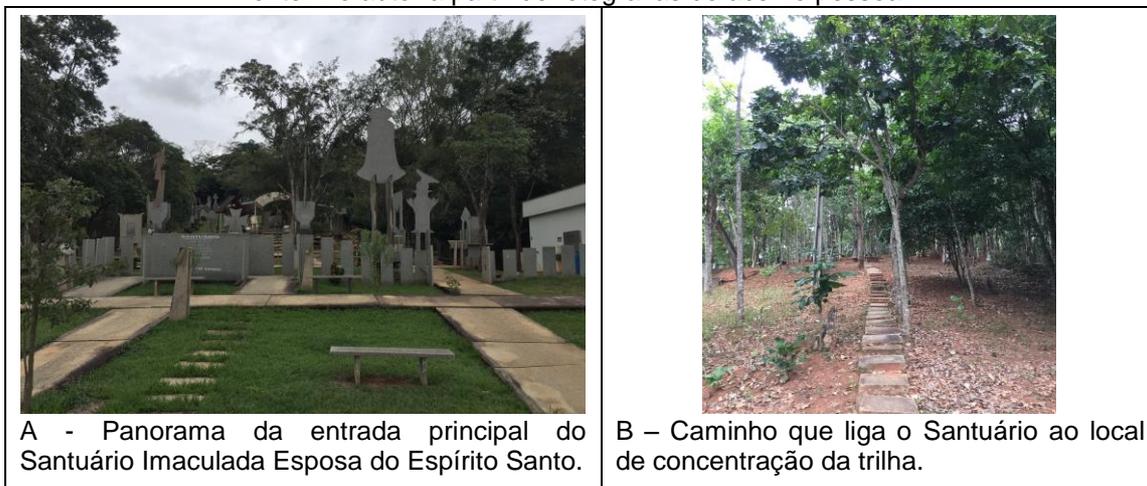


Figura 8 - Mapa georreferenciado do PE de Mata das Flores.
 Fonte: Extraído de Pin (2015, p. 78).

No quadro 10 apresentamos fotografias que retratam a entrada principal do Santuário Imaculada Esposa do Espírito Santo (A), o caminho de acesso que liga o Santuário até o local de concentração dos visitantes (B), o local de concentração dos grupos organizados antes do início da caminhada na trilha (C) e o ponto de início de Trilha do Santuário (D).

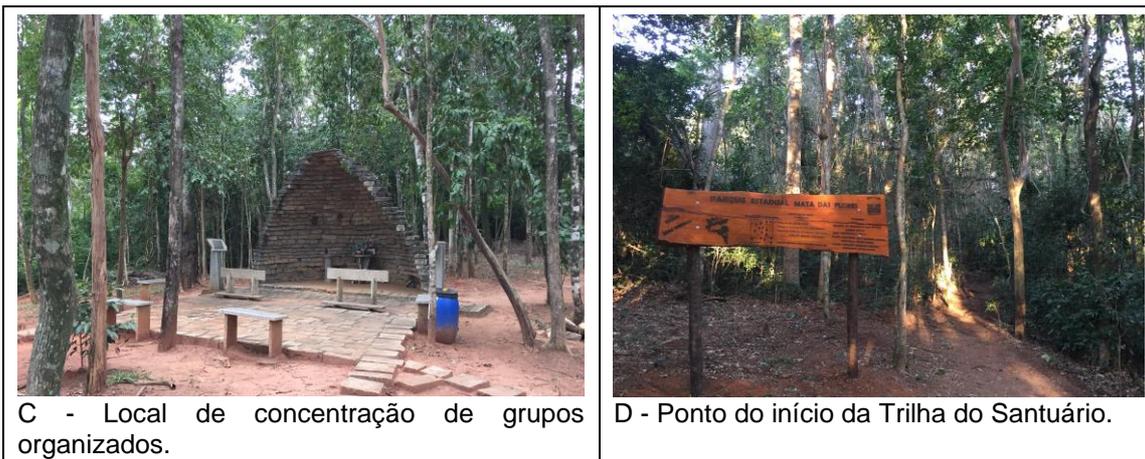
Quadro 10 - Fotografias que retratam a entrada principal do Santuário Imaculada Esposa do Espírito Santo (A), o caminho de acesso que liga o Santuário até o local de concentração (B), o local de concentração dos grupos organizados antes do início da caminhada na trilha (C) e o ponto de início de Trilha do Santuário (D).

Fonte: Do autor a partir de fotografias do acervo pessoal.



A - Panorama da entrada principal do Santuário Imaculada Esposa do Espírito Santo.

B - Caminho que liga o Santuário ao local de concentração da trilha.



Tomando por referência São Paulo (2009), a trilha é categorizada como leve, pois não apresenta percalços que exijam uma preparação física considerável e/ou específica, basta apenas que o visitante esteja em boa saúde. Trata-se de um corredor plano composto por dois caminhos (duas rotas) denominados de percurso A e percurso B.

O percurso A tem início nas coordenadas UTM 270.727/7.716.532 WGS 84 e apresenta seu ponto final nas coordenadas UTM 270.772/7.716.506 WGS 84. Esse caminho totaliza um perímetro de 235 metros. O percurso B tem início no mesmo ponto do percurso A e apresenta seu ponto final nas coordenadas UTM 270.711/7.706.615 WGS 84. Esse caminho totaliza um perímetro de 390 metros.

Os percursos A e B apresentam um trecho de 112 metros em comum. A figura 9 representa os limites dos percursos A e B com destaque em vermelho para o trecho concomitante a eles.



Figura 9 - Limites dos percursos A e B da Trilha do Santuário com destaque em vermelho para o trecho concomitantes a eles.

Fonte: Extraído de Pin (2015, p. 80).

Conforme Pin (2015) o percurso A geralmente é realizado com estudantes do Ensino Fundamental e Médio, enquanto o percurso B com estudantes do Ensino Superior e grupos adultos organizados. A trilha possui seis pontos interpretativos, esses pontos são locais que sugerem a observação mais atenta de seus arredores, por isso são locais para possíveis paradas para concentração do grupo de caminhantes, mediação e interpretação ambiental. São comuns aos percursos A e B os pontos interpretativos Gruta da Santinha, Parada do Angico e Parada do Guaribu. No trecho exclusivo ao percurso A encontram-se os pontos Parada da Serrapilheira e O Cupinzeiro. No trecho exclusivo ao percurso B encontra-se a Parada do Roxinho.

Os professores do curso de Extensão Universitária “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate” previamente optaram em realizar a aula de campo prevista para o dia 27/05/2017 pelo percurso A, pois entenderam que esse trecho pode ser utilizado com maior propriedade por eles, uma vez que todos são professores da Educação Básica.

Vale destacar que a trilha foi aberta a visitação pública em maio de 2007 e desde então recebe estudantes e educadores de instituições escolares do município de Castelo e demandas oriundas de grupos organizados não escolares. É realizada com acompanhamento de um condutor, sendo necessário agendamento prévio no setor de Educação Ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou na sede administrativa do PE de Mata das Flores. Vale ressaltar que o percurso A é feito, em

média, num intervalo de tempo de 30 minutos e o percurso B é feito, em média, num intervalo de aproximadamente 45 minutos.

3.3.1.1 - Aspectos geomorfológicos e geológicos da Trilha do Santuário

Visitas *in situ* na Trilha do Santuário, realizadas pelo pesquisador durante os meses de junho e dezembro de 2017, mostram que seus corredores apresentam superficialmente uma quantidade considerável de matéria orgânica. Esta camada superficial, denominada de serapilheira, é produzida pela dinâmica ecossistêmica da mata e funciona como um importante agente de proteção do solo quanto a sua erosão superficial, principalmente nas porções do terreno com maiores declividades. Hidrograficamente, a região tem suas águas pluviais drenadas pela sub-bacia hidrográfica do Rio Castelo que é considerada uma porção da bacia hidrográfica do Rio Itapemirim. Não apresenta pontos de deslizamento ou movimentação de solo, nem riscos de inundação. Todos os percursos da trilha encontram-se em torno de 170 metros de altitude, formando caminhadas sem grandes declividades.

Conforme Castro Júnior *et al.* (2007) a Trilha do Santuário está inserida em uma unidade geomorfológica denominada Relevo Ondulado. Esta unidade apresenta como características gerais uma litologia predominante de ortognaisse granodiorítico de composição granítica e granulação média/grosseira, intercalados com biotita-anfibólio e gnaisses bandados alternados com anfibolitos, calciossilicáticas, quartzitos e mármores. É constituída por solos dos tipos latossolo vermelho-amarelo e chernossolo argilúvico⁴, com densidade de drenagem considerada média/alta de padrão angulado a dendrítico.

O PE de Mata das Flores, onde a trilha está inserida, compõe um macro corredor ecológico que liga remanescentes florestais de Mata Atlântica aos Parques Estaduais Forno Grande e Pedra Azul. O período chuvoso da região ocorre de setembro a março.

⁴ Os solos Latossolos vermelho-amarelos são constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte superficial, exceto hístico. São identificados em extensas áreas dispersas em todo o território nacional associados aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. Ocorrem em ambientes bem drenados, sendo muito profundos e uniformes em características de cor, textura e estrutura em profundidade. Os solos Chernossolos argilúvicos são pouco profundos com horizonte superficial A chernozêmico sobre horizonte B textural avermelhado, com argila de atividade e saturação por bases alta. Ocorrem em quase todas as regiões do Brasil, em pequenas extensões, geralmente associados às rochas pouco ácidas em climas com estação seca acentuada. A fertilidade é bastante elevada, logo, as condições para o enraizamento em profundidade são muito boas, principalmente se a profundidade do solo for adequada (AGEITEC, 2013).

3.3.1.2 Aspectos bióticos da Trilha do Santuário

A vegetação presente na trilha é tipicamente de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, compondo-se em sua maioria de espécies espermatófitas da Divisão *Magnoliophyta* com representantes Monocotiledôneas e Dicotiledôneas. Os espécimes observados ao longo da trilha compunham espécies autóctones do Bioma Mata Atlântica. A trilha apresenta uma diversidade florística principalmente arbórea, com muitos exemplares apresentando altura média entre 15m a 30m, sendo pouco encontrados espécies de Criptógamos Avasculares e Vasculares. Vale ressaltar que não são encontradas espécies florísticas exóticas ao longo do corredor da trilha.

Conforme Pin (2015) destacam-se as seguintes espécies florestais no local: ananás (*Ananas sp.*), angico branco (*Anadenanthera colubrina*), angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), barba de velho (*Tillandsia usneoides L.*), canela (*Nectandra sp.*), carrapeta ou taúva (*Guarea guidonea*), ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*), jacarandá (*Dalbergia nigra*), paineira (*Ceiba speciosa*), pata de vaca (*Bauhinia sp.*), peroba amarela (*Peratecoma peroba*), pelada (*Terminalia kuhlmannii*) e guaribu-preto (*Astronium concinnum*).

Apresentamos no quadro 11 fotografias que destacam uma parcela da biota vegetal encontrada ao longo da Trilha do Santuário.

Quadro 11 - Fotografias que retratam uma parcela da biota vegetal encontrada ao longo da Trilha do Santuário.

Fonte: Do autor com fotografias do acervo pessoal.



A biota animal apresenta-se com uma grande variedade de espécies, como em outros ambientes naturais conservados constituem importantes agentes para o

processo de polinização e disseminação de sementes, assim contribuindo para o equilíbrio ecológico local e adjacente.

Ao longo da trilha são encontrados facilmente, o ano todo, artrópodes, como pequenas aranhas, gongolos, besouros, borboletas, cupins, formigas e cigarras. Raramente são notados gastrópodes presentes em folhas e troncos de árvores. Não foram observados anfíbios durante as visitas para coleta de dados, realizadas conjuntamente com técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Castelo no período de 2015 a 2018.

Ao que se refere a presença de répteis, são encontrados facilmente teiús (*Tupinambis merianae*) e lagartos do gênero *Tropidurus*. Quanto à avifauna, destacam-se exemplares de: araçari (*Pteroglossus aracari*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), juriti (*Leptotila sp.*), rabilonga ou alma de gato (*Piaya cayana*), rolinha (*Columbina talpacoti*), saíra (*Tangara spp.*), Sanhaço-cinzentos (*Thraupis sayaca*), tucano (*Ramphastos sp.*) e gavião caboclo (*Heterospizias meridionalis*) (PIN, 2015). Quanto aos mamíferos estão presentes na região da trilha roedores e marsupiais, sendo comum aos visitantes a observação de caxinguelês (*Sciurus aestuans*) e cavidades no solo feitas por tatus da espécie conhecida popularmente por tatu galinha (*Dasypus novemcinctus L.*).

Apresentamos no quadro 12 fotografias que evidenciam uma parcela da biota animal encontrada facilmente ao longo da Trilha do Santuário.

Quadro 12 - Fotografias que evidenciam uma parcela da biota animal encontrada ao longo da Trilha do Santuário.

Fonte: Do autor com fotografias do acervo pessoal.

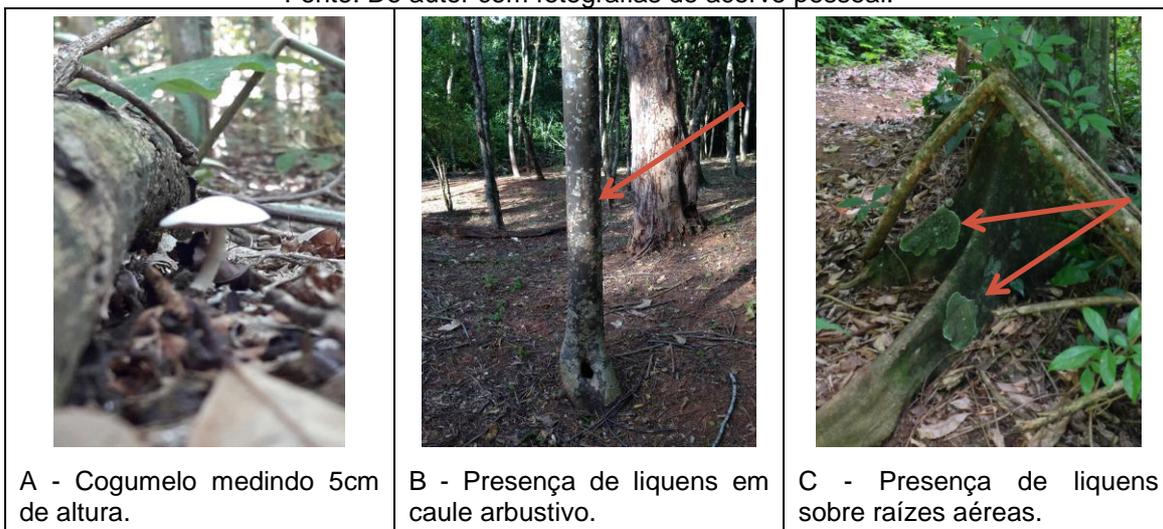


A trilha não é cortada por curso hídrico e nem apresenta nascentes d'água em suas proximidades, o que caracteriza um solo seco ao longo de seus percursos.

Porém, Pin (2015) destaca que o microclima úmido, com temperaturas mais amenas que o exterior da floresta, constitui um espaço onde se encontram abundantemente fungos e líquens (associações de algas com fungos) fixos em caules, raízes e folhas de muitas árvores, como também sobre o solo. Apresentamos no quadro 13 fotografias que evidenciam fungos e líquens encontrados ao longo da Trilha do Santuário.

Quadro 13 - Fotografias que evidenciam fungos e líquens encontrados ao longo da Trilha do Santuário.

Fonte: Do autor com fotografias do acervo pessoal.



4 Apresentação e discussão dos resultados

O curso “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”, desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Campus Cachoeiro de Itapemirim, teve como objetivo principal discutir as potencialidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas para o ensino escolar das Ciências numa perspectiva sociointeracionista e contextual. Assim, ao longo do seu desenvolvimento foi constituído um espaço-tempo de estudos e discussões, no qual as trilhas ecológicas foram tratadas como possível espaço educativo não formal alinhado às perspectivas de um ensino de Ciências contemporâneo.

4.1 Caracterização dos professores do curso de Extensão Universitária

O grupo de professores pesquisados foi constituído por 22 (vinte e dois) docentes da Educação Básica das disciplinas de Ciências, Biologia, Física e Química. A fim de resguardar sua identidade, seus nomes foram codificados e são referidos ao longo da pesquisa por P1, P2, P3, ... P22.

Esses professores lecionam em escolas públicas e particulares de 16 (dezesesseis) municípios do estado do Espírito Santo, compondo representatividade dos municípios: Alegre, Atílio Vivácqua, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Conceição do Castelo, Domingos Martins, Ibatiba, Itapemirim, Marataízes, Mimoso do Sul, Muniz Freire, Muqui, Piúma, Rio Novo do Sul, Vargem Alta e Venda Nova do Imigrante. A área que abrange esses municípios apresentam-se destacada em vermelho na figura 10.

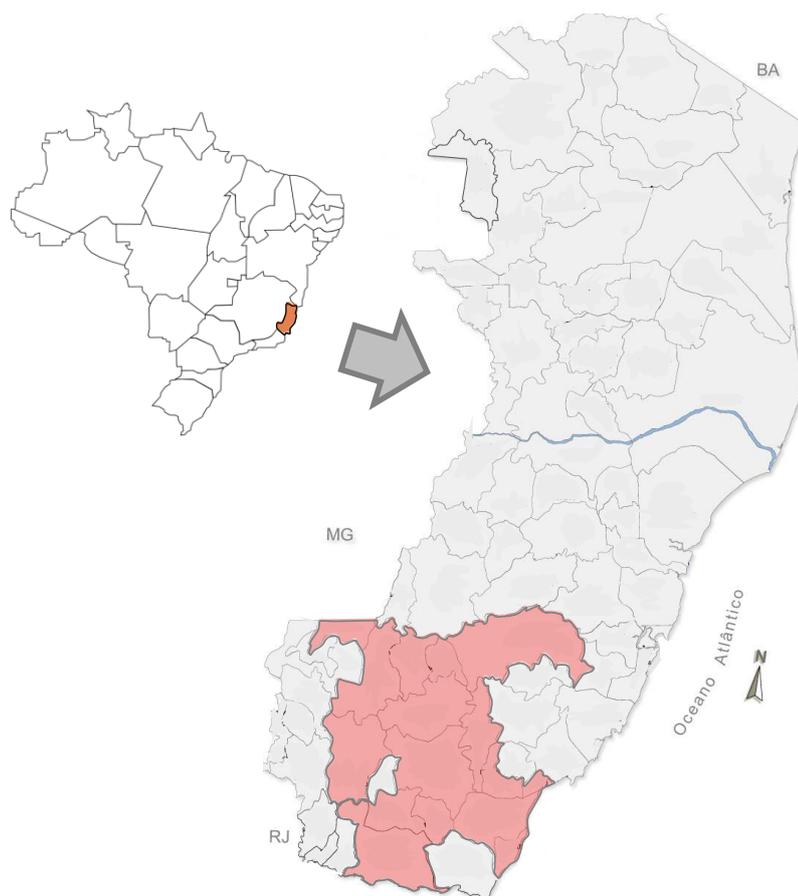


Figura 10 - Mapa do estado do Espírito Santo com destaque para a área total dos municípios dos quais houve participantes no curso de Extensão Universitário “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A fim de caracterizar o perfil sociocultural do grupo pesquisado, são expostos os resultados obtidos nas respostas apresentadas pelos professores no questionário misto aplicado no primeiro encontro presencial do curso de Extensão Universitária. O questionário constituiu-se por questões fechadas e abertas (APÊNDICE E).

O grupo foi formado por professores com idades entre 23 e 52 anos, contudo a maioria deles (quinze integrantes) encontram-se na faixa etária de 23 a 30 anos. São dezesseis do sexo feminino e seis do sexo masculino.

Tocante ao nível de escolaridade em sua maior titulação, são dez professores graduados, oito especialistas, três mestres e um doutor. Todos apresentam pelo menos uma graduação em licenciatura na área das Ciências Naturais (Ciências Biológicas, Física e Química), entretanto cinco deles possuem uma segunda graduação. Dessa maneira encontramos professores também graduados em Geografia, Engenharia de Minas, Geologia, Gestão Ambiental e Pedagogia.

Todos são professores da Educação Básica, muitas vezes trabalhando em mais de um estabelecimento de ensino, com mais de uma disciplina. Verificou-se que dezesseis deles lecionam a disciplina de Ciências (6º ao 9º anos), seis lecionam Biologia, dois lecionam Física, um leciona Química e um leciona Práticas de Laboratório.

O grupo tem em sua maioria professores com poucos anos de experiência docente. São dezesseis com menos de 05 anos, quatro professores com experiência de 05 a 10 anos, um professor com experiência de 11 a 20 anos e um professor com mais de 20 anos. Todos são professores de escolas públicas (municipais e estadual), sendo que quatro deles também lecionam em escolas particulares.

A fim de observar as percepções do grupo quanto à configuração de possíveis espaços educativos extraescolares, foi perguntado: Que outros espaços, além do espaço escolar, podem contribuir para o processo ensino-aprendizagem de seus alunos? As respostas apontaram ambientes diversos, os quais são apresentados no quadro 14.

Quadro 14 - Espaços educativos extraescolares sinalizados pelos pesquisados.
Fonte: Produzido pelo autor, 2018.

ESPAÇO EXTRAESCOLAR	NÚMERO DE APONTAMENTOS	ESPAÇO EXTRAESCOLAR	NÚMERO DE APONTAMENTOS
Museus	13	Zoológicos	02
Trilhas ecológicas	08	Centros culturais	01
Parques Florestais	07	Clubes aquáticos	01
Laboratórios	06	Grutas e cavernas	01
Praias	04	Hidrelétricas	01
Cultivos agrícolas	03	Igrejas	01
Empresas de mineração	03	Ilhas	01
Rios	02	Polos de EA	01
Sítios históricos	02	Praças	01
Reservas Particulares do Patrimônio Natural	02	Ruas	01

Tendo por objetivo observar a identificação de possíveis espaços educativos extraescolares locais, foi perguntado: Você conhece (mesmo que não tenha visitado) espaços educativos extraescolares, próximos a sua escola, possíveis de serem

visitados e utilizados no ensino-aprendizado de sua disciplina? Se positivo, cite o nome desses locais.

Todos os professores sinalizaram positivamente à pergunta e exemplificaram locais diversos, conforme apresentamos no quadro 15.

Quadro 15 - Espaços educativos extraescolares indicados pelos pesquisados.
Fonte: Produzido pelo autor, 2018.

ESPAÇO EXTRAESCOLAR	NÚMERO DE APONTAMENTOS
FLONA Pacotuba	07
PE do Forno Grande	05
Polo de EA da Mata Atlântica	05
Museu de História Natural do Sul do ES	04
PE da Cachoeira da Fumaça	04
Planetário de Vitória	04
Museu Melo Leitão	03
Estação Biológica de Santa Lúcia	02
ETA Odebrecht Ambiental Cachoeiro de Itapemirim	02
Gruta do Limoeiro	02
PE Paulo César Vinha	02
PMN do Itabira	02
Escola da Ciência, Biologia e História de Vitória	01
Fazenda Experimental de Venda Nova do Imigrante (Incaper)	01
Fazenda Experimental Mendes da Fonseca (Incaper)	01
Ilha do Gambá	01
Monumento Natural Frade e a Freira	01
PCH São João	01
PE de Itaúnas	01
PE de Mata das Flores	01
PN do Caparaó	01
Praia dos Castelhanos	01
Reserva Natural Vale	01
RPPN Mata da Serra	01
Sítio Timbó	01
Zoo Park da Montanha	01

Em relação aos conteúdos curriculares que podem ser trabalhados durante uma trilha ecológica, foi perguntado: Durante uma aula de campo em uma trilha ecológica, quais conteúdos curriculares são possíveis de serem abordados? As respostas apresentaram uma diversidade de temas, conforme pode ser visto no quadro abaixo.

Quadro 16 - Conteúdos curriculares possíveis de serem abordados durante uma trilha ecológica.

Fonte: Produzido pelo autor, 2018.

CONTEÚDOS CURRICULARES POSSÍVEIS	NÚMERO DE APONTAMENTOS
Meio Ambiente	17
Problemas sociais	07
Globalização	06
Seres vivos	05
Saúde	04
Água	03
Culturas tradicionais	03
Tecnologia	03
Agricultura	02
Diversidade	02
Origem da Terra	02
Resíduos sólidos	02
Rochas	02
Solo	02
Corpo humano	01
Plantas	01

Quando perguntados sobre que(ais) disciplina(s) curricular(es) da Educação Básica pode(m) favorecer-se de uma trilha ecológica para trabalhar questões de ensino-aprendizagem, cada professor apontou mais de uma disciplina. Apresentamos no quadro 17 as disciplinas indicadas.

Quadro 17 - Disciplinas curriculares que podem utilizar-se de uma trilha ecológica.

Fonte: Produzido pelo autor, 2018.

DISCIPLINAS CURRICULARES	NÚMERO DE APONTAMENTOS
Geografia	19
Química	17
Física	16
Biologia	12
História	10
Matemática	05
Língua Portuguesa	04
Sociologia	04
Artes	03
Ciências	01
Filosofia	01
Língua Estrangeira	01

A fim de identificar quais professores tiveram experiências no desenvolvimento de atividades de campo, foi perguntado: Ao longo de sua experiência docente, você já realizou aula de campo em algum espaço educativo extraescolar com seus alunos? Para aqueles que responderam positivamente foi solicitado o nome do local visitado.

As respostas mostram que treze professores tiveram experiência em práticas de aulas de campo, enquanto que nove deles disseram não ter vivenciado tal prática. Dessa maneira, tomando as indicações do primeiro grupo, apresentamos no quadro 18 os locais por eles visitados.

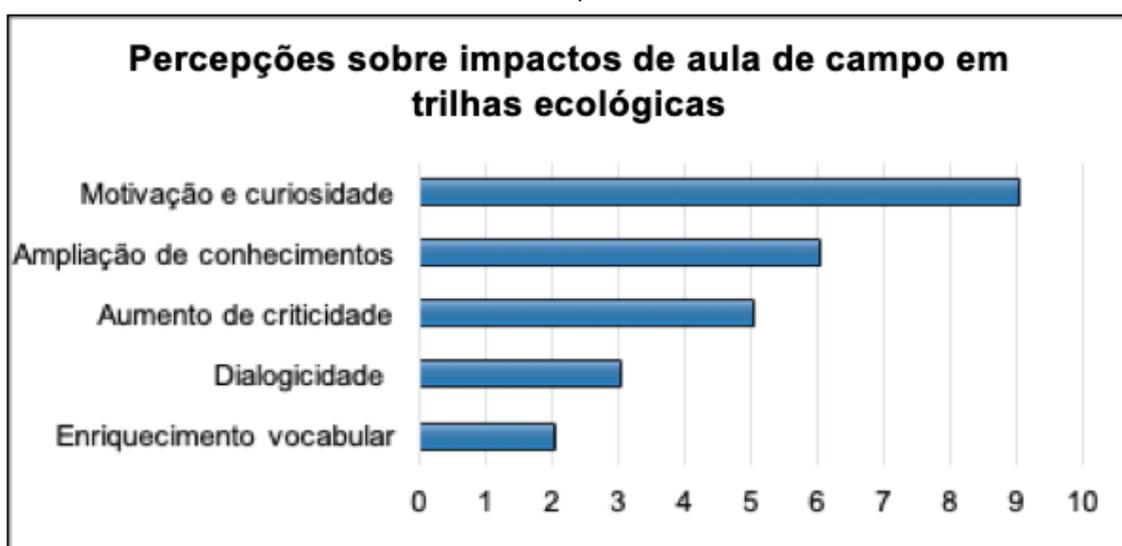
Quadro 18 - Locais visitados pelos respondentes que já experienciaram práticas de aula de campo. Fonte: Produzido pelo autor, 2018.

ESPAÇO EXTRAESCOLAR	NÚMERO DE APONTAMENTOS
Comunidade Quilombola de Monte Alegre	01
Empresas mineradoras do Quadrilátero Ferrífero/MG	01
ETA Odebrecht Ambiental Cachoeiro de Itapemirim	01
Feira de Literatura Rubem Braga	01
FLONA de Pacotuba	02
Gruta do Limoeiro	02
Horto Municipal de Vargem Alta	01
Ilha dos Meirelles	01
Jardim Botânico do Rio de Janeiro	01
Laboratório de Química da UFES	01
Morro da Torre de Rio Novo do Sul	01
Museu de História Natural do Sul do ES	01
PCH São João	01
PE de Cachoeira da Fumaça	02
PE Paulo César Vinha	01
Planetário de Vitória	01
PN do Caparaó	01
Polo de EA da Mata da Atlântica	03
Praça da Ciência de Vitória	01
Praça de Fátima	01
Praça do Oriente	01
Reserva Natural Vale	01
Sítio Timbó	01
Zoo Park da Montanha	01

Para os professores que afirmaram ter realizado aula de campo em algum espaço educativo extraescolar, também foi perguntado: Se a aula de campo envolveu caminhada por trilha ecológica, você percebeu impactos no processo ensino-aprendizagem do aluno? Essa questão foi seguida de três opções de resposta: (a) Impactos positivos, (b) Impactos negativos e (c) Não percebi.

Dessa forma foi constatado que nove professores já haviam realizado aula de campo em trilhas ecológicas. Todos esses professores expressaram ter percebido impactos positivos no processo ensino-aprendizagem, os quais estão apresentados no gráfico 6. Disseram que após a aula de campo, os alunos se mostraram mais motivados e curiosos pelos temas abordadas durante a trilha; tomaram conhecimento sobre assuntos e problemáticas mais específicos da UC onde a trilha em questão estava localizada; passaram a ser mais questionadores durante discussões sobre o desenvolvimento econômico derivado da exploração de bens naturais; a comunicação entre docentes e discentes ficou mais próxima (menos formal); e os estudantes, em graus diferentes, apropriaram-se de termos mais específicos da área ambiental, tais como “ação antrópica”, “recurso hídrico” e “equilíbrio ambiental”.

Gráfico 6- Percepções sobre impactos de aula de campo em trilhas ecológicas.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.



De modo geral, as respostas ao questionário sinalizam entendimentos que corroboram o uso didático-pedagógico de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Tal dado permitiu que ao longo dos encontros do curso pudéssemos explorar com maior complexidade experiências e conjecturas ideadas sobre o uso didático-pedagógico de trilhas ecológicas no ensino de Ciências.

4.2 Os encontros do curso de Extensão Universitária

Considerando o cronograma temático proposto para o curso de Extensão Universitária, apresentamos um relato das atividades desenvolvidas nos oito encontros presenciais. Vale destacar que ao longo deste relato são utilizadas transcrições de falas dos Professores que marcaram as tematizações de cada encontro.

4.2.1 - Primeiro encontro

O primeiro encontro ocorreu no dia 10 de abril de 2017 com a participação de 24 (vinte e quatro) professores, docentes nas disciplinas de Ciências, Biologia, Física e Química da Educação Básica. Vale pontuar que 02 (dois) participantes não concluíram o curso, o que nos levou a considerar e analisar somente os materiais produzidos pelo conjunto de 22 (vinte e dois) professores. Neste encontro, inicialmente foram dadas as boas vindas ao grupo e realizada a apresentação do pesquisador Prof. M.Sc. José Renato de Oliveira Pin, da coordenadora do curso Prof^a. M.Sc. Evanizes Dias Frizzera Castilho e de cada participante. A proposta do curso foi apresentada, salientando que o mesmo também constitui uma pesquisa de doutoramento em ensino de Ciências. Colocou-se, ainda, em pauta, o cronograma e os conteúdos propostos para possíveis ajustes e facultou aos participantes fazer parte do grupo amostral por meio do preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE F). Todos receberam duas vias do TCLE e ficou acordado que aqueles que quisessem incluir à pesquisa deveriam entregar uma cópia do mesmo preenchido e assinado no próximo encontro.

No momento seguinte foi pedido que o grupo respondesse a um questionário misto impresso do qual se permitiu caracterizar o perfil do grupo. Posteriormente o pesquisador, também o tutor do curso, realizou uma apresentação digital em hipertexto abarcando os temas: O ensino de Ciências no contexto da Educação científica; e Questões sobre CTS no ensino de Ciências. Buscou-se discutir com os participantes o *para que* se ensinar ciências na Educação Básica perpassando interrogações sobre *o que, como, para quem* ensinar ciências. O grupo mostrou-se participativo, pois expuseram experiências docentes e da vida pessoal no sentido de que, atualmente, a sociedade encontra-se intimamente ligada aos conhecimentos científicos.

A fala da maioria dos professores convergiu para entendimento de que a ciência e os conhecimentos oriundos dela fazem parte da cultura contemporânea, como podemos constatar na fala do professor P8 *“Hoje em dia quando qualquer um de nós vai ao supermercado ou liga a TV, se depara com um monte de termos e novidades científicas, e isso já é algo natural. Faz parte do dia a dia da sociedade moderna, principalmente dos nossos alunos.”*. Também foi ressaltado que as apropriações científicas são indispensáveis quando pensamos em exercício pleno de cidadania, como podemos perceber na fala do professor P18 *“(…) se cidadania tem a ver com direitos e deveres de uma pessoa, se tem a ver com oportunidade e*

dignidade, então como a gente, os nossos alunos e os pais deles, podem se colocar na sociedade para exercer sua cidadania, o mais plenamente, sem entender os efeitos das coisas trazidas pela ciência? Coisas que eu digo: como os remédios, os agrotóxicos, os enlatados.”

Em seguida o grupo se dividiu em quatro grupos e, após discussões entre si, apresentaram à plenária suas conclusões sobre as interrogações (ensinar ciências: para que? o que? como? para quem?) discutidas naquela noite.

Ao problematizar a questão *para que* ensinar ciências vale pontuar questões da ciência com implicações na vida diária dos estudantes, como pode-se notar na fala do professor P7 *“Não tem mais como a gente imaginar a vida em sociedade sem o uso das várias tecnologias que chegam até nós, e elas são fruto da investigação científica. Penso que a gente pode fazer a diferença na sala de aula quando a gente ensina ciências ligando ela com a vida dos nossos alunos, ao contexto de vida deles, talvez assim ajudando a se tornar mais críticos e questionadores.”*

Ao discorrer sobre *o que* ensinar em ciências, as falas marcaram questões ligadas aos contextos escolares, conteúdos da matriz curricular e valores sociais, tais como expresso na fala do professor P18 *“Antes de tudo, não tem como pensar sobre o que ensinar em ciências, sem entender o contexto em que a escola esteja envolvida. Trabalho em duas escolas, em duas realidades muito diferentes. Nem falo de conteúdo, porque em cada turma de cada escola a gente aprofunda o assunto de uma forma. Mas não se pode deixar de ensinar a interpretar as informações científicas que chegam pela mídia, principalmente pela internet, nem deixar de trabalhar questões que reflitam sobre atitudes e valores. Não é ensinar termos para decorar, mas sim para compreender e relacionar com a vida, com o mundo.”*

O grupo sobre *como* ensinar ciências enfatizou a importância do planejamento de aula pelo professor, a dinamização dos conteúdos e uso de ferramentas tecnológicas em sala de aula. Conforme expresso pelo professor P1 *“Eu quero destacar o planejamento do professor como um requisito fundamental de como ensinar ciências, isso porque, sem o planejamento de como alcançar aquilo que se quer ensinar, tanto a gente quanto os alunos acabam se atrapalhando e se perdendo. Eu também quero levantar a questão da atratividade, pois vejo que os alunos chegam cada vez mais ansiosos nas salas de aula. Essa ansiedade reflete, neles, uma expectativa por formas mais dinâmicas de ensino. Seja através de atividades de experimentações, de questões-problemas, de uso de vídeos de curta duração ou uma saída de campo. Tudo isso deve ser levado em consideração por nós professores. Eu*

penso que aulas mais dinâmicas se tornam mais produtivas, com isso aumentam as chances do aluno aprender.”.

Ao tratar *para quem* ensinar ciências, foi destacado a importância do olhar do professor para o aluno como um sujeito que transita em diversos espaços sociais, que traz consigo muitos conhecimentos e que leva a outros círculos sociais conhecimentos apreendidos e ressignificados na escola. Vale destacar a fala do Professor P2 ao expressar *“Os meninos que chegam até a gente, não chegam com a mente vazia de conhecimentos científicos. Às vezes trazem esses conhecimentos com informações erradas, distorcidas, incompletas e, porque não dizer, que às vezes, até com mais profundidade que a gente (o professor). O nosso grupo discutiu e entende que ensinamos para sujeitos capazes de aprender com maior facilidade quando nós partimos daquilo que eles trazem em suas mentes. Podemos olhar para o aluno como um sujeito que troca informações, ressignifica muito daquilo que traz e transmite a outras pessoas aquilo que aprende.”.*

Ao final desse primeiro encontro o grupo foi estimulado a refletir como uma aula numa trilha ecológica poderia relacionar-se às questões discutidas. Em seguida foi realizado um lanche de boas vindas onde os participantes puderam de forma espontânea trocar opiniões, experiências e conhecer um pouco mais uns aos outros. No quadro 19 apresentamos algumas fotografias desse encontro.

Quadro 19 - Fotografias em momentos distintos do primeiro encontro do curso de Extensão Universitária. Fonte: Acervo pessoal do autor.



4.2.2 - Segundo Encontro

Este encontro ocorreu no dia 17 de abril de 2017 inicialmente com a dinâmica conhecida por Tempestade de ideias. Nessa atividade os participantes oralmente apresentavam termos, frases ou palavras-chave que transmitissem a síntese do que eles entendiam respectivamente por Alfabetização Científica e Divulgação Científica. Para a grande maioria dos participantes os dois termos eram representados por ideias vagas, tais como “*saber sobre a ciência*” e “*expor informações comprovadas*”. Repetidamente muitos participantes comentavam “*já ouvi falar dessas palavras, mas não sei exatamente do que se trata*”. A dinâmica mexeu cognitivamente com o grupo, no qual termos e ideias foram apresentadas até mesmo com sentidos bem distintos, como por exemplo, a Alfabetização Científica estar relacionada a “*ter graduação na área de Ciências*”, “*saber ler o mundo*” e “*ter compreensão das informações científicas*”.

Posteriormente foi realizada uma apresentação digital em hipertexto sobre conceitos trazidos por Chassot (2001, 2003), Santos (2002) e Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011) para Alfabetização Científica e por Marandino *et al.* (2003), Porto (2011) e Rocha *et al.* (2016) para Divulgação científica. A discussão recaiu sobre como o fazer docente pode contribuir à Alfabetização Científica dos estudantes e o seu acesso a conteúdos e eventos de Divulgação Científica. Tal como identificamos na fala do Professor P5 “*Na escola que eu trabalho têm alguns alunos que nunca foram no centro da cidade. É uma escola rural, a uns 30 quilômetros da sede do município. Eu penso que os próprios textos do livro didático, muitas vezes, trazem textos que ajudam nesse processo de alfabetização científica. Eu não fico parada, também levo revistas e jornais da minha casa, assim muitas atividades são feitas com esses materiais, para que os alunos ampliem o entendimento sobre ciências. Mas, quando eu penso em levá-los para uma feira, uma exposição, um museu, então eu me deparo com um monte de empecilhos, como transporte, custos financeiros, liberação dos pais, tempo. Eu entendo o valor da divulgação científica, só que eu acabo ficando no nível das revistas, dos jornais e às vezes dos vídeos que eu encontro e seleciono da internet.*”.

Num segundo momento do encontro o pesquisador pediu que cada participante escrevesse num recorte de papel possíveis exemplificações sobre dois tipos de espaços educativos: espaço formal e espaço não formal. Em seguida foi orientado que cada participante trocasse sua anotação com o participante ao lado e conversassem sobre exemplificações que trouxessem ideias convergentes e divergentes. Esse momento também foi bem eloquente, pois mesmo que a grande maioria associasse

espaço formal à escola, surgiam dúvidas quanto ao que viria a ser um espaço não formal. Ocorreram indagações como: “a escola é formal e o pátio não formal?”, “a escola tem objetivos e um museu também, são todos formais?”, “formal é a sala de aula e o pátio é o não formal?”.

Seguidamente, após alguns minutos de exposições em plenária, foi realizada uma apresentação digital em hipertexto contendo esses conceitos trazidos por Jacobucci (2008) e Alcântara e Fachín-Terán (2010). Alguns apontamentos mostram dúvidas conceituais sobre esses termos, como também a intencionalidade do professor para atingir determinados objetivos quando numa aula de campo num espaço não formal. Como se pode perceber na fala do Professor P18 “A escola é o espaço formal do ensino, nós sabemos aonde queremos chegar no final do ano com os alunos. Agora ... um espaço fora da escola, pode ser educativo até que ponto? E quando o aluno vai sozinho? E quando ele vai com os responsáveis no fim de semana? E quando ele vai com a turma da escola? E outra, e se nesses lugares não tiver nenhum monitor para orientar? Eu prefiro entender que existe a escola e lugares fora da escola, e, de alguma forma, sempre se aprende alguma coisa, num e no outro.”. Também o Professor P2 destacou “Muitos desses espaços (não formais) têm os objetivos deles, sempre que eu saio com os meus alunos para uma visita, eu deixo o outro falar (o monitor), mas eu também falo um pouco e coloco os meus dizeres, isso porque eu também tenho os meus objetivos. Eu acho que vale muito a pena fazer essas visitas fora da escola, principalmente quando a gente coloca o ‘tempero’ da nossa fala também . De forma planejada e preparada, vale muito a pena.”.

Para finalizar o encontro o grupo foi estimulado a refletir como uma trilha ecológica pode estar associada aos temas discutidos naquela noite.

Também vale ressaltar que os participantes entregaram uma cópia do TCLE preenchido e assinado. No quadro 20 apresentamos fotografias que marcaram esse encontro.

Quadro 20 - Fotografias em momentos distintos do segundo encontro do curso de Extensão Universitária. Fonte: Acervo pessoal do autor.





4.2.3 Terceiro encontro

Este encontro ocorreu no dia 08 de maio de 2017. Inicialmente o pesquisador convidou os participantes a socializarem suas experiências docentes em aulas de campo. Foi constatado que a maioria dos participantes já haviam realizado aula de campo com seus alunos em algum momento da carreira profissional. Desse total, nove professores haviam feito campo em trilhas ecológicas e evidenciaram unanimemente que por motivos diversos (matriz curricular demasiadamente conteudista, poucas aulas no horário escolar semanal das turmas, visitação casuística e despreziosa, etc.) não desenvolviam nenhuma sequência de atividades, relacionando o campo antes da visitação, ou mesmo depois. Como se pode encontrar na fala do Professor P3 *“Eu dou aula tanto no (ensino) fundamental quanto no médio, são poucas aulas por semana para muito conteúdo, eu sempre faço atividades de campo com as minhas turmas. Sei que são importantes, porque assim (dessa forma) os alunos ouvem determinados assuntos que eu trabalho em sala de aula, só que, na voz de outra pessoa. Eu confesso que não preparo atividades antes da visita, geralmente eu peço um relatório ou outra atividade após a visita.”*

A partir das informações expostas, foi desenvolvida uma apresentação digital em hipertexto sobre aulas de campo, com base em Oliveira, Antunes e Soares (2012), Pin e Campos (2015) e Viveiro e Diniz (2009). Desse forma, foram apresentados conceitos e aspectos organizacionais inerentes aos espaços-tempos: pré-campo, campo e pós-campo.

Inferências ao longo da apresentação colocaram em pauta discussões acerca de fatores burocráticos à saída de estudantes do ambiente escolar, como se pode perceber na fala do Professor P10 *“Atualmente não se tem como sair da escola sem toda uma papelada, um processo bem burocrático. Uma aula de campo pode ajudar muito no entendimento de determinados conteúdos e nas questões de relacionamento entre os alunos, mas demora um tempo até acontecer de fato. Isso porque envolve*

autorização dos pais ou responsáveis, liberação de um ônibus, disponibilidade de agenda do lugar (visitado) e até horário da visita compatível com o turno da aula.”

Também pontuou-se sobre a importância do desenvolvimento de uma sequência de atividades antes e após a visita, não negligenciando a preparação dos estudantes (pré-campo), como também o momento avaliativo (pós-campo). Esse fato pode ser percebido na fala do Professor P1 *“O planejamento é uma etapa fundamental para se ensinar na escola. Não tem como chegar na sala e falar ‘hoje vamos fazer uma aula de campo num lugar qualquer’. Pela minha experiência, antes tem de preparar os alunos, depois lá no campo aproveitar a visita, ouvindo e discutindo. E depois trabalhar sobre o que aconteceu na visita. Esse momento é como uma avaliação, faz toda a diferença, porque é quando a gente tem noção se houve algum aprendizado. Pode ser feito com (por meio de) uma exposição de fotografias, de maquetes, de cartazes, de teatro.”*

Ainda durante a atividade, foi discutido o conceito de Tema Gerador apresentado em Freire e Faundez (1985). Para motivar os professores à discussão sobre a relevância de se trabalhar temas geradores durante uma aula de campo, o grupo se dividiu em trios para que, inicialmente ali, trocassem opiniões e pontos de vistas. Em seguida os grupos compartilharam oralmente suas discussões com todos os presentes, chegando-se a conclusão de que o uso de temas geradores socioambientais ganha aderência e robustez quando desenvolvidos em atividades que estimulem o protagonismo dos estudantes. O Professor P19 expressa esse entendimento ao dizer *“Na escola que eu trabalho, um escola na periferia da cidade, eu vejo muito mais interesse dos alunos por aquilo que eu ensino, quando eu trabalho assuntos da realidade deles. Ano passado eu usei o tema Lixo para trabalhar metais pesados no nono ano. Os alunos fizeram entrevistas, tiraram fotos de celular e até fizemos uma caminhada de conscientização na rua. Os temas quando têm gancho com a realidade vivida pelos alunos, acabam despertando mais interesse. Acabam sendo aprendidos com mais facilidade.”*

Posteriormente, os participantes se dividiram em cinco grupos que discutiram e produziram proposições de sequências de atividades que articulassem a aplicação de temas geradores a uma aula de campo em uma trilha ecológica. Enfatizou-se que a escolha dos temas geradores deve partir do interesse dos estudantes, entretanto, neste caso específico do curso, os professores deveriam buscar temas que julgassem os mais significativos no contexto sociocultural da comunidade escolar onde

trabalham. Foi ofertado aos grupos um modelo para orientação da atividade proposta (APÊNDICE G).

Para concluir o encontro, os grupos apresentaram à plenária suas proposições ouvindo sugestões e comentários. As sequências produzidas apresentaram como tema: Água, Agrotóxicos, Resíduos Sólidos, Equilíbrio Ecológico e Biodiversidade. Em cada sequência foi destacada uma quantidade de aulas necessárias para cada etapa: preparação dos estudantes (pré-campo), aula de campo e avaliação do campo (pós-campo). Nesse encontro o pesquisador foi informado que dois professores deixariam o curso por motivos profissionais que os levaram a residir em cidades distantes do IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim. No quadro 21 apresentamos fotografias que marcaram esse encontro.

Quadro 21 - Fotografias em momentos distintos do terceiro encontro do curso de Extensão Universitária. Fonte: Acervo pessoal do autor.



4.2.4 - Quarto encontro

O quarto encontro, no dia 15 de maio de 2017, iniciou com a discussão de dois artigos propostos pelo pesquisador para leitura durante o período não presencial. Os artigos sugeridos foram: “Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de ensino de Ciências e Educação Ambiental” de Rocha *et al.* (2016) e “Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos ecológicos” de Costa *et al.* (2014). Os pontos marcadamente discutidos

foram: múltiplas possibilidades do uso escolar de uma trilha ecológica, perspectiva disciplinar e interdisciplinar de uma trilha; importância de trabalhar uma trilha associada a uma sequência de atividades; importância do planejamento escolar; trilha como espaço aberto diferente de outros espaços educativos; condução de uma trilha com escolares; respeito às percepções individuais durante uma trilha; o papel mediador do professor para interpretação do ambiente; e associação de percepções e interpretações aos conteúdos curriculares.

Identificamos alguns desses pontos na fala do Professor P3 *“Uma trilha tem estrutura para trabalhar todas as disciplinas escolares, juntas ou separadas. Eu fiz (caminhei pela) a Trilha das Árvores Centenárias, lá na FLONA de Pacotuba, com alunos do sexto ano. Fomos eu (Ciências), o professor de Geografia e a de Matemática. Não sei se chegou num nível de interdisciplinaridade, mas a gente percebeu que lá dava para trabalhar História, Educação Artística, Português, enfim daria para todas as disciplinas explorarem o passeio. Os alunos gostaram muito, se mostraram mais interessados pelos assuntos em sala de aula, eles começaram a associar que alguns assuntos eram discutidos tanto em Ciências como em Geografia.”*. Também na fala do Professor P8 *“Eu também já levei meus alunos para uma visita na Trilha do Parque do Forno Grande, eu penso que o monitor faz a diferença na hora da caminhada. Ele explica detalhes, que nós, dificilmente saberíamos sobre aquele local. Têm informações muito específicas sobre os locais visitados. Os alunos aprendem sobre coisas novas e nós também. Porém, eu vejo também que a gente tem de fazer algumas intervenções. Trazer a aula para os nossos objetivos planejados. Precisamos ficar atentos para que eles (os alunos) não se dispersem demais, nem entendam a trilha como um passeio sem relação com aquilo que estamos ensinando na escola.”*

O pesquisador desenvolveu uma dinâmica com pequenos recortes de papéis de cores distintas que dividiu os professores em cinco grupos. Cada grupo recebeu uma proposta de atividade de aula (APÊNDICE H), a fim de que pudessem evidenciar suas percepções acerca da prática de aulas de campo em trilhas ecológica. Os grupos apresentaram suas respostas numa disposição de roda de conversas, onde ocorreu troca de experiências e sugestões.

Posteriormente o pesquisador desenvolveu uma apresentação digital em hipertexto discutindo a temática “Planejamento da aula de campo no espaço educativo não formal Trilha do Santuário”. Nesse momento foram apresentadas fotografias de pontos interpretativos presentes na Trilha do Santuário e discutido questões

específicas relativas à saída de campo do próximo encontro (horários, transporte, alimentação, vestuário, envolvimento dos participantes do curso durante o percurso da trilha, etc.). Também foram pontuadas questões estruturais e gerais sobre trilhas ecológicas para visitas escolares (comprimento de percursos, declividade, formatos de percursos, largura de corredor, intemperes climáticas, condução).

Em seguida os professores se organizaram em cinco grupos onde cada grupo discriminou um tema gerador do qual planejavam sua mediação durante a trilha proposta para o próximo encontro. Os grupos listaram os seguintes temas: biomas brasileiros, relações ecológicas, solo, saúde humana e importância da água para a biodiversidade. Ao expor seus temas, ouviram sugestões, experiências e possibilidades metodológicas por parte de outros participantes, o que fomentou interação, cooperação e entusiasmo de todos. Posteriormente, a partir das contribuições do coletivo, cada grupo produziu sua própria proposta de atividade didático-pedagógica. Posteriormente, cada grupo apresentou sua proposta à plenária a fim de validá-las. Um momento de grande efusão de ideias e opiniões, pelas quais as propostas foram colaborativamente enriquecidas e validadas. Dessa maneira, o processo de construção das propostas didático-pedagógicas representou a construção de planos de ação que tinham por objetivo, materializar na prática (pela ação), a superação de obstáculos de ordem logística-organizacional e epistemológica, no que se refere ao uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências.

Ficou combinado que a aula de campo do encontro seguinte fosse desenvolvida no percurso A da Trilha do Santuário, uma vez que os participantes são professores da Educação Básica. A ordem de apresentação dos grupos foi definida pelos próprios participantes, da seguinte forma: Grupo 1 - Biomas brasileiros; Grupo 2 - Relações ecológicas; Grupo 3 - Importância da água para a biodiversidade; Grupo 4 - Solo; e Grupo 5 - Saúde humana. No quadro 22 apresentamos fotografias que marcaram esse encontro.

Quadro 22 - Fotografias em momentos distintos do quarto encontro do curso de Extensão Universitária. Fonte: Acervo pessoal do autor.





4.2.5 - Quinto encontro

Esse encontro ocorreu na manhã do dia 27 de maio de 2017 na Trilha do Santuário. O tutor, previamente presente no PE de Mata das Flores, recebeu o grupo e localizou histórico-espacialmente a trilha a ser visitada. O grupo seguiu para o ponto interpretativo Gruta da Santinha para concentração inicial, alongamento corporal e sinestesia. Em seguida os integrantes do grupo temático Saúde Humana pediram a palavra, pois a atividade por eles planejada foi aferir a pressão arterial de quatro voluntários antes de começar a caminhada na trilha e após seu percurso. Assim, o tutor e outros três participantes se voluntariaram, pois esse grupo discorreria mais à frente sobre a importância da prática de atividades físicas para saúde humana relacionando a discussões sobre pressão arterial. Vale pontuar que um dos integrantes desse grupo é técnico em enfermagem possuindo formação específica e equipamento para tal aferição. No quadro 23 apresentamos os momentos iniciais da aula de campo na Trilha do Santuário.

Quadro 23 - Momentos iniciais da aula de campo na Trilha do Santuário.
Fonte: Acervo pessoal do autor.



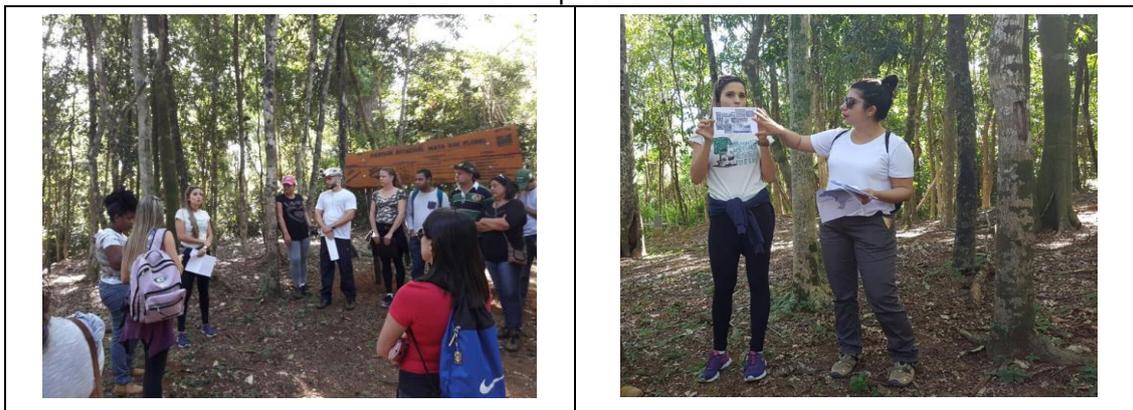


Posteriormente, na entrada da trilha, o grupo 1, sob a temática Biomas Brasileiros, apresentou brevemente os seguintes biomas brasileiros: Floresta Amazônica, Cerrado, Caatinga, Pampa, Pantanal e Mata Atlântica. Seus integrantes dedicaram maior atenção à Mata Atlântica e utilizaram o próprio ambiente da trilha para caracterizar esse bioma e discorrer sobre seu clima, vegetação, fauna, pressão antrópica e importância ecológica.

Todos os participantes envolveram-se ativamente na apresentação ocorrendo muitos relatos de experiências profissionais e pessoais, fato que enriqueceu a problematização do tema. Identificamos um destes relatos na fala do Professor P7 ao expressar *“Falar de bioma dentro de um espaço verde, ao ar livre, nos ajuda a entender sobre a importância do meio ambiente para a vida no planeta. Eu já percorri algumas trilhas com meus alunos e meu filho, e nas duas situações, eles (alunos e filho), passaram a perceber o ambiente de forma diferente. O barulho e o cheiro da rua passaram a ser notados, até mesmo quando ocorre uma enchente na cidade, logo eles falam que ‘está tudo asfaltado, a água não tem como entrar na terra’. Um espaço como esse aqui da trilhas, ajuda a fazer perceber outros ambientes. Principalmente aqueles que já foram muito modificados pelos seres humanos.”*.

Para finalizar, o grupo promoveu uma atividade na qual se mostrava figuras de alguns seres vivos, a fim de que os professores identificassem o bioma autóctone (originalmente pertencente) de cada um dos biomas brasileiros apresentados. (Quadro 24).

Quadro 24 - Fotografias do grupo 1 ao mediar a temática Biomas Brasileiros.
Fonte: Acervo pessoal do autor.



Seguindo pelo interior da trilha, os participantes ao chegarem no ponto interpretativo Parada do Angico foram dinamizados pelo grupo 2. Nesse momento sob a temática Relações Ecológicas, o grupo mediador pediu que em silêncio todos buscassem sentir o ambiente a sua volta, a fim de perceber os seres vivos daquele espaço e suas possíveis relações intercambiais. Posteriormente, cada participante expôs suas percepções e os mediadores as problematizaram com as seguintes interrogações: Como se estabelece o equilíbrio ecológico entre os seres vivos numa floresta? Considerando que as relações ecológicas harmônicas entre os seres vivos são aquelas em que ocorre benefício para um ou todos os grupos de espécies envolvidos, sem prejuízo de alguma ordem entre eles, pergunta-se: qual a importância das relações ecológicas harmônicas no meio ambiente e quais exemplos podem ser dados? Considerando que as relações ecológicas desarmônicas entre os seres vivos são aquelas em que ocorre prejuízo para algum dos grupos de espécies envolvidos, em razão de vantagem tomada por outro, pergunta-se: qual a importância das relações desarmônicas no meio ambiente e quais exemplos podem ser dados? O que o homem pode fazer para impactar negativa ou positivamente o equilíbrio ecológico? As relações humanas entre si e junto a outras espécies, estão mais para harmônicas ou desarmônicas? Assim, para cada questão problematizadora foi dado um intervalo de tempo para que os participantes expusessem suas considerações.

Vale destacar a fala de um integrante do grupo mediador, o Professor P1 ao salientar *“Pelo equilíbrio entre as relações estabelecidas pelos seres vivos, relações entre si e com o meio ambiente, a vida acontece sob uma certa harmonia. Aqui na trilha a gente pode ver várias relações acontecendo e até discutir sobre outras. Talvez a gente pode fazer da trilha o momento para falar sobre as relações que o homem vem desenvolvendo com outros seres vivos, com os outros seres humanos e com a*

natureza. (...) A trilha é um ambiente preservado, silencioso e calmo, e isso pode ajudar nesse tipo de discussão.”

Posteriormente o grupo promoveu uma atividade, na qual todos os professores retiravam pequenos recortes de papéis contendo figuras de interações entre dois ou mais seres vivos. Todos foram estimulados a descobrir que tipo de relação ecológica estava ali simbolizada, e quais delas poderiam ser encontradas materialmente ao longo de uma trilha ecológica. Essa atividade explorou relações harmônicas (sociedade, colônia, mutualismo, protocooperação, inquilinismo e comensalismo) e desarmônicas (competição, canibalismo, predatismo, amensalismo, parasitismo e herbivoria). Olhando à volta, os participantes identificaram algumas das relações ecológicas expostas nos recortes e discutiram sobre: a organização social de abelhas, formigas e cupins; a associação mutualística de fungos e algas na formação de líquens; o inquilinismo de orquídeas e bromélias em troncos de árvores; a competição entre os vegetais da mata; o predatismo possível entre os animais típicos daquela região (gavião e roedores, por exemplo); o parasitismo de larvas de insetos em árvores e animais; e a herbivoria foliar realizada por insetos nas mais diversas plantas próximas à trilha (Quadro 25).

Quadro 25 - Fotografias do grupo 2 ao mediar a temática Relações Ecológicas.

Fonte: Acervo pessoal do autor.



Os participantes seguiram para o ponto interpretativo Parada do Guaribu, onde o grupo 3 abordou a temática Importância da Água para a Biodiversidade. Este ponto encontra-se no local de maior altitude da trilha e apresenta árvores com mais de 20 metros de altura, a maioria delas da espécie popularmente conhecida por guaribu. O grupo mediador destacou os espécimes vegetais do local e chamou atenção para o trabalho desempenhado pelas florestas no ciclo da água. Assuntos correlatos a escassez de água potável, proteção de nascentes d'água, metabolismo, fotossíntese, água e seus impactos na biodiversidade, gestão dos usos da água e eficiência elétrica

(considerando a matriz energética hidrelétrica) foram os principais pontos levantados e discutidos pelos participantes.

Vale destacar a fala do Professor P17 *“A evapotranspiração ocupa espaço de destaque no Ciclo da Água. Aqui na trilha se torna mais interessante falar sobre esse processo porque a gente fica dentro do microclima de uma floresta. Isso ajuda na hora de falar sobre a importância da transpiração das plantas e da evaporação de água do solo. Afinal, tudo isso está acontecendo aqui e agora”*. (Quadro 26).

Quadro 26 - Fotografias do grupo 3 ao mediar a temática Importância da Água para a Biodiversidade. Fonte: Acervo pessoal do autor.



Dando continuidade ao campo, os participantes seguiram para o ponto interpretativo Parada da Serrapilheira. Nesse momento o grupo 4 dinamizou a temática Solo. Inicialmente foram dados alguns possíveis conceitos para os termos⁵ “solo” e “serrapilheira” e posteriormente discutido sobre a importância de animais, vegetais, fungos e microrganismos no processo de reciclagem da matéria a partir da formação de nutrientes no solo. O grupo buscou relacionar os conceitos e abordagens desenvolvidas a questões socioculturais contemporâneas relativas a práticas agrícolas (adentrando na relação do solo à nutrição das plantas), silvipastoris e impermeabilização do solo em núcleos urbanos.

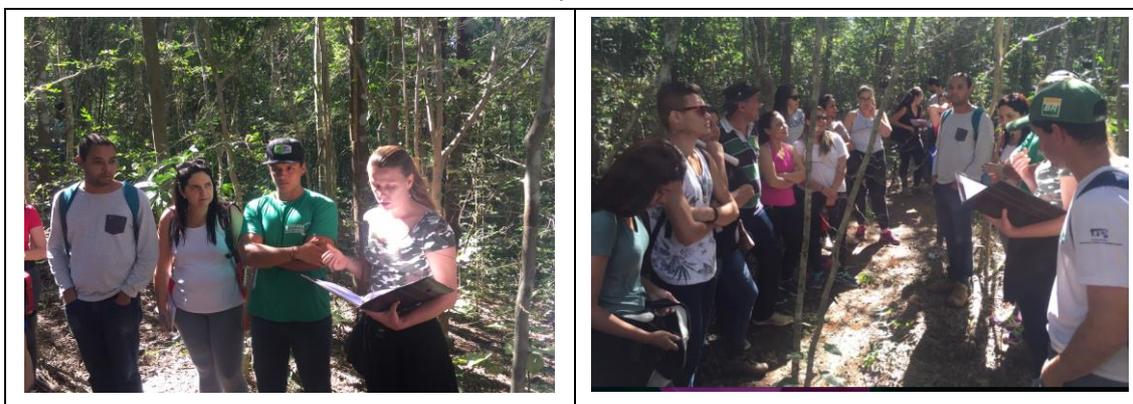
O momento foi amplamente discutido, pois foram levantadas questões como: a dinâmica da floresta ao longo das estações do ano e seus impactos no solo, relação do solo com a agricultura (orgânica e convencional), vida nas primeiras camadas da terra, erosão do solo e pressão antrópica sobre áreas verdes. Conforme o Professor P18 *“A gente fala em sala de aula sobre estações do ano, pois bem, basta olhar para*

⁵ Conforme Brasil e Santos (2010) o termo *solo* corresponde a uma porção da superfície terrestre constituída por partículas minerais, matéria orgânica e organismos vivos. Origina-se do desgaste das rochas, que leva vários milhares de anos para se constituir. O termo *serrapilheira* corresponde a camadas de folhas, galhos e matéria orgânica morta que cobre o solo das matas.

cima e para baixo que a gente entende o que é o outono e o que é o inverno tropical. As árvores perdendo as folhas para economizar energia e formando a serrapilheira como um suprimento de nutrientes para quando começar a chover.”. Também o Professor P12 “Interessante a gente entender sobre a vida invisível que se dá no solo. Entender das reações químicas que fazem com que essa serrapilheira forme nutrientes, que por sua vez se tornarão partes de uma árvore como esta. Aqui na trilha é possível palpar tudo isso.”.

Os participantes expuseram experiências vivenciadas com seus alunos e salientaram o quanto pode ser favorável o contato direto com o ambiente florístico para suscitar discussões éticas sobre usos e ocupações do solo (Quadro 27).

Quadro 27- Fotografias do grupo 4 ao mediar a temática Solo.
Fonte: Acervo pessoal do autor.

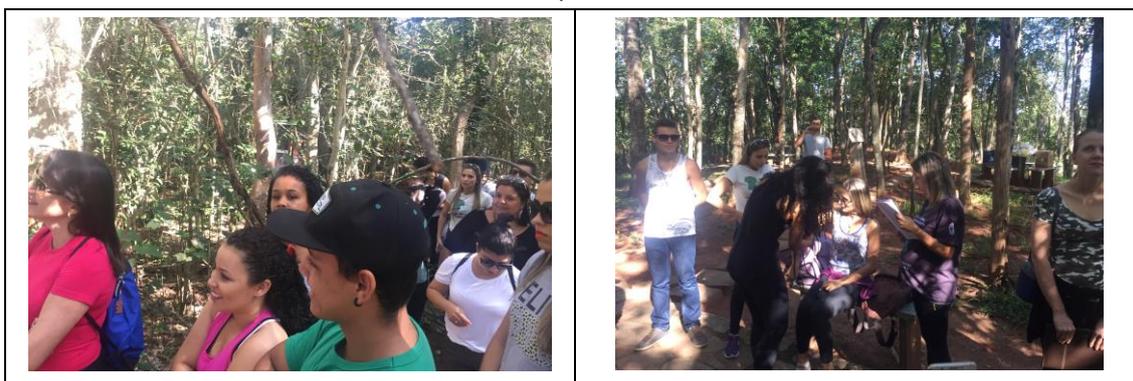


Posteriormente os participantes chegaram ao ponto interpretativo denominado O cupinzeiro. Nesse momento o grupo 5 dinamizou a temática Saúde Humana. Abarcou-se questões relativas a sedentarismo, jogos digitais, alimentação e importância de atividades físicas para manutenção da saúde humana. Também foi discutido sobre o ambiente natural da trilha como diferencial para estimular caminhadas ao ar livre. Vale destacar a fala do Professor P15 ao expressar que *“Hoje em dia se tornar sedentário está cada vez mais fácil. Os aparelhos eletrônicos vêm com controles remotos, os carros nos transportam pra lá e pra cá e cada vez mais parece que trabalhamos mais do que em anos passados. Ter esse contato com a natureza faz bem para o nosso corpo e nossa mente. Estimula a refletir sobre o sedentarismo, sobre doenças causadas por obesidade, sobre nossos hábitos alimentares, e, pode dar início ao gosto por atividades ao ar livre. Penso que, trazer uma turma para uma trilha, pode mexer com os hábitos de saúde deles, e até mesmo, com os nossos.”.*

Em seguida, o grupo mediador solicitou que todos caminhassem até o final da trilha para que pudessem aferir novamente a pressão arterial dos voluntários aferidos

no início da caminhada. Também orientou que os demais participantes se agrupassem em duplas para sentirem a pulsação do colega, por meio de um toque sutil no pulso alheio. Ao final, os mediadores explicaram sobre a importância do aferimento de pressão arterial e discutiram sobre hipertensão. Houve envolvimento de todos os participantes que salientaram a importância de estimular caminhadas e outras atividades físicas com os alunos, utilizando-se para isso uma trilha ecológica (Quadro 28).

Quadro 28 - Fotografias do grupo 5 ao mediar a temática Saúde Humana.
Fonte: Acervo pessoal do autor.



Dando continuidade ao encontro, os participantes reuniram-se para um lanche coletivo e uma breve avaliação daquela manhã. De modo geral foi pontuado que o ambiente natural de uma trilha é fator motivacional para professores e estudantes, pois configuram um espaço sinérgico e com elementos próprios que favorecem a aprendizagem e a ressignificação de conteúdos, comportamentos e valores afetivos. O Professor P18 expôs *“A experiência aqui foi muito legal. Dá para trabalhar assuntos diversos no meio desse verde todo. O mais importante de tudo é que a gente pode ver e sentir como os alunos se comportam. Como eles se relacionam entre si e com a gente. Já fiz trilha com uma turma muito difícil lá da escola, e que na trilha me surpreenderam, com um comportamento muito educado e cordial entre eles.”*

Ao longo do percurso, foram pontuadas questões relacionadas ao uso multidisciplinar das trilhas e a motivação, como percebemos na fala do Professor P20 *“A gente tratou os temas com o olhar da Biologia, da Química, da Física e da Geologia, sem se fechar em nenhum deles. Gostei disso porque tudo foi discutido sob muitos pontos de vistas. Acho que eu me envolvi tanto nessa trilha que nem vi o tempo passar. E isso pode ser que aconteça com os meninos da escola.”*

Também colocou-se em relevância aspectos ligados à segurança dos visitantes, como percebemos na fala do Professor P13 *“Eu nunca havia entrado numa trilha no meio da mata. Eu gostei muito, mas eu acho que a gente tem que ter muito*

cuidado ao trazer menores de idade. Pois, pode ter bichos que podem picar, ou mesmo, os alunos se machucarem num galho ou numa raiz.”. No quadro 29 apresentamos imagens dos momentos finais do encontro.

Quadro 29 - Fotografias em momentos distintos da aula de campo na Trilha do Santuário.
Fonte: Acervo pessoal do autor.



4.2.6 - Sexto encontro

O sexto encontro ocorreu no dia 29 de maio de 2017. Inicialmente o tutor propôs um círculo de discussões onde os participantes avaliaram a aula de campo realizada no encontro anterior. Foram destacados pontos positivos, tais como: pontualidade, interação entre os participantes, estrutura da trilha (baixo nível de dificuldade, corredor limpo e sem folhas e pontos interpretativos sinalizados e aparentemente zelados), entusiasmo dos grupos mediadores e dinamização dos temas geradores. Não foram apontados pontos negativos.

Posteriormente os participantes foram agrupados para o desenvolvimento da atividade nominada pelo tutor de Júri Simulado. O tutor explicou que, a fim de explorar as percepções dos participantes quanto ao uso de trilhas ecológicas para práticas didático-pedagógicas, a atividade propusera uma simulação onde as trilhas ecológicas seriam postas à discussão. Conforme Vieira, Melo e Bernardo (2014) a atividade pedagógica de Júri Simulado possibilita a produção de argumentos e contra-argumentos elaborados e diversificados, contribuindo para uma produção argumentativa de qualidade, como também para o processo de “descentralização” dos participantes, ou seja, para a possibilidade de se colocarem na perspectiva do “outro”.

Assim, sob a temática “O uso de trilhas no ensino de Ciências” um grupo de participantes argumentava a favor do uso das trilhas, outro grupo era contrário. Houve um “juiz” e três participantes compuseram um “júri”. Dessa maneira foi desenvolvida a atividade que também contou com “advogados” de defesa e de acusação, e também testemunhas (indivíduos selecionados por cada grupo opositor).

Após as devidas designações, os subgrupos conversaram entre si e anotaram as observações produzidas. Foi dado início a atividade de Júri Simulado com o discurso de cada “advogado” e “testemunhas” (o grupo a favor das trilhas optou pela personagem de um estudante e o grupo opositor optou pela personagem de uma mãe preocupada com a integridade física de seu filho). De modo geral, a atividade foi muito participativa, pois opiniões que ainda não haviam aflorado no início do encontro começaram a ser expostas.

O grupo a favor do uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências destacou como pontos positivos: ambiente contextual, motivador para professores e estudantes, oportunidade para vivências com o real-material (plantas, solo, odores, luz, etc.), possibilidades interdisciplinares, ambiente que foge a rotina escolar, propicia aprendizagens em diversos campos, aproxima escola e outras instituições (como Órgãos ambientais) e condutores que trazem a determinados assuntos aspectos diferenciados e novos.

O grupo contrário ao uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências destacou como pontos negativos: a burocracia para desenvolvimento de atividades extraescolares (sair com estudantes do ambiente escolar, transporte, alimentação, horários restritos, intempéries climáticas, falta de apoio institucional), o ambiente natural como um espaço refutado por alguns profissionais da própria escola à prática de aula de campo, demanda de tempo dentro do cronograma de aulas e riscos assumidos pelos organizadores da atividade.

Posteriormente ocorreu a fala de um representante do “júri” e da personagem “juiz”. De modo geral, esse grupo pontuou que, em sua opinião, o ganho de aprendizagem com o uso de trilhas vale toda a mobilização que se tem para a sua realização, pois se trata de um espaço possível de contextualização, mediação e interações. Salientaram que a aula de campo numa trilha deve ser planejada com vistas a uma prática interdisciplinar (pensada e produzida por um coletivo de professores e levando em consideração propostas dos estudantes), deve ser realizada *in situ* após a preparação dos estudantes no ambiente escolar e não prescindir do momento de avaliação coletiva sobre o campo.

Vale pontuar a fala de um componente do “júri”, a fala do Professor P4: *“Para uma aula de campo numa trilha vale a atenção e o planejamento. Trabalhar com apoio da equipe escolar e de outros professores faz a diferença, porque existe toda uma documentação para sair com os alunos da escola (do prédio escolar), tem os riscos que a gente assume, os cuidados para que ninguém se machuque, tem uma chuva*

que pode acontecer no meio da trilha, mas tem também a parte muito boa e que nós vivemos lá no Santuário. A aula é mais dinâmica, causa interesse nos alunos, dá para trabalhar temas de forma interdisciplinar e o ambiente acaba surpreendendo a gente.”

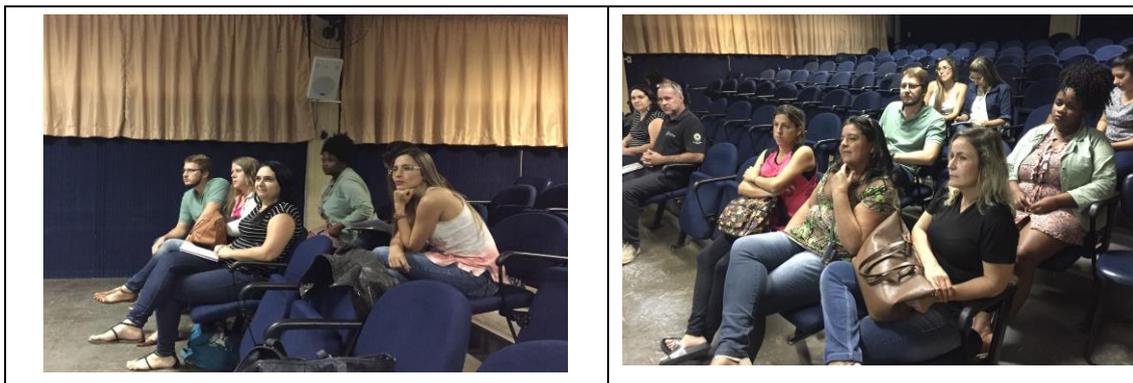
Em seguida o tutor pediu que os professores integrantes do “júri” se integrassem aos grupos ali formados (grupo a favor e grupo contrário ao uso de trilhas ecológicas), e assim foi desenvolvida uma atividade de aula (APÊNDICE I) na qual buscou-se compreensões relacionadas aos potenciais e diferenciais das trilhas ecológicas para o ensino de Ciências.

Ao final do encontro todos os participantes reuniram-se num círculo de discussões e pontuaram suas considerações quanto as atividades transcorridas. Primeiramente integrantes do grupo contrário ao uso de trilhas ecológicas expuseram o quanto foi difícil para eles pontuarem questões desfavoráveis ao uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências, uma vez que todos entendem que esses ambientes vêm ao encontro do processo ensino-aprendizagem. Esse grupo ainda salientou que toda saída extraescolar envolvendo estudantes, demanda planejamento, apoio institucional (questões burocráticas e pedagógicas) e prontidão para possíveis contingências, fatores esses que não devem ser negligenciados por professores e demais educadores. Outros participantes elogiaram o desempenho dos colegas, sinergia do grupo como um todo e expuseram experiências positivas de trilhas já vivenciadas por eles.

O tutor também informou aos participantes que enviaria por e-mail orientações gerais quanto ao relatório final do curso, podendo ele ser produzido individualmente ou em duplas. No quadro 30 apresentamos fotografias que marcaram esse encontro.

Quadro 30 - Fotografias em momentos distintos do sexto encontro do curso de Extensão Universitária. Fonte: Acervo pessoal do autor.





4.2.7 - Sétimo encontro

Este encontro foi realizado no dia 05 de junho de 2017 tendo por objetivo oferecer orientação individualizada àqueles que demandassem dúvidas ou dificuldades para a produção do relatório final do curso. Vale destacar que o relatório final constituiu-se essencialmente pela produção textual sobre o uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências, a partir de três temáticas: 1 - Trilha como espaço educativo: espaço não formal; espaço natural aberto com implicações na formação dos alunos. 2 - A trilha como atividade pedagógica: relações com o planejamento escolar; uma aula de campo. 3 - Potencialidades de uma trilha ecológica: aplicação de conteúdos disciplinares específicos; aplicação de conteúdos, atividades ou projetos interdisciplinares; singularidades das trilhas se comparadas a outros espaços não formais.

Estiveram presentes quatro participantes que, de modo geral, pontuaram questões relativas à formatação do relatório final e à possibilidade de inserção de experiências (anteriores ao curso) vivenciadas por eles no uso de trilhas ecológicas.

4.2.8 - Oitavo encontro

O oitavo encontro ocorreu no dia 19 de junho de 2017. A data marcou a entrega do relatório final produzido pelos professores ao pesquisador, e, contou com uma palestra aberta à comunidade escolar do IFES Campus Cacheiro de Itapemirim. A palestra intitulada “Espaços de educação não formal: potencializando a educação cidadã” foi proferida pelo Engenheiro Florestal Dr. Marcos Antonio Sattler (Doutor em Produção Vegetal e Coordenador do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica - IFES Campus Alegre) e contou com a presença de 55 participantes, dentre os quais incluem-se os 22 professores do curso de Extensão Universitária.

A coordenadora do curso de Extensão Universitária apresentou o palestrante que iniciou sua fala discorrendo sobre o trabalho desenvolvido por ele e sua equipe (constituída por graduandos em Ciências Biológicas), ao longo dos últimos anos no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica, localizado no IFES Campus Alegre. Pontuou questões relacionadas à criação, localização e estruturas do Polo (centro de visitantes e trilha ecológica), preparação dos condutores da trilha, atenção à segurança dos visitantes, relevância de pontos interpretativos em trilhas ecológicas, trilhas de caminhadas noturnas, relações interinstitucionais, financiamento e voluntariado. Expôs suas percepções quanto às contribuições de duas trilhas inseridas no Polo, nominadas de trilha da Figueira e trilha da Cachoeira Seca, para o processo de educação ambiental e contextualização de conteúdos científicos.

Num segundo momento foi aberto espaço para colocações por parte do público. Ocorreu exposição oral de participantes que já haviam visitado o Polo, perguntas sobre como associar o roteiro temático da trilha da Cachoeira Seca a conteúdos escolares, solicitação de relatos do palestrante a partir de suas experiências ao fazer trilhas com escolares portadores de necessidades especiais, questões quanto a características e limites de uma trilha adequada para estudantes da Educação Básica e informações quanto à capacidade de carga antrópica em trilhas ecológicas.

Posteriormente às interlocuções desenvolvidas, ocorreu uma mesa redonda apenas com a participação do palestrante e os professores do curso de Extensão Universitária. Assim, para encerrar o encontro foram pontuadas questões gerais sobre o uso de trilhas ecológicas associado ao ensino de Ciências na Educação Básica. Discutiu-se sobre a relevância do uso de temas geradores da perspectiva disciplinar e interdisciplinar ao longo de uma trilha ecológica, sobre aspectos relacionados a sensibilização e interpretação ambiental, e, sobre os impactos na compreensão dos estudantes em temas científicos tomando-se o contexto de uma trilha ecológica.

O Professor P9 apontou já ter realizado aula de campo em uma das trilhas ecológicas do Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica, pouco antes de iniciar o curso de Extensão Universitária, e compartilhou de sua experiência: *“Quando eu levei meus alunos lá no Polo, foram alunos de sétimo ano, eu achei muito legal o fato de que o rapaz que conduziu a gente, ter situado a localização geográfica do Polo, ele também falou sobre os principais atrativos da trilha e me deixou muito a vontade para associar as falas dele com aquilo que eu estava trabalhando em sala de aula. No caso, eu estava trabalhando o tema artrópodes. Na própria trilha surgiram questões*

sobre equilíbrio ecológico, agrotóxicos, agricultura orgânica, e tantos outros, que eu fiquei surpresa porque eu conseguia associar com os artrópodes. E outra coisa, após a visita os alunos se mostraram bem mais interessados e começaram a trazer fatos do seu cotidiano para discussões em sala, como por exemplo questões sobre falta de saneamento do bairro onde eles moram como causa de proliferação de insetos.”. No quadro 31 apresentamos fotografias que marcaram esse encontro.

Quadro 31 - Fotografias em momentos distintos do oitavo encontro do curso de Extensão Universitária. Fonte: Acervo pessoal do autor.



4.3 Análise do *corpus* documental

Enquanto instrumento norteador para análise do *corpus* documental, o quadro de Análise de Conteúdo resulta de uma combinação robusta entre elementos quali-quantitativos onde as unidades de contexto são respectivamente vinculadas a uma categoria e subcategoria analíticas. Nesta pesquisa utilizou-se a condição de exclusão mútua, portanto, as unidades de contexto foram classificadas uma única vez.

Por meio desse sistema de categorização, constituiu-se as seguintes dimensões de análise: a) Planejamento escolar: aspectos burocráticos; b) Planejamento escolar: aspectos pedagógicos; c) Potencialidades didático-pedagógicas: o ensino; d) Potencialidades didático-pedagógicas: a possibilidade de aprendizagem; e) Potencialidades didático-pedagógicas: questões interpessoais; f)

Especificidades do ambiente: pré-conceitos sobre; g) Especificidades: características próprias das trilhas.

O quadro de Análise de Conteúdo (Quadro 32) expressará os resultados da análise desenvolvida sobre as Atividades de Aulas (AA), os Relatórios Finais (RF) e os Registros em Diário de Campo (RDC).

Quadro 32 - Quadro de Análise de Conteúdo da pesquisa “As trilhas ecológicas como espaços educativos para o ensino: um estudo sobre as compreensões de professores de ciências da Educação Básica”.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Bardin (2016).

DIMENSÕES ANALISADAS		QUANTIDADE DE UNIDADES DE CONTEXTO IDENTIFICADAS		
		AA	RF	RDC
Planejamento escolar	Aspectos burocráticos	05	13	45
	Aspectos pedagógicos	22	16	40
Potencialidades didático- pedagógicas	O ensino	22	51	79
	A possibilidade de aprendizagem	14	32	77
	Questões interpessoais	05	07	18
Especificidades do ambiente	Pré-conceitos	02	05	15
	Características próprias das trilhas	13	13	21
TOTAIS		83	137	301

4.3.1 Planejamento escolar: aspectos burocráticos

Conforme expressado pelos professores do curso de Extensão Universitária, o planejamento escolar de uma trilha exige um planejamento de caráter metacognitivo que busque situar feições organizacionais consideradas importantes à exequibilidade de práticas educativas em ambiente florístico aberto. Esse processo metacognitivo incide sobre três momentos espaciais-temporais, sendo eles: o pré-campo, que se refere ao momento preparatório antes da aula na trilha, ainda no ambiente escolar; o

campo, que se refere ao momento durante a aula na trilha; e o pós-campo, que se refere ao momento de retomadas discursivas e avaliativas, feitas novamente quando no ambiente escolar, após a realização do campo.

No momento pré-campo se planeja propriamente a aula de campo na trilha. Conforme destacam Almeida e Vasconcelos (2013) nesse momento as questões burocráticas ou operacionais devem ser discutidas entre os professores organizadores da atividade, buscando sua efetividade. Necessariamente, alguns pontos devem ser levantados e discutidos, tais como: período adequado do cronograma escolar para que a aula seja realizada (períodos do calendário escolar previamente reservados a atividades avaliativas devem ser refutados); análise climática da região onde a trilha esteja inserida (períodos chuvosos devem ser evitados, e, quando no período de verão deve-se atentar a cuidados preventivos de insolação e desidratação); ao se tratar de espaços não formais institucionalizados é importante contatar o local (saber sobre dias e horários de funcionamento, necessidade ou não de condutores e estrutura física existente para acolhimento de grupos escolares); discutir sobre distância e tempo de viagem entre a escola e a trilha; viabilizar transporte dos estudantes; negociar espaço no horário escolar (quando o campo ocorrer durante o turno de aulas, é importante negociar a liberação dos estudantes pelos professores que não estejam diretamente envolvidos na atividade); e autorização dos responsáveis (para os estudantes menores de idade, torna-se imprescindível a autorização por escrito de seus responsáveis).

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas a questões de logística organizacional para uma aula de campo em uma trilha ecológica, e que devem constituir pauta no momento de pré-campo.

Para uma aula de campo numa trilha, dentre os obstáculos externos ao professor vale destacar: compatibilidade com os dias e horários da escola atrelado a disponibilidade de recebimento de visitantes pelo espaço visitado, distância entre a escola e o Parque (trilha), tempo (fenômeno climático), liberação dos responsáveis pelos alunos, tempo (espaço no cronograma escolar programado para aquele período), falta de envolvimento da equipe escolar e colegas de trabalho. (AA13).

Ainda no momento em sala de aula os alunos precisam ser preparados para o dia da trilha e os responsáveis devem autorizar a saída dos alunos. Muito comum a escola enviar um comunicado esclarecendo sobre os objetivos, os horários, os professores responsáveis pela aula na trilha, dentre outros pontos, e somente levar ao campo os alunos que apresentem autorização assinada pelo responsável. (RF8).

(...) sair com uma turma da escola, principalmente quando envolve um lugar de mata ou com água, requer toda uma ginástica. A gente

tem que ver autorização, meio de transporte, encaixe de horários, lanche e outras coisas mais. A gente acaba assumindo um certo risco com isso tudo... e isso tem que ser pesado e bem pensado. Por isso que eu acho que antes de tudo, vale planejar com antecedência. Discutir os prós e os contras junto com a direção e o setor pedagógico. Acho que uma trilha começa, antes de tudo, na escola. Começa no planejamento. (RDC75 – P3 no 4º encontro do curso).

A fim de viabilizar a aula de campo na trilha, o planejamento configura um momento dialógico que permite troca de experiências e exposição de expectativas por parte dos professores organizadores da atividade. Considerando que muitos pontos operacionais são levantados e discutidos, o fato desses docentes já conhecerem empiricamente a trilha, muito se contribui para o seu planejamento. Vale deixar claro que não se trata de que todos os professores organizadores conheçam o local, mas pelo menos algum deles.

Quando se conhece previamente a trilha é possível, com maior propriedade, opinar sobre: restrições físicas (nível de dificuldade da caminhada, se acessível a cadeirantes, tempo médio do percurso caminhado, aspectos perceptíveis mais aflorados, principais pontos interpretativos, trechos de maiores percalços, etc.), fauna e flora marcadamente presentes no ambiente, necessidade de indivíduos preparados à condução do grupo, e quantidade de professores e outros funcionários da escola necessários para o controle organizacional dos estudantes.

Conforme Queiroz *et al.* (2011), ao se tratar de uma trilha em um espaço não formal não institucionalizado, conhecer empiricamente previamente o local, torna-se uma exigência ao professor. Neste caso, a possibilidade de condução por agentes externos à escola, pode configurar uma impossibilidade, assim personificando o professor como condutor e mediador da trilha. Estudar e captar as potencialidades desse ambiente, neste caso, também torna-se um pré-requisito à atividade.

Também, estar ciente sobre questões de saúde dos estudantes é importante e deve ser colocado em pauta durante o planejamento, pois alergias a elementos oriundos de alimentos, plantas e animais podem ser desencadeadas ao longo de uma trilha. Pode ocorrer um momento de lanche coletivo onde os estudantes acabam por ingerir maior variedade de alimentos. Também pode acontecer picada por animais e/ou contato direto dos estudantes com partes vegetais (folhas, troncos, espinhos, etc.).

Abaixo, são expostas unidades de contexto relacionadas ao conhecimento prévio do local da trilha e questões burocráticas para a deslocação escolar.

Atenção a riscos que estão inseridos no local da oferta da aula, por isso é muito importante conhecer o local para pontuar os riscos. (AA4).

Ao realizar uma trilha em uma mata é importante atentar: restrição física, saber se a criança é alérgica, usar roupas adequadas, orientar os alunos a não tocar nos troncos das árvores para evitar o contato com pelos de aracnídeos e vegetais urticantes, não sair do caminho da trilha aberta (a fim de evitar a proximidade com cobras peçonhentas, aranhas e outros seres vivos que possam oferecer riscos), manter atenção para não tropeçar (o que pode levar a torcer o pé), contar com a ajuda de um condutor, exigir o uso do uniforme escolar para facilitar a identificação dos alunos, se possível realizar a aula com o auxílio de colegas para facilitar o controle dos alunos e cada aluno deve levar o próprio lanche para evitar alergias. (AA14).

O professor antes de levar seus alunos para realizar uma trilha é fundamental que tenha um planejamento, pensando e repensando como poderá ser esse momento. Deve conhecer o ambiente, estabelecer em quais pontos fará suas mediações, verificar se o percurso da trilha é adequado para os alunos e analisar as dificuldades que podem ser encontradas desde a saída da escola. (RF11).

(...) já tem três anos seguidos que eu levo meus alunos pra fazer a Trilha das Árvores Centenárias, que fica na FLONA de Pacotuba. Quando nós (professores e alunos) fomos pela primeira vez, eu fiquei com um pouco de medo, pois só uma professora conhecia o local. Essa professora já tinha ido lá, com alunos de uma outra escola. Ela (professora) mostrou várias fotos da trilha e reforçou a importância de levarmos água, lanche, repelente e usar uma roupa bem confortável. E olha só... depois que eu fui a primeira vez, eu fiquei mais confiante em levar os alunos. (RDC55 – P13 no 3º encontro do curso).

4.3.2 Planejamento escolar: aspectos pedagógicos

A seleção da trilha para uma dada aula de campo deve transcender, em muito, de uma escolha aleatória, pois dois fatores são colocados em destaque: a voz dos estudantes e a responsabilidade ética da equipe escolar.

Ao tratar a voz dos estudantes, se leva em consideração opiniões e sugestões dos discentes sobre possíveis trilhas para uma aula de campo. Todas as etapas da aula (preparação, realização do campo e avaliação) podem tornar-se mais significativas quando desenvolvidas em uma trilha selecionada conjuntamente, consensualmente por professores e estudantes. Se tratando de trilhas em espaços

não formais institucionalizados, essas podem corresponder a locais onde pais, responsáveis, familiares e amigos dos estudantes trabalham, ou exercem voluntariado. Também, conforme Broda (2007), podem constituir locais já visitados por eles em incursões passadas, promovidas em âmbito de estudo escolar ou não.

Dessa maneira, ambientes de alguma forma familiarizados pelos estudante e indicados por eles para o desenvolvimento de temas de estudos, podem influir em suas compreensões e complexificações.

Tocante à responsabilidade ética da equipe escolar, destacamos o seu papel na seleção da trilha a ser visitada. A efetivação de uma aula de campo em um ambiente florístico natural, em primeiro plano, envolve a amálgama entre aspectos de segurança e aspectos pedagógicos. Não se pode negligenciar que se trata de uma incursão com estudantes em um ambiente que não oferece, em graus diferentes, as condições e suportes estruturais do ambiente escolar. O ambiente aberto, sujeito a intempéries exige da equipe escolar uma mobilização (contratação de transporte, autorização dos responsáveis, agendamento de condutores - se necessário, etc.) que não pode servir como pretexto (motivo), para escolhas fortuitas, escolhas de locais que prescindam em potencialidades didático-pedagógicas. A responsabilidade ética da equipe escolar deve ir ao encontro de uma escolha acurada, que leve em consideração condições de ordem prática (distância da escola, necessidade ou não de condutor, duração do tempo de viagem e de caminhada ao longo da trilha, segurança na trilha, condicionamento físico necessário à caminhada, etc.) e condições de ordem educacionais (potenciais perceptivos e interpretativos da trilha).

Ao enlear a voz dos estudantes à responsabilidade ética da equipe escolar, entendemos que essa última não deve prescindir a primeira, mesmo que, por motivos coerentemente fundamentados, os destaques elencados pelos estudantes não sejam totalmente atendidos.

Nesse sentido, são apresentadas unidades de contexto relacionadas à importância da opinião dos estudantes durante o planejamento pedagógico da trilha.

Preparação para aula de campo numa trilha ecológica dentro do Bioma Mata Atlântica: após ouvido as sugestões de locais por parte dos alunos, a equipe escolar deve definir o local ser visitado (...). (AA5).

Na escolha da trilha a ser visitada, a opinião dos educandos é um fator impactante. Quando eles se sentem envolvidos no processo de definição do local, se sentem ativos, e com isso, possivelmente mais motivados e entusiasmados. É bem possível que eles sugiram locais que já tenham visitado com seus pais, familiares e amigos,

ou, locais que por “ouvir falar” gostariam de conhecer. (RF4).

(...) aula de campo geralmente traz surpresas, né? Sendo numa trilha ou não. Olha... pelas minhas experiências, teve vezes que os alunos gostaram, teve vezes que eles acham tudo muito chato. A partir do ano passado, 2016, eu comecei a sondar a turma pra saber onde eles já tinham ido e onde eles gostariam de ir. Comecei a lançar propostas pra a turma e organizar os detalhes junto com os (alunos) mais envolvidos. Desse jeito... bem no comecinho desse ano, a gente fez a trilha do Parque Natural de Vargem Alta. Eu senti que a turma se envolveu mais. Eu acho que eles se sentiram mais dentro da aula. (RDC233 – P1 no 5º encontro do curso).

A preparação dos estudantes ainda no espaço-tempo pré-campo é considerado um fator importante, pois busca situar os discentes sobre assuntos que serão dinamizados quando do momento da aula na trilha, e após ela. Os objetivos pedagógicos da aula devem estar claros para docentes e discentes, para que possam ser atingidos com propriedade, com vistas a sua abrangência e/ou profundidade. O objeto ou tema de estudo implicará maiores ou menores impactos cognitivos, dependendo do quanto os estudantes estiverem previamente preparados e sintonizados com seu enredo.

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas a preparação dos estudantes quanto aos temas a serem estudados em uma trilha.

Primeiro uma aula expositiva sobre os principais biomas brasileiros (aspectos gerais, área de abrangência, biodiversidade e riscos ecológicos). Depois os alunos deverão fazer pesquisas (antes de visitar a trilha) sobre as principais características dos grandes biomas mundiais. (AA5).

O professor de Ciências abordará previamente temáticas relacionadas ao uso inadequado de agrotóxicos e problemas ocasionados por sua contaminação em humanos. (AA4).

O professor de História, antes da trilha, apresentará um apanhado histórico sobre origem do uso dos agrotóxicos e sua expansão indiscriminada após a Segunda Guerra Mundial. (AA4).

Após introduzir o tema relações ecológicas harmônicas e desarmônicas, os alunos podem fazer uma pesquisa, em forma de atividade de casa, sobre as principais relações ecológicas entre os seres vivos. (RF1).

Os alunos ainda em sala de aula podem pesquisar sobre assuntos que serão retomados durante a caminhada na trilha ecológica. Esses assuntos, ao serem estudados em sala de aula fornecerão uma base para que os discentes não cheguem despreparados na trilha. Assim, alguns conceitos e entendimentos serão reafirmados pelos alunos, ou até mesmo colocados em dúvida. (RF5).

(...) então professor (referindo-se ao tutor do curso), levar os alunos crus para uma trilha não vale a pena, fica sendo um passeio sem objetivo. A meu ver, tem que preparar, tem que discutir em sala de aula. E outra tá... fazer com que os assuntos sejam retomados e aprofundados lá no dia da trilha. É uma questão de preparar a turma e fazer o assunto render quando estiver lá (na trilha). Eu penso que essa preparação pode ser com leitura e interpretação de textos, produção ou discussão de vídeos, enfim tem diversas maneiras de fazer esse “antes”. (RDC112 – P7 no 4º encontro do curso).

(...) quando eu levei o 6º ano na Ilha dos Meirelles a gente percorreu um trilha bem legal. Tinha um monitor, acho que era estagiário, que falou muito sobre a história da ilha e sobre o processo de herbivoria foliar. Eu fiquei até meio preocupado se os alunos estavam acompanhando a explicação, e até meio surpreso. Isso porque vários alunos interagiram com o monitor. Eles falaram e tiraram dúvidas sobre assuntos que, tanto eu, quanto a professora de História, havia trabalhado dias antes em sala de aula. Mas, eu quero deixar claro, que tudo isso, só foi possível porque quando a direção agendou a visita na ilha, nós recebemos um roteiro bem resumido daquilo que seria abordado. Então... eu penso que esse entrosamento prévio, entre a escola e os educadores da ilha, foi muito bom. Porque mostrou a importância da gente trabalhar assuntos que tenham a ver com o local. (RDC98 – P8 no 4º encontro do curso).

A preparação dos estudantes está estritamente vinculada à mediação docente de conteúdos e temas de estudos ainda em sala de aula. Recursivamente, para esse processo de mediação, o professor pode utilizar hipertextos, conteúdos presentes no livro didático, vídeos, entrevistas, pesquisas bibliográficas, etc. Nesse sentido, são expostas unidades de contexto relacionadas aos recursos utilizados pelos professores para a familiarização dos estudantes com os temas a serem estudados na trilha.

A partir de uma apresentação em data show sobre desequilíbrio ecológico, os alunos irão discutir sobre ações humanas locais que podem ser responsáveis por desequilíbrios ecológicos. (AA1).

As escolas que possuem laboratório de informática com acesso a internet possibilitam que a turma, antes de ir para a trilha, pesquisem determinados conteúdos buscando entendê-los e problematizá-los. Por exemplo: ao estudar o ciclo da água, muitos pontos relacionados a contaminação de rios, lagos e outros corpos hídricos, podem ser pesquisados, aprofundados e discutidos. (RF1).

(...) dou aula de Química para o ensino médio. Eu acho que os vídeos são uma boa ferramenta para trabalhar temas que podem ser discutidos durante uma aula de campo. Por exemplo, se a gente selecionar do Youtube, ou de algum outro site confiável,

pequenos vídeos sobre intoxicação humana por metais pesados, e discuti-los em sala de aula antes de sair pro campo. Isso vai facilitar o entendimento dos alunos e conseqüentemente o nosso trabalho. Né? Desse jeito, quando a gente estiver lá dentro do Parque e formos fazer o link entre meio ambiente e contaminação por lixo eletrônico, os alunos, provavelmente, irão associar com os vídeos assistidos.(RDC54 – P15 no 3º encontro do curso).

É válido destacar que no momento pré-campo parcerias institucionais poderão enriquecer o arcabouço conceitual e informacional diretamente ligados a trilha a ser visitada, ou, ao tema de estudo que nela será dinamizado. Assim, a realização de palestras ou mesas redondas com participação de gestores ou técnicos habilitados de outras instituições configura uma possibilidade viável para ajudar na preparação dos estudantes. As palestras trazem novas perspectivas àquelas apresentadas pelo professor, novos olhares e novas vozes sobre um determinado objeto, possibilidades de soma e enriquecimento à preparação contextual da aula de campo.

As unidades de contexto apresentadas abaixo, destacam possíveis parcerias institucionais voltadas à preparação pedagógica dos estudantes.

Antes da trilha: palestra com técnicos do IDAF ou INCAPER. (AA4).

Na fase chamada de pré-campo, a equipe técnica ou os administradores do parque florestal podem realizar uma apresentação na escola. Isso ajuda os alunos a se interessarem pela trilha e pelo parque. (RF4).

(...) no começo deste ano (2017) a escola em que eu trabalho no matutino, agendou uma visita no Parque da Cachoeira da Fumaça. Os funcionários foram lá na escola e apresentaram o parque usando muitas fotos. Eles também passaram as regras de visitaçã, principalmente para andar dentro das trilhas. Foi bem legal! A meu ver, foi um momento muito importante porque acabou sendo um trabalho altamente educativo, e deixou todo mundo (professores e alunos) animado em querer visitar o parque. RDC41 – P11 no 3º encontro do curso).

A preparação dos estudantes, como ponto relevante à sua exploração no processo ensino-aprendizagem, envolve deixar claro informações gerais que impactam a prática de aula de campo, tais como: localização geográfica da trilha e caracterização sociocultural dos moradores do seu entorno; os horários e locais de saída e chegada na escola; destaque para vestuário ergonômico à caminhada ao ar livre; e nutrição dos estudantes ao longo da trilha.

Ao situar geograficamente a trilha ecológica e os principais aspectos socioculturais da população de seu entorno, é possível contextualizar historicamente o

ambiente e levantar questões antrópicas atuais para a discussão. Ao deixar claro os horários e locais de saída e chegada para a aula de campo, implicamos na estrutura cronológica da prática de campo, na formação de grupo (entrosamento entre os estudantes) e na organização sistêmica informada aos responsáveis dos discentes. Ao salientar questões nutricionais durante a aula de campo é possível enfatizar questões alimentares (tipos de alimentos mais adequados para uma caminhada, hidratação corporal, horário para o intervalo alimentar - se formato de lanche individual ou coletivo, e procedimentos quanto aos resíduos gerados).

A importância de situar geograficamente e contextualizar o local da trilha para estudantes e professores, pode ser percebida nas unidades de contexto a seguir.

A preparação dos alunos para a aula de campo na trilha ecológica do Parque da Cachoeira da Fumaça deve: localizar geograficamente o Parque, discutir sua importância para a região, e atentar quanto ao horário de saída e retorno na escola. (AA1).

Visita à trilha ecológica das Árvores Centenárias: pedir o guia para falar sobre a importância das matas no ciclo da água e o quanto a comunidade do entorno é abastecida por nascentes d'água. (AA2).

Sair com a classe para a trilha requer muita organização e todos devem estar cientes do local que irão visitar. Os responsáveis precisam dar autorização, os alunos precisam ter um comportamento adequado durante a viagem (ônibus, van ou a pé) e durante a trilha não se pode esquecer de levar repelente de insetos, protetor solar, lanche e cantil com água. (RF7).

(...) é a primeira vez que eu ouço falar da Trilha do Santuário. Conforme o senhor (referindo-se ao tutor do grupo) foi localizando a trilha, eu fui percebendo o quanto ela está próxima da escola em que eu trabalho. Sabendo da estrutura e dos atrativos que ela oferece, eu vou mobilizar outros professores e algumas turmas da escola, para realizarmos uma aula nessa trilha. (RDC18 – P21 no 1º encontro do curso).

(...) eu penso que a preparação para uma trilha, começa quando a gente e os alunos têm informações do tipo: aonde ela se localiza, o seu nível de dificuldade (para caminhada), como ela foi criada, lá na trilha quem vai conduzir o grupo e o que cada um precisa levar nesse dia. Todos precisam saber disso antes de ir pro campo. RDC225 – P13 no 6º encontro do curso).

No momento pré-campo é possível colocar em discussão as possibilidades pedagógicas a serem exploradas mais a frente, nos momentos de campo e pós-campo. Dessa maneira, ao planejar a prática de campo numa trilha, torna-se pertinente destacar: como os estudantes poderão, naquele espaço, registrar suas impressões, percepções e interpretações; quais recursos de mediação devem ser

utilizados em campo para corroborar ao processo pedagógico; e como fazer com que os estudantes associem assuntos trabalhados em sala de aula à momentos vivenciais da trilha.

Pensar sobre registros ao longo da trilha, coloca sob discussão implicações entre os instrumentos de registros (câmera fotográfica, celulares com câmera, cadernos ou cadernetas de anotações, lápis e caneta, etc.) e o local (ao ar livre). A imbricação entre os instrumentos de registros e o local permite analisar e avaliar a pertinência da produção de registros durante o campo. Se considerados pertinentes, são múltiplas as possibilidades de como devam ser produzidos, cabendo aos professores organizadores da aula, em conjunto com os estudantes, defini-las.

Em relação aos recursos utilizados pelo professor para o processo de mediação, esses configuram possibilidades que podem contemplar: a linguagem oral (falas explicativas, associativas, metáforas, relatos de experiências, etc.); a linguagem oral associada a objetos linguísticos materiais (encartes, cartazes, telas com desenhos, etc.); e a exploração sinestésica dos sentidos humanos para percepções e compreensões do ambiente.

Para isso, é válido definir quais locais e momentos da trilha melhor se adequam ao uso dos recursos propostos, bem como, se possíveis de serem aplicados quando da trilha guiada por condutores externos à escola.

Ao discutir como fazer com que os estudantes associem assuntos trabalhados em sala de aula a momentos vivenciais da trilha, retomamos a importância do uso de recursos dialógicos pelo professor ou condutor da trilha. Entretanto, de seu uso calcado sob uma abordagem híbrida, que contemple aspectos aflorados pelo ambiente da própria trilha, intrincados a objetivos e tema de estudo levantados *a priori*.

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas a formas de mediação docente e aos registros produzidos pelos estudantes.

Ao abordar o tema “A importância da água para a biodiversidade” no interior de uma trilha ecológica, precisamos: definir a trilha e pedir aos alunos que levem caderno para anotações. Enquanto mediadores na trilha, podemos: usar encartes para explicar conteúdos e facilitar o entendimento dos alunos. (AA6).

Entendemos que o uso de máquinas fotográficas ou celulares com câmeras são um excelente meio para os alunos registrarem os fatos mais importantes, desde a saída da escola. Durante a viagem muita coisa pode ser fotografada (relevos e paisagens, por exemplo). Já na trilha, o clique poderá capturar animais, plantas, fungos, solos, rochas e rios, sem precisar coletar partes deles como amostras. (RF1).

(...) pensando numa trilha, eu fico meio com receio de pedir os meninos para levar caderno, lápis e caneta. Como eles vão escrever no meio do mato? É suor. É falta de apoio pros braços. Acho que pra levar a turma numa trilha, vale preparar eles pra que fotografem. Pedir para que percebam com atenção os pontos mais importantes, e assim, depois a gente discute tudo isso em sala de aula, quando a gente estiver de volta. (RDC144 – P16 no 5º encontro do curso).

(...) olha pessoal... os adolescentes do ensino médio costumam ficar anotando coisas da aula no próprio celular. Isso mesmo! Hoje em dia têm uns aplicativos de anotações. Dá pra combinar com eles, e pedir que anotem os principais pontos da trilha no próprio celular. (RDC145 – P11 no 5º encontro do curso).

É possível ainda, no momento pré-campo, sinalizar propostas avaliativas que busquem nos estudantes os possíveis impactos da trilha sobre suas significações, seu aprendizado. Conforme Pin e Campos (2015) e Queiroz *et al.* (2011), no pré-campo se coloca em discussão o espaço-tempo futuro, o momento do pós-campo, por exemplo. Sinalizam-se propostas e se define provisoriamente àquela (ou àquelas) que mais possa estimular os discentes a exteriorizar os impactos cognitivos da aula na trilha.

Pensar sobre o pós-campo implica, pelos professores, saber e sentir da turma que realizará a trilha sobre seus interesses e potenciais. Leva-se em consideração a expressão da turma como um todo, ao mesmo tempo em que se deve explorar as expressões individuais dos estudantes. Por isso, a definição final da atividade (ou das atividades) pós-campo deve ocorrer com o envolvimento participativo dos estudantes, considerando suas opiniões, sugestões e comprometimentos.

O momento pós-campo pode conjecturar produção de atividades individuais ou coletivas, tais como: maquetes, relatórios, cartazes, hipertextos, círculos de debates, apresentação de esquetes, painéis fotográficos, estandes para feiras, mostras escolares, dentre outras. Assim, apresentamos unidades de contexto relacionadas a importância do momento pós-campo.

A turma precisa ficar ciente daquilo que será avaliado após a visita na trilha ecológica. Desse jeito, vale preparar uma roda de conversas para que cada um compartilhe aquilo que aprendeu. Também, dependendo do combinado prévio com a turma, poderá ser produzido: relatórios, painéis ou até mesmo uma feira expositiva. (RF6).

Na escola, o professor de Ciências conduzirá uma avaliação sobre a aula de campo na trilha. Vale discutir questões como: O que foi mais marcante na trilha? Em que a aula de campo na trilha ajudou no aprendizado sobre agrotóxicos? O que acontece quando as áreas de mata são destruídas? Que relações existem entre o

ambiente da trilha e o controle de infestações nas lavouras? (AA4). Repescagem em sala de aula de toda a dinâmica praticada na trilha. (AA15).

(...) do jeito que a educação está, a cada ano tem mais conteúdo pra trabalhar e o número de aulas, parece que só diminui. Por isso que pra sair com os alunos, e fazer valer a pena, tem que pensar quantas aulas serão usadas. Eu penso que já tem que deixar claro, ainda no planejamento, quando vai ser a trilha e como ela vai ser avaliada. Já reservar tempo para uma roda de conversas com os pontos fortes, para a produção dos alunos. Senão... só ir por ir, não faz sentido pra mim. RDC227 – P16 no 6º encontro do curso).

4.3.3 Potencialidades didático-pedagógicas: o ensino

Ao considerarmos as trilhas enquanto espaço de possibilidades didático-pedagógicas para o ensino de Ciências, o professor tem nelas a oportunidade de relacionar temas educativos a um contexto socioambiental. Pode-se, a partir de problematizações e questionamentos, envolver o estudante, levando-o a uma interação que possibilite a construção de novos significados.

O ambiente das trilhas ao ser contextualizado pelo professor, aguça o interesse dos estudantes sobre um tema estudado. Quando os estudantes expõem opiniões e levantam questionamentos, estão, nesse momento, envolvendo-se na aula, estão relacionando conteúdos novos a seus conhecimentos prévios, e conseqüentemente terão a oportunidade de formar novas apropriações cognitivas. Conforme Jacobucci, Ferreira e Santana (2013) os espaços não formais proporcionam a produção de uma rede de aspectos representacionais que levam a significações, os quais proporcionam a integração dos sujeitos diante de algo que explique, expresse ou traduza aquilo que é considerado como real.

A mediação no interior das trilhas ecológicas, recursivamente diversificada, pode desenvolver o ensino de conteúdos prescritos pela matriz curricular (tais como ciclo da água, biodiversidade, reações químicas, estudos sobre luz e som, etc.) de forma científica, contudo, também associada às subjetividades dos estudantes. Inicialmente, partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes e associando-os aos conhecimentos produzidos pela ciência, é possível problematizações que sejam capazes de gerar nos estudantes sensibilizações, curiosidades, interpretações e conexões informacionais. Conforme Giordon (1999), ao se incentivar os discentes a expor suas ideias acerca de uma temática no plano da subjetividade, desencadeia-se um processo pautado na intersubjetividade do coletivo, cujo aprimoramento

fundamenta o conhecimento objetivo e sua possível apropriação. O processo de objetivação do conhecimento, por ser uma necessidade social, deve ser um eixo central da prática educativa e aqui a trilha ecológica enquanto uma atividade participativa, desempenha um papel de fórum para o desenvolvimento dessa prática.

Também merece destaque o uso das trilhas da perspectiva de um ensino de Ciências comprometido à educação ambiental. A realização de uma trilha dialógica à luz da transversalidade de assuntos que perpassem questões, como por exemplo, de cidadania, meio ambiente, CTS e ética, configura uma prática colaborativa à construção e/ou consolidação de hábitos sociais e ambientais salutareis. Ao complexificar temas socioambientais partindo do contexto socioambiental onde as trilhas estão inseridas, o ensino de Ciências coloca em destaque demandas que afetam local e globalmente a vida de todos os seres. Sob um viés transversal se pode problematizar ambientalmente o estilo de vida humana das sociedades contemporâneas, os impactos antrópicos gerados pelo homem, com ênfase aos aspectos locais da comunidade escolar.

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas ao ensino de temas educativos, favorecidos pelo ambiente da trilha.

Na trilha é possível apresentar o Ciclo da Água na natureza e junto com a natureza. Aproveitar para sensibilizar sobre a importância desse ciclo na vida dos seres vivos. (AA1).

No ponto de parada determinado será abordado o Ciclo da Água, bem como sua importância e suas peculiaridades. Esta abordagem também se dará por meio de perguntas norteadoras: o que é o Ciclo da Água? Como se formam as nuvens? Elas têm diferenças? O que é chuva de granizo? Qual a velocidade das gotas de chuva? Qual a importância da cobertura vegetal em relação as chuvas? O que acontece quando não há cobertura vegetal? Por que o raio é tão perigoso? (AA6).

Caminhando ao longo de uma trilha, o ensino de matérias científicas deve ser articulado com Educação Ambiental. Fazer a classe pensar e repensar sobre posturas, atitudes e valores humanos que impactam o meio ambiente, contribui para a formação cidadã dos discentes. (RF4).

(...) hoje, aqui na trilha, ficou muito mais fácil falar sobre biodiversidade. Eu penso que é pelo fato de parecer informal, um ambiente descontraído aonde todo mundo ficou mais a vontade para expor suas opiniões. O meu grupo falou sobre a importância da água para a biodiversidade, mas o assunto rendeu tanto que acabou ultrapassando nossas expectativas. RDC197 – P1 no 5º encontro do curso).

O ambiente florístico das trilhas ecológicas com seus fatores bióticos (plantas, animais, fungos, etc.) e abióticos (ar, água, rochas, etc.) oferece materiais e desperta percepções que colaboram ao ensino de Ciências. Possibilita que os professores discorram sobre assuntos que, ali, são abstraídos mais facilmente, tanto por ele, quanto pelos estudantes (como por exemplo: conceito de ecossistema, bioma e sociedade de consumo). Ainda, levando em consideração os fatores do ambiente florístico, a introdução de novos conceitos atinentes ao ensino de Ciências (como por exemplo: *hotspots* de biodiversidade⁶) se torna pedagogicamente mais adequada, pois o ambiente pode facilitar sua compreensão e apropriação estudantil.

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas ao fato, de que o ensino, recursivamente, é favorecido pelo ambiente próprio das trilhas.

A trilha favorece discutir a ocorrência e os efeitos da chuva ácida causada pela ocupação humana em regiões originalmente tomadas por ecossistemas naturais dos grandes biomas. Ela forma o espaço físico propício para trazer o conceito “hotspots de biodiversidade”. (AA5).

(...) quando o grupo estava falando sobre evapotranspiração, deu até pra imaginar as moléculas da água saindo pelas árvores. Isso é muito legal. Eu penso que todo esse ambiente ajuda na imaginação, na criação e na forma como a gente ensina. Seja o conteúdo que for. RDC201 – P17 no 5º encontro do curso).

O ensino por meio de práticas didático-pedagógicas diversificadas (leitura de textos do livro didático, desenvolvimento de pesquisas, apresentação de vídeos, jogos educativos, realização de experimentações, etc.) notoriamente impactam os objetivos pré-estabelecidos pelo professor, afinal, os estudantes apresentam, individualmente, maiores ou menores afinidades e aptidões a essas práticas. Assim, o ensino de Ciências pode, ao utilizar-se da trilha, associar práticas distintas que venham a somar ao processo educativo, mesmo que para isso ocorram algumas adaptações em virtude do ambiente físico.

⁶ Conforme Brasil e Santos (2010), *hotspots* de biodiversidade é um conceito definido, em 1988, pelo ecólogo inglês Norman Myers, como áreas de grande riqueza biológica e biodiversidade com altos índices de ameaça de extinção. Por esse motivo, os *hotspots* passam a ser indicados pelos especialistas como áreas prioritárias para a conservação no planeta. Dois fatores básicos determinam se uma dada área ou bioma deve ser indicado como um *hotspots*: o número de espécies endêmicas (que não existem em nenhuma outra parte do planeta, só ali) e o grau de ameaça sofrida pela sua biodiversidade (destruição de habitat; mudanças climáticas; introdução de espécies exóticas; exploração descontrolada de espécies para a produção de alimentos e remédios; tráfico de animais; etc.). Em 2005, a lista de *hotspots* publicada pela ONG ambientalista Conservação Internacional (CI) incluiu 34 regiões do planeta ameaçadas, sendo duas delas no Brasil, o Cerrado e a Mata Atlântica.

Por configurarem espaços naturais abertos, as trilhas criam ambientes propícios para estimular e sensibilizar os sentidos humanos, favorecendo o desenvolvimento de uma gama de práticas e abordagens didático-pedagógicas. Nesse sentido, as trilhas constituem ambientes para uma prática dialógica corroborando para o processo de integração dos estudantes com o mundo a sua volta, de forma mais crítica e politizada. Conforme aponta Micheletto e Levandovski (2008), a mudança das práticas educativas se realiza quando se opera uma transformação no imaginário dos educadores, nesse sentido pensar nas trilhas enquanto espaço não formal, pode construir ideias e práticas que as explorem enquanto espaço de conhecimento, investigação, formação e cidadania.

Dessa perspectiva, são expostas unidades de contexto relacionadas ao uso da trilha para o desenvolvimento de novas práticas educativas.

A aula de campo numa trilha ecológica tem como finalidade trabalhar conteúdos da matriz curricular, realizar experimentações e serve de oportunidade para desenvolver novas práticas. (AA11).

Muitas atividades podem ser propostas durante a trilha, como por exemplo: dinâmicas de grupo que levem os alunos a observar e a analisar seres vivos e não vivos, fenômenos físicos (como o vento e a chuva) ou fenômenos químicos (como a reciclagem da matéria orgânica). Ainda, explorando atividades não comuns ao dia a dia dos alunos, podemos motivá-los a expor os pontos fortes da aula e a retirar suas dúvidas. (RF3).

(...) até esse curso, eu não tinha pensado em organizar aula numa trilha ecológica. Sei lá... acho que medo de que algo fugisse do controle. Mas isso (aula na trilha,) pode ser algo inovador pra mim e pros alunos. Porque dá pra trabalhar, por exemplo: paisagens, coleta de materiais e até discussão de problemas ambientais. RDC25 – P13 no 2º encontro do curso).

As trilhas também estimulam o ensino de temas de estudo com potencial multidisciplinar e interdisciplinar. Os temas ao serem percorridos intricadamente com os elementos do ambiente (sua fauna, flora, solo, edificações materiais, etc.), estimulam o professor para abordagens dialógicas que podem implicar (e até tornar imprescindível) o desenvolvimento de atividades educativas a partir do planejamento multidisciplinar ou interdisciplinar.

Conforme Barbosa Lima e Catarino (2013), a perspectiva multidisciplinar pode ser definida como um esforço realizado por um grupo de professores pertencentes a diferentes áreas de conhecimento que, sob uma divisão de trabalho, coloca em relevância diversos aspectos de seus saberes para revestir um dado objeto de estudo.

De maneira distinta, para essas autoras e Lopes *et al.* (2017), a perspectiva interdisciplinar pode ser definida como a prática realizada nas fronteiras de diversas áreas de conhecimento que busca a obtenção de uma cota de saber sobre um novo objeto de estudo, proporcionando um salto cognitivo que não pode ser caracterizado como a soma de abordagens disciplinares.

Assim, a possibilidade de articular as trilhas a práticas didático-pedagógicas que contribuam à formação global dos educandos, permite entendê-las como espaço não formal potencial à mediação docente sobre múltiplos signos sensíveis, com vistas ao ensino de cariz multidisciplinar e interdisciplinar.

Queremos aqui chamar atenção para o processo de planejamento de uma trilha da perspectiva interdisciplinar, pois torna-se lícito atentar-se para não se aplicar de forma equivocada o conceito de interdisciplinaridade. Por exemplo, ao planejar uma trilha ecológica sob o discurso “o que cada disciplina pode abordar com os alunos na trilha?”, temos nessa proposição, uma atividade onde os assuntos talvez sejam tratados de forma aleatória, pontual, não dialógica. Dessa forma, as abordagens durante a trilha caem em discursos disciplinares desconectados desviando-se daquilo que autores como Barbosa Lima e Catarino (2013), Fazenda (1991, 2009), Gallo (2003), Haas (2011), Lopes *et al.* (2017), Nicolescu (2000) e Pombo (2005) defendem sobre a interdisciplinaridade. Ministrando conteúdos de diferentes disciplinas, em diferentes contextos, apenas tendo a trilha como espaço para levantar esses conteúdos, configura uma ação que não condiz com o que entendemos sobre o significado de uma trilha na perspectiva interdisciplinar.

Cascino (2007) e Fazenda (2009) salientam que a interdisciplinaridade envolve o planejamento pautado no diálogo entre os diversos conhecimentos disciplinares, convergindo para objetivos comuns. Nesse sentido, uma trilha na perspectiva interdisciplinar parte do pressuposto daquilo que as disciplinas escolares podem contribuir mutuamente e conectivamente para que tais objetivos sejam alcançados. A interdisciplinaridade nos remete a pensar sobre quais abordagens e conexões devem ser realizadas, a fim de que os objetivos estabelecidos no planejamento sejam atingidos.

Considerando as inferências acima, a seguir são expostas unidades de contexto relacionadas a práticas pedagógicas multidisciplinares.

O uso do tema Biomas brasileiros pode ser abordado da seguinte forma: Ciências - caracterizar os biomas brasileiros, Educação Artística - trabalhar em desenhos as cores dos biomas e as formas dos animais, Matemática - calcular e relacionar porcentagem do

desmatamento dos biomas, Geografia e História - trabalhar solo, clima e localização, Língua Portuguesa - desenvolver cartilhas educativas sobre o bioma local. Também sugerimos o uso de jogos interativos sobre os biomas (jogo da memória e jogo de perguntas e respostas). Os professores deverão esquematizar em que momento cada ação será realizada: antes, durante ou depois da trilha. (AA7).

A aula de campo numa trilha ecológica sobre o tema Saúde e atividade física, envolve antes e durante da sua execução: Ciências - trabalhar conteúdos relacionados a tecido muscular, sistema cardíaco, sistema respiratório e relação da atividade física para manutenção do organismo; e Matemática - trabalhar medidas (altura, peso, distância e IMC). (AA10).

Dependendo do envolvimento dos professores, na trilha é possível trabalhar os assuntos de maneira multidisciplinar e interdisciplinar. (RF8).

Quando organizada por vários professores, a aula na trilha pode discutir um assunto central através da interação entre as disciplinas escolares. Sem perder de vista o foco da aula, a trilha ajuda a superar um ensino fragmentado. (RF10).

(...) hoje aqui na trilha, quando a gente começou a falar sobre solo, cada um buscou uma vertente diferente. Um olhar diferente. Um colega falou sobre clivagem de nutrientes. O outro falou sobre relevo e degradação. Depois, foi falado sobre compactação do solo. E assim, um assunto foi puxando o outro, sem ficar picado, sem ficar isolado. RDC166 – P22 no 5º encontro do curso).

O ensino por temas geradores busca ultrapassar, em muito, os aspectos decodificáveis e conceituais de um dado tema de estudo. Se busca na complexificação do tema gerador pelo contexto social dos estudantes, a fim de que ulteriormente se tenha construções cognitivas engendradas em criticidade sociopolítica. O ensino de Ciências nas trilhas por meio de temas geradores vem ao encontro da mediação docente transversalizada, interdisciplinar e contextualizada.

Pelo processo de transversalidade, os temas geradores são discutidos e apreendidos por meio de assuntos que se desdobram na construção de diferentes olhares sociais e ambientais. Por esses temas o professor tem a oportunidade de envolver criticamente questões de caráter físico, químico, biológico, histórico, político, ambiental, econômico, dentre outros. Entretanto, é lícito notar que o nível das discussões dessas questões se eleva à medida que a escola e os professores se organizam para materializar um trabalho interdisciplinar, de fato, com vistas à interação máxima entre os próprios conteúdos escolares, e destes com a realidade contextual vivenciada pelos estudantes.

Pelo processo de contextualização, os temas geradores promovem um ensino focado na ampliação de entendimentos que colaborem ao exercício de direitos e deveres outorgados ao cidadão e à sociedade como um todo. Ao contextualizar, atenta-se a significação dos conteúdos a fim de facilitar o estabelecimento de ligações desses, com outros campos do conhecimento. Conforme preconiza a BNCC – Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017b), as DCN's (BRASIL, 2013), os PCN's (BRASIL, 1997, 1998b, 1998c) e os PCNEM's (BRASIL, 2000, 2007) a contextualização vem ao encontro de interações entre saberes, pois busca-se olhar os fatos locais, regionais e globais de modo crítico e emancipatório do sujeito, da sociedade e do ambiente.

Conforme Santos (2011), a contextualização faz parte de um conjunto epistemológico-metodológico que pode criar possibilidades para o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica no indivíduo. Tal feito, permite que ele possa construir conhecimentos, habilidades e valores necessários, à tomada de posicionamentos responsáveis, sobre implicações da ciência e da tecnologia na sociedade.

Assim, são expostas unidades de contexto relacionadas ao uso de temas geradores em trilhas ecológicas.

No ponto de parada será feito, por parte do professor, inferências em relação a sua percepção frente às observações dos alunos. Nessa inferência, o professor irá nortear a discussão oral a partir do tema gerador coletivamente pré-estabelecido. (AA6).

Na trilha o tema gerador da aula será retomado por meio das seguintes perguntas norteadoras: O que vocês entendem por biodiversidade? Vocês consideram a biodiversidade importante? Por quê? Se essa mata/floresta fosse destruída, haveria algum tipo de impacto de ordem ambiental, ecológica, social, econômica ou histórica? Quais são os principais processos responsáveis pela perda da biodiversidade? Qual a importância da água para a biodiversidade, principalmente para as plantas? Como se encontra a qualidade da água nos diversos ambientes: na nascente da mata, no rio da região, no córrego próximo a minha casa, no abastecimento da minha casa? (AA6).

(...) eu vejo que pra trabalhar tema gerador, a gente tem que ouvir dos alunos. Partir do interesse e do que eles sabem sobre o assunto. Então... eu penso que isso não é tão fácil. Têm turmas, em que os alunos já chegam condicionados no professor tomando todas as decisões. Fazer com que eles pensem num tema e se interessem, exige muito esforço e muita criatividade. Nesse ponto, aí sim, é que a trilha vem pra ajudar. Dá pra associar a aula na trilha, a um tema gerador. A um tema principal que pode ser

estudado e aprofundado, tanto antes, quanto durante e depois dela. RDC48 – P12 no 3º encontro do curso).

Ao tratar o ensino de Ciências na Educação Básica partimos do pressuposto de que os estudantes devam ser conduzidos (guiados) pelo corredor das trilhas ecológicas. Seja uma dada trilha inserida em um espaço não formal institucionalizado (Parque Natural, por exemplo), ou em um espaço não formal não institucionalizado (uma área verde próxima a escola, por exemplo), em ambos os casos, a condução deve ocorrer, seja efetuada por apenas um indivíduo, seja por um pequeno coletivo.

Ao colocar a condução dos estudantes em pauta, questões ligadas à mediação e à segurança devem ser repensados. Pois, no primeiro caso vale salientar que elementos materiais e imateriais da trilha devem ser contextualizados, problematizados e complexificados, ao longo da caminhada. No segundo caso, chama atenção o fato de que os escolares estarão em um espaço naturalístico aberto, sem os aparatos da estrutura física da escola, requerendo-se assim, de professores e estudantes, maior atenção e cuidado aos riscos de acidentes.

Ainda ao que se refere à condução na trilha, essa pode ser realizada pelo próprio professor da escola ou por um agente externo (indivíduo previamente agendado à condução do grupo escolar, conhecedor do percurso da trilha e também de sua história). Tendo em vista tais possibilidades, encontramos aspectos favoráveis e desfavoráveis em ambas situações.

Quando a condução da trilha é feita pelo professor da escola, elencamos como pontos positivos: dinamização com foco nos objetivos da aula, norteamento das ações no decorrer do percurso evitando dispersões teóricas excessivas, estabelecimento dos elementos da trilha com uma relação direta com o conteúdo temático, conhecimento do perfil da turma e da comunidade escolar, e associação da trilha a diversos saberes. Como desvantagens, elencamos: não conhecimento do ambiente visitado tão bem (suas relações sociais, culturais e históricas), limitação na exploração dos elementos da trilha e possibilidade de indução coerciva do estudante gerando inibição de interesse e curiosidade.

Quando a condução da trilha é feita por um agente externo, elencamos como pontos positivos: abordagem detalhada do ambiente, formação de novos vínculos socioculturais (durante o percurso os estudantes poderão relacionar os condutores com o ambiente sentindo-se confiantes para fazer perguntas, sanar dúvidas e possíveis curiosidades), aprendizagem sistemática por parte dos escolares e do próprio condutor, maior expectativa dos estudantes para ouvir proposições de um novo

agente educador, e valorização de diversos tipos de conhecimentos (tácitos, científicos e acadêmicos). Como desvantagens, elencamos: o professor pode não relacionar o ambiente com sua prática, risco de erros conceituais, o aluno pode se apresentar neutro durante todo processo assumindo o papel de um expectador e a não flexibilidade de planejamento quando em roteiros pré-estabelecidos rigidamente.

Da interlocução entre a condução da trilha pelo professor e por um agente externo, destacamos uma possibilidade associativa na qual a condução é planejada conjuntamente. Desta forma é possível aliar um roteiro de campo que atenda os objetivos escolares propostos pelo professor, como também que atenda as expectativas do agente externo, principalmente quando este esteja vinculado a uma instituição.

Conforme Souza (2014) no contato com o meio natural há um despertar do homem para diversas reflexões, e com a presença de um condutor que instigue o pensamento crítico em meio à caminhada, torna-se possível tecer considerações que congreguem múltiplos campos do saber, tais como o ambiental, o econômico, o político e o social.

A seguir, apresentamos unidades de contexto relacionadas à condução dos escolares ao longo dos corredores das trilhas.

Ao longo da trilha a condução pelo professor tem como vantagens: foco no objetivo principal da aula; ações norteadas no decorrer do percurso evitando questões desconexas; e relação direta estabelecida entre o conteúdo estudado, a trilha ecológica e os diversos saberes. Essa forma de condução tem como desvantagens: não conhecer o ambiente visitado tão bem (suas relações sociais, culturais e históricas); não explorar recursos importantes; e indução coerciva do aluno no processo de aprendizagem não possibilitando sua análise crítica sobre aquilo que foi estabelecido pelo plano de aula. (AA15).

A dinamização por um condutor que não seja o professor apresenta como vantagens: abordagem detalhada do ambiente; exposição de histórias de terceiros (simulando quem sabe uma conversa, diálogo, discussão, etc.); durante a apresentação os alunos poderão relacionar os condutores com o ambiente de forma a sanar dúvidas e possíveis curiosidades; aprendizagem sistemática até mesmo por parte do condutor; e valorização dos diversos tipos de saberes. Essa forma de dinamização apresenta como desvantagens: o professor pode não relacionar o ambiente com sua prática; risco de erros conceituais; o aluno pode se apresentar neutro durante todo processo assumindo o papel de um expectador; e a não ciência pelo professor daquilo que será abordado. (AA15).

Pra que a aula na trilha seja produtiva, a relação do professor com

o pessoa que guia (condutor) é um fator muito importante. Pra mim, a melhor forma de condução, é quando a pessoa fala da história e das curiosidades do ambiente. Mas isso... em conjunto com o professor. Assim, o professor faz a "ponte" entre aquilo que a pessoa explica e os objetivos escolares da aula.(RF5).

O ensino de Ciências tem no pós-campo da trilha o espaço-tempo reflexivo das fases anteriores, uma vez que após a aula na trilha é que os estudantes irão levantar os pontos mais marcantes até então. O professor deve estimular os estudantes à expressão de pontos fortes e de fragilidade vivenciados, a fim de que possam ser corrigidos em aulas futuras. Especificamente em relação aos conteúdos disciplinares percorridos na trilha, esses podem ser retomados por meio de aprofundamento textual, atividade de pintura, produção de desenhos, cartazes, maquetes e relatórios, etc. Também, no pós-campo o professor deve analisar se os objetivos da aula foram alcançados e o que pode ser trabalhado em sala para sanar possíveis deficiências.

Dadas tais observâncias, apresentamos a seguir unidades de contexto relacionadas ao ensino no momento pós-campo da trilha.

Depois de falar sobre solos lá na trilha, propomos uma atividade de pintura de ilustrações contendo o tempo de decomposição de diversos materiais (incluindo lixo eletrônico). Também a discussão de texto sobre lixo hospitalar. (AA3).

De volta a escola o professor de Ciências aprofundará o que foi trabalhado lá na trilha sobre Agricultura orgânica e Agricultura convencional. O professor de Geografia abordará sobre desperdício de água produção agrícola brasileira (...) Os alunos serão orientados a confeccionar uma maquete sobre algum ponto que tenha chamado sua atenção sobre a relação Agricultura X Agrotóxicos. (AA4).

Entendemos que a saída de campo na trilha não pode acontecer e simplesmente acabar. Não dá para voltar para a sala de aula sem retomar o que foi vivenciado nos corredores da trilha. Muitas atividades devem frutificar nesse pós-trilha, desde uma roda de conversas sobre os pontos considerados mais relevantes e aqueles considerados mais frágeis, até a produção de materiais como maquetes, histórias em quadrinhos ou murais fotográficos. (RF7).

(...) a meu ver, esse encontro depois da trilha está sendo muito produtivo. Todo mundo aqui pode fazer observações com calma, com tudo assentado. Eu penso que o grande problema de uma aula de campo como a nossa, tem a ver com o transporte. Na minha escola, sempre é muito difícil conseguir na prefeitura, um ônibus ou uma topic para levar os alunos. RDC215 – P12 no 6º encontro do curso).

(...) lá da Trilha do Santuário, foi muito bom porque a gente foi aluno e professor ao mesmo tempo. O fato de ser um lugar aberto,

fresco e um ambiente novo, pelo menos pra mim, isso fez com que eu me automotivasse. Me senti bem à vontade pra falar e interagir com os colegas. Hoje eu consigo ver isso com mais clareza. Eu penso que retomar esse assunto, ajuda a perceber o quanto a gente se envolveu. RDC279 – P1 no 6º encontro do curso).

4.3.4 Potencialidades didático-pedagógicas: a possibilidade de aprendizagem

Partimos do pressuposto que a aprendizagem envolve processos complexos de produção, elaboração e apropriação de significados e significantes, constitutivamente vinculada à tomada de novos elementos simbólicos e ressignificação de elementos pré-existentes. Como um processo necessariamente subjetivo, entendemos a aprendizagem como possibilidade e não como processo dado. Assim, esta subcategoria de análise traz conjecturas de como aulas de campo em trilhas ecológicas podem afetar positivamente os estudantes, corroborando sua aprendizagem em ciências.

Desse entendimento, o ambiente naturalístico aberto implica positivamente para a formação do estudante. Suas implicações vem ao encontro de Vygotsky (1978, 2015), para quem as interações estabelecidas entre sujeito e objeto de aprendizagem, e entre os próprios sujeitos, impactam na forma como se compreende tudo aquilo que os cerceia. Nas trilhas é possível estimular percepções e interpretações que contribuem positivamente para o aprendizado dos estudantes a respeito de temas postos ali em discussão. Sua condução quando mediada de forma dialógica, corrobora ao reconhecimento e classificação de elementos, esquematização mental de processos interdependentes, associação de informações, refutação de hipóteses, etc.

A trilha ecológica apresenta-se como uma ferramenta (instrumento) epistemológica que, se mediada adequadamente pelo condutor, contribui para o desenvolvimento cognitivo e comportamental dos estudantes. No ensino de Ciências ela pode ampliar as compreensões que os estudantes têm sobre determinados conteúdos e conceitos (uma vez que possibilita a concretude de muitos elementos teorizados), como também, pela efetiva mudança de ambiente (não há a sala de aula como comumente se tem), pode trazer novas formas do fazer e do agir sobre algo (aspectos comportamentais).

Nesse sentido, são expostas unidades de contexto relacionadas à aprendizagem conceitual de temas científicos durante uma trilha ecológica.

Sobre o tema Relações ecológicas, a trilha ajuda os alunos a compreender o conceito de interação ecológica, identificar essas interações e analisar vantagens e desvantagens para as espécies envolvidas. Permite, pelo concreto, discutir sua importância para o equilíbrio da vida no planeta . (AA8).

Muitas vezes os alunos apresentam dificuldades em se familiarizar com termos e conceitos científicos, principalmente quando possuem de forma bem sedimentada definições equivocadas sobre algo. Na trilha esse problema de aprendizagem pode ser enfrentado quando os alunos têm contato direto (ou bem próximo) com materiais que fazem parte desses termos e conceitos. (RF12).

(...) conceitos apresentados em sala de aula, podem ser retomados e aprofundados durante a trilha. A gente parte do conhecimento prévio dos alunos, aprofunda com eles esse conhecimento, se tiver como, utiliza materiais concretos. Dali, desenvolve a imaginação e a abstração. RDC294 – P17 no 8º encontro do curso).

Cada trilha ecológica possui um conjunto potencialmente interpretativo próprio, seus meandros as particularizam de maneira singular. São especificidades fitofisionômicas (aspectos ligados a vegetação de um lugar), cênicas (aspectos ligados a amplitudes paisagísticas diversas), de percursos (traçados mais ou menos curvos, retos, ramificados, etc.), elementos pontuais relevantes (elementos atrativos ao local, como determinadas árvores, cachoeiras, ninhais, dentre outros), etc. O conjunto potencialmente interpretativo influi no desencadeamento de sensações e percepções dos estudantes, impactando sob alguma medida o processo de aprendizagem de um tema de estudo.

Os estudantes, quando mais sensíveis e envolvidos nos assuntos tematizados ao longo da trilha, se configuram mais abertos a sua problematização, complexificação e associação com seu cotidiano.

Nesse sentido, Oliveira, Antunes e Soares (2012) inferem que a prática de aulas de campo em ambientes florísticos proporciona aos estudantes a observação direta de objetos e fenômenos estudados ou que porventura aconteçam no campo, possibilita a exploração dos diversos sentidos e permite relacionar a teoria da sala de aula com a prática do cotidiano estudantil. Leva-os a fazer uma leitura do mundo de forma mais ampla partindo do local para o global. Os autores defendem que é esta a visão de mundo que o estudante precisa ter, pois as mudanças que ocorrem e os fatos que acontecem não se dão separadamente, pois existem inter-relações, onde até mesmo um acontecimento pode influenciar em outro.

Ao destacar a preocupação com o cuidado nas observações e as múltiplas percepções que podem ser geradas durante uma trilha ecológica, corroboramos com Carrol (2007), que afirma existir inúmeros caminhos para ajudar os estudantes a construir um entendimento científico sobre o que é observado. Essa autora salienta que diferentes fatores do ambiente, como odores, sons, características climáticas que repercutem nos sentidos humanos atuam influenciando observações diferenciadas entre os alunos. Nesse sentido, surge a necessidade de atenção e um cuidado especial com a focalização do que deve ser observado ao longo de uma trilha para se alcançarem os objetivos pretendidos.

Assim, o favorecimento da aprendizagem pelo contexto da trilha pode ser observado nas unidades de contexto abaixo.

Durante a trilha pode ser feita uma dinâmica de grupo aproveitando a parada perto da cachoeira. A dinâmica usa uma pequena caixa contendo perguntas diversas que estimulem os alunos a refletir e dizer sobre a importância da água, sobre sua contaminação e sobre a importância das árvores para a formação das nascentes (parte do Ciclo da Água). OBS: importante que o professor elabore questões que façam os alunos olharem questões da água no bairro onde moram (desperdício, saneamento, vitalidade dos rios e hábitos domésticos). (AA2).

O dia na Trilha do Santuário mostrou que caminhar pela natureza preservada nos ajuda a refletir sobre a importância das atividades físicas para a manutenção da saúde. Para muitos de nós e conseqüentemente de nossos alunos, doenças relacionadas ao sedentarismo (obesidade e hipertensão) estão presentes na família e nos grupos sociais frequentados, e lá na trilha esse assunto foi tematizado gerando discussões e aprendizado. (RF3).

(...) então, quando eu fui com meus alunos do 7º ano no Polo de Educação Ambiental da Mata Atlântica, os monitores pediram que todos circundassem uma árvore que ficava bem na entrada da trilha. Depois de prestar atenção na copa, nos galhos e nas raízes, os alunos foram orientados a tocar no tronco dela. Foi um momento maravilhoso, porque eles (os alunos) fizeram muitas perguntas sobre aquela espécie de árvore, e, com isso, enveredaram em outros assuntos, ampliando a dimensão de natureza e meio ambiente. RDC280 – P9 no 8º encontro do curso).

A aprendizagem também é influenciada no pós-campo da trilha quando os estudantes desenvolvem atividades escolares relacionadas ao tema estudado. As atividades, sejam produzidas individualmente ou em grupos, devem estimular os estudantes à organização e à reorganização de informações a fim de que possam engendrar novos patamares cognitivos.

As atividades podem constituir a produção de panfletos educativos, pesquisas temáticas, cartazes, desenhos, pinturas, painéis (fotográficos, de recortes, etc.), relato escrito, histórias em quadrinhos, maquetes, esculturas, esquetes, blogs, dentre outras. Por meio delas os estudantes são estimulados a observar, questionar, experimentar e descobrir os múltiplos sentidos e significados relacionados ao tema estudado.

Considerando Prigol e Giannotti (2008), as atividades escolares relacionadas a temas desenvolvidos durante uma trilha ecológica permitem que os estudantes questionem informações teóricas, estruturalizem cognitivamente determinados conhecimentos e tirem as suas próprias conclusões. Essas atividades colaboram para que ocorra construção de conhecimento de modo idiossincrático, desta maneira envolvendo fundamentalmente o que o estudante já sabe, ou seja, seu conhecimento anterior, sobre o qual ele poderá construir o novo conhecimento. Desta forma o resultado final do processo de aprendizagem é também diferente para cada estudante.

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas a práticas estudantis que favorecem sua aprendizagem no momento pós-campo da trilha.

De volta na escola, na aula de Língua Portuguesa os alunos produzirão panfletos informativos sobre a importância da atividade física. Na aula de história realizarão um levantamento das principais atividades físicas realizadas pelo homem ao longo da história. Na aula de Educação Física relacionarão atividade física e metabolismo. (AA10).

Após a trilha os alunos farão uma avaliação geral da trilha com os pontos mais marcantes da aula. Os alunos que fotografarem relações ecológicas deverão escolher uma fotografia para falar sobre ela, abordando: onde fotografou, que relação ecológica ela representa, como o homem pode alterar esse tipo de relação ecológica, que desequilíbrios podem ocorrer com o desaparecimento dessa relação ecológica. Um painel com as fotografias também pode ser elaborado. (AA1)

Após a trilha feita no município de Castelo (Trilha do Santuário) o momento avaliativo foi muito proveitoso. Cada participante pode expor opiniões sobre o dia na trilha, relacionando com o seu trabalho de sala de aula. Entendemos que também dessa forma deve ser com os nossos alunos, pois depois de visitar uma trilha eles precisam compartilhar suas opiniões e relacionar as experiências vividas com os assuntos estudados em sala. (RF8).

(...) eu penso que o pós-campo é um momento muito importante pra rever informações e sanar dúvidas. Acho que vale muito a pena estimular a produção de cartazes, ou até mesmo de maquetes, né? Os alunos podem criar histórias dessas produções, e assim, apresentar para outras turmas. Eu vejo isso, como uma possibilidades que permite trabalhar e fortalecer certos conhecimentos. RDC72 – P20 no 4º encontro do curso).

Ao entender a educação em Ciências como um processo de grande influência à ampliação de entendimentos sobre cidadania, destacamos a relevância da aprendizagem sob a égide da complexificação das relações humanas entre si, e com o meio ambiente.

Para que ocorra aprendizagem em Ciências na Educação Básica, abandona-se o monólogo sobre os conhecimentos (muitas vezes ainda monopolizado pelos professores), para dar lugar à dialogicidade em favor da criatividade e interatividade, livre de esquematismos e homogeneização. Assim, é possível promover a transformação da consciência orientada para o sentido prático, que possa a cooptar novas concepções de mundo ao ideário dos estudantes.

Nesse sentido, as trilhas ecológicas enquanto espaços pouco antropizados, cooperam à dialogicidade sobre temas ambientais. Elas configuram locais que, na grande maioria das vezes, compõem ambientes naturais preservados e conservados. Nesse contexto, favorecem abordagens acerca dos impactos causados por ações humanas predatórias e conservacionistas. Predatórias, tais como desmatamentos, extinção de espécies, desertificação de solos e contaminação dos ambientes, e conservacionistas, como se vê, no caso da constituição de áreas legalmente protegidas e implantação de programas socioambientais.

Para Vasconcellos (1998), a interpretação ambiental que se pode fazer ao longo dos corredores das trilhas é uma atribuição de sentidos à natureza e dela para a linguagem comum aos visitantes. O caráter provocativo da interpretação do ambiente é evidenciado pelo uso de estímulos que buscam despertar curiosidades e reflexões a partir da experiência vivenciada. Representa todo um processo que possibilita um trânsito de informações e educação, com vistas à topofilia. Neste sentido, as trilhas são reconhecidas como mais um recurso para o desenvolvimento de programas de educação ambiental, tanto do universo do ensino formal, quanto do não formal.

Segundo Mello e Putzki (2006), a educação ambiental também busca transformar a teoria da sala de aula em prática, usando os recursos ecológicos possíveis. Nesse sentido, as trilhas ecológicas são utilizadas com frequência no desenvolvimento de projetos educativos, como meio para interpretação do ambiente, propiciando atividades que analisem os possíveis significados de eventos e interações observados no ambiente. A fruição pelo contato com a natureza pode contribuir significativamente para a formação de consciência ambiental.

Conforme Costa *et al.* (2014), as trilhas colocam-se como um espaço emergente no cenário educativo extraescolar, pois configuram atrativos para o processo ensino-aprendizagem, principalmente quando relacionadas a conceitos ecológicos e questões socioambientais.

Tecendo uma reflexão sobre a qualidade das experiências ambientais desenvolvidas durante as atividades educativas em trilhas ecológicas, incluindo tanto as interpretativas quanto as vivenciadas, podemos considerar que, ao enfatizar as formas de perceber e interpretar as paisagens do nosso entorno, constituímos aprendizados experienciais. Todo um processo que busca dar sentido, propósitos e formação de valores pró-ecológicos, resultando na estruturação de pontos de vista sobre o mundo físico e social. Trata-se, portanto, de transpor as fronteiras tradicionais do modo como compartilhamos conhecimentos, permitindo assim a ampliação de horizontes, de saberes e de redes informacionais.

Unidades de contexto que corroboram o uso das trilhas para reflexões ambientais, são expostas a seguir.

O uso da trilha para trabalhar “A importância da água para a biodiversidade” permite aos alunos compreender: a importância da Mata Atlântica, os principais fatores que causam o desmatamento de uma floresta, as interações ente o homem e as fontes naturais e os impactos negativos da chuva direto no solo. (AA6).

Durante a caminhada numa trilha ecológica podemos aproveitar para discutir questões ambientais, principalmente as locais. Os alunos ao problematizarem as causas e os efeitos das ações humanas que modificam a natureza, poderão repensar valores sociais que estão na contramão da conservação ambiental. Tal como a ideia de crescimento econômico a qualquer custo, mesmo que, com isso, o meio ambiente seja levado à exaustão. (RF5).

(...) dá pra aproveitar a trilha pra falar de meio ambiente e Educação Ambiental. É possível levantar questionamentos sobre as condições atuais do planeta, do município e do próprio bairro onde eles (os alunos) moram. Eu penso que, por essa linha de pensamento, a gente pode estimular uma reflexão mais crítica sobre os impactos do homem no meio ambiente. (RDC88 – P19 no 4º encontro do curso).

4.3.5 Potencialidades didático-pedagógicas: questões interpessoais

A aprendizagem decorrente do processo formal de ensino envolve a figura do professor, do aluno, da família, da comunidade e dos possíveis colaboradores institucionalizados. Ao analisarmos as relações interpessoais, quando de uma aula de

campo em uma trilha ecológica, buscamos examinar questões atinentes às relações humanas que implicam no ensino-aprendizagem em ciências.

Conforme Pinto (2014) as relações interpessoais que acontecem de maneira harmoniosa no decorrer da problematização de um tema de estudo, resultam positivamente no processo de reelaboração mental de informações e produção de conhecimentos. Determinados sujeitos diretamente envolvidos nesse processo, como professores e estudantes, merecem atenção especial e por isso a qualidade de suas interações é fator condicionante para a aprendizagem.

Dessa maneira, as interações que acontecem entre os sujeitos são marcadas por suas qualidades afetivas, cujas dimensões subjazem níveis de empatia, apreço e encontros perceptivos. Desse ponto de vista, o sucesso do processo ensino-aprendizagem está intimamente relacionado a sentimentos de prazer, de motivação e de interesse.

Em uma trilha, os estudantes estão sob a condução do professor ou de condutores externos. Todo um complexo que deve, ao romper com possíveis estranhezas, lhes permitir ficar a vontade para perguntar, compartilhar vivências e interagir. Faz-se necessário tornar o ambiente mediado de maneira positiva (respeitosa, dialógica e contextual), a fim de que se possa construir e firmar bons laços afetivos entre todos os envolvidos.

Nesse sentido, são expostas unidades de contexto relacionadas a interação entre os participantes da trilha.

Ao chegar no ponto de parada previamente definido, haverá nesse momento, troca de saberes e informações por parte do grupo, de forma que cada um se sinta à vontade para participar ativamente a todo momento. (AA6).

Em nossas experiências nas trilhas da região, percebemos o quanto é importante o bom relacionamento entre alunos, professores e a pessoa que vai conduzir o grupo. Isso faz com que todos se sentissem tranquilos para perguntar, expressar opiniões e compartilhar curiosidades. (RF2).

(...) hoje aqui na trilha a gente ficou bem à vontade. Deu pra conhecer mais sobre alguns colegas e conversar sobre uma gama de assuntos. Assuntos que vão além do tema da aula. Então... é isso que é legal. Não é mesmo?... Essa informalidade faz a diferença na aprendizagem. RDC158 – P8 no 5º encontro do curso).

A relação interpessoal entre professores e estudantes deve buscar a aproximação e interação entre eles, de tal modo que o contexto de ensino-

aprendizagem propositado seja situado coletivamente. Quando de uma aula de campo em uma trilha, por exemplo, a relação participativa durante seu planejamento, onde todos tenham a liberdade de expressar suas considerações e expectativas, poderá com maiores chances despertar e cativar o envolvimento discente.

Para Müller (2002) o estudante sempre deve estar mobilizado para pensar e construir o seu conhecimento, contudo esse enfoque não coloca o professor em segundo plano, pelo contrário, sua atuação é de extrema importância nesse processo. Aos professores cabe a direção, a delimitação de objetivos e a mediação da ação pedagógica, não se utilizando de autoridade arbitrariamente, mas exercendo uma autoridade própria de quem tem zelo profissional e se responsabiliza pela qualidade do seu trabalho, não deixando os alunos à deriva, sem direcionamento e organização.

Nesse sentido, em todos os espaços-tempos para uma aula de campo em uma trilha (pré-campo, campo e pós-campo) o professor deve buscar a melhor forma comunicativa para envolver participativamente os estudantes no processo, ouvindo sugestões, refinando escolhas e compartilhando responsabilidades.

Abaixo, são expostas unidades de contexto relacionadas a interação de professores e estudantes durante o planejamento escolar da trilha.

O planejamento para a trilha deve ser detalhado, com objetivos claros, bem definidos e elaborado com os alunos. O professor estará organizando, mas numa relação próxima com os alunos, para que eles se sintam parte do processo. (AA15).

Ao sair da escolar com os alunos vale a pena traçar os “combinados” para evitar contratempos (atrasos de horários, possível mal comportamento, indisciplina, brigas entre os alunos, etc.). Por isso, antes de tudo, devemos apresentar a proposta para a turma (no caso pensando em fazer uma trilha ecológica), ouvir deles suas sugestões, levar em conta o interesse pela atividade, e quanto definido questões de organização e comportamento, dar segmento a proposta. (RF5).

(...) eu nunca havia entrado numa trilha para estudar. O curso me ajudou nisso. Como foi tudo planejado com antecedência, eu acho que foi bem legal (referindo-se a aula de campo ocorrida na Trilha do Santuário). Eu agora coloquei como meta e quero levar os meus alunos lá. Mas, para evitar “dor de cabeça”, tipo: problemas com autorização dos alunos, alteração do horário de aula, dispersão dos alunos lá na trilha... eu penso em envolver a direção da escola e os alunos para dividir tarefas. RDC234 – P15 no 6º encontro do curso).

A sociabilidade é o ponto de partida das interações sociais com o entorno. Ao partimos do pressuposto que é no convívio com o outro que se aprende, percebemos como os relacionamentos têm importância no desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Por meio da convivência, se descobrem sensações, se identificam comportamentos similares e diferentes, e se formam laços afetivos mais ou menos duradouros.

Para Vygotsky (2015) é por meio de outros, por intermédio do outro que os mais jovens se envolvem em suas atividades. O ser humano se caracteriza por uma sociabilidade primária e, absolutamente, o comportamento está fundido e enraizado no social.

Pinto (2014) salienta que na educação formal e não formal o relacionamento interpessoal é contínuo. Para isso professores e outros educadores precisam interagir com os estudantes por meio de atitudes positivas que proporcionem a sensação de bem-estar. Para a autora, a relação entre afeto e cognição é a mola propulsora para um resultado frutífero do processo ensino-aprendizagem.

Na trilha, a mediação daquele que a conduz deve privilegiar atividades coletivas, seja da observação conjunta de elementos interpretativos, seja do uso de dinâmicas rápidas que exijam a interação com o outro. Ao formar um contexto de socialização entre os participantes, corrobora-se e ao sentimento de pertença de grupo e a inclusão de estudantes que outrora estivessem isolados.

Unidades de contexto relacionadas ao potencial de coletividade, inclusão e socialização estudantil durante trilhas ecológicas, são apresentadas a seguir.

Durante uma trilha ecológica, acreditamos que seja possível nos surpreendermos com o comportamento dos alunos. O ambiente, não sendo mais aquele vivenciado diariamente, pode aproximá-los, fazendo com que interajam mais entre si. Vale a pena, por exemplo, aproveitar o momento do lanche para promover uma atividade coletiva, onde eles possam não só compartilhar alimentos, mas experiências e afetos. (RF1).

(...) então professor (referindo-se ao tutor do curso), eu vejo a trilha como um local de coletividade e inclusão social. Eu falo isso, porque os alunos podem se ajudar durante a caminhada, alertando sobre alguns obstáculos... tipo raízes e galhos. Eles podem ajudar algum colega com deficiência, seja no trajeto da viagem ou durante a própria caminhada. Né? E... eu vejo, que essa interação entre os pares acaba: envolvendo, desenvolvendo e incluindo os alunos, num grande grupo. RDC287- P1 no 8º encontro do curso).

4.3.6 Especificidades do ambiente: pré-conceitos

Ao colocar em destaque as trilhas ecológicas no ensino de Ciências, o imaginário humano em sua infinita possibilidade simbólica traz à tona diversas configurações. Sejam revelações derivadas de reelaborações de experiências vivenciadas ou de expectativas ideadas, as trilhas passam a configurar um local marcado metaforicamente. Nesse sentido, as encontramos sob a representação simbólica de um “laboratório vivo” capaz de formar “lembranças inesquecíveis”. Assim, acreditamos que em decorrência da materialidade de seus elementos físicos e abstratos, as trilhas constituem ambientes admissíveis de práticas experimentais e desdobramentos conceituais, configurando locais pré-concebidos positivamente ao ensino de Ciências.

Na interlocução com um espaço laboratorial experimental, as trilhas, por si só, constituem ambientes que aguçam sensorialmente aqueles que as percorrem, como também despertam interesses por seus componentes (plantas, animais, solo, ar, temperatura, etc.). Considerando-as enquanto espaços com especificidades didático-pedagógicas, o professor tem nelas a oportunidade de relacionar o ambiente florístico aberto a um tema de estudo proposto, podendo, a partir de sua problematização, envolver e estimular o estudante, levando-o a novas interpretações cognitivas e, por conseguinte, o seu aprendizado.

Considerando Beltramin, Soares e Rosa (2017) e Costa *et al.* (2014) as trilhas exploram o raciocínio lógico, incentivam a capacidade de observação e reflexão, além de estimularem a apresentação de conceitos ecológicos e a prática investigativa. Propiciam atividades que revelam os significados e as características do ambiente por meio do uso de seus elementos originais, tanto pela experiência direta quanto pela possibilidade ilustrativa.

Nesse sentido, são expostas unidades de contexto relacionada à representação simbólica da trilha a um laboratório.

A trilha é um laboratório vivo por disponibilizar muitos materiais bióticos e abióticos, assim permite traduzir conceitos científicos para a realidade do aluno. Ela forma lembranças inesquecíveis que os alunos comentam e compartilham durante o restante do ano. (AA17).

Percorrer a Trilha do Santuário foi como estar num laboratório, se sentir em um “caldo vivo” onde era possível sentir o cheiro das plantas, o cheiro da terra e do próprio ar que é diferente. É como se as reações ligadas à vida, à química e à física estivessem acontecendo enquanto nós estávamos ali, presenciando e fazendo parte de tudo aquilo. (RF4).

Não há como refutar a associação das trilhas ecológicas ao universo naturalístico das florestas e das matas. Esse universo traz consigo múltiplas representações simbólicas. De modo individualizado podem ocorrer representações estereotipadas, tais como de um ambiente com corredores extremamente tortuosos, apertados e embolizados floristicamente; representações fantasiosas, como de um lugar sombrio e perigoso; ou representações míticas, como de um local habitado por figuras antropomórficas. Compreensões essas que carregam sentimentos de temerosidade e negação às trilhas enquanto um espaço educativo.

Dessa perspectiva, vale destacar Rodrigues e Oliveira (2009) para quem o conteúdo narrativo presente em livros de histórias infantis podem marcar o desenvolvimento humano sociocognitivo. Um processo que ocorre pela transformação de informações de episódios comportamentais em memórias instaladas nas estruturas psíquicas do conhecimento. Possivelmente, essas memórias são resgatadas em processamentos mentais futuros, impactando compreensões, posicionamentos e comportamentos ao longo do tempo.

Na infância, a apresentação das trilhas ecológicas - via desenhos animados, histórias infantis e contos populares - sob um universo simbólico penoso e aflitivo, pode vir a formar indivíduos que, na fase adulta, as pré-conceituem depreciativamente. Nesse sentido, o professor ao utilizá-las no ensino de Ciências também pode corrigir distorções pré-concebidas, contribuindo para novos olhares e significados. Possibilitando assim que as trilhas sejam compreendidas enquanto espaço naturalístico de lazer, de contato harmonioso com a natureza e de aprendizado.

Assim, são apresentadas unidades de contexto relacionadas ao imaginário estudantil sobre as trilhas.

É comum na infância os alunos entenderem a floresta como um “local perigoso”, como fruto de um imaginário fantasiado por contos, histórias e desenhos animados. A aula na trilha ajuda a desfazer essa visão distorcida sobre as florestas e outras áreas verdes. (AA16).

As histórias do folclore brasileiro trazem personagens, como por exemplo o Curupira e o Boitatá, que estão nas matas para protegê-las e cuidá-las. Porém, as histórias com esses personagens muitas vezes assustam os alunos - principalmente os mais jovens - quando são contadas com muito mistério e suspense, e envolvem lutas e brigas no meio da floresta. Isso faz com que alguns alunos – geralmente no ensino fundamental - imaginem a trilha como um lugar sombrio e assustador. (RF9).

(...) então... eu morro de medo de áreas verdes muito fechadas. E

penso que muitos alunos meus, também têm esse medo. Só sei que fazer a trilha lá em Castelo (referindo-se a caminhada na Trilha do Santuário) foi uma superação pra mim. Desde pequena que meus pais sempre me colocaram medo, falando pra não entrar em matas ou em locais assim... porque tem cobra, porque é perigoso, porque é arriscado... E na verdade, eu vi que não é desse jeito, mas, infelizmente essas coisas acabam marcando a nossa mente. RDC212 – P21 no 6º encontro do curso).

4.3.7 Especificidades do ambiente: características próprias das trilhas

As trilhas por sua constituição naturalística, corporificam espaços com elementos capazes de serem transpostos didaticamente para contextos de ensino-aprendizagem em ciências. Seus potenciais interpretativos se encontram na materialidade do ecossistema nos quais estão inseridas. Seus constitutivos abióticos (odores, luz, terra, etc.) e bióticos (plantas, animais, fungos, etc.) invadem seus corredores despertando sensações e sentimentos os mais diversos possíveis.

Conforme Alcântara e Fachín-Terán (2010) e Queiroz *et al.* (2011) o contato com o ambiente natural e a observação de seus fenômenos contribuem para a sensibilização ecológica do estudante. Esses espaços apresentam potenciais lúdico e interativo onde os visitantes podem observar diversos organismos em tamanho real. Queiroz *et al.* (2011) ainda ressaltam que as trilhas ecológicas no ensino de Ciências podem levar os estudantes a um pensamento sistêmico, pois ao analisar processos físicos, químicos, biológicos e geológicos bem diante dos olhos, diversas percepções são produzidas em relação ao ambiente e suas inter-relações. Toda essa imersão possibilita aos estudantes, e também aos professores, ampliarem sua visão ecológica e desenvolverem novos patamares cognitivos.

Abaixo, apresentamos unidades de contexto relacionadas a elementos constitutivos das trilhas que implicam no processo ensino-aprendizagem.

Em linhas gerais, como o próprio nome sugere “diversidade” tem a ver com “variedade”. Então, biodiversidade ou diversidade biológica compreende a totalidade de variedade de formas de vida que podemos encontrar na Terra (plantas, aves, mamíferos, insetos e microrganismos). Então ao chegarmos na trilha podemos dimensionar 1m² de área e analisar a vida ali presente. (AA6).

A trilha é um espaço que por seu conjunto natural favorece atividades de ensino-aprendizagem como: seca, biodiversidade, flora diversificada, tipos de solo, adubação orgânica, sistemas de captação de água, tipos de rochas, geração de energia, impactos ambientais, erosão e educação ambiental. (AA12).

Na trilha encontramos partes de plantas e de outros seres vivos. No dia da atividade de campo na Trilha do Santuário, encontramos (caídos ao chão) uma flor de um tipo de cipó, uma concha de caracol e uma pena de ave, que serviram de estímulos para levantar o tema: ciclo de vida. Foi muito interessante discutir os efeitos do tempo sobre os indivíduos, e assim relacionar a interação de processos químicos e biológicos na renovação da vida. (RF10).

A primeira noção de mistura homogênea e heterogênea pode acontecer na trilha. Uma porção do solo ou o próprio conjunto das árvores, nos ajudam nesse momento. (RF5).

(...) quando a gente pensa em esporte logo vem a ideia de vida saudável. Só que muitas vezes, a gente tá só pensa em futebol, vôlei, handebol. Pois bem! A gente pode mudar um pouco isso, aqui (referindo-se a Trilha do Santuário) a gente anda e por esses corredores, e a gente fala de caminhada, de cooper, de esportes de aventura e mostra outras possibilidades. Tudo isso pode fazendo um link entre saúde, esporte, meio ambiente e qualidade de vida. (RDC140 – P1 no 5º encontro do curso).

(...) eu fiquei surpresa lá na trilha (referindo-se a caminhada na Trilha do Santuário). O grupo que falou sobre tipos de solo, tinha tudo ali. O meu grupo, quando falou de serapilheira, também tinha ali. Era só olhar pros lados, pra baixo, perceber o ambiente, né?... Eu penso que a trilha oferece um monte de recursos, a gente é que pode explorar, fazendo a criança pensar, repensar e com isso: aprender. RDC278 – P2 no 6º encontro do curso).

A caminhada ao ar livre também é outra especificidade das trilhas ecológicas. As contingências do ambiente natural se tornam mais sensíveis e podem surpreendentemente trazer elementos que colaborem ao processo ensino-aprendizagem. É possível estudar o céu e os fenômenos meteorológicos em tempo real, observar ocasionalmente o canto e o trânsito de animais, deparar-se com partes vegetais que venham ocupar uma área de pisoteio, e ainda perceber sons e odores os quais não se tem um rígido controle.

Nesse sentido, Adams (2015), *Appalachian Trail Conservancy* (2017), Broda (2007) e Eick (2012) destacam que a utilização de trilhas ecológicas oportunizam um contexto diferenciado de ensino-aprendizagem na Educação Básica. Nesses espaços, ao ar livre, encontra-se um ambiente contextual propício para: chamar atenção sobre os impactos ambientais provocados pelas sociedades contemporâneas, discutir aspectos éticos das ações humanas no meio ambiente, fomentar valores de cidadania (tais como, a valorização de atividades de voluntariado), e transpor questões prescritas da matriz curricular (ao suscitar cordialidade, gentileza e quebra de rotina).

Tais considerações vem ao encontro dos resultados obtidos em Brasil (2017a), cuja pesquisa sobre interesse, grau de informação, atitudes, visões e conhecimento dos brasileiros em relação à ciência, apresentou os jardins botânicos e os parques ambientais (o que infere conseqüentemente às trilhas ecológicas neles inseridas), como sendo os espaços de maior interesse público à visitaçãõ e à participação em eventos públicos ligado à ciência.

A seguir, são expostas unidades de contexto relacionadas às implicações do ambiente ao ar livre proporcionado pelas trilhas ecológicas.

É importante, antes de mais nada, sentir a trilha. Perceber atentamente o meio onde estaremos literalmente inseridos. (AA6).

A trilha traz contato direto com temas e conteúdos que são estudados em sala de aula. Ao andar por uma trilha, como fizemos na Trilha do Santuário, temos contato com o concreto e temos os sentidos aguçados. São cheiros, intensidades de luz, vento, etc. envolvidos em fenômenos físicos (movimento, radiação), químicos (erosão química) e biológicos (interações ecológicas), por exemplo. (RF3).

(...) aqui não tem o muro e nem um teto. Tá tudo aberto! A natureza aqui é dispersa! Então gente, eu penso que assim, o céu acaba sendo um recurso pra ser explorado. Dá pra estudar a formação das nuvens, do vento e de outros fenômenos da meteorologia. Inclusive, estudar como o ser humano de hoje, vem alterando e perturbando esses fenômenos. RDC179 – P5 no 5º encontro do curso).

Também é importante deixar claro que as trilhas ecológicas vão de encontro ao arranjo arquitetônico idealizado e sistematizado dos centros urbanos. Não há corredores pavimentados, ruas ou muros de concreto, pelo contrário, compõem ambientes o mais opostos possíveis das vias urbanas comumente transitáveis. Todavia, professores e estudantes devem estar atentos à presença de animais e vegetais que possam porventura causar acidentes (animais peçonhentos, insetos hematófagos, espinhos em folhas e troncos, raízes aéreas, etc.), como também à mudança rápida de fenômenos meteorológicos.

Conforme Almeida e Vasconcelos (2013), muitas medidas preventivas ligadas ao controle organizacional da turma (comportamento solidário, caminhada em grupo e minimização de ruídos) e prevenção de acidentes (vestuário ergonômico, uso de protetor solar, cantil e repelente de insetos) devem ser tratadas antes da prática do campo.

Nesse sentido, são expostas unidades de contexto relacionadas a atenção e cuidados necessários à prevenção de acidentes durante uma trilha.

Organizar uma aula fora da escola exige muito dos professores e dos demais envolvidos (diretor escolar, coordenador de turno, pedagogo, etc.). Se tratando de uma trilha ecológica, é muito importante ter cuidado com a segurança e a integridade física de todos. Não podemos deixar de chamar atenção para a hora da caminhada, pois pode existir raízes sobre o solo, plantas com espinhos e animais peçonhentos, por isso a caminhada deve ser num ritmo tranquilo e com atenção ao entorno. (RF7).

(...) nessa atividade de “Júri Simulado” a gente viu que na trilha pode ocorrer imprevistos. Tanto pra melhor, quanto pra surpresas desagradáveis. Por isso que a gente deve preparar os alunos antes, alertando sobre cuidado com insetos, com galhos que possam causar arranhões, com os efeitos do sol, e... principalmente, quanto a brincadeiras inoportunas que possam fazer algum aluno cair e se machucar. RDC238 – P16 no 6º encontro do curso).

Ao considerar o ambiente florístico aberto onde as trilhas ecológicas, propriamente constituem seus corredores, meandros e pontos interpretativos, percebemos ali uma suscetibilidade factível à poluição, à contaminação e a incêndios. Resíduos sólidos deixados ao longo da trilha, seja por esquecimento ou negligência, alteram seu estado de equilíbrio ecológico podendo causar danos ao solo, às plantas, aos animais e outros de seus constitutivos. Assim, orientar os estudantes quanto ao recolhimento dos resíduos produzidos ao decorrer da aula de campo e à mitigação na produção de sons e ruídos, faz-se altamente relevante.

Sob tal premissa, são apresentadas unidades de contexto relacionadas a suscetibilidade do ambiente que compõem as trilhas.

Ao levar o grupo para uma trilha podemos ser surpreendidos com lixo jogado dentro da mata. Infelizmente podemos encontrar copos descartáveis e outros produtos deixados por outros visitantes, gerando poluição visual e do ambiente como um todo. Por isso, a importância de recolhermos copos, garrafas, guardanapos e sobra de comidas, após fazermos um lanche com os alunos, dentro ou nos arredores da trilha. (RF2).

A trilha é um ambiente frágil. Frágil, como assim? Pois bem, o lugar não tem a estrutura física da escola e nem tantos funcionários (na maioria das vezes) para mantê-la protegida e bem cuidada. Se deixado lixo na trilha, ele pode contaminar o solo, matar animais, gerar mal cheiro e até causar incêndios (pela radiação do sol sobre pedaços de vidro). Entendemos que naturalmente folhas, galhos, flores e frutos caem dentro da trilha, mas o lixo industrializado produzido pelo homem, facilmente pode destruir a harmonia da

natureza e o equilíbrio dos parques e das florestas.(RF6).

(...) eu penso que um espaço como esse(referindo-se a Trilha do Santuário) é frágil. Pensou se a gente deixasse lixo aqui dentro? Além da poluição visual tem todo o problema da poluição do solo. Por estar dentro de um Parque, aqui, eu acho, que deve ter funcionários que ficam de olho. Mas, pensou se a gente levar nossos alunos numa trilha num lugar que não for um Parque Florestal? Nossa... a gente tem que ter esse cuidado, de recolher o lixo e ainda aproveitar pra trabalhar educação ambiental com os alunos. RDC196 – P20 no 5º encontro do curso).

4.3.8 Interlocução entre os resultados obtidos

Considerando as compreensões dos professores analisadas sob o sistema de categorização proposto nesta pesquisa, apresentamos na figura 11 um esquema operacional que ressalta pontos considerados importantes no uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Tendo por pressuposto a tentativa de auxiliar professores à organização e ao desenvolvimento de aulas de campo em trilhas ecológicas, esse esquema ressalta pontos considerados relevantes ligados aos três espaços-tempos de uma aula de campo: pré-campo, campo e pós-campo.

O pré-campo configura o momento em que os organizadores da trilha a colocam no plano da discussão, da possibilidade e da preparação. Fato que associa aspectos organizações burocráticos e pedagógicos que possam ultrapassar, em muito, a trilha enquanto uma caminhada despretensiosa ou de vitreine observacional. No pré-campo se hipostasia a trilha como uma atividade significativamente rica em dialogicidade, problematizações e ressignificações.

O campo configura a prática experiencial ao ar livre, ou seja, configura a materialidade daquilo que foi ideado e organizado em seu planejamento. No espaço-tempo do campo, o cuidado didático-pedagógico recai atenção sobre os comportamentos, os afetos e os conhecimentos intercambiados entre seus participantes. Perfaz assim, um momento sinérgico e catalisador para o processo ensino-aprendizagem.

O pós-campo configura o momento em que, novamente na scola, se retoma a experiência do campo. Partindo-se da premissa de que o campo é um espaço-tempo privilegiado de interação-produção, o pós-campo deve oportunizar a exteriorização, a lapidação e a produção de novos significados sobre aquilo que, no campo, se tenha tematizado ou tocado.

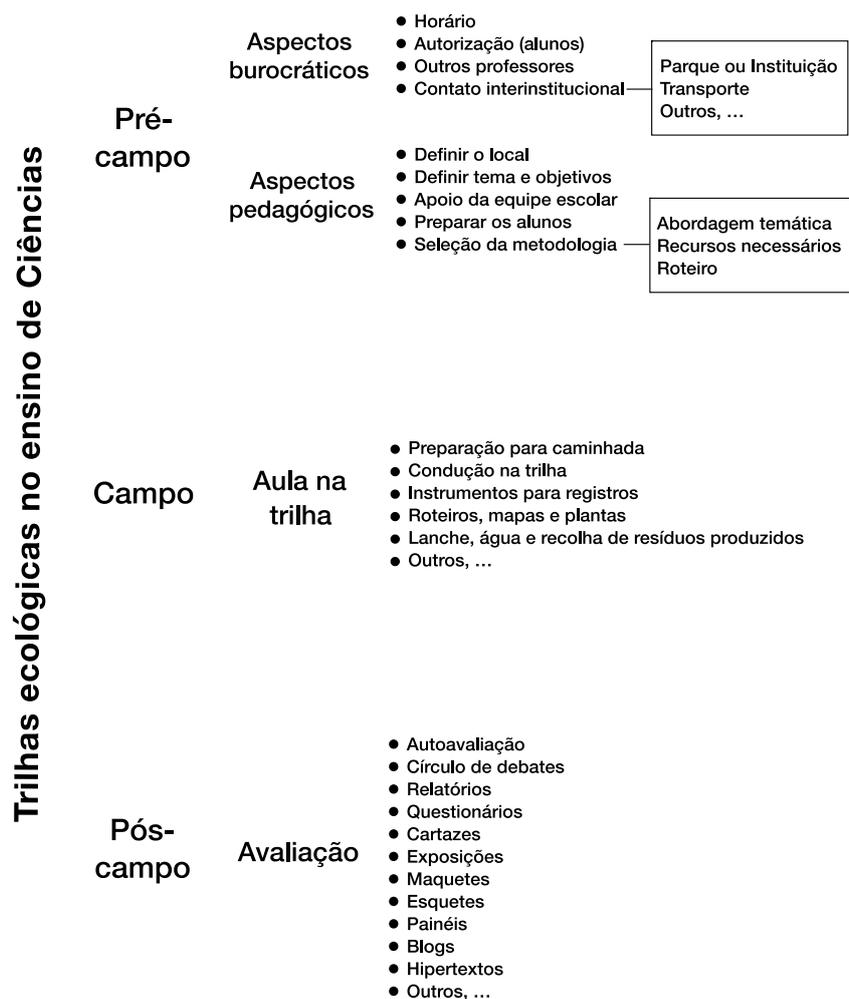


Figura 11 - Esquema operacional que ressalta pontos considerados importantes nos três espaços-tempos de uma aula de campo em uma trilha ecológica: pré-campo, campo e pós-campo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No que diz respeito aos potenciais didáticos-pedagógicos das trilhas, apresentamos na figura 12 fatores ligados ao processo ensino-aprendizagem que, implicados pelo ambiente próprio das trilhas (seus elementos bióticos e abióticos, o ar livre e as contingências) podem influenciar a mediação do professor e de outros possíveis condutores. Esses fatores, quando explorados pelo mediador, são potencializados pelo ambiente contribuindo significativamente no desenvolvimento cognitivo, comportamental e emocional dos estudantes. São os fatores: percepção ambiental, interpretação ambiental, socialização, interação, inclusão, multidisciplinaridade, significação e ressignificação, interdisciplinaridade, dialogicidade, educação ambiental, problematização, investigação e contextualização.

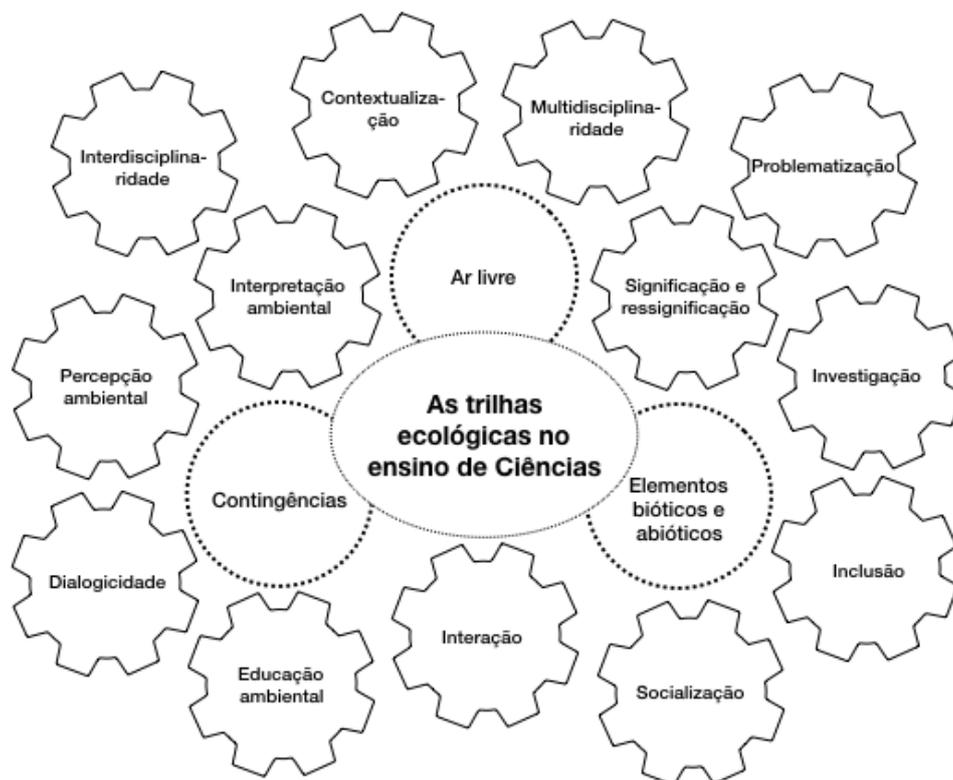


Figura 12 - Fatores ligados ao processo ensino-aprendizagem que implicam na mediação do professor e de outros possíveis condutores em trilhas ecológicas.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A fim de não incorrer a reducionismos interpretativos, chamamos atenção ao entendimento de que os fatores supracitados devem ser levados em consideração quando de uma aula de campo em uma trilha, não configurando algum tipo de obrigação ou imposição. Entretanto, reforçamos que tais fatores sofrem implicações do ambiente próprio das trilhas e por meio da mediação de quem a conduz, podem ser explorados positivamente no processo ensino-aprendizagem.

5 Considerações finais

A pesquisa, por meio do curso “Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate” colocou em relevância, pela voz de professores da Educação Básica, compreensões e proposições acerca do uso de trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Ao trazer as trilhas para o universo didático-pedagógico se permitiu produzir novas lentes para complexificar o fazer docente no ensino, pois se colocou em problematização as múltiplas possibilidades desse ensino nos espaços naturais florísticos que perfazem as trilhas. Muitos remanescentes florestais, institucionalizados ou não, foram discriminados e discutidos enquanto espaços educativos potenciais ao ensino de Ciências, sejam por já possuírem trilhas abertas e visitáveis, sejam pela possibilidade de virem a tê-las.

Para os docentes, as trilhas aproximam o visitante ao ambiente natural, podendo suscitar novos sentimentos que se ligam à possibilidade de reelaborar valores e conceitos. O contato com a natureza pode aproximar as vivências de campo ao currículo escolar, tornando-se, portanto, importante instrumento pedagógico para o desenvolvimento do ensino, assim, permitindo o aprofundamento de conteúdos curriculares e a possibilidade de se alcançar novos conhecimentos. Nas trilhas, o fazer didático-pedagógico pode promover uma situação favorável para discussões sobre temas ambientais, sociais, culturais e econômicos, levando-os a uma abordagem desfragmentada e menos abstrata.

Nessa ótica, a pesquisa constituiu um espaço-tempo onde se discutiu o contexto florístico e sociocultural que cerceia o professor e a escola. Muitas falas e entendimentos manifestos, vieram ao encontro de Cachapuz, Praia e Jorge (2004) e Chassot (2003) tangenciando o fator da contextualização no ensino de Ciências. Muitas colocações convergiram no sentido da importância do professor se utilizar dos espaços naturais locais e, na comunidade escolar, buscar os significados atribuídos a esses espaços. Fato considerado relevante quando se propõe desenvolver em trilhas ecológicas, práticas educativas mais significativas para os estudantes. Entender aspectos sociais, ideológicos e culturais que ligam os espaços naturais das trilhas ao estudante, à sua família e à comunidade escolar, permite, em maiores ou menores graus, despertar e/ou consolidar sentimentos de pertencimento ambiental e valores sociais salutarés.

Os relatos de experiências pessoais e profissionais trazidos pelos professores ao longo dos encontros presenciais, configurou uma oportunidade intercambial de

compreensões e de subjetividades a respeito do uso didático-pedagógico das trilhas ecológicas. Assim, as trilhas foram pontuadas como espaços privilegiados a percepções e interpretações ambientais, metaforicamente, comparadas a laboratórios que despertam sensações e curiosidades. Ao longo de suas falas, os professores apontaram que a percepção e a interpretação da paisagem e do meio ambiente, por meio da experiência, pressupõem relações dialógicas e de mediação que propiciam a revelação de significados e a ressignificação de seus elementos componentes.

Vale destacar que a aula de campo desenvolvida na Trilha do Santuário permitiu a experiência com o real material do ambiente de uma trilha ecológica. Permitiu aos professores que nunca haviam percorrido uma trilha ecológica, comparar o ideado com a prática, como também possibilitou àqueles que dessa prática já haviam experienciado, um momento reflexivo, comparativo e avaliativo às conduções metodológicas outrora desenvolvidas. Por meio dessa aula de campo foi possível agrupar e relacionar diferentes conteúdos, e, sob diferentes perspectivas. O ambiente não formal da Trilha do Santuário, além de estreitar relações pessoais e profissionais, configurou um espaço dialógico e interacional, potencial ao desenvolvimento didático-pedagógico. Os temas definidos previamente pelos professores foram tratados sob múltiplos aspectos e abordagens metodológicas.

Tendo em vista o relacionamento interpessoal entre os professores, a pesquisa permitiu que esses expusessem seus entendimentos sobre o uso didático-pedagógico das trilhas ecológicas de forma muito respeitosa e interativa. As compreensões expostas, quando de cariz controversa, foram problematizadas e complexificadas com o objetivo de percebê-las e entendê-las sob outros pontos de vista, com maior amplitude epistemológica possível. Conforme observado pelo pesquisador, surpreendentemente a sinergia entre os participantes permitiu logo nos primeiros encontros a constituição de uma rede profissional que conectou professores de escolas, bairros e municípios vizinhos. Os professores tiveram a oportunidade de conhecer uns aos outros e trocar experiências de iniciativas positivas, principalmente quando de aulas de campo em trilhas presentes na região.

Assim, ao tomarmos as trilhas ecológicas como espaço educativo no ensino de Ciências, os resultados dessa pesquisa nos permitem tecer questões sobre suas potencialidades epistemológicas e especificidades ontológicas, que diretamente implicam no planejamento escolar e no fazer docente. Pois, os elementos físicos e abstratos das trilhas estão diretamente relacionados às múltiplas possibilidades dialógicas, sinestésicas e interacionais. A exploração desse universo parte do

pressuposto de um planejamento escolar atento a esses elementos e suas possibilidades didático-pedagógicas. Coaduna-se para que a construção do conhecimento científico pelos estudantes aconteça de forma proativa e significativa.

As trilhas, como espaços naturais abertos que são, criam ambientes propícios à estimulação e sensibilização dos sentidos humanos, beneficiando o desenvolvimento de uma gama de práticas e abordagens educativas. Nesse sentido, elas constituem ambientes para uma práxis educativa dialógica, favorecendo o processo de integração crítica e politizada dos estudantes no mundo a sua volta. Decerto, o diálogo e a fluidez transversal de saberes devem configurar elementos essenciais do ensino, com ulterior ganhos na formação global de professores e estudantes.

As trilhas, ao permitirem o contato direto com o meio natural florístico, aguçam percepções e interpretações, dessa maneira estimulam troca de experiências e interações entre estudantes e professores. Elas materializam um ambiente motivacional e sinérgico a céu aberto, um espaço de ensino que atrela, ao aprendizado, curiosidade e prazer.

Também, as possibilidades didático-pedagógicas das trilhas são compreendidas sobre múltiplos enredos e abordagens, não estando restritas às disciplinas científicas ou a datas alusivas ao meio ambiente. Enquanto espaço educativo, elas colaboram à ruptura de paradigmas educacionais cartesianos que compartimentem as disciplinas escolares como um conjunto de conhecimentos propedêuticos capsulados em si mesmos.

Marcadamente, a pesquisa mostrou que as trilhas configuram-se como espaços educativos de práticas didático-pedagógicas estimulantes e catalizadoras de aprendizagens, pois estimulam contextualização, socialização, multidisciplinaridade e interdisciplinaridade, dentre outros fatores educacionais ligados ao ensino.

Nesse sentido, a utilização de trilhas ecológicas no ensino de Ciências suscita immanentemente a produção coletiva de significados e ressignificados sobre elementos materiais (artefatos) e abstratos (mentefatos). Sob outra designação, as trilhas ecológicas podem ser compreendidas como trilhas dialógicas, pois elas, acentuadamente, engendram diálogos entre os seus envolvidos (professores idealizadores, estudantes, comunidade escolar, comunidade de entorno às trilhas, dentre outros) antes, durante e após a sua prática de campo. O fazer didático-pedagógico nas trilhas, complexificado sob diferentes pontos de vista (eis a importância de contrapontos dialógicos), atribui aos mundos físico e social, novas associações e interpretações.

Não obstante, tendo como alguns de seus desdobramentos, a pesquisa suscitou novas inquietações metodológicas e epistemológicas intrincadas às trilhas ecológicas no ensino de Ciências. Formam-se questões para maiores aprofundamentos, dentre outras, acerca das formas de mediação do conhecimento durante as caminhadas; da intencionalidade docente ao contraponto dos objetivos definidos em programas educativos institucionalizados por Parques e outras Unidades de Conservação; do entendimento do corpo docente escolar quanto as trilhas (principalmente aquelas inseridas em espaços não institucionalizados) como espaço educativo potencial; da relação aluno – professor – condutor externo, quando da perspectiva do ensino-aprendizado; e do imaginário infantil sobre as trilhas e seus impactos no ensino-aprendizagem.

Não constituindo um corpo acabado de ideias, espera-se, pois, com este trabalho ter desvelado possíveis contribuições didático-pedagógicas das trilhas ecológicas no ensino de Ciências, bem como elevado tal objeto de pesquisa a outros patamares da perspectiva do processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. Raising the next generation of botanists. In: **Pants Science Bulletin**. v. 61, n. 1, Spring 2015. Disponível em: <http://botany.org/PlantScienceBulletin/PSB-2015-61-1.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.
- AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. **Árvore do conhecimento: solos tropicais**. 2013. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/Abertura.html. Acesso em 06 abril 2019.
- AGUIRRE, C. P.; VÁZQUEZ, A. M. Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencia como espacios educativos no formales. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 3 (3), 1-26, 2004.
- AIKENHEAD, G. S. R. Research into STS science education. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n1, p.1-21, 2009.
- _____. **Science education for everyday life: evidence-based practice**. New York (EUA): Teachers College Press, 2006.
- _____. The integration of STS into science education. **Theory into Practice**, Philadelphia, v. 31, n. 1, p. 27-35, 1992.
- ALCÂNTARA, M. I. P.; FACHÍN-TERÁN, A. **Elementos da floresta: recursos didáticos para o ensino de ciências na área rural amazônica**. Manaus: UEA EDIÇÕES, 2010, 84p.
- ALMEIDA, A.; VASCONCELOS, C. **Guia prático para atividades fora da escola**. Portugal: Fonte da Palavra, 2013.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. vol. Único, 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- ANDRADE, W. J. Implantação e manejo de trilhas. In: MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF – Brasil, 2003. Disponível em: http://www.redeambientalescoteira.org.br/arquivos/wwf_implantacao_e_manejo_trilhas.pdf. Acesso em: 11 maio 2018.
- ANDRÉ, M. E. D.; PESCE, M. K. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 04, n. 07, p. 39-50, jul./dez. 2012.
- ANTUN, A. E. **Pegada Ecológica: análise da percepção ambiental de crianças a partir de caminhadas na natureza**. 144 fl. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Saúde em Meio Ambiente, Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. Joinville (SC), 2012.
- APPALACHIAN TRAIL CONSERVANCY. **Education and outreach**. Disponível em: <http://appalachiantrail.org/home/conservation/education-and-outreach/trail-toeveryclassroom/ttec-curriculum-by-teaching-environment>. Acesso em: 30 maio 2017.
- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 05, n. 01, mar. 2003.
- BARBOSA LIMA, M. C.; CATARINO, G. F. C. Formação de professores de Física inclusivistas: interdisciplinaridade por si... IX Encontro Nacional de Pesquisa em

Educação em Ciências – IX ENPEC, 10 a 14 nov. 2013. **Atas.** Águas de Lindóia (SP), 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016. (Obra original publicada em 1977).

BAUMAN, Z. **Vida para consumo.** Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BELTRAMIN, F. S.; SOARES, T. M.; ROSA, F. A. Trilha ecológica como estratégia de Educação Ambiental em Colombo-PR. **Anais do XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental.** Curitiba (PR), 11 a 19 de maio de 2017. p. 141 - 1444.

BENTO, A. M. V. Articulação da Educação formal e não formal. **Revista Educare/Educere,** Castelo Branco (Portugal), v. 13, n. 20, p. 25-36, 2007.

BETANCOUT, J. **De educación no formal, museos, modelos y sentidos: el museo y la escuela, conversaciones de complemento.** Medellín (Colombia): Sello Explora-Parque Explora, 2013.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação.** Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 25ª ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

BUSTAMANTE-GONZÁLEZ, D. E. **El cambio de las ideas previas de los profesores de ciencia en ejercicio, cuando participan de un programa de formación sobre el uso de espacios educativos no formales.** 104 fl. Tesis presentada a la Dirección de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación para grado de Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Santiago de Chile, 2016.

BRASIL, A. M.; SANTOS, F. **Dicionário: o ser humano e o meio ambiente de A a Z.** São Paulo: Brasil Sustentável, 2010.

BRASIL. Câmara dos Deputados Federais. **Projetos de Leis e outras proposições.** 1998a. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=483817>. Acesso em 20 dez. 2016

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 09 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). **A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros: percepção pública da C&T no Brasil - 2015.** Brasília (DF): Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. 04 set. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article?id=2164>. Acesso em 18 dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Curricular Comum - BNCC.** Brasília: MEC, 2017b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a educação Básica.** Brasília: MEC, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: temas transversais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998c.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (orientações educacionais complementares): ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapas de cobertura vegetal**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7626-mapas-de-cobertura-vegetal>. Acesso em 19 dez. 2016.

BRINKER, J. M. O. P. **Possibilidades de ensino e aprendizagem de Ciências Biológicas a partir de situações existentes numa Trilha ecológica**. 207 fl. Dissertação de Mestrado, Universidade de Caxias do Sul, 1997.

BRODA, H. W. **Schoolyard-enhanced learning: using the outdoors as an instructional tool, K–8**. Portland, ME: Stenhouse Publishers, 2007.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). **Necessária renovação do ensino de ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CALDEIRAS, A. M. A.; BASTOS, F. Alfabetização Científica. In: VALE, José Misael Ferreira (Org.). **Escola Pública e Sociedade**. Bauru (SP): Saraiva, 2002, p. 208-217.

CÂMARA, M. F. S.; BIANCHI, V.; BOFF, E. T. O. Contribuições da captura de imagens a partir de atividade prática na construção de conceitos das ciências da natureza. XXV Seminário de Iniciação Científica, 25 a 29 set. 2017. **Anais**. Ijuí (RS), 2017.

CANDAU, V. M. Construir ecossistemas educativos: reinventar a escola. In: CANDAU, V. M. **Reinventar a escola**. 4. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2005.

CARNEIRO, M. A. B.; ARAÚJO, M. L. F.; OLIVEIRA, M. M. Análise dos ecossistemas costeiros nos municípios de Itapissuma/ Itamaracá-PE e seus problemas ambientais através de trilhas ecológicas e contextualizados no ensino de ciências. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VI ENPEC, 28 nov. a 01 dez. 2007. **Atas**. Florianópolis (UFSC - SC), 2007.

CARROL, K. **A guide to great field trips**. Chicago (EUA): Zephyr Press, 2007.

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica. **Contexto & Educação**. Ano 22. N. 77, p. 25-49, jan./jun. 2007.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, F. N.; CARMO, V. A. (Coord.). **Manual de introdução à interpretação ambiental**. Belo Horizonte, 2002.

CASCINO, F. **Educação Ambiental: princípios, história, formação de professores**. São Paulo, Editora Senac São Paulo, ed. 4, 2007.

CASTRO JÚNIOR, R. M.; SOBREIRA, F. G.; BORTOLOTTI, F. D.; SOUZA, L. A. Definição de unidades geomorfológicas a partir de navegação e validação de campo utilizando GPS e sistemas de informações geográficas: o caso da sub-bacia do rio Castelo-ES. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 3, n. 1, p. 42-59, 2007.

CAZELLI, S. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?** 260 f. Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação do Departamento de Educação da PUC-Rio. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2005.

CEPA - Centro de Estudos e Pesquisas Ambientais. **Trilhas de interpretação da natureza**. Poços de Caldas: ALCOA, 2001.

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

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

_____. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2 ed. Ijuí: Ed. da Unijui, 2001.

CHRISPINO, A.; CHAVES, A. L. R. Uma experiência de CTS em sala de aula: a internacionalização da Amazônia. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC. **Atas do VII ENPEC**. Florianópolis, 8 nov. 2009.

CHRISPINO, A. **Introdução enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade na educação e no ensino**. Material de estudos para as disciplinas do Programa de Pós-graduação do CEFET/RJ. Rio de Janeiro: CEFET, 2015.

CODEPLEX - Project Hosting for Open Source Software. **NodeXL: Network Overview, Discovery and Expration for Excel**. 2016. Disponível em: <http://nodexl.codeplex.com>. Acesso em: 21 fev. 2017.

COMENIUS. **Didática Magna**. Tradução Ivone Castilho Benedetti. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006. (Paidéia).

COOMBS, P. H. **The world crisis in Education: the view from the eighties**. New York: Osford University Press, 1985.

CORAZZA, S.; TADEU, T. **Composições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos**. São Paulo: Cortez, 2011.

COSTA, A. F.; NASCIMENTO, C. M. P.; MAHOMED, C.; REQUEIJO, F.; CAZELLI, S. **Pensando a relação museu – escola: o Mast e os professores**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., Florianópolis, 2007. CD-ROM.

COSTA, E. S. A. **Contribuições de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS para o ensino de ecologia em escola pública da educação básica**. 257 fl. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal (RN), 2013.

COSTA, E. S. A.; COSTA, I. A. S.; OLIVEIRA, K. S.; MELO, A. V. Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos ecológicos. **Revista SBEnBio**, p. 1820 - 1831, out. 2014.

COSTA, V. C.; MELLO, F. A. P. Manejo e monitoramento de trilhas interpretativas: contribuição metodológica para a percepção do espaço ecoturístico em unidades de conservação. In: **Anais Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente**. Londrina (PR), 8 -10 jun., 2005.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 185-191, maio/ago. 2009.

DELICADO, A. Para que servem os museus científicos? **Funções e finalidades dos espaços de musealização da ciência**. VIII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais. Coimbra (PT), 16-18 set. 2004. Disponível em: <http://ancacid.yolasite.com/resources/02.001%20-%20IM%20-Tema%20%20-%20Delicado,%20Ana.%20Para%20que%20servem%20os%20Museus.pdf>. Acesso em 08 fev. 2017.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D. **Concepção Problematicadora do Ensino de Ciências na Educação Formal**. 227 fl. Dissertação de Mestrado em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1982.

DIAS, C. M. **Práticas pedagógicas de educação ambiental em áreas protegidas: um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009)**. 208f. Tese de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas (SP), 2015.

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

DICIONÁRIO PORTO EDITORA. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/trilha>. Acesso em: 02 set. 2017.

EICK, C. J. Use of the outdoor classroom and nature-study to support science and literacy learning: a narrative case study of a third-grade classroom. **Journal of Science Teacher Education**, v. 23, Issue 7, pp 789–803, november 2012

ERCAN, G.; CICEKLI, I. Using lexical chains for keyword extraction. **Information processing and management**, v.43, p. 1705-1714, 2007.

ESHACH, H. **Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-Formal, and informal education**. Journal of Science Education and Technology, v. 16, n. 2, April 2007.

FAGUNDES, T. B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 21, n. 65, p. 281-298, abr./jun. 2016.

FERNANDES, C. S.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. Contextualização na formação inicial de professores de ciências e a perspectiva educacional de Paulo Freire. v. 18. n. 2, **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, p. 9 -28, maio/ ago. 2016.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio Século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 51 ed. São Paulo: Cortez, 2017.

FREIRE, P. Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1984. p. 34-41.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. v. 15. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 65ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

FREITAS, C. S. S.; LOPES, E. S.; PINTO, B. C. T. Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais do Parque Natural Municipal do Curió – Paracambi, RJ. **Revista da SBEnBio**, n, 9, p. 5797 – 5808, 2016.

FREITAS, C. S. S. **Trilhas ecológicas educativas em espaços não formais no Parque Natural Municipal do Curió – Paracambi, RJ**. 92 fl. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2017.

FREITAS, F.; MARTINS, I. T. P. Promover a aprendizagem das ciências no 1º CEB utilizando contextos de educação não formal. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, Espanha, número extra. VII Congresso, 2005.

FREITAS, L. Q. **Medidas de centralidade em grafos**. 111 fl. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – II ENPEC, 01 a 04 set. 1999. **Atas**. Valinhos (SP), 1999.

GOHN, M. G. **Educação não formal e cultura política**: impactos sobre o associativismo do terceiro setor. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S.; FRANCO, F. M. M. **Dicionário HOUAISS da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Instituto Houaiss de Lexicografia, 2009.

GONÇALVES, A. L. Uso de resumos e palavras - chave em Ciências Sociais: uma avaliação. **Encontros Bibli**, v.13, n. 26, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14712794006>. Acesso em: 14 fev. 2017.

GONÇALVES, M. G. **Educação Ambiental**: planejamento e uso de trilhas ecológicas interpretativas para estudantes com deficiência intelectual. 69 fl. Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Brasília, 2009.

GONÇALVES, M. L.; BALDIN, N.; ZANOTELLI, C.T.; CARELLI, M. N.; FRANCO, S.C. **Fazendo pesquisa**: do projeto à comunicação científica. 4. ed. Joinville, SC : Editora Univille, 2014. 120 p.

GORI, R. M. A. Observação participativa e pesquisa-ação: aplicações na pesquisa e no contexto educacional. v. I, n. 2. **Revista Eletrônica de Educação do Curso de**

Pedagogia do Campus Avançado de Jataí da Universidade Federal de Goiás. Goiás, p. 113 – 120, jan. – jul. 2006.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: 2ª educação.** Rio de Janeiro: UNIGRANRIO, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: 2015, 352p.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Museus. **Guia dos Museus Brasileiros.** Brasília: Instituto Brasileiro de Museus, 2011. 592 p.

IJSN - Instituto Jones dos Santos dos Jones Neto. **Limites e regionalizações: divisões regionais do estado do Espírito Santo.** Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>. Acesso em: 10 fev. 2017.

IKEMOTO, S. M. **As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação:** trilha do jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ. 137 fl. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390/10860>>. Acesso em: 25 jan. 2017.

JACOBUCCI, D. F. C.; FERREIRA, F. H. N.; SANTANA, F. R.. Representações de educação não formal e utilização do espaço museal por professoras do ensino fundamental. **Ensino Em Re-Vista**, v.20, n.1, p.125-132, jan./jun. 2013.

JESUS, M. L. M.; LEITE, R. C. M. Nem só de escola vive o ensino de ciências: formação científica cidadã no contexto dos museus de ciência. **Revista da SBEnbio**, São Paulo, n. 7, p. 5873-83, 2014.

KEMP, A. C. **Science Educator's views on the goal of scientific literacy for all:** an interpretive review of the literature. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans, LA. Abril, 2000.

KOERICH, M. S.; BACKES, D. S.; SOUZA, F. G. M.; ERDMANN, A. L.; ALBURQUERQUE, G. L. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**. 11 (3), p. 717-23, 2009.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v.14, n.1, p. 85-93, 2000.

LABURÚ, C. E.; CARVALHO, M.; BATISTA, I. L. Controvérsias construtivistas. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 18, n. 2, p. 152-181, ago. 2001.

LAU, P. F. R.; CASTRO, P. M.; SOUSA FILHO, F.; MEDEIROS, I. J. S. Peripatéticos do século XXI: ensinando Ciências no Bosque dos Papagaios. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 24 a 27 nov. 2015. **Atas**. Águas de Lindóia (SP), 2015.

LECHNER, L. **Planejamento, Implantação e Manejo de Trilhas em Unidades de Conservação.** Cadernos de Conservação. Paraná: UFPR, 2006.

LESCA, H.; FREITAS, H. M.; CUNHA JUNIOR., M. V. M. Instrumentalizando a decisão gerencial. **Revista Decidir**, ano III, n.25, p.6-14, ago.1996.

LEWIN, K. Action research and minority problems. **Journal of Social Issues**, n. 2, p. 34-36, 1946.

- LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.
- LIBANELO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação no pensamento pedagógico brasileiro. IN. Pimenta, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.) **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** São Paulo: Cortez, 2002.
- LOPES, J. R.; VICTER, E. F.; CATARINO, G. F. C.; COSTA, D. M. An interdisciplinary discussion: teachers' conceptions of body in the basic education. **Fiep Bulletin**, v. 87, ed. Especial, p. 159 – 162, 2017.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: E.P.U., 1986. 99p.
- LUFT, C. P. **Minidicionário.** 20ª edição, Editora Ática. São Paulo, 2003.
- MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V.M. **Trilhas:** como facilitar a seleção de pontos interpretativos. Circular Técnica IPEF nº 186, 1998.
- MARANDINO, M.; BIZERRA, A. F.; NAVAS, A. M.; FARES, D. C.; STANDERSKI, L; MONACO, L. M.; MARTINS, L. C.; SOUZA, M. P. C.; GARCIA, V. A. R. **Educação em museus: a mediação em foco.** São Paulo (SP): GEENF/ FEUSP, 2008.
- MARANDINO, M. Estudando a dimensão epistemológica da pedagogia museal. **Anais IX Congresso internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias**, p. 2109 - 2110, Girona (Espanha), 9 a 12 set. 2013.
- MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.18, n.1, p. 85-100, abr., 2001.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** 1.ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. A.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV, 2003, Bauru. **Anais do IV ENPEC.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, p. 01-13, 2003.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais ciência- tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendência e resultados de pesquisas.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa em Psicologia: fundamentos e recursos básicos.** São Paulo: Centauro, 1989.
- MARTINS, J. F. C.; TEIXEIRA, E. C.; SCHERER, A. L.; SAUL, P. F. A. Trilha Integração: integrando estudantes, visitantes e ambientes no Campus da Unisinos, RS. **Revista Biodiversidade Pampeana**, Uruguaiiana, v.5, n.1, p. 16-19. 2007.
- MARTINS, L. H. R. **A percepção e interpretação ambiental do rio das antas de Taubaté.** 106 fl. Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, 2009.
- MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. O. Análise de redes sociais como método para a Ciência da Informação. **Data Grama Zero: Revista de Ciência da Informação**, 7(2), p. 1-26, 2006.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 365f. Tese (Doutorado). Unicamp, Campinas, 1999.

MEIRELLES, I. A. **Caminhos do cerrado: desenvolvimento e análise de metodologia para o Ensino de Ciências em escolas públicas de Jardim - MS**. 223 fl. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para conclusão do curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Área de concentração em Educação Ambiental e Formação de Professores, 2012.

MELLO, N. A.; PUTZKI, J. Práticas de educação ambiental em trilhas ecológicas. In: **Publicação de divulgação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Santa Cruz do Sul**. Santa Cruz do Sul (RS): LupaGraf, jan./ jun., 2006.

MENDES, M. R. M.; SANTOS, W. L. P. CTS, questões sociocientíficas e argumentação na educação em ciências. In: GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver; MACÊDO, Francisco Cristiano da Silva; SOUZA, Fábio Lustosa. **Educação em ciências e matemática: debates contemporâneos sobre ensino e formação de professores**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MENGHINI, F. B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental**. 103f. Dissertação de Mestrado em Educação. UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí (SC), 2005.

MICROSOFT. **Criar uma Tabela Dinâmica para analisar dados da planilha**. 2017. Disponível em: <https://support.office.com/pt-br/article/Criar-uma-Tabela-Dinâmica-para-analisar-dados-da-planilha-a9a84538-bfe9-40a9-a8e9-f99134456576>. Acesso em: 03 out. 2017.

MIGUÉIS, A.; NEVES, B.; SILVA, A. L.; TRINDADE, Á.; BERNARDES, J. A. A importância das palavras-chave dos artigos científicos da área das Ciências Farmacêuticas, depositados no estudo geral: estudo comparativo com os termos atribuídos na MEDLINE. **R. Ci. Inf. e Doc.** Ribeirão Preto, v.4, n.2, Ed. esp. p.112-125, jul./dez.2013.

MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável**. Brasília: WWF Brasil, 2003. 470p.

MORAES, C. **Atividades em campo e as possibilidades da aprendizagem significativa: vivenciando o ambiente como locus transversal e interdisciplinar**. 103 fl. Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2009.

MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, nº 01, julho, 2004a.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos** [Texto de apoio nº 19]. 2003. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/pesquisaemensino.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

MOREIRA, M. A. Pesquisa básica em Educação em Ciências: uma visão pessoal. **Revista Chilena de Educación Científica**, 3(1), 2004b, p. 10-17. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Pesquisa.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2017.

MOURA, L. S. M. (Org.). **O novo constitucionalismo na era Pós-positivista**. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.

MÜLLER, L. S. A interação professor-aluno no processo educativo. **Integração: ensino, pesquisa e extensão**. Nov. 2002, p. 276 - 280.

NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras.

2009.

NUNES, J. M.; INFANTE, M. Pesquisa-ação: uma metodologia de consultoria. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (Org.). **Formação de pessoal de nível médio para a saúde: desafios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1996. 224p.

OLIVEIRA, D. K.; ANTUNES, M. S. A.; SOARES, B. M. Saída de campo: atividade que possibilita explorar uma diversidade de conteúdos no meio ambiente. II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, Santo Ângelo, **Anais**, 27 - 29 jun., 2012.

OLIVEIRA, G. C. G.; TURCI, C. C.; TEIXEIRA, B. M.; SILVA, E. M. A.; GARRIDO, I. S. G.; MORAES, R. S. Visitas guiadas ao museu nacional: interações e impressões de estudantes da educação básica. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 227-242, 2014.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 5 ed. São Paulo: Scipione, 2010a.

OLIVEIRA, S. C. C.; NISHIDA, A. K. A interpretação ambiental como instrumento de diversificação das atividades recreativas e educativas das trilhas do Jardim Botânico Benjamim Maranhão (João Pessoa, Paraíba, Brasil). **Revista Turismo Visão e Ação - Eletrônica**, vol. 13 - no 2 - p. 166-185, maio/ago., 2011.

OLIVEIRA, S. R. **Educação Ambiental com enfoque na elaboração de roteiro de trilha interpretativa na Reserva do Sítio Roseira, Presidente Castelo Branco – PR. 103 fl.** Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2010b.

OKANO, H. Kaori. **Nonformal education and civil society in Japan**. New York: Routledge, 2016.

PAGANI, M. I.; SCHIAVETTI, A.; MORAES, M. E. B.; TOREZAN, F. H. As Trilhas Interpretativas da Natureza e o Ecoturismo. In: LEMOS, Amália Inês G. de, (Org.). **Turismo: impactos socioambientais**. São Paulo: Editora Hucitec, 1999.

PAVIANI, Jayme. **Problemas de Filosofia da Educação**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

PETRY, L. S. **Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de Unidade de Aprendizagem**. 197 fl. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PIN, J. R. O. **As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais**. 156 fl. Dissertação de Mestrado pelo PPG EDUCIMAT, IFES Campus Vitória. Vitória (ES), 2015.

PIN, J. R. O.; CAMPOS, C. R. P. **As potencialidades pedagógicas na trilha do Santuário**. Série Guia Didáticos de Ciências, vol. 14, 2015.

PIN, J. R. O.; FARIA, R. S. F.; GIMENES, S. S.; CAMPOS, C. R. P.; ROCHA, M. B. R. Utilização metodológica da pesquisa participante para divulgação científica: questões sobre corpo e saúde. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.14, n.02, jul/dez 2016, p. 144-159.

PINTO, M. F. R. **As relações interpessoais e a aprendizagem**. 28 fl. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares. Universidade Estadual da Paraíba e Escola de Serviço Público do Estado da Paraíba. Itaporanga (PB), 2014.

PINTO, F. W. C. Os impactos ambientais decorrentes do processo de urbanização e industrialização: o caso do Rio Pajeú – Serra Talhada-PE. **Anais do 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural: Tecnologias, Desenvolvimento e Integração Social**, Campo Grande-MS, 2010.

PIVELLI, S. R. P.; KAWASAKI, C. S. Análise do potencial pedagógico de espaços não formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, p. 674, 2005.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v. 1, n. 1. Março 2005, p. 3 -15.

PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM) de Porto Alegre. **Projetos e ações**. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=126. Acesso em 20 dez. 2016.

PORTO, C. M. (Org.). **Diálogos entre ciências e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011.

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

POZZEBON, M.; FREITAS, H. M. R. Construindo um E.I.S. (Enterprise Information System) da (e para a) empresa. **Revista de Administração da USP**, v.31, n.4, p.19-30, out./dez., 1996.

PRAXEDES, G. C. **A utilização de espaços de educação não formal por professores de biologia de Natal-RN**. 2009. 168 fl. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

PRIGOL, S; GIANNOTTI, S. M. **A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor**. 1º Simpósio Nacional de Educação e XX Semana da Pedagogia. UNIOESTE. Cascavel (Paraná), 11 a 13 nov. 2008.

QUEIROZ, A. C. L.; CARDOSO, L. S. M.; HELLER; L.; CAIRNCROSS, S. O uso da pesquisa-ação para a avaliação e o aprimoramento de práticas integradas para a vigilância da qualidade da água para consumo humano: potencialidades e desafios. **Eng Sanit Ambient**, v.17 n.3; p. 277-286, jul/set 2012.

QUEIROZ, R. M.; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO, A. S.; FACHÍN-TERÁN, A.; QUEIROZ, A. G. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Rev. ARETÉ**, Manaus, v. 4, n. 7, p.12-23, ago. - dez., 2011.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez, 1995.

RENDEIRO, M. F. B.; SANTOS JÚNIOR, M. A.; FACHÍN TERÁN; A. O uso de trilhas para o ensino de ciências. 2º Simpósio em Educação em Ciências na Amazônia e VII Seminário de Ensino de Ciências na Amazônia. **Anais**. Manaus (AM), 17 a 21 set. 2012.

RENIM - Rede Nacional de Identificação de Museus. **Museus BR**. Disponível em: [http://museus.cultura.gov.br/busca/##\(global:\(enabled:\(space:!\) ,filterEntity:space,map:\(center:\(lat:-20.83141915179677,lng:-41.17274522781372\),zoom:16\),openEntity:\(id:9336,type:space\)\),space:\(filters:\(En_Estado:\(ES\)\)\)\)](http://museus.cultura.gov.br/busca/##(global:(enabled:(space:!) ,filterEntity:space,map:(center:(lat:-20.83141915179677,lng:-41.17274522781372),zoom:16),openEntity:(id:9336,type:space)),space:(filters:(En_Estado:(ES))))) . Acesso em: 01 fev. 2018.

RIBEIRO, J. **O que é positivismo**. São Paulo: Brasiliense, 2003.

- ROCHA, M. B. R.; HENRIQUE, R. L.; QUITÁ, C.; SILVEIRA, L. F.; VASCONCELLOS, V. Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. **Acta Scientiae**, v.18, n.2, p. 517-30, maio/ago. 2016.
- ROCHA, S. C. B.; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso de espaços não formais como estratégia para o Ensino de Ciências**. Manaus: UEA/ Escola Normal Superior /PPGEECA . 2010.
- RODRIGUES, M. C.; OLIVEIRA, P. A. Análise de livros infantis para a promoção de desenvolvimento sociocognitivo em pré-escolares. **Estudos de Psicologia**. v. 26(2), Campinas (SP), abr. - jun., p. 185-194, 2009.
- RODRIGUES VAZ, C.; FAGUNDES, A. B.; PINHEIRO, N. M. A. **O surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na educação**: uma revisão. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, SINECT, Ponta Grossa (PR), 2009.
- ROGERS, A. **Looking again at non-formal and informal education**: towards a new paradigm. 2004. Disponível em: <http://infed.org/mobi/looking-again-at-non-formal-and-informal-education-towards-a-new-paradigm/>. Acesso em: 02 dez. 2017.
- ROSA, P. R. S. **Uma introdução a pesquisa qualitativa em ensino de Ciências**. Campo Grande (MS): Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2013.
- SALVATI, S. S. **Trilhas**: conceitos, técnicas de implantação e impactos. 2003. Disponível em: <http://ecosfera.sites.uol.com.br/trilhas.htm>. Acesso em 01/12/2006.
- SANTA, F. D.; BARONI, V. As raízes marxistas do pensamento de Vigotski: contribuições teóricas para a psicologia histórico-cultural. **Kínesis**, vol. VI, n° 12, p. 1-16, dezembro 2014.
- SANTOS, W. L. P. **Aspectos sociocientíficos em aulas de Química**. 336 f. Tese de Doutorado em Educação pela Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- _____. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendência e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química**: compromisso com a cidadania. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2010.
- SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. **Manual de construção e manutenção de trilhas**. São Paulo: SMA, 2009.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica desde as primeiras séries do ensino fundamental: em busca de indicadores para a viabilidade da proposta. **Atas Eletrônica do XVII SNEF**. Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luiz, p.1- 10, 2007.
- SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.
- SATO, M.; SANTOS, J. E. Tendências nas pesquisas em educação ambiental. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Orgs.). **Educação ambiental e cidadania**: cenários brasileiros. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003, p. 253-283.
- SCHRADER, G. W. **Espaços não formais de aprendizagem**: a elaboração de uma trilha interpretativa como ferramenta para a Educação Ambiental. 104 fl. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul, 2015.
- SEGURA, D. **Constructivismo ¿construir qué?** Bogota (Colombia): Esvuela de

pedagogia experimental, 2000.

SENICIATO, T. **Ecosistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades de ensino de ciências**. 135f. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência pela Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Bauru. Bauru (SP), 2002.

SILVEIRA, D. I. **Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental**. 104 fl. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, 2013.

SIQUEIRA, L. M. M. **A metodologia da aprendizagem colaborativa no programa de eletricidade no curso de engenharia elétrica**. 113f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2003.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas (SP): Papirus, 2001.

SMITH, M. K. **Informal, non-formal and formal education: a brief overview of some different approaches**. Disponível em: <http://infed.org/mobi/informal-non-formal-and-formal-education-a-brief-overview-of-some-different-approaches>. 2002. Acesso em 02 dez. 2017.

SOUZA, D. M. **A trilha ambiental interpretativa como ferramenta de sensibilização de escolares: uma abordagem quantitativa em uma escola da rede municipal de ensino de Joinville, Santa Catarina**. 113 fl. Trabalho apresentado ao Mestrado em Saúde e Meio Ambiente da Universidade Regional de Joinville, 2015.

SOARES, M. A ciência como cultura. Lisboa: INCM, 1992.

SOUZA, M. C. C. Educação ambiental e as trilhas: contexto para a sensibilização ambiental. **Revbea**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 239-253, 2014.

SOUZA, R. M. S. **Trilhas temáticas no Ensino de Ciências: explorando os recursos hídricos**. 108 fl. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, 2005.

SOUZA, V. T. **Trilhas interpretativas como ferramenta para Educação Ambiental**. 120 fl. Dissertação (Mestrado Profissional) – Centro Universitário de Volta Redonda. Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e Meio Ambiente, 2013.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses**. 2008. 235 fl. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

THIOLLENT, M. Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1999, p. 82 – 103.

TODOROV, J. C. Behaviorismo e análise experimental do comportamento. **Cadernos de Análise do Comportamento**, n.3, p.10-23, 1982.

TORRES, P. L. (Org.). **Algumas vias para entretecer a pensar e o agir**. Curitiba: SENAR – PR, 2007. 196p.

TRILLA, J. A educação não formal. In: ARANTES; Valéria Amorim (Org.). **Educação**

formal e não formal. São Paulo: Summus, 2008.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. A questão ambiental e sua abordagem no ensino fundamental. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Coord.) **Ensino de ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. [Coleção ideias em ação].

TULLIO, A. D. **Biodiversidade e Educação Ambiental:** a abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa em São José do Rio Pardo – SP. 207 fl. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos- Universidade de São Paulo, 2005.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de Trilhas Interpretativas do Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato-PR.** 163 fl. Tese de Doutorado do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, UFRPR. 1998.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação.**v. 3,n. 4. [Série cadernos de conservação].Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2006. 86p.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. O Júri Simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de Física: o problema do “gato”. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n.3, p. 203 - 225, set. - dez., 2014.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.57, n.4, p.21-23, out/dez., 2005.

VILCHES, A., GIL-PÉREZ, D.; PRAIA J. De CTS a CTSA: educación por um futuro sostenible. In: SANTOS, Wildson L. P., AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 185-209.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, v. 2, n. 1, p.1- 12. jul., 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontesm, 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society:** the development of higher psychological processes. Cambridge (EUA): Harvard University Press, 1978.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. v. 35, n. 3, **Química Nova na Escola**, p. 84 - 91, maio 2013.

WIEK, A. Moving forward on competence in sustainability research and problem solving. In: **Environment:** science and policy for sustainable development, 53(2): p. 3-12, 2011.

YORE, L. D.; BISANZ, G. L.; HAND, B. M. Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 6, p. 689-725, 2003.

ZITKOSKI, J. J.; HAMMES, L. J.; KARPINSKI, R. (Org.). **A formação de professores na contemporaneidade:** perspectivas interdisciplinares. Lajeado (RS): UNIVATES, 2017.

APÊNDICE A – Apresentação do resumo, palavras-chave e informações relativas à autoria dos trabalhos do *corpus* documental.

T1- Ariane Di Tullio. **Biodiversidade e Educação Ambiental: a abordagem participativa na construção de uma trilha interpretativa em São José do Rio Pardo – SP.** Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos- Universidade de São Paulo, 2005.

Resumo: A indagação central que norteou esta investigação, conduzida no município de São José do Rio Pardo (SP), refere-se à incorporação de abordagens participativas na construção de estratégias educativas contextualizadas e significativas para a comunidade envolvida, criando oportunidades para reflexão, ação e disseminação de ideias e práticas conservacionistas. Assim, esta pesquisa objetivou planejar um processo participativo de desenvolvimento de uma trilha interpretativa como instrumento de educação ambiental, e analisar como a aplicação de metodologias participativas contribui para um maior envolvimento dos participantes nas diversas etapas deste processo. Representantes das Secretarias Municipais de Educação, de Cultura, de Turismo e de Agricultura, assim como Organizações Não Governamentais, empresas e estudantes participaram da pesquisa. Todos envolveram-se, em maior ou menor grau, nas várias etapas de construção da trilha interpretativa: no diagnóstico prévio e escolha do local e do público-alvo; na elaboração do roteiro interpretativo; na realização e avaliação das atividades de visita à trilha por estudantes de ensino fundamental; e na avaliação do processo como um todo. As técnicas utilizadas para coleta de dados no diagnóstico e na construção da trilha foram o diagnóstico rural participativo e os grupos focais, já que com ambas as técnicas é possível lidar com a dimensão interativa de um grupo. A trilha interpretativa tem sido considerada como uma estratégia educativa capaz de transcender os aspectos cognitivos da aprendizagem, proporcionando oportunidades de desenvolvimento dos aspectos afetivos e habilidades dos educandos, podendo, portanto, ser considerada um instrumento efetivo de educação ambiental. Contudo, ela deve ser planejada e considerada como parte de um processo mais amplo e, não, apenas como um evento educativo pontual. A construção da trilha constituiu-se em uma oportunidade de reflexão individual e coletiva a respeito de temas ambientais relevantes. A metodologia participativa possibilita lidar com diferentes níveis de convívio em grupo, como o respeito pelas diferenças, a capacidade de negociação e a tomada de decisões em conjunto. O interesse inicial pelo tema, as afinidades pessoais e a experiência prévia de trabalho em grupo por parte de alguns dos participantes facilitaram o envolvimento em todas as etapas do projeto. Algumas das dificuldades que podem ser encontradas na continuidade de projetos participativos vão desde a sequência das atividades-quando a pesquisadora se afasta do grupo até mudanças no cenário político nos quais estes projetos tenham sido iniciados, o que justifica a importância da participação de representantes também da iniciativa privada e de ONGs. A metodologia participativa, além de gerar uma autonomia dos integrantes do grupo, proporciona maiores possibilidades de continuidade do projeto e possibilita novas iniciativas de ações de conservação e educação ambiental por parte dos envolvidos.

Palavras-chave: Educação ambiental, Trilha interpretativa, Biodiversidade, São José do Rio Pardo.

T2- Silvia Marie Ikemoto. **As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: trilha do jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ.** Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) Universidade Federal Fluminense, 2008.

Resumo: O Parque Estadual dos Três Picos localiza-se no leste do Estado do Rio de Janeiro e abriga remanescentes da Mata Atlântica, bioma de excepcional biodiversidade e elevadas taxas de endemismo, submetidos, no entanto, aos efeitos do processo de fragmentação e da pressão antrópica. Nesse contexto, a sensibilização, a Interpretação e a Educação Ambiental são instrumentos chave para a promoção da conservação em Unidades de Conservação (UC) através do alavancamento das mudanças de atitudes e valores. O presente estudo pretende avaliar o potencial da trilha do Jequitibá para a sensibilização e conscientização dos seus usuários (visitantes, escolas e moradores locais) através da Interpretação Ambiental (IA). Para isso, considerou-se necessário não somente compreender e caracterizar o objeto de estudo (as trilhas e os atores da IA) como analisar as atitudes, comportamentos e a percepção ambiental de visitantes, escolas e moradores locais sobre as mesmas. Dessa forma, foram utilizadas metodologias como o Índice de Atratividade dos Pontos Interpretativos (IAPI) e o estudo da percepção ambiental através das entrevistas semi-estruturadas e da observação participante. A trilha do Jequitibá foi caracterizada como de leve dificuldade, curto percurso, com design apropriado para pedestres, sendo os impactos decorrentes do uso considerados mínimos ou controlados. Através do IAPI, pôde-se concluir que é uma trilha altamente atrativa, dotada de uma multiplicidade de recursos interpretativos, e que, apesar de possuir pontos de interpretação consensuais, não apresenta roteiros temáticos de interpretação definidos, enfatizando conteúdos biológicos e ecológicos em detrimento dos de cunho histórico e cultural. Dentre as informações relevantes geradas pela análise da percepção dos atores, destaca-se a compreensão limitada dos visitantes sobre a finalidade da UC, e que as intervenções e manejos na trilha foram valorizados e apreciados pelos visitantes, sendo considerados adequados ao público do PETP. Dentro das discussões e ações da IA, é imperativo promover a integração e a capacitação dos educadores como parceiros e multiplicadores ambientais; oferecer meios de interpretação diferenciados para grupos escolares e visitantes e inserir na interpretação as questões sócio-culturais locais, tais como a história e problemáticas do PETP. O estudo da percepção ainda levantou um gama de expectativas e sugestões dos visitantes, indicativos de ações que podem ser desenvolvidas para melhorar a qualidade e a satisfação do visitante. Os dados gerados através do IAPI ainda subsidiaram a elaboração da apostila “Sugestões de atividades educativas e interpretativas na trilha do Jequitibá”, que tem como finalidade traduzir os resultados do presente trabalho em linguagem mais objetiva e acessível para guias, funcionários da UC e professores amenizar a carência de informações e a incentivar a promoção da IA. Através dos resultados do presente trabalho, espera-se contribuir para o enriquecimento da literatura específica da área e para compreensão e promoção plena da Interpretação Ambiental, fornecendo possíveis dados e subsídios para os gestores de UC's, condutores/intérpretes e educadores ambientais.

Palavras-chave: Interpretação ambiental, Trilhas, Percepção Ambiental, Unidades de Conservação.

T3- Rosa Maria Soares de Souza. Trilhas temáticas no Ensino de Ciências: explorando os recursos hídricos. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, 2005.

Resumo: A Trilha Temática no Ensino de Ciências: explorando os Recursos Hídricos, foi realizada em 2005 no Parque Getúlio Vargas, (Capão do Corvo) Canoas/RS, fundamentou-se nos conteúdos relacionadas ao estudo sobre a água desenvolvidos na 5ª série do Ensino Fundamental. A pesquisa teve com o objetivo principal, proporcionar aos alunos um conjunto de situações e experiências vivenciadas em uma Trilha Temática, relacionando as atividades práticas desenvolvidas no Parque com os conteúdos propostos em sala de aula. Os diferentes

pontos, com diferentes atividades foram interligados dentro de uma Trilha Temática e explorados conforme planejamento. Estas atividades propiciaram uma visão integrada da dimensão ambiental, através de aulas práticas em contato com a natureza levando à compreensão dos elementos e a sua interdependência. Considerando-se estes aspectos, verificou-se que a teoria cognitiva indicou a influência do meio no sentido de limitar ou acelerar o desenvolvimento máximo de cada sujeito, possibilitando sua transformação através das capacidades de compreensão e criatividade, pois nos Instrumentos de Coleta de Dados-I CD 1,2 e 3 pode-se constatar um enriquecimento na aprendizagem, de 69,2% a 80,8% nas respostas sobre erosão, chegando a 88,5%, sobre a vegetação em torno dos recursos hídricos, destacando-se ainda que 80,8% dos alunos acreditam que a participação em campo contribuiu para despertar maior interesse diante das observações feitas no local, despertando em 88,5% uma reflexão sobre a problematização dos recursos naturais, constata-se que houve uma valorização da aprendizagem quando os alunos puderam vivenciar situações concretas sobre o meio ambiente. Pode-se dizer que a Trilha Temática sobre água realizada nesse trabalho propiciou aos alunos contato direto com a natureza, tornando a aprendizagem mais significativa através da exploração prática dos conteúdos.

Palavras-chave: Trilhas Temáticas, Recursos Hídricos, Ensino em Ciências.

T4- Sueli Regina de Oliveira. Educação Ambiental com enfoque na elaboração de roteiro de trilha interpretativa na Reserva do Sítio Roseira, Presidente Castelo Branco – PR. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2010.

Resumo: O presente estudo parte do princípio de que as questões ambientais atuais e o nível de degradação do ambiente vêm despertando na sociedade a necessidade de buscar meios que colaborem para a formação de indivíduos com hábitos e atitudes conservacionistas. O enfoque é proceder ao levantamento fitogeográfico, identificando a vegetação da reserva do Sítio Roseira do município de Presidente Castelo Branco, PR, localizado na Mesorregião do Norte Central Paranaense, na Microrregião de Maringá. O objetivo é fomentar modelos metodológicos de atividades voltadas à educação ambiental, de modo que envolvam alunos da sexta série em uma trilha ecológica, assim como avaliar o resultado de aprendizagem da mesma. Levando em consideração que a reserva é de suma importância para a proteção do córrego e do solo, o intuito é promover a articulação das ações educativas voltadas às atividades de proteção e melhoria socioambiental, potencializando a função da educação ambiental no planejamento estratégico para fins de preservação do meio. A coleta de dados é feita através da visita in loco, com registros fotográficos, recolhendo informações, amostras de plantas. O enfoque é geográfico (fitogeográfico) na linha da biogeografia fisionômico-ecológica e ambiental, visando à análise da cobertura vegetal do local quanto à sua estrutura, à distribuição espacial das espécies vegetais e a preservação das mesmas. Trata-se de um aspecto para a conservação do ambiente natural e para uma educação ambiental, em uma prática escolar educativa, que leve aos educandos a repensar as suas práticas com o ambiente natural. A conservação dos recursos naturais depende de uma forma planejada de utilização do ambiente, para que se evitem os impactos ambientais do território considerado, levando em conta que o homem interage com esse meio, que por sua vez, utiliza dos recursos naturais para satisfazer suas necessidades, no que concerne aos aspectos econômicos e culturais.

Palavras-Chave: Vegetação, Conservação, Educação ambiental.

T5- Alex Elias Antun. Pegada Ecológica: análise da percepção ambiental de crianças a partir de caminhadas na natureza. Dissertação julgada para à obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa do curso de

Mestrado em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, 2012.

Resumo: Esta pesquisa trata do conhecimento que jovens alunos escolares possuem sobre o meio ambiente, a saúde e a qualidade de vida. Esse conhecimento é reconhecido por meio de caminhadas ecológicas conforme determina o objetivo desta pesquisa: analisar a dimensão da pegada ecológica dos alunos de 4^{os} e 5^{os} anos do ensino fundamental da rede pública de ensino do Município de Guaratuba – Paraná; refletindo sobre suas visões e o significado pessoal da representação sobre caminhadas em trilhas ecológicas junto à natureza, ao meio ambiente e patrimônios, nos contextos do lazer, da saúde e da qualidade de vida. O estudo aconteceu em pontos turísticos, naturais e patrimoniais do município estudado, que se situa em uma planície peninsular arenosa com uma frente para a Baía de Guaratuba a noroeste e com outra frente voltada para o Oceano Atlântico a sudeste. Buscou-se despertar a sensibilização da comunidade infantil quanto à conservação da biodiversidade e do uso racional dos recursos naturais, voltando-se para o benefício dos cidadãos. A proposta visou incentivar a reflexão sobre as visões e os significados pessoais da representação de caminhadas ecológicas acontecidas em uma trilha junto ao meio ambiente, com a perspectiva do lazer, da saúde e da qualidade de vida. Uma das atividades previstas, o cálculo da pegada ecológica das crianças participantes, nos espaços onde se realizaram as caminhadas ecológicas, foi possível de ser realizada tendo em vista que essas reservas da biosfera são importantes pontos para o desenvolvimento da pesquisa científica. Neste sentido, a pesquisa qualitativa, com características fenomenológicas, explorou os modos pelos quais o fenômeno se revelou à criança na busca da percepção ambiental, e a pesquisa quantitativa, possibilitou demonstrar o comportamento e a atitude das crianças na relação homem/natureza. Essa relação observada foi o ponto relevante na compatibilização da conservação e da preservação de um ecossistema voltado para permanentes soluções para os problemas da população local. Na verdade, o estudo constituiu-se como um novo campo do “esforço” pelo ambiente, tendo em vista que as crianças apresentaram uma pegada ecológica alta considerada como um dos padrões mais insustentáveis, determinando um consumismo exagerado em relação aos hábitos de vida e dos recursos naturais. Essas novas ações, que chegam para experimentar, aperfeiçoar e introduzir os objetivos de conservação da biodiversidade, do desenvolvimento sustentável e da manutenção dos valores culturais, são, certamente, possibilidades para associar o desenvolvimento científico aos ecossistemas protegidos.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Pegada ecológica, Caminhada em trilha

T6- Lucia Helena Ramos Martins. **A percepção e interpretação ambiental do rio das antas de Taubaté.** Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, 2009.

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo desenvolver o espírito de sensibilidade e percepção ambiental e proporcionar a aquisição de conhecimentos e habilidades científicas aos alunos do ensino fundamental da E.E. Monteiro Lobato, na cidade de Taubaté, Estado de São Paulo. Tendo como objeto de pesquisa: análise e reflexão da micro-bacia do rio das Antas. Os métodos utilizados para esta pesquisa foram: 1) Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os problemas ambientais em evidência, desenvolvendo um olhar crítico diante do reconhecimento da realidade local; 2) análise dos aspectos do meio ambiente, bem como de suas características e diagnóstico por meio de visitas in loco, com trilha interpretativa e atividades de redescoberta; 3) debate e construção das representações da micro-bacia por meio de desenhos, mapas e maquetes. A construção da maquete, como produto final do projeto desenvolvido pelos alunos, teve a finalidade de conceituar temas previamente

trabalhados e gerar diagnóstico sobre a atuação humana no espaço, proporcionando experiência significativa no campo sócio-científico em que o aluno constrói o conhecimento.

Palavras-chave: Percepção ambiental, Micro-bacia, Água, Maquete, Sensibilidade.

T7- Gabriela Miranda Ferraz. **Análise da percepção ambiental de alunos surdos de Ensino Fundamental da Escola Especial – Esteio/RS.** Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Instituição de Ensino: Universidade Luterana do Brasil, 2009.

Resumo: O processo de produção de conhecimentos acerca da Educação Ambiental, neste trabalho, tem como ponto de partida os fenômenos comunitários da prática educativa envolvendo alunos surdos. O objetivo desta dissertação é analisar a Percepção Ambiental de dezesseis surdos, que frequentavam da 5ª a 7ª séries do Ensino Fundamental, de uma Escola Especial no município de Esteio RS. Na perspectiva de uma pesquisa qualitativa adota-se a pesquisa-ação-participativa acreditando-se que a Educação Ambiental pode ser construída a partir de práticas educativas que superem as formas fragmentadas do pensar e do agir. Os instrumentos para coleta de dados dos estudantes foram: a observação participante; desenvolvimento de atividades interdisciplinares (oficinas temáticas e trilha ecológica); aplicação de questionário com 13 questões, sendo 7 questões abertas e 6 fechadas, assim como registros em diário de bordo. A análise e interpretação das informações geradas no campo da pesquisa resultaram segundo as respostas dos estudantes, numa considerável mudança na percepção dos alunos surdos em relação à Educação Ambiental na medida em que eles conseguiram relacionar os conceitos teóricos, trabalhados na sala de aula, com as atividades práticas interdisciplinares desenvolvidas em ambiente natural, ao longo do projeto.

Palavras-chave: Alunos surdos, Escola especial.

T8- Maria da Glória Gonçalves. **Educação Ambiental: planejamento e uso de trilhas ecológicas interpretativas para estudantes com deficiência intelectual.** Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Brasília, 2009.

Resumo: Este estudo, parte do princípio de que as questões ambientais atuais e o nível de degradação do meio ambiente vêm despertando na sociedade a necessidade de buscar meios que colaborem para a formação de indivíduos com hábitos e atitudes de respeito perante o meio ambiente. O objetivo desse trabalho foi planejar uma trilha interpretativa no Jardim Botânico de Brasília (JBB) para crianças com deficiência intelectual, e avaliar a utilização da mesma. Ao planejar atividades de EA para estudantes com deficiência intelectual (DI) optou-se por usar uma ferramenta pedagógica que se tem mostrado muito eficiente, as trilhas ecológicas interpretativas (TEI). Para tanto, após visitas feitas ao Jardim Botânico de Brasília, foi escolhida a trilha do Horto medicinal, chamada Linda Styer Caldas, onde a partir do roteiro usado pela Gerência de Educação Ambiental do JBB, foram acrescentados aspectos sociais, éticos e culturais às atividades. O planejamento das atividades foi dividido em duas etapas: a primeira etapa é uma acolhida ao grupo no centro de visitantes, onde são contadas histórias de lendas das florestas brasileiras, realizadas brincadeiras e cantigas de roda, atividades de relaxamento e interação; a segunda etapa consiste na realização do percurso dentro da trilha. A avaliação do uso da trilha do Horto Medicinal Linda Styer Caldas foi realizada por meio de observação do comportamento dos estudantes com DI de classes especiais de escolas públicas de Ceilândia/DF. A análise qualitativa da atividade realizada vem apontar que o uso de trilhas interpretativas se constitui numa importante ferramenta para o desenvolvimento do conteúdo meio ambiente, e que a mesma facilita a aprendizagem desse conteúdo por parte de estudantes com DI, além de proporcionar aos mesmos momentos de alegria e descontração,

interação com a natureza, colegas e educadores, o que traz por consequência sua inclusão social e ambiental.

Palavras-chave: Jardim Botânico de Brasília, Educação Ambiental, Planejamento, Cerrado, Educação especial.

T9- Edward Bertholine de Castro. **Trilha interpretativa: um processo de reflexão-na-ação do docente de ciências da natureza.** Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Física, programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2012.

Resumo: A relevância do papel do professor e do seu fazer docente é indiscutível no ensino formal, para que nossos jovens exerçam crítica e conscientemente sua cidadania, bem como para a promoção de uma formação técnico-científica e cultural significativa. Assim, este trabalho teve como objetivos (1) propiciar o repensar da prática docente. No sentido de construir estratégias pedagógicas que auxiliem os educadores do ensino básico a sensibilizar em seus alunos para as questões socioambientais, orientando seu olhar para o meio onde vivem e interagem cotidianamente; (2) proporcionar o emponderamento dos professores dos princípios norteadores e potencialidades da atividade de aula de campo enquanto estratégia de trabalho coletivo e, portanto, dialógico, o que pode favorecer a implantação do ensino por área de conhecimento previsto nas Orientações Curriculares; (3) Elaborar e montar trilhas interpretativas que possibilitem evidenciar problemas e/ou fenômenos reais por meio de instrumentos adequados ao desenvolvimento de atividades reflexivas e de problematização, a partir dos referenciais teóricos dos componentes curriculares da área de Ciências da Natureza (das disciplinas envolvidas); (4) Resolver os problemas estudados como resultado da articulação entre os dados empíricos coletados com os conceitos teóricos, de forma interdisciplinar. Para tanto, assume-se a linha da pesquisa qualitativa e, dentro desta, a pesquisa-ação foi o condutor do processo de entendimento do problema investigado para possível superação por meio de aplicação de questionário semi estruturado com onze perguntas que envolviam (1) conhecimentos sobre diferenciação do ensino por área do conhecimento e por disciplina (2) atividades interdisciplinares e (3) a relação da gestão administrativa com as atividades pedagógicas. De forma geral, neste processo, percebemos que a maioria das professoras participantes desta pesquisa demonstrou desconhecimento das relações ideológicas com a produção científica e, conseqüentemente, com a formulação dos currículos e programas educacionais de formação. Tal fato foi por mim interpretado como uma visão mais próxima do senso comum na compreensão dos princípios embasadores das Orientações Curriculares do estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: Pensamento crítico-reflexivo, Ensino de Ciências, Área de conhecimento.

T10- Liane Solange Petry. **Reconstrução do conhecimento dos alunos sobre ecossistemas por meio de Unidade de Aprendizagem.** Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

Resumo: Esta pesquisa foi desenvolvida com alunos de 5ª série do ensino fundamental, com a finalidade investigar como ocorre a reconstrução do conhecimento dos alunos, ao vivenciarem uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre Ecossistemas. O desenvolvimento das atividades teve como referência o Educar pela Pesquisa. Os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto foram diagnosticados pela aplicação de um questionário, seguido de atividades diversificadas, como representações por meio de desenhos; construção de mapa conceitual; pesquisas bibliográficas; trilha ecológica; construção de maquetes; visualização e interpretação de imagens obtidas através do software Google Earth. Após a realização de cada atividade,

houve momentos de reflexão e socialização dos conhecimentos construídos. Para a coleta de dados foram utilizados diversos instrumentos como questionário, diário de campo, entrevista gravada em áudio, produção dos alunos, observações feitas pela mediadora da UA. Os dados obtidos foram submetidos à Análise Textual Discursiva, fundamentada em Moraes e Galiazzi (2007). Desta análise, emergiram três categorias: a Unidade de Aprendizagem sobre ecossistemas em movimento, na qual se apresentam e se discutem as principais atividades desenvolvidas; motivação e interesse dos alunos para aprender, na qual se apresentam a reflexão sobre as expectativas dos sujeitos e as atividades motivadoras; consciência ambiental e as relações do homem com o ambiente, na qual se discorre sobre a função da escola como espaço de formação da cidadania e consciência ambiental. A investigação permitiu concluir que o uso das diversas estratégias desenvolvidas favoreceu e motivou os alunos no processo de aprendizagem, revelando-se ferramentas para a construção e reconstrução de novos conhecimentos. Durante o desenvolvimento da UA, ficou evidenciada a preocupação dos sujeitos envolvidos com a perda de grande parte dos ecossistemas e de sua biodiversidade.

Palavras-chave: Ecossistemas; Unidade de aprendizagem; Reconstrução do Conhecimento; Sensoriamento Remoto.

T11- Fabiola Granato Chung. **Desenvolvimento de programa educacional na Reserva Refúgio do Sauá, Campos do Jordão.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté, 2006.

Resumo: Educação Ambiental e a Interpretação Ambiental constituem-se em importantes meios para se desenvolver a conscientização ambiental tanto no âmbito acadêmico quanto na prática da cidadania. As técnicas mais difundidas na Educação Ambiental, passíveis de tornar o aprendizado mais dinâmico e participativo são as atividades práticas, nas quais os estudantes são levados a conhecer e a desvendar um mundo, que muitas vezes foi apenas mencionado nos livros de Ciências, na sala de aula. Esse contato permite o despertar de valores como companheirismo, solidariedade, respeito e cidadania. A Reserva Refúgio do Sauá, localizada no município de Campos do Jordão, representa um palco perfeito para a implementação da Educação Ambiental, onde aprendizado, conservação, conscientização e lazer são colocados em prática. Através da aplicação da metodologia IAPI– Indicadores de Atratividade de Pontos Interpretativos (FREIXEDAS e MAGRO,1998) identificou-se os pontos de maior relevância da Reserva ao longo de uma trilha de 1.315 metros de extensão, no interior de um remanescente de Mata de Araucárias e Podocarpus, que serviu de inspiração para o desenvolvimento do material didático proposto. O material didático composto por fichas especialmente preparadas para estudantes de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental e de material visual de apoio (placas e folder), que se pretende despertar a consciência ambiental nos visitantes da Reserva Refúgio do Sauá. Informações complementar e serão passadas aos visitantes no momento de visita ao Centro Educacional, que deixará em exposição elementos (galhos, pedras, folhas, moldes de pegadas, etc) e painéis explicativos sobre a fauna e flora da Reserva. Para que melhor se pudesse mensurar a validade das fichas didáticas–seus méritos e deficiências, foram convidados professores da rede pública e de escolas particulares de Campos do Jordão, nas disciplinas de Ciências, Ecologia e Educação Ambiental, aos quais foi dado conhecer a área de estudo e o material proposto. A escolha dos professores obedeceu a amostra aleatória simples, classificada como pesquisa qualitativa do tipo sondagem, segundo Chizzotti (2001). Ao final da visita os professores foram convidados a responder uma questionário de avaliação. Através do questionário pode-se constatar a praticidade e aplicabilidade do material dentro do conteúdo abordado em sala de aula, com destaque ao incentivo a criatividade, investigação, integração como meio e a conscientização ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Interpretação Ambiental e Reserva Refúgio do Sauá.

T12- Grazielle Cristina Braga Ferreira. **Educação Ambiental e Ensino de Ciências: uma proposta integradora para a escola e o Parque Municipal da Taquara/RJ.** Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente do Centro Universitário Plínio Leite, Niterói (RJ), 2009.

Resumo: Esta pesquisa, do tipo participante, teve por objetivo investigar a relação estabelecida entre o Parque Natural Municipal da Taquara, em Duque de Caxias através do Projeto Guarda Florestal Mirim e a escola, no sentido de contribuir para a complementaridade dos espaços formais e não-formais no campo da Educação Ambiental e do Ensino de Ciências. Para isso tomamos como cenários o Parque Natural Municipal da Taquara, onde os participantes eram profissionais atuantes no projeto e alunos da Rede Municipal de Ensino e também diretores e professores das duas escolas municipais que tinham alunos participantes do Projeto. Assim, buscamos conhecer mais de perto estas realidades de forma a perceber como se dá o processo de construção dos conhecimentos relacionados à temática ambiental, tanto por parte das escolas quanto do Parque. Para isso foram utilizados entrevistas, questionários e observação participante. Os resultados apontaram para uma não complementaridade do trabalho realizado entre os dois espaços e para a reprodução, no espaço não-formal, de práticas realizadas em espaços formais de ensino. Visando estabelecer um vínculo entre as atividades de EA desenvolvidas no Parque, através do Projeto Guarda Florestal Mirim e a escola, através do Ensino de Ciências, foi elaborado, como produto final desta dissertação, o material intitulado Ciências e Ambiente em Trilha de forma a promover uma interação entre estes espaços de ensino, visando assim uma aprendizagem efetiva voltada para a temática ambiental, buscando estimular principalmente o debate e a tomada de consciência por parte de educandos e educadores.

Palavras-chave: Espaço formal e não-formal de ensino, Ensino de Ciências.

T13- Alsheyde da Silva Nunes Uchôa. **Educação Ambiental voltada para o desenvolvimento sustentável de recursos hídricos.** Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil, Canoas (RS), 2011.

Resumo: A qualidade dos ecossistemas aquáticos tem sido alterada em diferentes escalas nas últimas décadas, desencadeada pela complexidade dos usos múltiplos pelo homem. Em consequência, ocorre uma degradação ambiental significativa e uma diminuição considerável na disponibilidade de água de qualidade, afetada pelas mais diversas atividades, sejam elas domésticas, comerciais ou industriais, produzindo inúmeros problemas ao seu aproveitamento. Cada atividade gera poluentes característicos que têm uma determinada implicação na degradação do corpo receptor. O presente trabalho aborda a Educação Ambiental (EA), voltada ao Desenvolvimento Sustentável (DS) e aos impactos de resíduos em ambiente aquático, visar do analisar uma situação regional, onde ocorre um grande número de habitações muito próximas a margens dos recursos hídricos e propor ações educativas para a disposição adequada de resíduos ali descartados. São destacadas algumas alternativas como possíveis soluções para o panorama regional, tais como políticas ambientais governamentais, que oportunizem fazer frente aos objetivos de mudanças positivas no meio ambiente e principalmente ações realizadas pela própria comunidade. Dessa forma se busca construir uma consciência ambiental na região, onde o crescimento populacional, a expansão das atividades econômicas e desenvolvimento de infra estrutura, têm levado a modificação significativa do ecossistema aquático e poluição da área de um Igarapé, devido ao acúmulo desses resíduos. Visando a aplicação das estratégias EA, o trabalho foi desenvolvido com 10 alunos de 8ª série do ensino fundamental, interagindo também com a comunidade local, residente na margem de

Igarapé Pricurrã na zona sul do município de Boa Vista, Roraima. As estratégias utilizadas na pesquisa de entrevistas por meio de Instrumentos de Coleta de Dados (ICD), aplicado pelos alunos à população, coleta de água para análise e levantamento de dados por meio de planilha preenchida pelos alunos. Como instrumento de pesquisa foi percorrida uma trilha ecológica de aproximadamente 1 km de extensão. Os resultados foram analisados quanti-qualitativamente e apresentados ao público em feira de ciências realizada em Escola Estadual. A pesquisa proporcionou aos alunos, a comunidade do entorno de Igarapé, reflexões sobre ações ambientais, os resultados analíticos indicam que o Igarapé se encontra comprometido pela presença de coliformes e por apresentar assoreamento parcial em seu leito, relacionado ao mau gerenciamento dos resíduos, que agridem o ambiente aquático, e sinalizam a necessidade de políticas públicas mais atuantes voltada à educação ambiental para o desenvolvimento sustentável de recursos hídricos.

Palavras-chave: Resíduo sólido, Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável, Educação Ambiental, Igarapé.

T14- Fernanda Barbosa Menghini. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental.** Mestrado em Educação pela Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí (SC), 2005.

Resumo: Este estudo caracteriza a trajetória do processo de construção de uma metodologia para Trilhas Interpretativas aplicada a um grupo de três professores, um técnico, dois guardas-parque e duas acadêmicas da UNIVALI. Uma Oficina de Atualização em Planejamento de atividades de EA em trilhas interpretativas foi desenvolvida de junho a setembro de 2004, nas trilhas do Parque Ecológico Rio Camboriú (Balneário Camboriú), na Escola de Campo do Colégio Unificado (Itajaí) e na Morraria da Praia Vermelha (Penha) em Santa Catarina. Para caracterizar representações e percepção do grupo sobre o tema e questões ambientais, aplicaram-se questionários (pré e pós), desenvolveu-se uma fundamentação teórica, atividades educativas e discussões como grupo buscando a (re) formulação de conceitos, planejamento de projetos para utilização das trilhas como recurso pedagógico à Educação Ambiental. Confirmando aspectos da teoria de que as trilhas têm o propósito de desenvolver nos caminhantes um novo campo de percepções, constatou-se como o grupo percebeu o meio ambiente e a problemática ambiental nas trilhas visitadas na região. O grupo desenvolveu o entendimento de que a interpretação ambiental como também a própria EA e suas práticas não se resumem à transmissão de informações, mas que envolve valores, sentimentos e cuidados para com o espaço visitado, visando enriquecer, desenvolver atitudes críticas e saberes necessários para a conservação destes ambientes visitados. Na entrevista realizada, depois de oito meses, no sentido de identificar transformações de conceitos e percepção dos atores, verificou-se que a Oficina foi significativa para a formação do grupo de participantes, mas também a necessidade de uma formação continuada dos envolvidos, um maior tempo de desenvolvimento e aplicação das atividades, interesse do poder público para criação e continuidade de programas de EA, bem como um maior envolvimento e comprometimento dos docentes e educandos na participação nestes programas. Os atores também aprenderam que os objetivos das trilhas devem ser estabelecidos com base no conhecimento amplo e profundo do espaço, das variáveis do público potencial e das necessidades de proteção da área. Há a necessidade de aprofundar ou (re) significar seus conhecimentos para que passem a utilizar as trilhas interpretativas também como um recurso pedagógico.

Palavras-chave: Trilhas interpretativas, Educação Ambiental, Atividades educativas.

T15- Carolina Moraes. **Atividades em campo e as possibilidades da aprendizagem significativa: vivenciando o ambiente como locus transversal e interdisciplinar.**

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2009.

Resumo: A experiência vivenciada nos últimos anos, enquanto educadora, mostra uma crescente necessidade de diversificação da práxis pedagógica. Para tanto, o uso de atividades em campo representa uma estratégia significativa a partir das inúmeras situações vivenciadas durante a realização das mesmas. A pesquisa constituiu-se no desenvolvimento de atividades em campo (como Trilhas Ecológicas, Trilhas Temáticas e Mapas Conceituais) com acadêmicos de diferentes turmas de Estágio Supervisionado em Biologia. Estes alunos pertenciam ao um curso de Licenciatura em Biologia no ano de 2008, que em momentos distintos, no município de Barra do Ribeiro/RS, buscou-se investigar os resultados dessas atividades em campo como possibilidades para a Aprendizagem Significativa, nas quais pode ser vivenciado e compreendido o ambiente como tema transversal e interdisciplinar. Este estudo fundamentou-se nos princípios da abordagem qualitativa, caracterizada como uma pesquisa com o uso de métodos variados utilizando-se do método analítico descritivo associado ao método hermenêutico para interpretação dos dados selecionados, resultantes das observações e relatos de professores e acadêmicos. Para obtenção dos dados, utilizou-se um Relatório de Campo o qual serviu de base para formulação de quatro Instrumentos de Coleta de Dados – ICD(s) (Matriz Analítica Interpretativa das Possibilidades de Ensino e Aprendizagem que foram observadas em campo; A Presença da Transversalidade nas Trilhas Temáticas e a Análise de Mapas Conceituais; Matriz Analítica Avaliativa sobre a validade e pertinência da proposta ao curso de Ciências Biológicas; e Avaliação, Auto-Avaliação Individual e sugestões sobre as Atividades em Campo e respectivo uso nas Práticas Docentes). Através da análise dos trabalhos desenvolvidos, com seus relatórios evidenciando as diferentes visões dos acadêmicos, concluiu-se que este tipo de proposta tornou-se muito válida enquanto ferramenta, favorecendo a vivência e a compreensão da Educação Ambiental como tema transversal. As trilhas em específico possibilitaram uma grande diversidade de eixos temáticos e abordagens ecológicas, tanto com finalidades acadêmicas, como em atividades de pesquisa e investigação científica, além de promoverem uma relação professor-aluno mais rica, fortalecendo a cidadania e ampliando suas visões de mundo.

Palavras-chave: Educação Ambiental, atividades em campo, temas transversais, aprendizagem significativa.

T16- Daniel Araujo. **Análise de um curso de formação docente utilizando as trilhas do Jardim Botânico de Porto Alegre/RS como espaço educador.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, 2006.

Resumo: Esta pesquisa analisou a influência de um Curso de Formação Docente relacionado a Trilhas Interpretativas na prática pedagógica dos professores de uma Escola situada no entorno do Jardim Botânico de Porto Alegre/RS. Como fundamentação teórica se propôs uma relação dialógica entre Educação Ambiental, Aprendizagem Significativa e Interpretação Ambiental, de forma que estes referenciais se entrecruzassem. Incluiu-se um esboço teórico relativo à construção da identidade de um novo profissional, o Professor-Intérprete, personagem almejado e visto como uma inovadora proposta relacionada à Formação Docente em Jardins Botânicos. A pesquisa foi desenvolvida junto à Escola-Piloto durante o ano letivo de 2005, envolvendo em uma Pesquisa-Ação, dezessete professoras. A metodologia utilizada visou modificar a verticalidade tão comum na criação e desenvolvimento de pesquisas relacionadas à Formação Docente. A pesquisa apresentou quatro etapas distintas: 1) seleção da Instituição de Ensino e

inserção no contexto escolar; 2) realização do Curso de Formação; 3) elaboração e desenvolvimento das atividades e, 4) coleta de dados e avaliação. Os Instrumentos de Coleta de Dados (ICD) compreenderam questionários, observações diretas, anotações em caderno de campo e entrevistas semiestruturadas, os quais foram utilizados de forma contínua durante todas as fases da pesquisa. Durante a pesquisa foram realizados os seguintes eventos: a) dezessete Encontros de Assessoramento; b) dezessete visitas ao Jardim Botânico; c) doze Trilhas Interpretativas; d) cinco Oficinas de Apoio; e) elaboração do projeto “De olho no verde” pelas professoras da Escola. Com este estudo, torna-se possível defender a contribuição proveniente de um Curso voltado à Educação e a Interpretação Ambiental em uma comunidade escolar. A pesquisa evidenciou a oportunidade de aproximação positiva entre a Escola e o Jardim Botânico. Observou-se que os professores passaram a enxergar novas possibilidades de ensino incorporando o uso de espaços não formais como o pátio escolar e o próprio Jardim Botânico. Quanto à formação de um Professor-Intérprete, acredita-se que esta seja uma proposta que necessite de maior aprofundamento teórico, o que possivelmente permitir o desenvolvimento de novas metodologias destinadas à construção deste profissional. Também se defende a ideia de que a realização do Curso de Formação e a implementação do Grupo de Discussão foram capazes de vislumbrar este profissional. Durante o trabalho foi possível observar a influência positiva do Grupo de Discussão e das atividades desenvolvidas ao promoverem a construção do Projeto “De olho no verde”. Observou-se que parte das professoras após a participação do Curso preocupou-se em apresentar atividades fundamentadas que conferissem maior significado ao aprendizado do aluno durante a elaboração e desenvolvimento das Trilhas. Espera-se que os resultados alcançados com esta pesquisa sirvam como subsídios para programas de Formação Docente relacionados a outros espaços educativos.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Interpretação Ambiental, Trilhas interpretativas, Formação docente, Jardim Botânico.

T17- Reinaldo Fiumari Júnior. **Vivendo e aprendendo com as trilhas ambientais e os estratégias de sobrevivência do cerrado e da mata atlântica.** Mestrado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande (RS), 2001.

Resumo: Tendo em vista as grandes modificações ambientais, sociais, políticas e econômicas a que estamos sujeitos, devido ao estado alarmante em que se encontra nosso planeta, muitos são os mecanismos que desenvolvemos para que possamos simplesmente sobreviver, tamanho o descaso e o desrespeito para com o meio e para com o próximo. Isso ocorre também com os elementos da natureza, que num esforço sobrenatural se adaptam de diferentes e admiráveis maneiras. Raramente são estudados os mecanismos de sobrevivência de sistemas naturais brasileiros, e são eles quem nos permitem transmitir uma compreensão profunda da coexistência da biodiversidade. Assim sendo, realizou-se um levantamento dos estratégias do Cerrado, nas Fazendas Trijunção/BA, no Horto Florestal de Assis/SP e ainda da Mata Atlântica, no Vale do Taquari e na Região Sul do RS, utilizando-se os dados obtidos na produção de "kits" educativos, materiais didáticos, na elaboração de trilhas não-taxonômicas e não-analíticas. O levantamento foi feito com utilização de pesquisas, fotos, desenhos e filmes, atividades práticas com criança e adolescentes, sendo realizados acantonamentos e saídas de campo, onde foram produzidos diversos tipos de materiais e realizadas diversas atividades, que estimularam o desenvolvimento do espírito crítico e da noção de grupo, respeitando sempre a vontade e o entusiasmo dos participantes. Foram produzidos cartazes, móveis, teatros, pôsteres, arquivos de pegadas, dentre outros, de modo que elucidassem a exuberância e a dinâmica da vida desses biomas. Pôde-se observar um aumento significativo do interesse do grupo em participar ativamente de trabalhos

que tenham como finalidade a proteção e o contato com a natureza, além de uma maior facilidade na assimilação dos temas abordados, já que a visualização proporcionou melhor entendimento. Numa comparação feita entre os mecanismos, notamos que as Fazendas Trijunção representam um ecótono de três biomas, não de forma nítida mas em mosaico, ainda que muitas vezes as diferentes formas de lutar pela sobrevivência da espécie sejam muito parecidas tanto nos biomas quanto na sociedade

Palavras-chave: Educação ambiental; Mata Atlântica.

T18- Angélica Gois Morales. **As quatro faces da Mata Atlântica: interpretando o ciclo da vida através da Educação Ambiental.** Dissertação (Mestrado) - Fundação Universidade Federal do Rio Grande/ RS, Rio Grande, 2001.

Resumo: A Mata Atlântica, como um dos biomas mais importantes do planeta, engloba-se em um complexo mosaico de ecossistemas florestais, com estruturas e composições bastante diferenciadas, abrigando um grande número de espécies, tanto vegetais como animais. Estende-se pela costa do Ceará ao Rio Grande do Sul, avançando pelo interior em extensões variadas e, tendo outrora coberto 15% do território brasileiro, hoje está, infelizmente, reduzida a cerca de 7% de sua extensão original. Foi desenvolvido um trabalho com crianças, de 6 a 12 anos de idade, envolvendo trilhas (com observação e apreciação do ambiente natural, diferindo, portanto, das trilhas taxonômicas) e abordando as quatro estações do ano. Foi realizado no âmbito da Mata Atlântica, na região do extremo meridional do RS, por haver estações bem diferenciadas, o que permite uma interpretação de cada face (estação) e, conseqüentemente, facilitando a observação da interconexão de todas. O trabalho teve como objetivo proporcionar oportunidades de um contato direto com o ambiente natural, direcionado à sensibilização, resultando na curiosidade, na compreensão, no estímulo, na apreciação e por fim, na aprendizagem. Durante cada estação, foi realizada uma saída de campo, no intuito de reverenciar cada uma, notando suas peculiaridades e sua importância. Notou-se que as crianças, através das observações, atitudes e jogos elaborados por elas mesmas, promoveram uma postura interna de reverência pela vida, tornando-se mais amorosas, integradas ao sistema planetário e mais responsáveis pelo bioma da Mata Atlântica, atingindo o propósito básico da educação ambiental: desenvolver no ser humano a capacidade de amar e, conseqüentemente, a capacidade de proteger.

Palavras-chave: Aprendizagem, Educação Ambiental, Mata Atlântica.

T19- Ilzo Aldício Meirelles. **Caminhos do cerrado: desenvolvimento e análise de metodologia para o Ensino de Ciências em escolas públicas de Jardim - MS.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para conclusão do curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Área de concentração em Educação Ambiental e Formação de Professores, 2012.

Resumo: Esta pesquisa teve por finalidade analisar, através da realização de aula de campo em trilhas já existentes no município de Jardim-MS, concepções e práticas dos professores de Ciências sobre o bioma Cerrado e contribuir com proposição de metodologia para o Ensino de Ciências e Educação Ambiental. A proposta foi analisar possibilidades de método para professores propondo estratégias didáticas com possibilidade para construção de ferramentas pedagógicas para o Ensino de Ciências com apropriação de espaços do bioma Cerrado. A pesquisa se caracteriza pela abordagem qualitativa e delineamento não experimental. Esta se desenvolveu através do curso para formação continuada envolvendo atividades em dois ambientes: sala de aula e trilhas do bioma Cerrado, no atrativo “Buraco das Araras” município de Jardim -MS. Para coleta de dados foram utilizados: questionário semi-estruturado, Plano de Ensino I na fase inicial, Planode Ensino II na fase seguinte – e relatório final. As respostas

foram tabuladas e analisadas conforme os princípios metodológicos da Análise do Conteúdo. Os fundamentos que nortearam a teorização dos resultados obedecem à perspectiva da Teoria Histórico-cultural. Os pressupostos conceituais dessa teoria possibilitaram alcance aos procedimentos pedagógicos para o curso, bem como, fundamentos com relação aos processos de ensino e aprendizagem. O curso de formação continuada para professores contemplou também Educação Ambiental considerando a biodiversidade do bioma e a necessidade de estabelecer uma relação com o ambiente. Este curso propôs aplicação de métodos com proposições para construção de ferramentas e estratégias pedagógicas para os professores, que atuam diretamente no Ensino de Ciências. Com base no arcabouço teórico dessa pesquisa foram feitas adaptações para construção do roteiro de aula prática de campo, estrutura do curso de formação continuada e teorização da pesquisa. Nesse curso participaram onze professores licenciados em: Ciências biológicas, Pedagogia, Geografia, História, Letras. A análise dos dados mostrou que a concepção dos professores sobre método e estratégia a priori é potencial, e ao final do curso de formação continuada à concepção se constituiu como real, o que ficou claro conforme os pressupostos da teoria Histórica-cultural.

Palavras-chave: Formação docente, Método de ensino, Ações ambientais.

T20- José Edson Mora. **Ecologização da trilha do Tamandaré, na Vila de Itaúnas (ES).** Mestrado pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2012.

Resumo: Esse trabalho sugere modelos para melhorar o aprendizado em aulas de campo na trilha do Tamandaré, em Itaúnas, ES, resultando na produção de uma cartilha como ferramenta auxiliar no processo. Em vista disso, discute o processo de ecologização de trilhas, recorrendo às noções de topofilia, ecoturismo, percepção e educação ambientais. A trilha em questão foi selecionada por apresentar uma grande riqueza de atrativos ambientais, com três ecossistemas: Mangue, Restinga e Mata Atlântica. A cartilha foi elaborada a partir de um levantamento da fauna e flora locais e dos pontos de maior topofilia, e é composta por um roteiro para visitas, dicas para o percurso da trilha e informações que auxiliam a percepção ambiental e histórica da localidade. Para a avaliação do trabalho, foram levados dois grupos de alunos para fazer a trilha durante uma aula de biologia. O primeiro, não utilizou a cartilha, e o segundo, utilizou-a como instrumento de roteiro. O objetivo principal foi comparar as informações relativas à percepção ambiental e à topofilia da trilha e visualizar de que modo a utilização da cartilha contribui para a compreensão dos alunos, proporcionando um melhor aproveitamento da aula. As informações contidas na cartilha podem ser direcionadas a docentes, estudantes e turistas, e visam subsidiar o planejamento e a execução de uma visita a um ambiente natural, uma vez que a utilização da cartilha mostrou-se uma ferramenta extremamente útil para uma melhor compreensão dos recursos naturais da trilha.

Palavras-chave: Aula de campo, Percepção ambiental, Trilha, Topofilia, Ecoturismo, Educação Ambiental.

T21- Leâni Vívian Faé. **Educação Ambiental e ecoturismo: um estudo a partir das vivências e sensibilização ambiental dos visitantes do Ecoparque Sperry.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, como exigência para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Desenvolvimento pela Fundação do Vale do Taquari de Educação e Desenvolvimento Social, Lajeado, 2011.

Resumo: O turismo é um fenômeno em expansão no Brasil. O ecoturismo difere das demais atividades turísticas porque busca desenvolver uma consciência ambiental sustentável, através da interação humana com o seu meio, promovendo a preservação de forma a impedir a

destruição, conservando os locais visitados. A análise destes tipos de experiências é fundamental para a consolidação da interface entre os campos ambiental, do turismo e da educação. Neste sentido, o estudo de caso no Ecoparque Sperry, em Canela/RS, se justifica. De caráter qualitativo, a pesquisa buscou compreender se o programa de educação ambiental realizado no Ecoparque Sperry, aliado ao ecoturismo, interfere na sensibilização ambiental dos visitantes. Para a coleta dos dados foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e questionários com os atores sociais envolvidos na administração do parque e com os visitantes que interagem com as diferentes atividades de educação ambiental do parque. Os dados foram tratados por meio da análise de conteúdo. Cinco categorias de análise guiaram este estudo: a) concepção de turismo e ecoturismo; b) relação entre ecoturismo e educação ambiental; c) interação entre público e parque; d) o parque como elemento de sensibilização ambiental; e) impressões sobre os impactos durante a análise no parque. Concluiu-se que ações de educação ambiental, aliadas ao ecoturismo, estão adequadas ao contexto do Ecoparque Sperry, já que as atividades de interpretação do ambiente, especialmente as trilhas guiadas e autoguiadas, possibilitam a sensibilização ambiental de seus públicos e tem o potencial de transformar a relação dos visitantes com o ambiente natural. Os visitantes tendem a apresentar um pensamento reflexivo durante visita no parque, já que relataram novas descobertas através da experiência e informações obtidas, as quais despertaram a percepção da necessidade de se causar o mínimo impacto possível ao ambiente. Ou seja, as visitas em parques turísticos aliadas a ações de educação ambiental favorecem processos de responsabilização e cuidado com o ambiente. No entanto, as ações de educação ambiental em ecoturismo do Ecoparque Sperry podem ser aprimoradas, pois as análises apontaram que, apesar das vivências despertarem o sentimento de ser parte do ambiente entre os visitantes do parque, eles sentiram necessidade de obter instruções práticas sobre ações sustentáveis no cotidiano, o que não foi observado nas ações de educação ambiental realizadas no parque. Outro aspecto interessante da pesquisa no Ecoparque Sperry foi observar que estudantes de turismo e visitantes em geral estão sensibilizados para as questões ambientais, e que, dentre os visitantes, aqueles que escolheram as trilhas autoguiadas, demonstraram maior entendimento sobre a relação entre ecoturismo e educação ambiental e uma atitude reflexiva sobre as questões ambientais, aparentando estar mais informados que os visitantes guiados. De modo geral, pode-se afirmar que a educação não-formal é relevante nas atividades de educação ambiental, pois podem proporcionar conhecimentos e processos de aprendizagem dinâmicos e flexíveis, por meio de experiências diferenciadas. Por fim, o estudo apontou que as práticas ecoturísticas são instrumentos que ajudam a redimensionar as relações entre sociedade humana e natureza. Quando desenvolvidas com atividades de educação ambiental em um parque de ecoturismo, são formas práticas e dinâmicas de proporcionar experiências significativas de interpretação e sensibilização ambiental.

Palavras-chave: Ecoturismo, Educação Ambiental, Ecoparque Sperry, Estudo de caso, Análise de conteúdo.

T22- Simone Ceccon. **A temática ambiental no ensino de Biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania.** Mestrado em Educação para a Ciência pela Instituição Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, 2002.

Resumo: Entre propostas e desafios de inovação apresentadas para a educação no que se refere aos objetivos do ensino de Biologia, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) editados em 1998, apontam aspectos relacionados á ações que permitem a formação de conceitos, posição cidadã e sugerem a valorização da vida. Entende-se que o caminho para a

efetivação de tais objetivos concretiza-se através de uma prática que privilegia o estudo do Ambiente em situações reais e discussões em grupo que relacionem o ambiente estudado às questões sociais, possibilitando aos alunos uma visão dinâmica e crítica da vida. Corroborando com estas perspectivas, a Educação Ambiental (EA) traz em seus princípios instrumentalizar os indivíduos para agir sobre o Meio de forma consciente e responsável, (Gonçalves, 1990; Reigota, 1994). No entanto, apesar dos princípios da EA virem ao encontro das necessidades e objetivos apontados pelos PCNs, várias dificuldades vêm limitando sua aplicabilidade (Krasilchik, 1986; Carvalho, 1989; Manzochi, 1994; Silveira, 1997; Benetti, 1998 e Pegoraro, 1998). Visando contribuir para a efetivação de tais objetivos buscou-se neste trabalho verificar as possibilidades de utilização de atividades de EA na prática do Ensino de Biologia e identificar as dificuldades que se impõem a esta prática, visando fornecer subsídios para a superação das mesmas. O trabalho foi realizado na Estação Ecológica e Experimental do município de Assis, ligada à Secretária Estadual do Meio Ambiente, com área representativa do bioma Cerrado, no período de março a dezembro de 2000. O público alvo envolvido nesta investigação foram alunos do 3º ano do Ensino Médio e seus respectivos professores de Biologia, de duas Escolas públicas do município de Assis, SP. O trabalho desenvolveu-se em três fases, na primeira fase realizamos levantamento de dados que guiaram o planejamento da segunda fase (interventiva). A segunda fase ocorreu na EEEA, através de trilhas interpretativas e atividades lúdicas, e em sala de aula, com discussão sobre o filme "Ilha das Flores", estudo de texto, e desenvolvimento de atividades em grupo, e fase avaliativa. Pelos resultados obtidos, percebeu-se que tal prática atende às propostas de inovação para o ensino de Biologia, possibilitando o pleno desenvolvimento do aluno, cognitivo e emotivo, visando formação à cidadania. Porém o maior destaque desta prática foi o envolvimento emocional dos alunos em relação a si mesmos, aos colegas e ao ambiente.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Educação Ambiental, Cidadania.

T23- Lígia Martins Alves Tartari. **Trilha interpretativa da EMBRAPA ("trilha da matinha"), Dourados/MS: contexto para Educação Ambiental.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para a conclusão do curso de Mestrado em Ensino de Ciências sob a orientação da Prof. Icléia Albuquerque de Vargas, 2013.

Resumo: Este projeto partiu da ideia de que práticas em trilhas interpretativas poderiam ser utilizadas em processos de ensino-aprendizagem como instrumento para subsidiar atividades interdisciplinares. Assim, avaliou-se uma Sequência Didática proposta para a "Trilha da Matinha" – Trilha Interpretativa da Embrapa de Dourados/MS como contexto para atividades de Educação Ambiental. A Sequência Didática foi fundamentada na Dinâmica de Investigação Temática proposta pelo teórico/educador Paulo Freire (1987), para elaboração e desenvolvimento de programas interdisciplinares e devidamente adaptados, neste projeto, para o contexto da Educação Ambiental. O projeto levantou a percepção ambiental dos alunos sobre questões ambientais por meio da análise textual discursiva (MORAES, 2003), e da interpretação de mapas mentais baseada na Metodologia proposta por Kozel (2009), e verificou que alunos do 6º ano da Escola Municipal Clarice Bastos Rosa de Dourados/MS percebem as queimadas, a poluição do ar e dos rios, o desmatamento, o descarte inadequado do lixo e o aquecimento global como problemas ambientais. Verificou-se, ainda, que a Sequência Didática embasada nas etapas da Dinâmica de Investigação Temática (FREIRE, 1987), atrelada ao uso de mapas mentais como elementos codificadores e a Metodologia de Interpretação de Mapas Mentais, proposta por Kozel (2009), aliada ao processo de Análise Textual Discursiva, proposto por Moraes (1999; 2003) e Moraes e Galiazzi (2007) como descodificadores, pode influenciar na

percepção ambiental dos visitantes da Trilha Interpretativa da Matinha–Embrapa Agropecuária Oeste, de Dourados MS.

Palavras Chave: Paulo Freire, Percepção ambiental, Mapas mentais.

T24- Kesia Huais Vieira. **Ecoturismo sensitivo: Educação Ambiental & inclusão no século XXI.** Mestrado Profissional em Ciências Ambientais Instituição de Ensino: Universidade Severino Sombra, 2015.

Resumo: O presente estudo tratou da temática turismo ecológico como fator gerador de inclusão social e de educação ambiental. Para tanto, averiguou na literatura a importância dessa relação entre a ecologia, o turismo ecológico, a inclusão social e a educação. Assim como averiguou tal relação em ambiente real, no caso, por meio do estudo da trilha sensitiva localizada na Fazenda São Fernando no município de Vassouras-RJ. A trilha trata-se de fator gerador de inclusão social para deficientes visuais e de educação ambiental para alunos da rede pública de ensino do município. O estudo concluiu que a trilha sensitiva na Fazenda São Fernando gera aprendizado aos seus visitantes, proporcionando conceitos de educação ambiental de forma diferenciada por meio da sensibilidade do tato, audição e olfato, sem uso da visão.

Palavras-Chave: Ecoturismo, Trilha, Educação Ambiental, Inclusão, Deficiente visual.

T25- Dahiane Inocência Silveira. **Processo de criação de uma trilha interpretativa a partir da percepção ambiental de alunos do ensino fundamental.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, 2013.

Resumo: A ideia da interpretação ambiental nasceu nos Estados Unidos, com a publicação de panfletos que auxiliassem o turista a entender aspectos da natureza. Após o sucesso da ideia, apareceram excursões guiadas por guarda-parques e criou-se o primeiro programa de interpretação da natureza pelo Serviço de Parques Nacionais Norte-americanos. Um dos meios interpretativos mais eficientes são as trilhas interpretativas conduzidas, com a finalidade de enriquecer as experiências dos visitantes, favorecendo a conscientização ambiental, visto que o condutor pode realizar um trabalho educativo com as questões ambientais. Desse modo, este trabalho de pesquisa tem como principal objetivo demonstrar a criação de uma trilha a partir da percepção de alunos ensino fundamental e como seria esta trilha no que se refere aos referenciais da interpretação ambiental. Através dos roteiros elaborados pelos alunos do 6º ano do município de Jacarezinho foram verificadas as possíveis relações entre o planejamento de uma trilha interpretativa com os objetivos da Interpretação Ambiental e dos documentos utilizados no referencial à luz dos teóricos da Percepção Ambiental. Faz-se necessário também destacar dois princípios da Educação Ambiental que serão propósitos desse estudo: Fazer com que os alunos participem na organização de suas experiências de aprendizagem e utilizar diferentes ambientes educativos para comunicar e construir conhecimentos sobre o meio ambiente, privilegiando as atividades práticas e as experiências pessoais. Nas trilhas interpretativas a Interpretação Ambiental se torna um instrumento da Educação Ambiental ao visar objetivos que envolvem a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade dos visitantes para com as questões ambientais. Como resultado constatou-se que muito do que os alunos criaram e reproduziram estão de acordo com os referenciais de criação de trilhas interpretativas.

Palavras-chave: Interpretação ambiental, Educação Ambiental, Percepção ambiental, Trilha interpretativa, Ensino de Ciências.

T26- Eliene de Freitas Passos. **As pegadas das crianças nas trilhas do Bosque da Ciência: estudo sobre a vivência das crianças na visita a um espaço não formal.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia) -Universidade do Estado do Amazonas, 2013.

Resumo: O objetivo central deste estudo foi compreender os sentidos das ações e comportamentos das crianças em visita ao espaço não formal Bosque da Ciência. Para isso, adotaram-se pressupostos teóricos que sustentaram o Bosque da Ciência como espaço não formal de educação científica e lugar de cultura científica, e as crianças como agentes sociais competentes para tomar parte e construir sentidos para suas vivências. Essas perspectivas orientaram as ações no campo da pesquisa, a fim de se construir um percurso metodológico que permitisse alcançar o objetivo proposto de valorização da participação das crianças para que fossem elas a falar sobre a visita. A partir de uma perspectiva etnográfica, da observação participante, de entrevistas e rodas de conversa, acompanharam-se, no período de outubro a novembro de 2012 e de abril a julho de 2013, grupos de crianças em suas atividades de visita ao Bosque da Ciência. Das visitas acompanhadas, cinco foram selecionadas, com grupos de crianças na faixa etária de 5 a 10 anos, dos quais também participava grupo não escolar. Analisaram-se os dados com base na análise descritivo-interpretativa. Os resultados obtidos mostraram que as crianças vivenciam a organização da visita pelo adulto de modo a construir formas próprias de estabelecimento de seus interesses, e interação nesse espaço, em movimentos lúdicos e recursivos, compartilhando as descobertas e histórias. Inferiu-se que os conhecimentos científicos são reconhecidos como um saber que pode explicar seus questionamentos ou dirimir suas dúvidas, e foram vivenciados em suas ações de interatividade e ludicidade no contexto da visita. A valorização das vozes das crianças abre espaço para incluí-las como parte ativa de um diálogo entre espaços não formais e visitantes infantis. O que implica pensar formas de construir nesses espaços, pela participação infantil, a vivência ativa da cidadania.

Palavras-chave: Espaço não formal, Museu, Cultura científica, Sociologia da Infância.

T27- Luiz Eugenio de Arruda. **Expedições anarco pedagógico atemporais: construção coletiva para uma educação científica interdisciplinar na serra de Maracaju, Aquidauana - MS.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Instituto de Física. Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências. (Educação Ambiental), 2014.

Resumo: Este trabalho resulta da participação, observação e análise das ações do projeto Expedições Anarco Pedagógico Atemporais, as quais consistem na realização de trilhas interpretativas interdisciplinares em áreas de acervo patrimonial cultural e natural na Serra de Maracaju, município de Aquidauana (MS). O público participante é constituído por alunos do ensino fundamental e médio de escolas públicas de Aquidauana e municípios vizinhos. A equipe de guias/condutores, constituída por professores e acadêmicos de cursos universitários de diferentes áreas do conhecimento, realiza a importante tarefa de fomentar a curiosidade dos participantes, trabalhar conceitos científicos, valorizar os saberes locais, compreender as relações sociedade e natureza e respeitar as condições socioambientais do lugar. No trabalho são levados em consideração os fatores relativos à organização da proposta pedagógica e metodológica do projeto e do grupo realizador, sob os referenciais teóricos do Anarquismo Metodológico de Paul Feyerabend e da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire. A vivência direta no projeto, assim como a análise de suas ações, permitiu a produção de um roteiro de trilhas oferecido como produto para o

aprimoramento de atividades de ensino/aprendizagem por meio de trilhas interpretativas em ambientes não formais de ensino.

Palavras-chave: Trilhas interpretativas, Educação Ambiental, Anarquismo metodológico, Pedagogia da Autonomia.

T28- Marco Antonio da Silva Vieira. **Parque Natural Municipal Barão de Mauá, Magé - RJ: espaço pedagógico para sensibilização ambiental.** Mestrado Profissional em Ensino das Ciências Instituição de Ensino: Universidade do Grande Rio, 2015.

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a aplicação das intervenções com os alunos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental II de uma escola pública do bairro Ipiranga, inserido no bioma manguezal com o ambiente, e contribuir para a sensibilização desses discentes quanto às problemáticas ambientais, através de atividades educativas relacionadas a esse bioma. As questões ambientais foram apresentadas aos alunos da Escola Professora Hilda de Souza Coelho. Foi utilizada como referencial metodológico a pesquisa qualitativa que teve como auxílio de instrumentos a apresentação da área de estudo, as caminhadas nas trilhas interpretativas e a aplicação de um questionário. Confirmando aspectos da teoria de que as trilhas têm o propósito de desenvolver nos caminhantes um novo campo de sensibilização, constatou-se como os alunos perceberam o meio ambiente e a problemática ambiental do parque. Desenvolveram o entendimento de que a interpretação ambiental, assim como a EA, não somente se resume à transmissão de informações, mas ao envolvimento de valores, sentimentos e cuidados com o espaço visitado, buscando-se refletir sobre o significado de meio ambiente. Existe a necessidade de uma reversão nessa situação de degradação e abandono para uma preservação sustentável, baseada na EA e na sensibilização ambiental desse patrimônio natural, que tem como bioma principal o manguezal, de grande importância não somente para a UC, como também para toda a comunidade de seu entorno. As considerações finais fecham a dissertação, demonstrando uma aproximação de interação entre os alunos e as atividades desenvolvidas. Dessa forma, concluiu-se que é um passo importante para a formação dos alunos inserir atividades em áreas naturais nos projetos de EA.

Palavras-Chave: Educação Ambiental, Sensibilização ambiental, Trilhas interpretativas.

T29- Nair Dias Paim Baumgratz. **Educação Ambiental além dos muros da escola: uma experiência no Parque Nacional do Itatiaia.** Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre, 2014.

Resumo: Este estudo objetiva compreender a relação entre a Educação Ambiental e as disciplinas do currículo escolar do sexto ao nono anos do ensino fundamental, analisando-se as visitas orientadas de escolas públicas ao Parque Nacional do Itatiaia (PNI). O contexto histórico-social da Educação Ambiental é discutido para que haja um entendimento da transversalidade deste tema nos espaços formal e não formal. Desta forma, o estudo propõe como produto estratégias ludo pedagógicas para o exercício da educação ambiental, onde o Museu Regional da Fauna e Flora e a Trilha do Lago Azul possam se configurar como espaços de descoberta e construção de conhecimento. Além disso, a pesquisa procurou verificar, utilizando-se de questionários, a compreensão de alunos e professores de escolas públicas, da região de Resende e Barra Mansa, quanto à abordagem da temática ambiental e fomentar correlações com sua realidade. A relevância deste trabalho está no fato de propor caminhos que efetivem a aprendizagem do aluno de forma dinâmica e prazerosa, reforçando os conteúdos trabalhados em sala de aula, utilizando a visita orientada em

um ambiente de mata atlântica como recurso pedagógico. Trata-se de uma pesquisa qualitativa dividida em duas etapas: na primeira estabeleceram-se as interfaces com a educação ambiental para construção de questionários a partir das exposições do museu e da trilha selecionada. Efetuou-se em paralelo um estudo retrospectivo da atuação do Núcleo de Educação Ambiental do Parque Nacional do Itatiaia (NEA/PNI) e levantamento bibliográfico de atividades lúdicas interdisciplinares em sintonia com a proposta. Na segunda fase, realizou-se a coleta de dados, analisando-se os resultados dos questionários à luz do referencial teórico. A análise demonstrou que, para a maioria dos participantes desta pesquisa, ainda prevalece a fragmentação do ensino e o entendimento de que áreas protegidas como o PNI são reduto quase que exclusivo das ciências naturais, não comportando uma visão holística da problemática ambiental.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica, Parque Nacional do Itatiaia, Atividades lúdicas, Ensino fundamental.

T30- Emilie Saraiva Alves da Costa. **Contribuições de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS para o ensino de ecologia em escola pública da Educação Básica.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, 2013.

Resumo: A pesquisa visa avaliar as contribuições de uma unidade de ensino para potencializar a aprendizagem de conteúdos ecológicos em áreas verdes da escola no ensino fundamental. O trabalho foi realizado com alunos do ensino fundamental de uma escola pública em Natal-RN. Buscou-se identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos de ecologia; elaborar e aplicar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa -UEPS; avaliar a aprendizagem dos conceitos de ecologia na Unidade de Ensino Potencialmente Significativa; avaliar a contribuição de trilha interpretativa como estratégia de ensino para aprendizagem de conteúdos de ecologia. O levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos por meio do pré-teste foi essencial à identificação dos sub-sunçores adequados e parcialmente adequados, pois serviram como “âncora” para posterior ampliação dos conceitos científicos contidos nesta pesquisa. As áreas verdes da escola como espaço educativo, contribuiu no aspecto motivacional, pois os alunos foram protagonistas ao longo de todo processo de ensino-aprendizagem. O Método da lembrança estimulado mostrou-se eficaz para evidenciar aprendizagem de conceitos ecológicos em trilhas interpretativas. A utilização de atividades diversificadas organizadas em uma UEPS promoveu a autonomia intelectual dos alunos e facilitou a aquisição de novos significados por meio da diferenciação progressiva; da reconciliação integrativa e consolidação dos conteúdos ecológicos e conceitos relacionados a fatores bióticos e abióticos com base nas ideias centrais do eixo temático Vida e Ambiente. O desenvolvimento de habilidades procedimentais como captar e compartilhar significados, observar, coletar e registrar dados, levantar hipóteses, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema, argumentar, identificar, comparar, diferenciar e relacionar conceitos, negociar significados, refletir criticamente, sistematizar dados foi evidenciado. As atividades colaborativas promoveram a incorporação de conteúdos atitudinais como desenvolver o respeito às diferenças, saber trabalhar em equipe ao planejar, elaborar e executar em conjunto ações de cidadania e responsabilidade socioambiental. A aplicação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa-UEPS mostrou evidências de aprendizagem significativa crítica sobre conceitos ecológicos contemplados no ensino fundamental.

Palavras-chave: UEPS, Ecologia, Trilha interpretativa, Aprendizagem significativa crítica.

T31- Gabriela Wiechert Schrader. **Espaços não formais de aprendizagem: a elaboração de uma trilha interpretativa como ferramenta para a Educação Ambiental.** Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Cruzeiro do Sul, 2015.

Resumo: O trabalho apresenta uma proposta de implantação de uma trilha interpretativa como ferramenta pedagógica para a educação ambiental e seu uso futuro. Apresenta uma sugestão de um roteiro de observação ambiental que demonstra o potencial dos pontos interpretativos. Ele foi realizado no Parque da Cidade Roberto Burle Marx -Município de São José dos Campos (SP), tendo como público-alvo estudantes de 10 a 16 anos. Foram utilizados como procedimentos metodológicos: a análise do plano de manejo, a pesquisa bibliográfica e ainda a pesquisa de campo. Com a análise do plano de manejo, constatou-se que a trilha poderia ser feita somente no quadrante oeste do parque. Assim, foi feita a seleção de um tema para a interpretação ambiental e foi feito o levantamento dos pontos potenciais, os quais foram avaliados segundo o método IAPI (Indicadores de Atratividade dos Pontos de Interpretação), para a obtenção dos pontos com mais atrativos. Como resultado dos pontos de interpretação, elaborou-se o traçado da trilha interpretativa com formato circular, distância aproximada de 2,5 km, de fácil execução e para ser realizada na modalidade guiada, mas com possibilidades para ser feita na forma autoguiada. Como produto é feita a sugestão de roteiro que contemple conteúdos selecionados para o currículo do Ensino Fundamenta III.

Palavra-chave: Espaços não formais de aprendizagem, Educação Ambiental, Parque da Cidade Roberto Burle Marx, Método IAPI, Trilhas interpretativas.

T32- Vanusa Tubbs de Souza. **Trilhas interpretativas como ferramenta para Educação Ambiental.** Dissertação (Mestrado Profissional) – Centro Universitário de Volta Redonda. Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e Meio Ambiente, 2013.

Resumo: O objetivo deste estudo foi implementar trilhas interpretativas, produzindo placas de identificação taxonômica, servindo como ferramenta para utilização em Projetos de Educação Ambiental. Esse estudo foi realizado em três trilhas ecológicas em um Parque Natural, localizado no Município de Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro. O Parque é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, sendo considerado o maior remanescente de Mata Atlântica do Município. Uma Interpretação de trilhas através de utilização de placas tem sido um dos meios mais utilizados para a interpretação ambiental, em ambientes naturais, estando presentes em programas educativos para uso público, nas mais diversas categorias de unidades de conservação. A metodologia utilizada foi estudos de casos do tipo descritivo. Foram realizadas incursões ao local, para determinação do trajeto, seguindo um plano de ação do ponto de vista teórico e prático, começando pelo levantamento dos recursos para subsídios dos eixos temáticos. Este estudo se justifica pela importância das trilhas para estimular alunos acerca da preservação da natureza, o que deveria ser providencial em um país como o Brasil, onde há uma alta diversidade biológica e uma grande escassez de recursos. Esperamos contribuir para a prática de campo, ensino e pesquisa, para que docentes utilizem e se valiam deste estudo, para melhor aprimorar o ensino-aprendizado, levando a reflexão e conscientização quanto à preservação da natureza.

Palavras-chave: Trilhas Interpretativas, Parque Natural, Educação Ambiental.

T33- Sonia Mara Guedes Martins. **As trilhas ecológicas como ferramenta para vivências ambientais na Serra de Tepequém/Roraima: percepções de frequentadores, moradores e**

educadores. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Univates, Programa de Pós – Graduação em Ensino de Ciências Exatas, 2014.

Resumo: A presente investigação contextualizou o ensino a partir de vivências ambientais. O uso de Trilhas Ecológicas representa neste estudo uma ferramenta real de aprendizagem na medida em que é utilizada pelo educador e alunos em atividades pedagógicas que propiciam processos de aprendizagem. O objetivo da pesquisa investigou o contexto socioambiental e cultural de acordo com as percepções dos frequentadores, moradores e educadores em vivências ambientais utilizando Trilhas Ecológicas como ferramenta, na Serra do Tepequém/ RR. O processo de aprendizagem foi considerado a partir da realidade dos alunos, e no transcorrer deste estudo vinculado o ensino as relações de aprendizagem. Neste sentido foram utilizados os fundamentos de pesquisa qualitativa, Método Hermenêutico, por meio da Técnica da Análise de Conteúdos, da imagem e do discurso tendo como foco a Serra do Tepequém. Os dados foram coletados através de observação, entrevistas, resultando na elaboração de um mapa com os pontos turísticos da Serra do Tepequém destacados por meio de Trilhas Ecológicas. O conceito de intervenção pedagógica foi descrito a partir do seu significado baseando-se na teoria freireana. Os resultados apontam que a Serra do Tepequém é um laboratório a céu aberto, verdadeiramente precioso, onde se pode mesclar o “ouro, diamante e as belezas naturais à educação” e que a utilização de Trilhas Ecológicas são atividades que devem ser consideradas e valorizadas como prática educativa, inserida ao longo de todo o processo de ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Trilhas ecológicas, Ferramenta educacional, Vivências ambientais, Prática educativa.

T34- Peuris Frank Rodrigues Lau. **Peripatéticos do século XXI: ensinando ciências no Bosque dos Papagaios.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) –Universidade Estadual de Roraima, 2014.

Resumo: O uso de espaços não formais como recurso didático para o Ensino de Ciências não é um tema inédito, mas, em Roraima, é difícil encontrar referencial teórico que apresente resultados de trabalhos realizados nesta área, embora existam muitos espaços não formais propícios a esta prática no Estado. Dessa forma, este trabalho de pesquisa teve como centro de sua investigação o seguinte problema: De que forma o espaço não formal Parque Ecológico Bosque dos Papagaios pode contribuir para o Ensino de Ciências? Diante de tal problema, estabelecemos como objetivo geral identificar o potencial pedagógico do espaço não formal Parque Ecológico Bosque dos Papagaios para o Ensino de Ciências. Para cumprir com o objetivo geral, definimos três objetivos específicos, os quais foram: Descrever as ações educativas desenvolvidas no Bosque dos Papagaios que contribuem para o Ensino de Ciências; Identificar como os professores podem utilizar o espaço não formal Bosque dos Papagaios como recurso didático no Ensino de Ciências; e Elaborar guia prático para utilização do Bosque dos Papagaios no Ensino de Ciências. Na realização deste estudo, utilizamos as orientações do método etnográfico, que nos possibilitou a compreensão e interpretação do problema investigado, adotando como técnica para coleta dos dados a observação (participante) de visitas realizadas por instituições de ensino e análise da biodiversidade existente na área do Bosque. A análise e interpretação dos dados foram realizadas por meio de abordagem qualitativa, por se tratar de estudo que visa interpretação de dados por meio de descrição, interpretação e análise, sem privilegiar a medição numérica. O estudo indicou que no Bosque são realizadas atividades educativas como realização de palestras, exibição de

filmes, caminhada nas trilhas educativas e visitas guiadas ao mantenedouro de animais silvestres e minhocário, abordando temas/conteúdos contidos no currículo formal da disciplina Ciências, contribuindo assim para o ensino formal dessa área do saber. A análise da biodiversidade do local demonstrou que é possível o professor abordar praticamente todos os temas/conteúdos que fazem parte do currículo oficial adotado pela Secretaria Estadual de Educação de Roraima para a área de Ciências, uma vez que são encontrados representantes do grupo dos répteis, das aves, dos mamíferos, dos insetos, dos fungos e uma enorme variedade de representantes do reino das plantas, possibilitando ao professor inserir os estudantes na discussão de temas tanto específicos como gerais, como a Educação Ambiental por exemplo. O que a nosso ver, demonstra que o espaço não formal Bosque dos Papagaios apresenta significativo potencial pedagógico para ser utilizado como recurso didático no Ensino de Ciências, servindo como uma possibilidade para a realização de um ensino realmente transformador.

Palavras-chave: Bosque dos Papagaios, Ensino de Ciências, Ensino transformador, Espaço não formal, Roraima.

T35- Maria Josilene Fontinele Rocha. **A escola sobe o morro: práticas de educação ambiental com alunos do ensino fundamental da rede pública municipal para preservação do patrimônio ambiental local.** Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como parte das exigências para o título de Mestre na área de Ciências Ambientais, 2015.

Resumo: A pesquisa foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Carlos Ribeiro, no município de Redenção-PA, no período de Fevereiro a Outubro de 2014, participaram da pesquisa, 32 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa teve enfoque qualitativo, mas com aspectos também quantitativos e objetivou aplicar e analisar práticas pedagógicas em EA com os alunos da rede pública, de forma simples e prática, fazendo com que os conteúdos passados fossem assimilados de forma significativa, buscando principalmente o contexto local para se entender o regional e o global e formar multiplicadores de ações favoráveis à Educação Ambiental(EA) que pudessem contribuir para a melhoria na qualidade de vida da comunidade. Durante a pesquisa foram aplicados questionários, entrevistas e desenvolvidas práticas pedagógicas como; palestras, trilhas interpretativas, visitas no bairro, oficinas e elaboração de um gibi educativo discutindo a preservação ambiental, tendo o contexto do aluno como foco principal com vistas à preservação do patrimônio ambiental local em especial o Morro do Serrinha com a participação ativa dos alunos nesse processo. Os resultados estão apresentados a partir de gráficos, descrição e análise das práticas pedagógicas desenvolvidas. Com a presente pesquisa concluiu-se que as atividades práticas desenvolvidas, contribuíram significativamente na mudança de postura e percepção dos alunos sobre o meio ambiente, a partir do seu contexto.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Morro da Serrinha, Preservação local.

T36- João Felipe Omena Raposo da Câmara. **Utilização de vídeo e trilha como instrumentos de educomunicação na APA da UFAM.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, como requisitos parciais à obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente, 2014.

Resumo: Diversos instrumentos de comunicação podem ser utilizados como ferramentas educativas, complementando assuntos ministrados em sala de aula e promovendo a aproximação entre os estudantes e o objeto de estudo. Essa aproximação se dá por meio de uma didática participativa e pautada na utilização de instrumentos de comunicação que retratem a realidade dos estudantes, e é chamada Educomunicação. A presente pesquisa utilizou-se de dois instrumentos de educomunicação sobre a Área de Proteção Ambiental na qual a Universidade Federal do Amazonas está inserida: um vídeo educativo e uma trilha interpretativa. Tais instrumentos foram apresentados aos estudantes e em seguida o conhecimento adquirido por eles foi avaliado. A avaliação da eficácia do vídeo educativo e da trilha interpretativa como instrumentos de educomunicação constitui o objetivo principal da seguinte pesquisa. Os alunos responderam um questionário com questões fechadas sobre o conhecimento relacionado à APA da Ufam e algumas das espécies vegetais ali presentes. Em seguida, assistiram ao vídeo e participaram da atividade na trilha, e tornaram a responder o questionário. Foram escolhidas turmas aleatórias de diferentes cursos do Campus para participar da pesquisa. A comparação dos resultados dos questionários de antes e depois das atividades, bem como o comportamento e as reações dos alunos durante o vídeo e a trilha indicaram que o vídeo é mais eficaz na fixação dos conteúdos abordados. No entanto, a trilha interpretativa foi mais eficaz para sensibilizar os estudantes quanto à necessidade de conservação das áreas florestais nas cidades. De uma amostragem de 255 alunos, apenas 6% (16) responderam saber que a floresta do Campus está em uma unidade de conservação. Ou seja, um pequeno percentual dos estudantes sabe que a floresta do Campus é uma área protegida. A inserção direta no fragmento florestal e a exibição de conteúdos voltados para a realidade local dos estudantes são importantes no despertar da curiosidade que os levará a ter uma maior atenção em relação às questões ambientais. Por isso, conclui-se que a utilização dos instrumentos de educomunicação para tal fim não é somente eficaz, como também extremamente necessária.

Palavras-chave: Comunicação, Educação, Educomunicação, Unidades de Conservação, Área de Proteção Ambiental.

T37- Geisly França Katon. **Percepção ambiental de professores em ecossistemas costeiros: influência de uma vivência formativa do projeto Trilha Subaquática.** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica, 2015.

Resumo: Grande parte das ameaças à biodiversidade dos ambientes marinhos e costeiros é resultado direto da população humana e das tendências de aumento demográfico. Uma das dificuldades para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções dos valores e importância dos mesmos entre os indivíduos de culturas diferentes ou de diferentes grupos. Consideramos que uma importante etapa para a conservação da biodiversidade é entender a Percepção Ambiental dos sujeitos que compõem a população local. Entendemos como Percepção Ambiental a relação que indivíduo estabelece com o meio no qual está inserido, que ocorre através de mecanismos perceptivos e cognitivos. O presente trabalho visa contribuir na ampliação do conhecimento de tal temática, principalmente enfocando Ambientes Marinhos e Costeiros. Para isso, investigamos a Percepção Ambiental de um grupo de professores de uma escola pública do litoral norte de São Paulo (Ubatuba, SP) que participaram de uma vivência formativa em atividades de Educação Ambiental. Este trabalho apresenta como objetivos específicos: 1) verificar se e como a participação nas atividades educacionais influenciou a Percepção Ambiental de tais professores; 2) investigar as concepções que os professores apresentam sobre as possibilidades e desafios da prática docente ao abordar o ambiente marinho e costeiro a

partir dos subsídios fornecidos pela vivência formativa. Os professores participaram das atividades do Projeto Trilha Subaquática que foram desenvolvidas ao longo de dois dias no Parque Estadual da Serra do Mar e no Parque Estadual Ilha Anchieta, ambos em Ubatuba, São Paulo. Utilizamos instrumentos de coleta de dados que foram aplicados tanto no início quanto no final da vivência (questionário e redação), além do registro audiovisual referente às Reflexões Coletivas realizadas ao final de cada dia. A partir da análise dos dados coletados, que foi feita por categorização aberta e por análise de conteúdo categorial, foi possível notar que participar das atividades de Educação Ambiental influenciou, em alguns aspectos a Percepção Ambiental dos professores. Tal influência ficou mais evidente em aspectos específicos, como, por exemplo, em relação à biodiversidade destes ambientes. Ainda que a percepção dos professores em relação a causarem impactos ao ambiente durante a realização das atividades não tenha sido expressa por todos, quando tais impactos foram percebidos, estavam bastante relacionados aos organismos do costão rochoso, especificamente ao pisoteio dos mesmos. Verificamos ainda aspectos interessantes sobre as representações sociais desses sujeitos que, apesar da participação na vivência, continua sendo majoritariamente antropocêntrica. Sobre as possibilidades e desafios da prática docente ao abordar os vi ambientes marinhos e costeiros, pudemos notar que para os professores sujeitos desta pesquisa, as atividades de campo são as mais significativas para se trabalhar tal tema. Além disso, pudemos notar a grande importância que a troca de experiências entre os pares, como os proporcionados pela vivência, apresentam na composição das práticas docentes.

Palavras-chave: percepção ambiental, ambiente marinho, ambiente costeiro, trilha subaquática, educação ambiental.

T38- Tathiana Popak Maria. **O saber ecológico em atividades de Educação Ambiental desenvolvidas num Parque Municipal da cidade de São Paulo.** Tese (Doutorado)– Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, 2014.

Resumo: Analisou-se a fala de uma monitora presente nas atividades de Educação Ambiental desenvolvidas durante uma trilha monitorada realizada no Parque Municipal Vila dos Remédios, da cidade de São Paulo. A partir da análise da referida fala, buscou-se, como objetivo central da pesquisa, propor um modelo de Transposição Didática para o Saber Ecológico produzido no parque e identificar as características do Saber Ecológico ensinado nas atividades de Educação Ambiental, bem como suas possíveis relações com valores e práticas sociais. A análise do material foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, com uso de alguns elementos provenientes da metodologia da análise do conteúdo. Como resultado da pesquisa, foi delineada uma proposta de diagrama de transposição didática do saber ecológico, considerando as especificidades do contexto de um parque municipal, como também as bases teóricas fornecidas pelo modelo KVP, assumindo o saber ecológico como o saber resultante da interação entre o Saber Sábio da Ciência Ecológica e o Saber oriundo do Ecologismo. A análise das características do Saber Ecológico ensinado no parque mostrou a priorização de conteúdos factuais e conceituais, sendo identificada, também, a presença de conteúdos procedimentais e atitudinais. Os conceitos identificados mostraram pouco vínculo com o ecologismo e uma relação direta com o saber da Ciência Ecológica, mostrando-se diretamente associados aos sistemas naturais presentes no parque, enquanto que os conteúdos procedimentais e atitudinais mostraram uma estreita relação com o ecologismo. A tendência preservacionista dos conteúdos atitudinais do saber ecológico ensinado reflete o caráter preservacionista do próprio parque, expressando uma formação ambiental direcionada à

relação entre os visitantes e o parque. Analisando-se as relações entre o saber ecológico ensinado e os valores e práticas sociais ensinadas, observa-se uma relação mais próxima dos valores ensinados em relação ao saber oriundo do ecologismo e a dimensão atitudinal do saber ecológico, enquanto que as práticas sociais refletem uma relação negativa entre o homem e o ambiente, baseada numa visão antropocêntrica de ambiente.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Saber Ecológico, Espaço não formal de ensino.

T39- Rossano Irigaray Fritzen. **Contribuições da trilha ecológica do canarinho à educação ambiental numa comunidade escolar.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS, 2010.

Resumo: Esta pesquisa teve como objetivo a reconstituição histórica de uma trilha ecológica, desde o lançamento das primeiras ideias, seus passos iniciais, sua implementação, suas dificuldades, seu êxito e até mesmo seu abandono. A trilha foi um projeto realizado pela Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (SMAM), na Zonal Sul, chefiado pela engenheira florestal Suzane Bevilacqua Marcuzzo, sob a supervisão do estagiário Rossano Irigaray Fritzen, durante todo o ano de 2002. A área do trabalho localizava-se em um fragmento florestal urbano no município de Porto Alegre. A abordagem utilizada foi a análise histórico-narrativa, fazendo uso de recursos como mapas, fotografias, entrevistas e memórias registradas em entrevistas gravadas e transcritas com participantes, entre os quais se encontra o autor da dissertação, pois desempenhou um papel de protagonista dos eventos investigados. Assim, a criação, o desenvolvimento e a desativação da Trilha Ecológica do Canarinho foram reconstituídos, evidenciando que essa foi uma experiência bem sucedida, onde seus idealizadores tinham em comum grande paixão pela Educação Ambiental e encontraram nesse projeto uma forma de por em prática seus conhecimentos e conceitos teóricos sobre o tema, unindo esforços do poder público, terceiro setor e a comunidade local. Desde o início a trilha apresentou, na prática, novas abordagens para temas clássicos do ensino da Biologia e em especial dos tópicos referentes à Educação Ambiental, no sentido de despertar na comunidade um senso crítico quanto à posição da espécie humana frente aos seus abusos com o meio ambiente, do qual também faz parte.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Trilha ecológica, Pesquisa histórico-narrativa.

T40- Douglas Macali Souza. **A trilha ambiental interpretativa como ferramenta de sensibilização de escolares: uma abordagem quantitativa em uma escola da rede municipal de ensino de Joinville, Santa Catarina.** Trabalho apresentado ao Mestrado em Saúde e Meio Ambiente da Universidade Regional de Joinville, 2015.

Resumo: A educação como eixo principal na formação de saberes, é um dos mais eficientes caminhos para a conservação das riquezas naturais, pois leva à construção da conscientização, seja ela individual ou coletiva, tratando da problemática ambiental e de suas consequências à vida humana, gerando o surgimento de novas atitudes. A Educação Ambiental é um processo que busca elucidar valores e desenvolver atitudes que permitam adotar uma posição consciente e participativa. No entanto, cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive. As respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa relacionada com a conservação e adequada utilização dos recursos naturais. Neste sentido, as práticas

de contato direto com a natureza são uma excelente estratégia, pois visam a transmissão de conhecimentos através dos sentidos, constituindo uma experiência direta com a realidade de forma interdisciplinar, possibilitando a consciência ambiental dos envolvidos. Uma das práticas ambientais mais difundidas são as caminhadas através de trilhas interpretativas, que têm o objetivo de incentivar o visitante a um novo campo de percepções, levando estes a observar, questionar, experimentar, sentir e descobrir os vários sentidos e significados associados aos temas relacionados. Sabendo disso, objetivou-se nessa pesquisa dimensionar a influência da realização de uma trilha interpretativa na Unidade de Conservação Parque Municipal Morro do Finder sobre a percepção ambiental de alunos de uma escola da rede municipal de ensino de Joinville (SC), considerando mudanças na manifestação de comportamentos, conhecimentos e sentimentos em relação ao meio ambiente. Para caracterizar a percepção ambiental dos pesquisados, foram utilizados questionários estruturados em dois momentos: o primeiro antes da atividade em uma trilha interpretativa (pré-teste) e o segundo 30 dias após a atividade na trilha (pós-teste). Para avaliar as mudanças de sentimentos, conhecimentos e comportamentos, os questionários utilizaram o método da escala visual analógica e escala de comportamento ambiental, aplicados a 193 alunos. Ao analisar as respostas apresentadas antes e após a estratégia de contato com a natureza (pré-teste e pós-teste), pode-se afirmar que, baseado nos testes estatísticos, as mudanças apresentadas pelos alunos foram significativas. As respostas apresentadas nas questões de conhecimento possibilitaram concluir que as atividades de contato direto com a natureza foram eficientes para a retenção de conhecimento por parte dos alunos. O mesmo se aplica aos sentimentos, onde os alunos apresentaram um aumento na manifestação dos sentimentos abordados de forma positiva em relação a natureza. Ao tratar das questões de comportamento, as análises demonstraram que as atividades na trilha interpretativa contribuíram para que os alunos manifestassem um comportamento mais favorável em prol do meio ambiente.

Palavras-chave: Percepção ambiental, Trilhas interpretativas; Ensino Fundamental; Escala Visual Analógica.

T41- José Renato de Oliveira Pin. As trilhas ecológicas como proposta pedagógica em espaços educativos não formais. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, 2014.

Resumo: O termo não formal tem sido utilizado com bastante frequência na área da educação para situar atividades e experiências diversas, distintas daquelas que ocorrem nas escolas. A prática educativa em espaços não formais apresenta-se como um recurso didático catalisador de motivação e interesse, tanto para alunos como para professores. Estes espaços não formais (zoológicos, museus, manguezais, sítios arqueológicos, parques florestais, reservas biológicas etc.) contribuem para o processo ensino-aprendizagem, na medida em que materializam a riqueza cognitiva, física, social e cultural que compõe o arcabouço teórico-conceitual dos alunos. Esses espaços representam instâncias difusoras de conhecimentos, quebrando a formalidade do espaço escolar. Este trabalho busca investigar, junto a Um grupo de educadores do município de Castelo (ES), as atividades pedagógicas que utilizam as trilhas ecológicas como espaços de educação não formal, numa Visão interdisciplinar. Considerando o desafio de interpretar como os educadores Compreendem as trilhas ecológicas relacionando-as ao saber trabalhado na escola, media-se a construção de um pensamento pedagógico abrangente sobre trilhas ecológicas, em que se lhes compreenda como espaços educativos não formais ricos para o processo ensino-aprendizagem. Uma visão complexa do processo de construção do saber fundamenta-se como o aporte para que as trilhas ecológicas sejam exploradas com mais profundidade e

frequência tornando-se presente no planejamento escolar. A pesquisa desenvolvida a partir desse trabalho contribui para os estudos no campo da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), para que mais uma possibilidade pedagógica seja produzida a fim de “destilar” o processo ensino aprendizagem de ciências.

Palavras-chave: Espaços educativos não formais, Interdisciplinaridade, Prática educativa.

APÊNDICE B - Ficha de classificação geral

FICHA DE CLASSIFICAÇÃO GERAL

Código do Trabalho: _____

Descritores Gerais

Título			
Autor			
Orientador			
Palavras-chave			
Número de páginas		Ano de Defesa	
Programa de Pós-Graduação		IES	
UF		Cidade	
Grau de Titulação	<input type="checkbox"/> Mestrado Acadêmico <input type="checkbox"/> Mestrado Profissional <input type="checkbox"/> Doutorado		
Dependência Administrativa	<input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Particular		
Área de Conhecimento	Grande Área: _____ Área: _____ Subárea: _____		

Data de preenchimento: ____/____/____.

APÊNDICE C - Ficha de classificação específica

FICHA DE CLASSIFICAÇÃO ESPECÍFICA

Código do Trabalho: _____

Descritores Específicos

Autor	() é também professor diretamente envolvido na pesquisa. Professor-pesquisador. () é um agente externo à pesquisa. Pesquisador.
Designação para nominar trilhas	
O Objetivo geral da pesquisa é investigar as trilhas ecológicas?	() Sim () Não *Se positivo transcreva-o:
Apresenta Objetivos específicos que buscam investigar as trilhas ecológicas?	() Sim () Não *Se positivo transcreva-o:
* Somente responda se as duas respostas acima forem “Não”. Em que momento as trilhas foram discutidas neste trabalho?	
A pesquisa teve uma abordagem:	() Qualitativa () Quantitativa () Quali-quantitativa
Método de pesquisa mencionado	
Descreva o percurso	

metodológico da pesquisa	
Relacionou as trilhas	<input type="checkbox"/> a uma única disciplina. Qual? <hr/> <input type="checkbox"/> a mais de uma disciplina. Quais? <hr/> <input type="checkbox"/> não especifica disciplina(s), discute questões transversais de ensino.
Envolvimento escolar	<input type="checkbox"/> somente professores <input type="checkbox"/> somente estudantes <input type="checkbox"/> professores e estudantes <input type="checkbox"/> envolvimento de escolares e agentes não escolares (moradores, profissionais de área não educacional, familiares dos estudantes,...)
Ocorreu caminhadas por trilhas	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não *Se positivo: em quantas? onde?
Quais conclusões o trabalho apresenta?	
Quais as contribuições do trabalho relacionando trilhas e Ensino de Ciências?	

Data de preenchimento: ____/____/_____.

APÊNDICE D - Proposta do curso de Extensão Universitária
“Espaços educativos não formais no ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

FORMULÁRIO DE CADASTRO DE CURSO DE EXTENSÃO

Orientação Normativa CGaex/Proex 01-2016 - Institucionalização de Ações de
 Extensão

I. DADOS CADASTRAIS

Identificação		
Nome do Curso:	ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: AS TRILHAS ECOLÓGICAS EM DEBATE	
Dados do Coordenador	Nome:	Evanizis Dias Frizzera Castilho
	Data de nascimento:	23/08/1975
	CPF:	045.999.987-70
	Siape:	1545037
	E-mail:	evanizis@ifes.edu.br
	Telefone:	(28) 99883-8264
	Cargo:	Professor Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
	Setor:	Coordenadoria Curso Técnico em Mineração
Dados da chefia imediata do	Campus:	Cachoeiro de Itapemirim
	Nome:	Antônio Luiz Pinheiro
	E-mail:	antoniol@ifes.edu.br

Coordenador	Telefone:	(28) 3526-9028
Período de realização	Início previsto:	10/ 04 / 2017
	Término previsto:	19 / 06 / 2017

II. CARACTERIZAÇÃO

Informações gerais		
Abrangência	Número de municípios atendidos:	05
	Número de campi envolvidos:	01
	Número de cursos/setores envolvidos:	X
É atividade curricular de curso regular do Ifes?	<input checked="" type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim, do(s) curso(s) e campus(i) abaixo:	
	Campus(i):	Curso(s):
Tem limite de vagas?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não *Limitado a 30 vagas.	
Tem processo de inscrição?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	

Está vinculado a Programa de Extensão ou outro Projeto de Extensão mais abrangente?	<input checked="" type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim, identificado abaixo:	
	Modalidade:	<input type="checkbox"/> Programa em Rede <input type="checkbox"/> Programa <input type="checkbox"/> Projeto
	Título:	
	Número do Processo de Cadastramento:	

Recursos financeiros demandados (estimativa):	Ifes:	R\$
	Agências oficiais de fomento:	R\$
	Contrapartidas de parceiros:	R\$
	Arrecadação própria:	R\$
	Outro:	R\$
Recursos financeiros disponíveis:	Ifes:	R\$
	Agências oficiais de fomento:	R\$
	Contrapartidas de parceiros:	R\$
	Arrecadação própria:	R\$
	Outro:	R\$

Áreas de atuação/interesse	
Grande área de conhecimento do CNPq: (predominante; assinale apenas uma)	<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra <input type="checkbox"/> Ciências Biológicas <input type="checkbox"/> Engenharias <input type="checkbox"/> Ciências da Saúde <input type="checkbox"/> Ciências Agrárias <input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas <input checked="" type="checkbox"/> Ciências Humanas <input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
Área temática de Extensão principal: (assinale apenas uma)	<input type="checkbox"/> Comunicação <input type="checkbox"/> Cultura <input type="checkbox"/> Direitos Humanos e Justiça <input checked="" type="checkbox"/> Educação <input type="checkbox"/> Meio Ambiente <input type="checkbox"/> Saúde <input type="checkbox"/> Tecnologia e Produção <input type="checkbox"/> Trabalho
Área temática de Extensão secundária: (assinale apenas uma)	<input type="checkbox"/> Comunicação <input type="checkbox"/> Cultura <input type="checkbox"/> Direitos Humanos e Justiça <input checked="" type="checkbox"/> Educação <input type="checkbox"/> Meio Ambiente <input type="checkbox"/> Saúde <input type="checkbox"/> Tecnologia e Produção <input type="checkbox"/> Trabalho
Código do Cadastro	

Brasileiro de Ocupações: (se houver)	
--	--

III. PÚBLICO ALVO E PARCERIAS

Público-Alvo							
Descrição do público-alvo:	Professores de Ciências (séries finais do EF), Biologia, Física e Química da Educação Básica.						
Requisitos para ingresso/acesso do público- alvo ao curso: (Inserir se há pré-requisitos para ingresso no curso, como a exigência de uma determinada escolaridade, competências e/ou habilidades).	O candidato deve ser professor de Ciências (séries finais do EF), Biologia, Física ou Química da Educação Básica, vinculado ou já ter tido experiência profissional em instituição de ensino público ou privado.						
Discriminação do público- alvo (número estimado de pessoas)	A	B	C	D	E	F	Total
Público interno do Ifes:	05						05
Público de outras instituições educacionais:	25						25
Público de outras instituições públicas:							
Público de empresas:							
Público de organizações não-governamentais:							
Público de grupos comunitários:							

Outro tipo de público:	
Número total estimado de pessoas do público-alvo do curso:	30
Legenda: A) Docentes; B) Servidores Técnico-administrativos; C) Discentes de Curso Técnico D) Discentes de Graduação; E) Discentes de Pós-Graduação; F) Outros.	

Parcerias internas					
Campus	Setor	Nº docentes envolvidos	Nº servidores tec. adm. envolvidos	Número de estudantes envolvidos	Descrição da participação
Parcerias externas					
Nome da instituição	Sigla	Vai aportar recursos e/ou contrapartida?		Descrição da participação	
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca	CEFET/RJ	(X) Sim () Não		A tutoria do curso será realizada por estudante de Doutorado do Programa PPCTE/CEFET/RJ	
Sociedade dos Amigos do Vale do Castelo - SAVAC	SAVAC	(X) Sim () Não		Disponibilizará um café inaugural do curso para acolhida dos participantes.	

IV. DETALHAMENTO DO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

Resumo
O curso de Extensão Universitário promovido pelo IFES Campus Cachoeiro de

Itapemirim, intitulado ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: as trilhas ecológicas em debate, tem por objetivo criar um espaço de discussão sobre as potencialidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas para o ensino escolar das ciências naturais da perspectiva sociointeracionista e ambiental. Limitado em 30 (trinta) vagas, tem como público-alvo professores de Ciências (séries finais do EF), Biologia, Física e Química da Educação Básica. Apresenta carga horária de 60 (sessenta) horas com início previsto para 10/04/2017 e conclusão em 19/06/2017, sua carga horária presencial será desenvolvida no próprio IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim, as segundas-feiras, de 18h as 22h30min. Maiores informações pelos telefones (28) 98111-5729 e e-mails jrtpin@hotmail.com e evanizis@ifes.edu.br.

Palavras-chave

Ensino de Ciências; espaços não formais; trilhas ecológicas.

Características da oferta do curso

Número de turmas:		01		Número total de vagas:		30
Turma	Carga horária	Número de vagas	Data de início	Data de término	Turno	Horário
01	60	30	10/04/2017	19/06/2017	Not.	18h às 22h30min.

Justificativa

O município de Cachoeiro de Itapemirim, assim como os municípios adjacentes, apresenta uma relação bastante conexa com o meio ambiente, seja na exploração mineral, produção agropecuária ou turística. As trilhas ecológicas inseridas nas Unidades de Conservação Ambiental da região apresentam grandes potenciais para o ensino formal e não formal das ciências naturais sob uma perspectiva interdisciplinar, porém ocorrem escassas ofertas de espaços de discussão junto aos educadores da região quanto aos potenciais das trilhas para o ensino. Nesse sentido, o curso ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DE

CIÊNCIAS: as trilhas ecológicas em debate oportunizará um espaço-tempo dialógico e reflexivo colocando em relevância as trilhas como espaços educativos, como laboratórios naturais a céu aberto.

Objetivos geral e específicos

Objetivo geral: Discutir as potencialidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas para o ensino escolar das ciências naturais, da perspectiva sociointeracionista e contextual.

Objetivos específicos: Apresentar e discutir conceitualmente o que venham a ser espaços educativos formais e não formais;

Discutir o papel do professor nos processos de mediação, interação e contextualização como função catalisadora; e

Planejar e desenvolver uma sequência de atividades didáticas na trilha ecológica do Santuário (PE Mata das Flores, Castelo/ES) ou em outra trilha pré-estabelecida.

Metodologia

O curso será desenvolvido com o limite máximo de trinta cursistas inscritos previamente no período de 06/03/2017 a 06/04/2017 por meio do envio de ficha de inscrição (Anexo I) digitalizada para o e-mail jrtpin@hotmail.com. A seleção e preenchimento das vagas ocorrerá por ordem cronológica de inscrição, chegando ao limite de trinta cursistas, desde que atendam os requisitos de acesso/ingresso ao curso. Metodologicamente, com início previsto para o dia 10/04/2017, o curso ocorrerá por meio de encontros presenciais dialógicos com desenvolvimento de atividades em grupo (promovida em todos os encontros presenciais), leitura de textos e produção de atividades sugeridos pelo tutor (atividade não presencial), e visita técnica no Parque Estadual de Mata das Flores, no município de Castelo/ES. Ao final do curso os participantes (em duplas) deverão apresentar relatório final de conclusão com destaque para os pontos considerados por eles, como pontos de maior relevância para o uso didático-metodológico de trilhas ecológicas para o ensino de Ciências Naturais. Faz-se necessário disponibilização de sala de aula no IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim, projetor multimídia, cartolinas e pinceis atômicos.

Em cada encontro o tutor desenvolverá uma aula dialogada cujo tema central é expresso no item abaixo, nominado: Organização e Matriz Curricular.

Espera-se que durante a realização dos dois primeiros encontros do curso, os participantes sejam estimulados a expressar oralmente suas percepções sobre: ensino das ciências naturais, espaços educativos, meio ambiente e trilhas ecológicas. Serão propostas atividades lúdicas que levem a construção de esquemas (representados em papel cartolina ou cenário) que mostre as trilhas como ferramenta para práticas diversificadas de ensino, bem como seu potencial para processos de mediação e interação (sujeito x conhecimento x objeto do meio). Em especial, no primeiro encontro o cronograma do curso será apresentado aos professores como uma proposta de orientação do curso, sendo passível de sugestões e alterações cronológica e de conteúdo.

No terceiro encontro os cursistas, em pequenos grupos, construirão sequências didáticas inserindo em uma de suas etapas a realização (visita) de uma trilha ecológica. Nessa elaboração deverá ser destacado aspectos cognitivos, afetivos e comportamentais que devam ser tratados (antes, durante e após uma trilha) para que haja apropriações nos campos cognitivos, afetivos e comportamentais, nos discentes envolvidos.

No quarto encontro, o processo construtivo e dialógico até o momento, servirá de base para que os cursistas construam, agora coletivamente com toda a turma, um plano de aula (Plano de ação) para ser aplicado na Trilha ecológica do Santuário. O tema central para a aula de campo será escolhido pela própria turma e preferencialmente deverá ter uma abordagem interdisciplinar.

No quinto encontro os cursistas previamente subdivididos serão os mediadores da aula de campo na Trilha do santuário.

No sexto encontro individualmente e coletivamente os cursistas deverão destacar os pontos frágeis e potenciais de uma trilha ecológica para o processo ensino-aprendizagens na Educação Básica, com destaque aos aspectos processuais (organizacionais) e pedagógicos.

No sétimo encontro, pretende-se realizar uma orientação de caráter mais específico e individualizado com os participantes, a fim de permitir que possam expressar suas considerações do curso durante a escrita de seu relatório final.

No oitavo encontro será realizado uma atividade educativa, previamente estabelecida com os cursistas, como atividade de encerramento do curso.

Resultados esperados
Espera-se que as trilhas ecológicas sejam discutidas enquanto suas potencialidades de espaço educativo não formal, sob aspectos conceituais e afetivo/comportamental ligados ao ensino-aprendizagens de Ciências na Educação Básica, capaz gerar apropriações que as elevem como espaços potenciais para o processo ensino-aprendizagens.

Instalações, equipamentos e materiais disponíveis para execução do curso
Faz-se necessário disponibilização de sala de aula no IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim, projetor multimídia, cartolinas e pinceis atômicos.

Perfil do egresso
Os participantes ao final do curso deverão entender as trilhas ecológicas como espaços potenciais para o ensino das ciências naturais levando em consideração exigências correlatas ao planejamento, mediação, interação.

Competências gerais do curso
Apropriar-se conceitualmente do que venham a ser espaços educativos formais e não formais; Ter ciência do papel do professor nos processos de mediação, interação e contextualização como função catalisadora para o processo ensino-aprendizagem durante um aula numa trilha ecológica; e Ser capaz de desenvolver uma sequência de atividades didáticas para aula de campo numa trilha ecológica.

Organização e matriz curricular				
Encontro	Local	Horário	Data	Tema
01	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	10/04	Apresentação do curso e acolhimento de considerações. Perfil do grupo participante. O ensino de Ciências no contexto da Educação científica. Questões sobre CTS no ensino de

				Ciências.
02	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	17/04	Espaços Educativos formais e não formais: conceitos e potencialidades.
03	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	08/05	Bases teóricas de aula de campo. Aulas de campo como possibilidade para o Ensino de Ciências discutindo questões de ensino-aprendizagem: conteúdo curricular (disciplinar e transversal), relações afetivas (pessoal e interpessoal) e relações comportamentais. Elaboração de Sequência didática com inserção de trilha ecológica em uma de suas etapas.
04	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	15/05	Uma trilha ecológica: espaço de condução e interpretação ambiental. Planejamento para aula de campo: aspectos disciplinares, afetivos e comportamentais. Elaboração e validação de planos de aula para aplicação em aula de campo na trilha ecológica Trilha do Santuário (Castelo/ES).
05	PE Mata das Flores/ Castelo (ES)	8h às 12h30min.	27/05	Aplicação de aula de campo na Trilha do Santuário (Castelo/ES) ou uma trilha indicada pelos participantes.

06	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	29/05	Avaliação pós-campo. Discussão da temática “Trilhas ecológicas como espaços educativos não formais”.
07	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	05/06	Orientação à produção de relatório final.
08	IFES Cachoeiro de Itapemirim	18h às 22h30min.	19/06	Entrega do Relatório Final. Atividade educativa de encerramento do curso (atividade previamente discutida e planejada pelo grupo como um todo).

Critérios para avaliação da aprendizagem

Ao final dos seis primeiros encontros presenciais, os participantes serão estimulados a apontar os ganhos e fragilidades por eles percebidos, bem como expressar suas expectativas para o encontro consecutivo. Trata-se de uma avaliação de caráter processual e dialógica que permita alterações no planejamento e execução do curso.

Metodologia de avaliação

Da execução da ação pelo público participante	Por meio de exposição dialogada ao final de cada encontro o participante poderá expressar suas percepções quanto as fragilidades e potenciais daquele encontro. Também no final do curso, os participantes produzirão um Relatório de Conclusão o qual corporifica um segundo instrumento para expressar fragilidades e potencialidades do curso.
Da execução da ação pela equipe de execução	Cada encontro presencial apresentará discussão de temas específicos conforme

	<p>proposto na matriz e organização curricular, bem como o desenvolvimento de atividades em grupo. Por meio de diário de campo, o tutor registrará a participação individual e coletiva de cada encontro.</p>
<p>Dos estudantes do Ifes que protagonizaram atividades sob orientação</p>	<p>Serão envolvidos diretamente 02 (dois) estudantes do Ifes Cachoeiro de Itapemirim (preferencialmente estudantes de Licenciaturas), como alunos colaboradores, para que tenham contato com um tema metodológico e transversal do Ensino que é a associação de práticas de ensino ligadas ao meio ambiente. No caso, as trilhas como espaço natural interdisciplinar.</p> <p>Esses estudantes serão selecionados pela coordenadora do curso ao longo do mês de fevereiro de 2017, haja vista o convite e adesão voluntárias dos estudantes. Eles participarão de todos os encontros do curso, inclusive das reuniões para sua preparação e organização. De modo geral envolver-se-ão na organização e no apoio estrutural do curso, tais como nos momentos de coleta de dados (registro fotográfico, aplicação de questionários, dentre outros.).</p> <p>Os estudantes serão avaliados pela frequência, envolvimento e comprometimento antes e durante o curso.</p>

Bibliografia

MARANDINO, M.; SILVEIRA, R. V. M.; CHELINI, M. J.; FERNANDES, A. B.; RACHID, V. A.; MARTINS, L. C.; LOURENÇO, M. F.; FERNANDES, J. A.; FLORENTINO, H. A. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV,

2003, Bauru. **Anais do IV ENPEC**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, p. 01-13, 2003.

MENGHINI, F. B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico: caminhos traçados para a educação ambiental**. 130 fl. Dissertação de Mestrado em Educação. UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí (SC), 2005.

MIRANDA, A. S. **Divulgação da ciência e educomunicação**: contribuições do jornal escolar para a alfabetização científica. 108 fl. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2007.

PORTO, C. M. (Org.). **Diálogos entre ciências e divulgação científica**: leituras contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2011.

ROCHA, M. B.; HENRIQUE, R. L.; QUITÁ, C.; SILVEIRA, L. F.; VASCONCELLOS, V. Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. **Acta Scientiae**. v.18. n2. Canoas. maio/agosto 2016. p. 517-530.

Observações

--

Divulgação

Meios de Divulgação:	() Cartaz	() Folder	() Mala Direta
	(X) Internet	() Imprensa	() Outdoor (X) Outro

Contato:	Evanizis Dias Frizzera Castilho (Coordenadora) Telefone: (28) 3526-9028 ; E-mail: evanizis@ifes.edu.br José Renato de Oliveira Pin (Tutor) Cell (28) 98111-5729; E-mail: jrtpin@hotmail.com
----------	--

Critérios para emissão de certificados aos participantes

A certificação ocorrerá somente pelo IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim desde que o participante tenha obtido:

A, Frequência mínima de 75% dos encontros presenciais do curso.

B, Conceito Satisfatório, Bom ou Excelente em todos os encontros presenciais;
C, Entrega de Relatório final de Conclusão do curso.

Outros produtos acadêmicos

Gera publicações ou outros produtos acadêmicos?	(X) Sim, descritos abaixo. () Não
---	---

O curso faz parte da pesquisa de Doutorado desenvolvida pelo tutor (José Renato de Oliveira Pin) no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET/RJ.

Informações necessárias para a avaliação da proposta

Redigir abaixo uma discussão do mérito da proposta com relação aos critérios de avaliação:

- impacto social;
- relação do Ifes com outros setores da sociedade;
- relação da ação com Ensino e/ou Pesquisa;
- impacto na formação do estudante e protagonismo estudantil;
- interdisciplinaridade e interprofissionalidade.

Por meio deste curso de Extensão Universitária espera-se atender uma demanda reprimida de Educadores no sul do estado do Espírito Santo quanto à formação continuada voltada a aspectos do entendimento e dos usos de espaços educativos não formais, no caso específico deste curso, das trilhas ecológicas, como espaços catalisadores de ganhos qualitativos no ensino das ciências naturais.

O curso colocará em relevância questões atuais da área de Ensino, podendo estimular nos participantes a escolha por cursos Stricto Sensu que coloquem a temática dos espaços não formais como objetos de pesquisa. Diretamente o curso trabalhará questões que corroboram a melhoria da qualidade do ensino formal e não formal em Cachoeiro de Itapemirim e região, pois a fortiori espera-se formar os cursistas como agentes multiplicadores dos temas e dos assuntos discutidos, seja no âmbito discursivo, seja no âmbito das práticas metodológicas.

Equipe de Execução – Membros			
Nome	Vínculo	Instituição	Função
Evanizis Dias Frizzera Castilho	<input checked="" type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> Servidor TA <input type="checkbox"/> Estudante <input type="checkbox"/> Externo	IFES	Coordenador
José Renato de Oliveira Pin	<input type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> Servidor TA <input type="checkbox"/> Estudante <input checked="" type="checkbox"/> Externo	CEFET/RJ	Tutor
ALUNO 1	<input type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> Servidor TA <input checked="" type="checkbox"/> Estudante <input type="checkbox"/> Externo	IFES	COLABORADOR
ALUNO 2	<input type="checkbox"/> Docente <input type="checkbox"/> Servidor TA <input checked="" type="checkbox"/> Estudante <input type="checkbox"/> Externo	IFES	COLABORADOR

V. ANEXOS

Número do Anexo	Descrição do Anexo
I	Ficha de inscrição do curso.
II	Ofício de Ratificação de parceria entre o IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim e a Secretaria Municipal de Educação de Castelo / ES.

FICHA DE INSCRIÇÃONome completo: _____ Sexo: M() F()

CPF: _____ Data de Nascimento: __/__/____

Naturalidade: _____ UF: _____

RG: _____ Órgão Emissor: _____

Data de Emissão: __/__/____

Endereço Residencial: _____ Nº: _____

Bairro: _____ Município: _____

CEP: _____ - _____

Telefone Fixo: () _____ Celular: () _____

E-mail: _____

Escolaridade: _____

Situação Ocupacional: _____

É Professor de Ciências (séries finais do EF), Biologia, Física e Química da Educação Básica vinculado, ou já ter tido experiência profissional em instituição de ensino público ou privado? () sim () não

Estado Civil: () solteiro(a) () casado(a) () divorciado(a) ()
viúvo(a)

Declaro para os devidos fins que estou ciente dos termos previstos no edital do Curso de Extensão "ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: AS TRILHAS ECOLÓGICAS EM DEBATE"

Local: _____

Data: __/__/____

Assinatura



ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTELO
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

OF. SEME/ PMC/ N° 082/ 2017

Castelo ES, 20 de fevereiro de 2017.

Ao Senhor:
Paulo José Pereira de Oliveira
Diretor de Pesquisa e Extensão do Ifes – Campus Cachoeiro de Itapemirim

Assunto: Formação Continuada

Prezado Senhor,

1. Entendendo que a formação continuada dos profissionais do magistério é premissa para elevação dos patamares de qualidade da Educação Básica, vimos firmar parceria para o proposta do curso a ser desenvolvido pelo IFES - Campus Cachoeiro de Itapemirim, intitulado Espaços Educativos não formais no Ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate.
2. Firmamos nessa parceria para divulgar e fomentar o curso junto aos professores da rede municipal de Ensino de Castelo, bem como viabilizar transporte de ida e volta no percurso de Castelo ao IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim, nos dias e horários definidos como encontros presenciais do referido curso.

Atenciosamente,


MÁRIA TEREZA BARBIERO GAZOLLA
Secretária Municipal de Educação

APÊNDICE E - Questionário misto aplicado para caracterização dos professores participante do curso de Extensão Universitária

Questionário

Prezados,

As informações apresentadas neste questionário serão utilizadas na pesquisa de doutoramento desenvolvida pelo Sr. José Renato de Oliveira Pin, sob orientação do Dr. Marcelo Borges Rocha, no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), na linha de pesquisa Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino. Vale salientar que é assegurado anonimato a todos os seus respondentes. De antemão agradecemos sua colaboração.

Nome: _____ **Idade:** _____
Sexo: _____

01- Qual sua maior titulação acadêmica?

Cursando Nível Superior Nível Superior Concluído Especialista
 Mestre Doutor

*Qual(quais) graduação(ões) você cursou ou está cursando? _____

02- Atualmente (estou):

Professor nas séries iniciais Professor Ensino Médio
 Professor nas séries finais Coordenador
 Diretor Escolar Outro: *Qual? _____
 Educador em Espaço não escolar

* Se professor, cite qual (quais) disciplina(s) leciona: _____

03 - Há quanto tempo você trabalha ou trabalhou lecionando Ciências, Biologia, Física ou Química?

menos de 05 anos de 05 a 10 anos
 de 11 a 20 anos mais de 20 anos

* Sua experiência é em qual (quais) disciplina (s)? _____

04- O estabelecimento de ensino onde trabalha é:

Municipal Estadual Privada Outro

* Em qual(quais) município(s) trabalha? _____

05- 11 - Qual a importância de ensinar Ciências Naturais na Educação Básica?

06- Que outros espaços além do espaço escolar, podem contribuir para o processo ensino-aprendizagem de seus alunos? _____

07- Você conhece (mesmo que não tenha visitado) espaços educativos extraescolares próximos a sua escola, possíveis de serem visitados e utilizados no ensino-aprendizado de sua disciplina? () Sim () Não

*Se positivo, cite o nome desses locais: _____

08- Durante uma aula de campo em uma trilha ecológica, quais conteúdos curriculares são possíveis de serem abordados?

09- Que(ais) disciplina(s) curricular(es) da Educação Básica pode(m) favorecer-se de uma trilha ecológica para trabalhar questões de ensino-aprendizagem?

10- Ao longo de sua experiência docente, você já realizou aula de campo em algum espaço educativo extraescolar com seus alunos? () Sim () Não

*Se positivo:

a, Cite o nome do local visitado: _____

b, Se a aula de campo envolveu caminhada por uma trilhas ecológica, responda: você percebeu impactos no processo ensino-aprendizagem dos alunos?

() Impactos positivos () Impactos negativos () Não percebi

*Se percebido, quais foram? _____

Contato: E-mail: _____

Telefone: _____

Cachoeiro de Itapemirim (ES), _____ de _____ de 2017.

APÊNDICE F - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO: AS TRILHAS ECOLÓGICAS COMO ESPAÇO EDUCATIVO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.

OBJETIVO DO ESTUDO: O objetivo deste projeto é discutir junto com professores de Ciências, Biologia, Física e Química do sul do estado do Espírito Santo as potencialidades e especificidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas para o Ensino de Ciências.

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Estamos coletando informações para uma pesquisa de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), na linha de pesquisa Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino. Se você não quiser participar do estudo, isto não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, você participará de um curso de Extensão Universitário constituído de oito encontros presenciais, intitulado “Espaços educativos não formais no Ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate”, que acontecerá no IFES Cachoeiro de Itapemirim (ES). Ao longo do curso sua participação ocorrerá por meio de discussões propostas, respostas a questionários e desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas.

GRAVAÇÃO EM ÁUDIO: Todos os encontros presenciais do curso de Extensão Universitário serão gravados em áudio. As gravações serão ouvidas por mim e serão marcadas com um número de identificação de acordo com cada encontro. O documento que contém a informação sobre a correspondência entre os números de identificação e os encontros, permanecerá trancado em um arquivo. As gravações serão utilizadas somente para coleta de dados. Se você não quiser ser gravado em áudio, você não poderá participar deste estudo.

FOTOGRAFIAS: Todos os encontros presenciais do curso de Extensão Universitário serão fotografados em diversos momentos. As fotografias serão utilizadas em publicações relacionadas a pesquisa. Se você não quiser ser fotografado, você não poderá participar deste estudo.

RISCOS: Você pode achar que determinados temas de discussão, perguntas e atividades propostas incomodam a você, porque as informações que coletamos são sobre suas experiências profissionais e pessoais. Assim, você pode escolher não responder quaisquer perguntas ou participar de quaisquer discussões e atividades que o (a) façam sentir-se incomodado (a).

BENEFÍCIOS: Sua participação ajudará a subsidiar práticas pedagógicas em favor da qualidade do Ensino de Ciências, oferecendo condições para o planejamento docente de aulas de campo em trilhas ecológicas, de forma mais contextualizada e significativa. Sua participação não será, necessariamente, para seu benefício direto, entretanto fazendo parte



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

deste estudo você fornecerá mais informações sobre o lugar e relevância desses escritos para instituições e outros pesquisadores dessa questão.

CONFIDENCIALIDADE: Como foi dito acima, seu nome não aparecerá nas gravações de áudio, bem como em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação partindo deste Curso de Extensão Universitário revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa. Sem seu consentimento escrito, o pesquisador não divulgará nenhum dado de pesquisa no qual você seja identificado.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada no IFES Cachoeiro de Itapemirim. Possui vínculo com o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) através do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, sendo o aluno **José Renato de Oliveira Pin** o pesquisador principal, sob a orientação do **Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha**. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, o pesquisador estará disponível pessoalmente em todos os encontros do curso de Extensão Universitário. Caso seja necessário, contacte José Renato de Oliveira Pin no telefone (28) 9 8111-5729, o Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha no telefone (21) 99789-8077, ou o Comitê de Ética em Pesquisa, CEP-UNIRIO no telefone (21) 2542-7796 ou e-mail cep.unirio09@gmail. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contactar em caso de necessidade.

Eu concordo em participar deste estudo.

Assinatura:

Data: _____

Endereço _____

Telefone de contato _____

Assinatura (Pesquisador):

Nome: José Renato de Oliveira Pin

Data: 10 de abril de 2017.

APÊNDICE G - Atividade de aula proposta para orientar produção de sequência de atividades



INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: AS
TRILHAS ECOLÓGICAS EM DEBATE**

**Sequência de atividades didáticas: o uso de temas geradores associado
a aula de campo em uma trilha ecológica**

Componentes:

Cachoeiro de Itapemirim – ES

Maio/ 2017



Nesta atividade o grupo produzirá uma Sequência de atividades que associe o ensino-aprendizado de um Tema Gerador ao desenvolvimento de uma aula de campo em uma Trilha Ecológica.

Num primeiro momento vale pensar sobre o meio sociocultural onde a escola e os alunos da atividade proposta estão inseridos, a fim de que o Tema Gerador seja significativo e elemento de transformação cognitiva e social.

Tema Gerador:

Turma (Ano):

Objetivo da Sequência:

Disciplina(s) envolvida(s):

Duração (em número de aulas):

Transcorra sobre cada etapa da Sequência proposta (deixe o mais claro possível como cada etapa se desenvolveria):

APÊNDICE H - Atividade de aula para trabalho em grupos sobre percepções de aula de campo em trilhas ecológicas



ATIVIDADE DE AULA

Grupo 01- As atividades fora do escola são popularmente conhecidas pelo nome de visitas de estudo ou aulas de campo. Trata-se de deslocações efetuadas com os estudantes ao exterior do recinto escolar, com objetivos educacionais claros, que visam enriquecer, vitalizar e complementar aspectos curriculares por meio da experiência direta, e que tanto podem ocorrer a locais próximos ou distantes da escola, com durações igualmente variáveis.

Discuta entre o grupo quais as possíveis finalidades de uma aula de campo em uma trilha ecológica para o Ensino de Ciências. Escreva-os em tópicos nesta folha e depois apresentem à plenária.



ATIVIDADE DE AULA

Grupo 02 - O conjunto de locais suscetíveis de serem visitados para a realização de uma aula de campo parece infindável. Uns revelam-se aparentemente mais adequados no âmbito de determinadas disciplinas, enquanto outros oferecem potencialidades de exploração mais transversais. Todavia, a exploração de locais aparentemente improváveis para o seu campo disciplinar pode constituir um desafio deveras estimulante.

Discuta entre o grupo **trilhas ecológicas instituídas** em nossa região para possíveis aulas de campo e de forma geral, quais os **pontos fortes desses locais para o ensino de Ciências** (Ciências, Biologia, Física e Química). Escreva nesta folha tópicos que resumam as discussões e posteriormente apresentem à plenária.

LOCAIS:

PONTOS FORTES:



ATIVIDADE DE AULA

Grupo 03 - A realização de atividades fora da escola enfrenta múltiplos obstáculos. A sua explicação não visa desestimular os professores em realizá-las. Pelo contrário, procura que o seu conhecimento conduza maneiras cada vez mais eficazes de contornar esses obstáculos. E a força da convicção da utilidade educativa das atividades fora da escola será certamente o primeiro passo para contornar esses obstáculos.

Por uma questão de organização, separamos os obstáculos em **obstáculos externos ao professor e obstáculos internos ao professor**, sabendo que alguma sobreposição entre eles seja possível ocorrer.

Discuta entre o grupo quais os obstáculos externos e internos ao professor, quando pensamos em atividades fora da escola em uma trilha ecológica. Escreva nesta folha tópicos que resumam as discussões e posteriormente apresentem à plenária.

Obstáculos externos ao professor	Obstáculos internos ao professor



ATIVIDADE DE AULA

Grupo 04 - O simples fato de os professores saírem com os seus alunos para fora da escola envolve automaticamente riscos. Esse aspecto pode construir um dos obstáculos que inibe a realização de aulas de campo. Discutir sobre esses riscos não visa desestimular o professor em realizá-las. Pelo contrário, procura que o seu conhecimento conduza maneiras cada vez mais eficazes de contorná-los.

Discuta entre o grupo os possíveis **riscos** assumidos pelos organizadores de uma aula de campo em uma trilha ecológica e quais as **possíveis dicas de segurança**. Escreva nesta folha tópicos que resumam as discussões e posteriormente apresentem à plenária.



ATIVIDADE DE AULA

Grupo 05 - As atividades fora da escola têm duas modalidades mais comuns de dinamização: ou os professores organizadores a assumem (conduzindo explicações e atividades) ou a delegam aos condutores das instituições visitadas.

Considerando uma aula de campo em uma trilha ecológica, discuta entre o grupo quais as **vantagens e desvantagens** das duas formas de dinamização mencionadas acima. Também reflitam sobre **qual uma melhor forma** de dinamização. Em seguida anatem tópicos nesta folha que resumam as discussões feitas pelo grupo e apresentem à plenária.

	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Dinamização pelo Professor		
Dinamização pelo Conductor		
(Melhor forma)		

APÊNDICE I - Atividade de aula sobre compreensões relacionadas as potencialidades e os diferenciais das trilhas ecológicas das trilhas ecológicas para o ensino de Ciências



Atividade

Componentes: _____

Ao longo de nossos encontros no curso “Espaços educativos não formais no Ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate” pensamos nas trilhas como locais que favorecem o processo ensino-aprendizagem escolar, principalmente no campo das Ciências Naturais (Biologia, Física, Geociências e Química).

Ao final da trilha ecológica ocorrida na manhã do dia 27/05/2017 pode-se concluir que todos os grupos que apresentaram seus temas geradores associaram a trilha a **conteúdos prescritos** pela matriz curricular de determinadas disciplina.

Considerando nossas discussões e as compreensões individuais, pontuem abaixo outros potenciais pedagógicos para as trilhas ecológicas.



Atividade

Componentes: _____

Ao longo de nossos encontros no curso “Espaços educativos não formais no Ensino de Ciências: as trilhas ecológicas em debate” pensamos nas trilhas como locais que favorecem o processo ensino-aprendizagem escolar, principalmente no campo das Ciências Naturais (Biologia, Física, Geociências e Química).

Ao final da trilha ecológica ocorrida na manhã do dia 27/05/2017 pode-se concluir que o ambiente natural das trilhas tem como um diferencial, quando comparado a outros locais educativos, um ambiente propício ao **contato com diferentes corpos materiais**.

Considerando nossas discussões e as compreensões individuais, pontuem abaixo outros diferenciais das trilhas ecológicas que:

1 - Favoreçam o trabalho do professor.

2 - Favoreçam aprendizagens dos estudantes.

ANEXO A - Certificado de aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

UNIRIO - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: As trilhas ecológicas como espaço educativo para o Ensino de Ciências

Pesquisador: José Renato de Oliveira Pin

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 73547817.0.0000.5285

Instituição Proponente: Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

Patrocinador Principal: Capes Coordenação Aperf Pessoal Nível Superior
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.267.512

Apresentação do Projeto:

A pesquisa de doutorado busca investigar as potencialidades singulares das trilhas ecológicas como espaços educativos não formais em contextos e práticas voltados ao Ensino de Ciências e entender como professores de Ciências (Ciências, Biologia, Física e Química) compreendem esses espaços, imbricados nas questões sociointeracionistas e ambientais, tornam-se componentes essenciais do trabalho pedagógico. Neste pressuposto, são destacadas duas dúvidas metodológicas a serem investigadas: Como as trilhas ecológicas, discutidas no contexto do Ensino de Ciências, são tratadas em Dissertações e Teses produzidas no Brasil no período de 2000 a 2015, e como as trilhas ecológicas, sob a perspectiva de espaço educativo singular, podem contribuir para o Ensino de Ciências a partir de aplicações didático-pedagógicas. A pesquisa parte das constatações do autor, apresentadas em sua dissertação, de que há uma carência no campo teórico e prático sobre a utilização de espaços não formais, em especial as trilhas ecológicas, voltada para o Ensino de Ciências. Desenvolvimento de uma pesquisa-ação com professores de Ciências, Biologia, Física e Química da microrregião Sul do estado do Espírito Santo em parceria com Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Campus Cachoeiro de Itapemirim. A pesquisa será eminentemente bibliográfica, mapeando teses e dissertações sobre o tema e será submetida a um exame de

Endereço: Av. Pasteur, 296

Bairro: Urca

CEP: 22.290-240

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2542-7796

E-mail: cep.unirio09@gmail.com

UNIRIO - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO



Continuação do Parecer: 2.267.512

Qualificação junto a parceiras da pesquisa, Secretarias Municipais de Educação, IFES e o CEFET- RJ. A fase denominada pesquisa-ação se materializará por meio de um curso de formação continuada semipresencial contendo sete encontros presenciais. O curso acontecerá no auditório do IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim onde os dados serão coletados por meio de questionários, relatos de experiências, fotografias, diário de bordo do pesquisador, atividades de aula propostas e gravação em áudio. Os dados serão posteriormente analisados qualitativamente com base na metodologia de Análise de Conteúdo. Os sujeitos da pesquisa serão 22 professores de Ciências, Biologia, Física. Haverá Aplicação de questionários individuais, Realização de atividades de aulas, fotografias, gravação em áudio de suas participações, que contribuirão para o trabalho de conclusão de curso.

Objetivo da Pesquisa:

objetivo principal: investigar as potencialidades e especificidades didático-pedagógicas das trilhas ecológicas para o Ensino de Ciências.

objetivos específicos: A. Mapear e analisar qualitativamente dissertações e teses produzidas no Brasil no período de 2000 a 2015 que tratem as trilhas ecológicas como espaços voltados ao Ensino de Ciências; e B. Desenvolver e analisar qualitativamente um Curso de Extensão Universitária com a participação de professores de Ciências, Biologia, Física e Química em exercício na Educação Básica, afim de investigar compreensões e potenciais singulares acerca das trilhas ecológicas como espaços não formais para o Ensino de Ciências.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Considerando que se trata de uma pesquisa com professores e estes participarão de forma voluntária, os riscos aqui concernem à condução do curso pelo Tutor (no caso, o pesquisador) para que os diálogos e relatos que ocorram durante o curso estejam em decoro, respeito às individualidades e aos posicionamentos de cada participante.

Os benefícios esperados poderão subsidiar a prática pedagógica em favor da qualidade do Ensino de Ciências, oferecendo condições para o planejamento docente de aulas de campo em trilhas ecológicas, de forma mais contextualizada e significativa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta um custo de R\$ 9.000,00 (nove mil reais) como fornecimento de materiais e lanches para os pesquisados, que será financiado pelo pesquisador, bolsista de doutorado da CAPES.

Endereço: Av. Pasteur, 296
Bairro: Urca **CEP:** 22.290-240
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2542-7796 **E-mail:** cep.unirio09@gmail.com

**UNI RIO - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO**



Continuação do Parecer: 2.267.512

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está de acordo com as normas e procedimentos éticos em pesquisa.

A folha de rosto está assinada pelo Coordenador do curso de doutorado do CEFET-RJ, em que o estudante está matriculado e tem o aval da instituição.

Recomendações:

não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_949426.pdf	05/08/2017 17:58:30		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Tcle.pdf	05/08/2017 17:56:41	José Renato de Oliveira Pin	Aceito
Folha de Rosto	Rosto.pdf	05/08/2017 17:51:07	José Renato de Oliveira Pin	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Pesquisa.pdf	22/06/2017 23:27:03	José Renato de Oliveira Pin	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declpdf.pdf	22/06/2017 22:25:03	José Renato de Oliveira Pin	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 11 de Setembro de 2017

Assinado por:
Paulo Sergio Marcellini
(Coordenador)

Endereço: Av. Pasteur, 296

Bairro: Urca

CEP: 22.290-240

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2542-7796

E-mail: cep.unirio09@gmail.com

UNIRIO - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO ESTADO DO RIO
DE JANEIRO



Continuação do Parecer: 2.267.512

Endereço: Av. Pasteur, 296

Bairro: Urca

CEP: 22.290-240

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2542-7796

E-mail: cep.unirio09@gmail.com