UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

MARIA HELENA ANTUNES

Educação Ambiental e Metodologias Ativas: caminhos e perspectivas

São Paulo
2020

MARIA HELENA ANTUNES

Educação Ambiental e Metodologias Ativas: caminhos e perspectivas

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Educação, Linguagem e Psicologia

Orientador: Prof. Dr. Ulisses Ferreira de Araújo

São Paulo
2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FE/USP: Nicolly Soares Leite - CRB-8/8204

A627e Antunes, Maria Helena
Educação Ambiental e Metodologias Ativas:
caminhos e perspectivas / Maria Helena Antunes;
orientador Ulisses Ferreira de Araújo. -- São
Paulo, 2020.
373 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação
Educação, Linguagem e Psicologia) -- Faculdade de
Educação, Universidade de São Paulo, 2020.

1. Metodologias Ativas. 2. Educação Ambiental. I.
Ferreira de Araújo, Ulisses, orient. II. Título.

ANTUNES, M. H. **Educação Ambiental e Metodologias Ativas:** caminhos e perspectivas. 2020. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

Aprovada em:10/11/2020

Banca Examinadora

Orientador: Dr. ULISSES FERREIRA DE ARAUJO

Prof. Dr. JOSE MANUEL MORAN
Instituição de Vinculo: USP-ECA

Prof. Dr. LUIZ MARCELO DE CARVALHO
Instituição de Vinculo: UNESP - RIO CLARO

Prof^a. Dr^a. RENATA ALENCAR TEIXEIRA
Instituição de Vinculo: PUC-MG

Prof. Dr. MARCO ANTONIO MORGADO
Instituição de Vinculo: SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE SÃO PAULO

Aos meus pais (in memoriam), Joaquim Antunes e Mercedes Chagas Antunes, que não pouparam esforços para me oferecer uma educação que eles mesmos nunca puderam ter.

Aos meus filhos Leonardo, Mariana e Carolina, maior legado da minha vida.

Para Luna, Dante, Bárbara e Theo, amores meus, com quem aprendo todos os dias.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas oportunidades de aprendizado que me conduziram à conquista de
mais este sonho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ulisses Ferreira de Araújo, pela confiança que
depositou em mim, pelos momentos de aprendizado e por respeitar minhas ideias,
meu ritmo e minhas escolhas.

Aos Professores Dr. Luiz Marcelo de Carvalho e Dr. Nélio Bizzo, pela contribuição de
seus questionamentos por ocasião do Exame de Qualificação.

Ao professor Nilson Machado, pela generosidade em dividir seu saber em aulas e
conversas inesquecíveis.

À colega Ana Lúcia Pegetti, pelo incentivo e por estar sempre pronta a ajudar.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da
USP e da Biblioteca da Faculdade de Educação da USP, sempre dispostos a
colaborar.

Aos meus filhos Leonardo, Mariana e Carolina, que acompanharam este percurso
desde o início, em seus altos e baixos. Agradeço pelo apoio, parceria e incentivo.

À Lúcia, minha irmã, melhor amiga, apoiadora em todos os momentos da minha
vida. Sua ajuda foi decisiva para que eu pudesse chegar até aqui.

À amiga Ana Paula Alonso, que esteve sempre próxima, me ajudando com carinho,
apoio e orações.

A consciência de nossa humanidade nesta era planetária deveria conduzir-nos à solidariedade e à comiserção recíproca, de indivíduo para indivíduo, de todos para todos. A educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária. (MORIN, 2000, p. 78).

RESUMO

ANTUNES, M. H. Educação Ambiental e Metodologias Ativas: caminhos e perspectivas. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

O presente estudo se situa na interface entre os campos da Educação Ambiental e das Metodologias Ativas. Nosso ponto de partida é a concepção de que a Educação Ambiental consiste em um elemento essencial para a educação global, orientada para a resolução de problemas em favor do bem-estar da comunidade humana. Isso requer um trabalho educacional que pode contar com a contribuição oriunda das Metodologias Ativas, entendidas como caminhos onde o aluno abandona a memorização dos conteúdos na direção da busca do conhecimento, numa aprendizagem que promove a curiosidade intelectual, o saber coletivo, o trabalho colaborativo, e o questionamento sobre os problemas da vida cotidiana em nível global e local. A presente pesquisa, portanto, assume a busca de convergência da Educação Ambiental, enquanto temática da Educação e as Metodologias Ativas, como abordagem ou proposta metodológica, visando favorecer a tomada de consciência da realidade global, a partir do conhecimento do tipo de relações que os seres humanos estabelecem entre si, e com a natureza, assim como dos problemas ambientais e da busca de caminhos para equacioná-los. Em linhas gerais, os resultados nos oferecem importantes indícios de que, nos últimos anos, cada vez mais, as Metodologias Ativas têm sido utilizadas para o estudo de Educação Ambiental, e têm se revelado relevantes para a conscientização dos problemas socioambientais que, muitas vezes, se encontram bem perto dos alunos: na própria vizinhança da escola ou de suas casas.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Educação Ambiental.

ABSTRACT

ANTUNES, M. H. Environmental Education and Active Methodologies: paths and perspectives. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

The present study is located at the interface between the fields of Environmental Education and Active Methodologies. Our starting point is the conception that Environmental Education is an essential element for global education, oriented towards solving problems in favor of the well-being of the human community. This requires educational work that can count on the contribution coming from Active Methodologies, understood as paths where the student abandons the memorization of contents in the direction of the search for knowledge, in a learning that promotes intellectual curiosity, collective knowledge, collaborative work, and questioning the problems of everyday life at the global and local level. The present research, therefore, assumes the search for the convergence of these two educational actions that can favor the awareness of the global reality, from the knowledge of the type of relationships that human beings establish with each other, and with nature, as well as the environmental problems and the search for ways to solve them. In general, the results provide us with important evidence that, more and more, Active Methodologies have been used for the study of Environmental Education, and have proven to be relevant for the awareness of socio-environmental problems that are often very close of students: in the neighborhood of the school or in their homes.

Keywords: Active Methodologies. Environmental education.

LISTA DE SIGLAS

ABE	Aprendizagem Baseada em Equipes
ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
ABM	Aprendizado Baseado na Mudança
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
	Aprendizagem Baseada em Projetos
AP	Arquitetura pedagógica
APP	Área de Preservação Permanente
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Banco Digital de Teses e Dissertações
BIE	Bureau International d'Éducation
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCR	Center for Curriculum Redesign
CIAED	Congresso Internacional ABED de Educação a Distância
CLC	Curso de Licenciatura em Ciências
CNIJMA	Conferência Nacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente
CO2	Dióxido de Carbono
COM-VIDA	Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida
COMUT	Programa de Comutação Bibliográfica
COP-3	Conferência das Partes 3, realizada em Kyoto, Japão em 1997
d.School	Escola de Design da Universidade Stanford
DCH	Design Centrado no Humano
DEDS	Década das Nações Unidas em Educação para o Desenvolvimento Sustentável
DiY	" <i>Do it Yourself</i> " – Faça você mesmo
DiWO	" <i>Do it with others</i> " – Faça com os outros
DI	Design Instrucional
DT	Design Thinking
EA	Educação Ambiental
EACH-USP	Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP (USP Leste)
EAD	Educação a Distância
EArte	Estado da Arte de Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil
Eco-92	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992
EEL	Escola de Engenharia de Lorena da USP
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ES	Ensino superior
Fab Lab	Espaço de convívio de participantes do Movimento Maker
FE-USP	Faculdade de Educação da USP
FEA-USP	Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da USP
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
FURG	Universidade Federal do Rio Grande
GPMC	Grupo de Pesquisa Mapa Conceitual da USP

HCD	Human-Centered Design
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IDEA	Índice de Desenvolvimento da Educação Ambiental
IDEO	Empresa Internacional de Design e Consultoria em Inovação
IES	Instituições de Ensino Superior
IHC	Interação Humano-Computador
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IpC	Instrução por Colegas ou por Pares
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IUPI	Universidade de Purdue Indianapolis
JiT	Ensino Sob Medida (Just-In-Time Teaching)
LMS	Learning Management Systems
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MEC	Ministério da Educação
Moodle	Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PBL	Project Based Learning
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNMC	Plano Nacional sobre Mudança do Clima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RA	Realidade Aumentada
Redefor	Rede de Formação Docente
Rio-92	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992
RV	Realidade Virtual
SAI	Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)
SAMPA	Grupo Teórico de Materiais da USP
SD	Sequência Didática
SEDES	Secretaria de Regulação e Supervisão da Educação Superior
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SESU	Secretaria de Ensino Superior do MEC
SINAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
STI-USP	Superintendência de Tecnologia da Informação da USP
TBL	Team Based Learning
TCAM	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia
TCG	Teoria da Carga Cognitiva
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNCED/92	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNINTER	Centro Universitário Internacional
UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta
UNIVESP	Universidade Virtual do Estado de São Paulo
UNIVILLE	Universidade da Região de Joinville
USP	Universidade de São Paulo
VLE	Virtual Learning Environment
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Documentos da Rio -92.....	35
Quadro 2 Tipologia sobre a concepção de ambiente em EA	42
Quadro 3 Concepção de ambiente na EA segundo Leme.....	43
Quadro 4 Concepção de ambiente na EA segundo Tamaio	44
Quadro 5 Correntes de EA segundo Sauv�� (2005).....	47
Quadro 6 Concep��es de Educa��o Ambiental	58
Quadro 7 Atividades desenvolvidas na Escola de Dewey.....	93
Quadro 8 Descri��o dos conceitos-chave da ABM	107
Quadro 9 Concep��es de ABP	113
Quadro 10 Princ��pios fundamentais do <i>Project Based Learning</i>	120
Quadro 11 As etapas do Design Thinking de acordo com a d. School.....	125
Quadro 12 As fases do Processo HCD de acordo com a IDEO.....	127
Quadro 13 As fases do DT de acordo com a EACH/USP	128
Quadro 14 Os diferentes sentidos do virtual, segundo P. L��vy.....	150
Quadro 15 Conceito de Realidade Virtual	152
Quadro 16 ��reas que fazem utiliza��o da Realidade Virtual	153
Quadro 17 Pilares da Sala de Aula Invertida.....	157
Quadro 18 Comparativo entre Modelo Tradicional e Sala de Aula Invertida	158
Quadro 19 Recomenda��es para a utiliza��o da Sala de Aula Invertida.....	159
Quadro 20 Etapas do planejamento da Sala de Aula Invertida	161
Quadro 21 Etapas da Sequ��ncia Did��tica.....	163
Quadro 22 Pesquisas selecionadas nos bancos de dados	207
Quadro 23 Pesquisas exclu��das desta investiga��o	210
Quadro 24 Pesquisas que comp��em o <i>corpus</i> documental desta Investiga��o	213

Quadro 25 Artigos selecionados nos bancos de dados	215
Quadro 26 Artigos selecionados em periódicos especializados em Educação Ambiental	217
Quadro 27 Artigos que compõem o <i>corpus</i> documental desta Investigação.....	219
Quadro 28 Resumo das Metodologias Ativas Utilizadas	268
Quadro 29 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Descritor Instituição de Ensino Superior por Região e Dependência Administrativa	270
Quadro 30 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Tipo de Produção Acadêmica...	273
Quadro 31 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Nível de Ensino e Ano Pesquisado	274
Quadro 32 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto às Disciplinas Abrangidas	275
Quadro 33 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Nível de Integração	276
Quadro 34 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Público Envolvido.....	278
Quadro 35 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Recursos Materiais	279
Quadro 36 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto à Concepção de Ambiente	280
Quadro 37 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto à Tendência de Educação Ambiental.....	282
Quadro 38 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Tema Ambiental.....	283

Quadro 39 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto às Estratégias de Metodologias Ativas	284
Quadro 40 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Produtos Obtidos	249
Quadro 41 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Resultados Relatados	287
Quadro 42 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Dificuldades Relatadas	289
Quadro 43 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Sugestões Apresentadas	291
Quadro 44 Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a: Data de Publicação; Nível de Ensino e Ano Pesquisados; Área ou Disciplina Abrangidas; e Nível de Integração Curricular ou Extracurricular	292
Quadro 45 Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Público Envolvido	293
Quadro 46 Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Recursos e materiais didáticos	293
Quadro 47 Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a: Concepção de Ambiente; Tendência de Educação Ambiental e Tema Ambiental	294
Quadro 48 Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Estratégias de Metodologias Ativas	295
Quadro 49 Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Resultados Relatados	296

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Esquema explicativo sobre a transversalidade	68
Figura 2 Princípios das Metodologias Ativas.....	102
Figura 3 O Ciclo de atividades para os Sete Passos da ABP	115
Figura 4 Processo do Design Thinking de acordo com a d.School	125
Figura 5 As 3 lentes do HCD de acordo com a IDEO	126
Figura 6 Ciclos de Pensamento Divergente e Convergente.....	127
Figura 7 Emprego do pensamento concreto ou abstrato nas etapas do DT	128
Figura 8 Processo de implementação do IpC (Peer Instruction)	137
Figura 9 Exemplo de Mapa Conceitual de acordo com Novak (1984)	140
Figura 10 Arco de Maguerez.....	143
Figura 11 Os elementos para funcionamento da RA.....	147
Figura 12 Exemplo de RA	147
Figura 13 Jogo Pokemon Go com uso de RA	148
Figura 14 Imagem de dinossauro em RA num Centro Comercial da Hungria	148
Figura 15 A máquina Sensorama, de Morton Heilig.....	151
Figura 16 Imagem do tour ao Taj Mahal (Índia) pelo Google Expeditions.....	154
Figura 17 Óculos 3D construídos com garrafa pet	156
Figura 18 Dinâmica de planejamento da Sala de Aula Invertida	159
Figura 19 Etapas do processo de elaboração de vídeo aulas.....	160
Figura 20 Estrutura de base de uma Sequência Didática	163
Figura 21 Os três domínios das competências para o século XXI	176
Figura 22 A estrutura do CCR para as quatro dimensões da Educação	179
Figura 23 Modelo de processo de Design Thinking	180
Figura 24 Desenvolvimento de uma análise de conteúdo	187

Figura 25 Modelo mental da análise de conteúdo segundo Bardin (2016).....	188
Figura 26 Imagem da página virtual do BDTD	199
Figura 27 Imagem da página virtual da CAPES	200
Figura 28 Imagem da página virtual da USP	201
Figura 29 Imagem da página virtual do EArte	202
Figura 30 Imagem da Revista Educação e Pesquisa	203
Figura 31 Imagem do Portal de Periódicos da CAPES	204

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Distribuição das Escolas Entrevistadas na Pesquisa MEC/UNESCO.....	74
Tabela 2 Distribuição das pesquisas selecionadas nos bancos de dados.....	206
Tabela 3 Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Descritor Ano de Defesa.....	272

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Resumo Geral das Metodologias Ativas utilizadas em teses, dissertações e artigos científicos	268
Gráfico 2	Distribuição por Região	271
Gráfico 3	Distribuição por Dependência Administrativa	271
Gráfico 4	Ano de Defesa das Pesquisas	273
Gráfico 5	Tipo de Produção Acadêmica	273
Gráfico 6	Nível de Ensino e Anos Pesquisados	274
Gráfico 7	Disciplinas Abrangidas	276
Gráfico 8	Nível de Integração	277
Gráfico 9	Público Envolvido	278
Gráfico 10	Recursos Materiais	280
Gráfico 11	Concepção de Ambiente	281
Gráfico 12	Tendência de Educação Ambiental	282
Gráfico 13	Tema Ambiental	283
Gráfico 14	Estratégias de Metodologias Ativas	285
Gráfico 15	Produtos Obtidos	286

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	Revisão Sistemática da Literatura sobre RA em seu uso no âmbito acadêmico.....	383
---------	--	-----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO		22
CAPÍTULO 1	CONCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL	30
1.1	Breve histórico sobre Meio Ambiente e Educação Ambiental ...	30
1.2	Tipologias de “ambiente” na Educação Ambiental	41
1.3	Tendências Político-Pedagógicas de Educação Ambiental	45
1.3.1	Tendência Conservacionista	50
1.3.2	Tendência Pragmática	51
1.3.3	Tendência Crítica	54
1.4	A Educação Ambiental nos ambientes escolares	59
1.4.1	A importância da EA e o papel dos professores	63
1.4.2	Parâmetros Curriculares Nacionais sobre Meio Ambiente	65
1.4.3	Principais dificuldades para a implantação da EA nas escolas	71
CAPÍTULO 2	METODOLOGIAS ATIVAS	79
2.1	As “Revoluções” na Educação	79
2.2	Pensadores que contribuíram para o conceito de “construção do conhecimento” e de Metodologias Ativas	84
2.2.1	Jean Piaget	84
2.2.2	Lev Vygotsky	87
2.2.3	John Dewey	90
2.2.4	Paulo Freire	95
2.3	O que são Metodologias Ativas	99
2.4	Estratégias em Metodologias Ativas	106
2.4.1	Aprendizado Baseado na Mudança (ABM)	106
2.4.2	Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)	108
2.4.3	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	112
2.4.4	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	117
2.4.5	Design Thinking	122
2.4.6	Ensino sob Medida (Just-In-Time Teaching – JiTT)	129
2.4.7	Gamificação	130
2.4.8	Instrução por Colegas ou Pares (IpC)	135
2.4.9	Mapas Conceituais	138
2.4.10	Metodologia da Problematização com Arco de Maguerez	142
2.4.11	Realidade Aumentada (RA)	146
2.4.12	Realidade Virtual (RV)	150
2.4.13	Sala de Aula Invertida (SDI) – Flipped Classroom.....	156
2.4.14	Sequência Didática (SD)	162
CAPÍTULO 3	HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI	165
3.1	Educação um tesouro a descobrir: relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI	165
3.2	Educação para a Vida e para o Trabalho: desenvolvendo transferência de conhecimento e habilidades do Século XXI	175
3.3	Educação em quatro dimensões do <i>Center for Curriculum Redesign</i> (CCR)	177

CAPÍTULO 4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	182
4.1	Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa educacional	184
4.2	Etapas de Desenvolvimento desta Pesquisa	188
4.2.1	Etapa 1: Construção do Referencial Teórico	190
4.2.2	Etapa 2: Coleta de Dados	191
4.2.2.1	Elaboração de Descritores	192
4.2.2.2	Banco de Teses e Dissertações	198
4.2.2.3	Artigos científicos em Periódicos Nacionais	202
4.2.3	Etapa 3: Análise dos dados obtidos	204
CAPÍTULO 5	SELEÇÃO, CODIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS	205
5.1	Teses e Dissertações	205
5.2	Artigos científicos em Periódicos Nacionais	214
CAPÍTULO 6	ANÁLISE DAS TESES, DISSERTAÇÕES E ARTIGOS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS	221
6.1	Teses, dissertações e artigos científicos analisados	222
6.1.1	Doc. nº 1 – BARBOSA, Marcia Schumack Militão.....	222
6.1.2	Doc. nº 2 – BORGES, Thiago Bastos	224
6.1.3	Doc. nº 3 – GRANDISOLI, Edson Abreu de Castro.....	227
6.1.4	Doc. nº 4 – LOVATO, Fabrício Luís	237
6.1.5	Doc. nº 5 – NUNES, Teresa da Silva	240
6.1.6	Doc. nº 6 – ROSA, Sandra Helena da Silva	242
6.1.7	Doc. nº 7 – SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira	244
6.1.8	Doc. nº 8 – STOCCO, Ana Carolina de Moraes	248
6.1.9	Doc. Art. nº 1 – Ferreira, G. R. A. M.; Barzano, M. A. L.; Pereira, S. L. P. O.	258
6.1.10	Doc. Art. nº 2 – García, C. L.; Ortega, C. A. C.; Zednik, H.....	260
6.1.11	Doc. Art. nº 3 – Oliveira, L.A., Camargos, T.S.C., Santos, M.L., Santos, S.X. De Carvalho, P.S.	265
6.1.12	Doc. Art. nº 4 – Santos, L. R. O., Melo, R., Costa, J.de J.....	268
6.2	Sistematização, análise e interpretação de resultados	269
6.2.1	Teses e dissertações	270
6.2.1.1	Descritor 1 – Instituição de Ensino Superior por Região e Dependência Administrativa	270
6.2.1.2	Descritor 2 – Ano de Defesa	272
6.2.1.3	Descritor 3 – Tipo de Produção Acadêmica	273
6.2.1.4	Descritor 4 – Nível de Ensino e Ano Pesquisado	274
6.2.1.5	Descritor 5 – Disciplinas Abrangidas	275
6.2.1.6	Descritor 6 – Nível de Integração: Curricular ou Extracurricular... ..	276
6.2.1.7	Descritor 7 – Público Envolvido	277
6.2.1.8	Descritor 8 – Recursos Materiais	279
6.2.1.9	Descritor 9 – Concepção de Ambiente	280
6.2.1.10	Descritor 10 – Tendência de Educação Ambiental	281
6.2.1.11	Descritor 11 – Tema Ambiental	283
6.2.1.12	Descritor 12 – Estratégias de Metodologias Ativas	284
6.2.1.13	Descritor 13 – Produtos Obtidos	285
6.2.1.14	Descritor 14 – Resultados Relatados	286

6.2.1.15	Descritor 15 – Dificuldades Relatadas	288
6.2.1.16	Descritor 16 – Sugestões Apresentadas	290
6.2.2	Artigos científicos de periódicos nacionais	292
6.2.2.1	Descritor 17 – Data de Publicação; Nível de Ensino e Ano Pesquisados; Área ou Disciplina Abrangidas; e Nível de Integração, Curricular ou Extra Curricular	292
6.2.2.2	Descritor 18 – Público envolvido	293
6.2.2.3	Descritor 19 – Recursos e Materiais Didáticos	293
6.2.2.4	Descritor 20 – Concepção de Ambiente; Tendência de Educação Ambiental e Tema Ambiental	294
6.2.2.5	Descritor 21 – Estratégias de Metodologias Ativas	295
6.2.2.6	Descritor 22 – Resultados relatados	295
6.2.2.7	Descritor 23 – Dificuldades relatadas	295
6.2.2.8	Descritor 24 – Sugestões apresentadas	296
CONSIDERAÇÕES FINAIS		298
REFERÊNCIAS.....		310
APÊNDICE A	Modelo de Ficha de Classificação de Teses e Dissertações.....	333
APÊNDICE B	Modelo de Ficha de Classificação de Artigos de Periódicos Nacionais	334
APÊNDICE C	Fichas de Classificação de Teses e Dissertações	335
APÊNDICE D	Fichas de Classificação de Artigos de Periódicos Nacionais.....	359
ANEXO A.....		371

INTRODUÇÃO

Esta tese é o resultado de uma longa experiência profissional, primeiro como jornalista e depois como professora, e representa a somatória dessas duas carreiras, com todas as suas dúvidas e inquietudes.

Trabalhei por 17 anos na chamada grande imprensa, em jornais, revistas, TV e assessoria de imprensa de São Paulo e de Mato Grosso. Tornei-me professora do Curso de Comunicação Social da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), e logo me apaixonei pela carreira docente. Era realmente fascinante discutir com jovens estudantes de Jornalismo questões fundamentais sobre as técnicas e a ética que deve permear o exercício da profissão.

Um dia, fui convidada a escrever roteiros de TV para a Secretaria de Educação de Mato Grosso, que estava lançando uma série de programas para veiculação destinada à capacitação de milhares de professores da rede estadual. Minha missão era mediar as relações entre os produtores de TV e os profissionais da Secretaria de Educação, que não se entendiam acerca da linguagem a ser utilizada. O pessoal da TV achava inaceitável inserir palavras como “epistemologia” nos programas, e os educadores da Secretaria ficavam indignados com o que classificavam como empobrecimento educacional dos programas. As discussões resultavam em retrabalho e atraso nas gravações, porque, repetidamente, os episódios concluídos não eram aprovados pela equipe da Secretaria de Educação, e a equipe de TV precisava recomeçar aquele programa do zero.

Foi minha primeira aproximação com o universo da Educação, embora como jornalista, eu já tivesse entrevistado professores e gestores da Educação em nível municipal, estadual e federal.

Desde o começo deste novo desafio, eu criei uma metodologia que consistia em pedir aos técnicos da Secretaria de Educação para elaborar o que chamei de “texto básico” sobre o que deveria constar em cada programa. Se a temática era Educação Especial, por exemplo, o texto deveria contemplar tudo o que os professores precisariam saber a respeito, num programa com duração de cerca de 45 minutos. De posse do “texto básico”, eu o transformava num roteiro de TV, com marcação de áudio e vídeo, como é feito num telejornal, adotando o mecanismo elementar da técnica jornalística de acrescentar uma breve explicação após palavras como “epistemologia”,

que são desconhecidas do grande público da TV aberta, uma vez que não apenas os professores estariam sintonizados com a série.

O resultado não poderia ser melhor. As relações entre profissionais de TV e de Educação ficou apaziguada, os programas foram produzidos no cronograma previsto, mas o principal ganho foi para mim. Eu gostei tanto do que aprendi realizando esse trabalho, que, ao ingressar no Mestrado em Ciências da Comunicação na Escola de Comunicações e Artes da USP, meu projeto foi sobre a intersecção entre Comunicação e Educação, com o tema: “A utilização da informação jornalística no Ensino Médio”.

Depois disso, nunca mais me afastei do universo da Educação. Após o Mestrado, já de volta a São Paulo, trabalhei em projetos de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, no Senac-SP. E foi nos 15 anos em que atuei nessa empresa, que conheci muitos professores das redes pública e privada, gestores e pesquisadores, despertando em mim o desejo de realizar o Doutorado em Educação.

Ao ingressar no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da USP, escolhi como temática a conexão entre Educação Ambiental e Metodologias Ativas. Isso aconteceu em decorrência do convívio com professores que relatavam os resultados positivos obtidos com as Metodologias Ativas em suas aulas, mas ao mesmo tempo, a dificuldade em trabalhar Educação Ambiental.

Ao participar das atividades de pesquisa percebi que algumas das minhas indagações se ampliavam: se a Educação Ambiental já era reconhecida como uma necessidade da sociedade contemporânea e o tema Meio Ambiente havia sido inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no conjunto dos chamados temas transversais desde 1997, por que tamanha dificuldade? Por que os professores relatavam promover a discussão sobre questões ambientais apenas em momentos pontuais, como o Dia do Meio Ambiente? Como o professor pode superar os desafios de trabalhar Meio Ambiente com a utilização de Metodologias Ativas?

Meu projeto inicial previa a realização de uma intervenção numa escola de Ensino Fundamental, com professores que trabalhassem o Tema Transversal Meio Ambiente. Inicialmente, pensei em realizar a pesquisa numa escola pública, mas desisti ao recordar a dificuldade enfrentada na pesquisa de Mestrado, desde o

processo de autorização da Diretoria Regional de Ensino, até a anuência dos professores, dos alunos e dos pais de alunos.

Decidi, então, que a intervenção seria numa escola privada de Santos, onde residio, e escolhi a que me pareceu perfeita para isso. Trata-se de uma escola com 25 anos de fundação, quatro unidades, atendimento a alunos desde o Berçário ao Ensino Médio, 80 professores, diretores e coordenadores pedagógicos para cada uma das unidades, e o principal: um projeto de Educação Ambiental consolidado há mais de dez anos à época, contando com espaços especiais para atividades, como horta, unidade de compostagem e até viveiro para pequenos animais. A escola conta ainda com um Laboratório Maker.

A ideia era desenvolver um projeto de Educação Ambiental com a utilização das Metodologias Ativas Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP) e Design Thinking (DT) com alunos do Ensino Fundamental II. Portanto, essa escola parecia o espaço ideal para realizar a intervenção.

Os contatos com a direção da escola tiveram início em 2017, e se intensificaram com a realização de reuniões para planejamento da intervenção em 2018. Nas primeiras reuniões com a coordenação ficou clara a necessidade de oferecer uma capacitação em Metodologias Ativas aos professores, pois a maioria não tinha conhecimento nem experiência com ABPP e com DT, e teriam dificuldade em aplicar as atividades com seus alunos.

O planejamento realizado contemplava realizar a intervenção em encontros num período de 15 semanas, sendo 13 para as atividades, uma para a capacitação dos professores e uma para avaliação dos resultados e do processo.

O problema começou com reiterados pedidos da escola para adiar o início da intervenção, por razões internas. Finalmente, quando foi autorizado o início, ficou definido que a intervenção seria realizada fora do horário de trabalho dos professores e que a adesão deles seria voluntária. O convite com todos os detalhes da intervenção foi enviado por e-mail, aos professores do Ensino Fundamental II, e a minha expectativa era formar um grupo de 20 participantes. O resultado foi que nenhum professor se inscreveu. Uma segunda tentativa foi realizada, e apenas uma professora informou que tinha interesse, mas não tinha disponibilidade.

Isso aconteceu em setembro de 2018 e, dessa forma, a intervenção ficou inviabilizada, porque não haveria tempo hábil para buscar outra escola e iniciar do zero todo o processo de planejamento.

Em janeiro de 2019, em entendimento com o orientador, ficou decidido que minha pesquisa seria totalmente reestruturada para se tornar uma pesquisa:

- Empírica, quanto à modalidade;
- Descritiva, quanto ao objetivo;
- Qualitativa, quanto à abordagem.

Isso representou um grande baque para mim, porque eu já tinha planejado todos os instrumentos a serem utilizados na intervenção, desde a capacitação dos professores até as atividades a serem propostas aos alunos. Confesso que vivenciei algumas semanas de “luto”, pelas perdas que eu considerava que haveria na qualidade e no alcance da pesquisa.

Contudo, a fortaleza diante das adversidades foi uma das heranças que recebi na educação dada por meus pais. Então, parei de lamentar o projeto perdido, “sacodi a poeira” e segui em frente, buscando fazer o meu melhor.

Depois, refletindo sobre tudo o que ocorreu, posso dizer que vi com surpresa o fato de nenhum professor se interessar em participar de uma pesquisa de doutorado, desenvolvida numa instituição de ensino superior das mais reconhecidas no Brasil, que contemplaria uma capacitação em Metodologias Ativas na Educação. Penso que esse desinteresse seria uma boa temática para uma pesquisa acadêmica.

À primeira vista, a explicação mais evidente parece ser a falta de tempo disponível do professor, diante das tarefas que precisa desempenhar na sua prática docente e, muitas vezes, enfrentando pressões, tanto da direção da escola quanto dos pais de alunos. Ainda assim, me pergunto se o professor acredita mesmo na afirmativa de Paulo Freire tão frequentemente repetida em textos e seminários, de que “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25).

E me inquieta pensar que a única possibilidade para realizar uma investigação que envolva intervenção com alunos, é que o pesquisador seja o próprio regente da classe.

Dessa forma, com a reestruturação que realizamos, esta investigação recebeu o título de **“Educação Ambiental e Metodologias Ativas: caminhos e**

perspectivas” e concentra-se nas práticas de Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas, realizadas na Educação Básica, descritas em teses, dissertações e artigos científicos. Configura-se um estudo para conhecer a produção acadêmica brasileira publicada na forma de dissertações e teses, e também artigos científicos em periódicos nacionais, de 2008 a 2019. A data inicial do recorte temporal tem relação com o ano seguinte à realização da Quarta Conferência Internacional Sobre Educação Ambiental, conhecida como Tbilisi+30, que fez um balanço dos avanços conquistados após a Conferência de Tbilisi, considerada o grande marco para a Educação Ambiental.

Assim, nossa pesquisa visa analisar os avanços registrados na realidade brasileira desde então, a partir dos relatos registrados em teses, dissertações e artigos científicos sobre Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, para responder aos seguintes questionamentos:

- A Educação Ambiental na Educação Básica tem utilizado estratégias de Metodologias Ativas?
- Quais as estratégias utilizadas?
- Quais os resultados alcançados?
- Que contribuição essas estratégias de Metodologias Ativas têm oferecido para o despertar da consciência dos problemas ambientais pelos alunos, estimulando-os a tentar buscar soluções para esses problemas, dentro do limite de suas possibilidades?

Frente a isso, definimos como Objetivo Geral:

- Analisar os relatos de pesquisadores que analisaram a articulação entre Educação Ambiental e Metodologias Ativas implementada na Educação Básica, presentes em teses, dissertações e artigos científicos em periódicos nacionais, no período de 2008 a 2019.

Como Objetivos Específicos definimos:

- Identificar as teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Educação Ambiental, no período de 2008 a 2019.

- Identificar as teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Metodologias Ativas, no período de 2008 a 2019.
- Identificar, selecionar e analisar as teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, no período de 2008 a 2019.
- Analisar as possíveis contribuições dessas práticas com Metodologias Ativas na Educação Ambiental para a Educação Básica no Brasil, a partir do relato dos pesquisadores.
- Evidenciar lacunas dessa produção e oferecer sugestões que possam contribuir para novos estudos sobre essa temática, a partir do relato dos pesquisadores.

Para atingir os objetivos definidos nesta pesquisa, estruturamos esta tese em seis capítulos. No primeiro capítulo, intitulado “Concepção de Educação Ambiental no Brasil”, fazemos uma caminhada pela breve história da Educação Ambiental; apresentamos a visão de “ambiente” para alguns autores; e discorremos sobre as três principais Tendências Político-Pedagógicas de Educação Ambiental na atualidade: a Conservacionista, a Pragmática e a Crítica. Ainda neste capítulo, abordamos a Educação Ambiental nos ambientes escolares, analisando a importância do papel do professor, a contribuição dos Parâmetros Nacionais sobre Meio Ambiente e, finalmente, as principais dificuldades encontradas para a implantação da Educação Ambiental nas escolas.

No capítulo seguinte, denominado “Metodologias Ativas”, dedicamo-nos a conhecer a origem dessa forma de estruturar o processo ensino e aprendizagem, iniciando pelo estudo das “Revoluções na Educação”. Para isso, recorremos ao vasto referencial produzido pelo autor espanhol José Manuel Esteve na obra *A Terceira Revolução Educacional: a educação na sociedade do conhecimento*, publicado em 2004. Prosseguimos trilhando esse caminho buscando conhecer o conceito de “construção do conhecimento” presente no pensamento de quatro autores que influenciaram de forma significativa a busca de novas alternativas pedagógicas: Jean Piaget, Lev Vygotsky, John Dewey e Paulo Freire.

Seguimos nossa busca trazendo o conceito de Metodologias Ativas, no diálogo com vários autores, como Moran (2015), Valente, Almeida e Geraldini (2017), Berbel (2011), Mitri et al. (2008), Bastos (2006), Diesel, Baldez e Martins (2017), Becker (2009), Santos e Ferrari (2017), Anastasiou e Alves (2007).

Culminamos o Capítulo 2 apresentando a descrição das Metodologias Ativas que surgiram nos relatos dos pesquisadores em teses e dissertações, e em artigos científicos em periódicos nacionais, no período de 2008 a 2019. São elas:

- Aprendizado Baseado na Mudança (ABM)
- Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)
- Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)
- Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)
- Design Thinking
- Ensino sob Medida (Just-In-Time Teaching – JiTT)
- Gamificação
- Instrução por Colegas ou por Pares (IpC)
- Mapas Conceituais
- Metodologia da Problemática com Arco de Maguerez
- Realidade Aumentada (RA)
- Realidade Virtual (RV)
- Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)
- Sequência Didática

No Capítulo 3, denominado Habilidades e Competências na Educação do Século XXI, apresentamos a visão de futuro da Educação, onde as Metodologias Ativas têm um espaço garantido, como forma de possibilitar ao aluno aplicar o que aprendeu em situações da vida cotidiana, novas e inesperadas, presentes no modelo de sociedade atual. Para isso, abordaremos três visões sobre a aplicabilidade de projetos em Educação Ambiental com o uso de Metodologias Ativas. A escolha dessas propostas, dentre tantas outras, justifica-se pela representatividade das entidades que as formularam, enquanto observatórios das transformações sociais no mundo, e pela abrangência de seu trabalho pelo desenvolvimento das diferentes áreas da atividade humana, dentre elas a educação.

A primeira referência é a UNESCO, com o Relatório Delors. A segunda é o *National Research Council*, uma organização norte-americana que reuniu um comitê formado por educadores, psicólogos e outros profissionais para levantar informações sobre o que se espera dos estudantes no futuro, no trabalho e em outros aspectos da vida. E a terceira é o *Center for Curriculum Redesign (CCR)*, que numa tradução livre significa “Centro de Redesenho Curricular”, uma organização sem fins lucrativos dos Estados Unidos, que reúne instituições acadêmicas, organizações e fundações dedicadas à educação com o objetivo de trabalhar na elaboração e propagação de um novo modelo de currículo escolar para o século 21.

O Capítulo 4 mostra o percurso metodológico, analisando no que consiste a pesquisa tipo descritiva e também a análise de conteúdo em pesquisa qualitativa educacional. Na sequência apresentamos as etapas de desenvolvimento desta pesquisa, com a construção do referencial teórico, a coleta de dados e a análise dos dados obtidos, de acordo com o modelo de análise de conteúdo de Bardin (2016).

O Capítulo 5 apresenta a seleção, codificação e categorização dos documentos, em teses e dissertações e artigos científicos de periódicos nacionais, sobre as práticas de Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas, realizadas na Educação Básica no período entre 2008 e 2019.

No Capítulo 6 apresentamos a análise das teses, dissertações e artigos sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas, à luz do referencial teórico que embasou esta pesquisa, tanto na formulação de um modelo teórico sobre Educação Ambiental quanto na descrição das Metodologias Ativas que apresentamos.

Por fim, encerramos o percurso investigativo com uma seção dedicada às “Considerações Finais”, onde destacamos os principais pontos que resultaram do aprendizado que conquistamos na busca de alcançar os objetivos desta pesquisa.

É também nesse momento que alinhavamos algumas ideias como sugestão de perspectivas para novos caminhos na pesquisa educacional para a realização de uma Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na busca de contribuir com a construção de valores e o exercício de cidadania.

CAPÍTULO 1 – CONCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL

1.1 Breve histórico sobre Meio Ambiente e Educação Ambiental

A preocupação da sociedade com o Meio Ambiente é um desafio para a melhoria das condições de vida e foi se intensificando cada vez mais, em nível global, a partir da década de 60 do século XX.

Um breve histórico da Educação Ambiental (EA) nos aponta que, em 1962, a jornalista Rachel Carson lançou o livro *Primavera Silenciosa*, relatando

[...] uma sequência de desastres ambientais em várias partes do mundo, causados por absoluto descuido dos setores industriais. Buscado em sucessivas edições por um público já alimentado por perdas de qualidade ambiental, o livro se tornaria um clássico dos movimentos preservacionista, ambientalista e ecologista em todo o mundo, e provocaria uma grande inquietação sobre o tema (DIAS, 1991, p. 3).

Isso aconteceu diante do agravamento de problemas como: poluição do ar e das águas; destinação e tratamento do lixo; e esgotamento dos recursos não renováveis.

Pouco a pouco essas questões foram tomando conta da agenda da sociedade e do poder público, como resultado de uma intensa mobilização em todas as esferas da vida, inclusive a Educação.

A expressão *Environmental Education* (Educação Ambiental) surgiu em 1965, na Conferência em Educação na Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, com a recomendação de que a EA deveria se tornar uma parte essencial da educação de todos os cidadãos (BRASIL, 1998a, p. 27).

Em 1968, surgiu o Clube de Roma, que, segundo Reigota (2009, p. 13), era uma reunião de cientistas de países desenvolvidos para se discutir o consumo e as reservas de recursos naturais não renováveis e o crescimento da população mundial até meados do século XXI.

O Clube de Roma produziu uma série de relatórios que causou grande impacto, sobretudo, um deles, chamado "*Os Limites do Crescimento Econômico*", publicado em 1972, que trouxe um modelo inédito para a análise do que poderia acontecer se a Humanidade não mudasse seus métodos econômicos e políticos.

A conclusão era assustadora: caso se mantivesse o ritmo de crescimento a qualquer custo - com a busca da riqueza e do poder sem fim, sem levar em conta o custo ambiental deste procedimento -

chegar-se-ia a um 'limite de crescimento', ou, na pior hipótese, ao colapso. Este documento recebeu uma tempestade de críticas, mas cumpriu as missões de propor um modelo de análise ambiental global e, sobretudo, de alertar a Humanidade sobre a questão (BRASIL, 1998a, p. 29).

Depois que o Clube de Roma chamou a atenção para o problema ambiental em nível planetário, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou, em 1972, em Estocolmo, na Suécia, a Primeira Conferência Mundial de Meio Ambiente. Tozoni-Reis (2004, p. 4) afirma que “nessa conferência, a educação dos indivíduos para o uso mais equilibrado dos recursos foi apontada como uma das estratégias para a solução dos problemas ambientais”.

Assim, foram estabelecidos alguns princípios norteadores para um programa internacional e a EA passou a ser considerada campo da ação pedagógica, adquirindo relevância internacional (FERREIRA, 2013). Dessa forma, a EA passou a representar uma parte importante nos esforços para conscientizar a população sobre os problemas ambientais.

Concordamos com este autor, mas ressaltamos que hoje, 48 anos depois da Conferência de Estocolmo, a educação não é ainda plenamente utilizada como recurso para minimizar ou combater os problemas ambientais. E esta pesquisa poderá demonstrar em que medida será necessário ampliar a ação nas escolas brasileiras.

Em 1975 foi realizado em Belgrado o I Seminário Internacional de Educação Ambiental, que estabeleceu as metas e princípios da EA, resultando na chamada *Carta de Belgrado*, documento elaborado no contexto da necessidade “de uma nova ética global” (UNESCO/PNUMA, 1977, p. 2). E que apresenta os fundamentos da EA para desenvolver uma população consciente, comprometida e preocupada com o Meio Ambiente, na busca de soluções e prevenções para os problemas ambientais.

Para Tozoni-Reis (2004), a Carta de Belgrado define a estrutura e os princípios da EA, identificando o crescimento econômico com controle ambiental como o conteúdo da nova ética global.

No Brasil, em 1973, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema), que, entre outras atividades, contemplava a EA. Contudo, apesar de alguns avanços na concepção de EA, os programas desenvolvidos a partir de então se resumiam a tópicos no ensino de Ciências, com alguma integração nas aulas de Geografia e de Artes.

Em 1977 aconteceu em Tbilisi, na Georgia (ex-URSS), o evento mais importante para a evolução da EA no mundo, com a realização da Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental.

Considerada um prolongamento da Conferência de Estocolmo, a 'Conferência de Tbilisi' como ficou conhecida, foi o ponto culminante da primeira fase do Programa Internacional de Educação Ambiental, iniciado em Belgrado (1975), e contribuiu para precisar a natureza da EA, definindo seus objetivos, características, recomendações e estratégias pertinentes no plano nacional e internacional. Ou seja, tudo o que se precisava saber para o início do desenvolvimento da EA foi deixado em Tbilisi (DIAS, 1991, p. 5).

A Conferência de Tbilisi reuniu especialistas de todo o mundo para apreciar e discutir propostas elaboradas em vários encontros sub-regionais em todos os países, e lançou as premissas básicas da EA, recomendando a adoção de alguns critérios para o desenvolvimento da EA.

Os princípios básicos estabelecidos em Tbilisi foram que a EA deve:

- a) Considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e criados pelo homem, tecnológicos e sociais (econômico, político, técnico, histórico-cultural, moral e estético);
- b) Constituir um processo contínuo e permanente, começando pelo pré-escolar, e continuando através de todas as fases do ensino formal e não-formal;
- c) Aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada;
- d) Examinar as principais questões ambientais, dos pontos de vista local, regional, nacional e internacional, de modo que os educandos se identifiquem com as condições ambientais de outras regiões geográficas;
- e) Concentrar-se nas situações ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica;
- f) Insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional e internacional para prevenir e resolver os problemas ambientais;
- g) Considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento;
- h) Ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais;
- i) Destacar a complexidade dos problemas ambientais e, em consequência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver os problemas;

- j) Utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais.

Dessa forma, a partir daí “as autoridades de educação e meio ambiente, em todo o mundo arregaçaram as mangas e foram ao trabalho. Os desafios eram grandes, mas a necessidade de mudanças era maior” (DIAS, 1991, p. 6).

Assim, temos a destacar que a Conferência de Tbilisi reconheceu que a EA é um elemento essencial para uma educação global, orientada para a resolução de problemas em favor do bem-estar da comunidade humana.

No Brasil, em 1981 foi implantada a Política Nacional do Meio Ambiente, (PNMA) definida pela Lei nº 6.938/81, que situou a EA como um dos princípios de garantia da preservação e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida. E estabelecia que a EA deveria ser oferecida em todos os níveis de ensino e em programas dirigidos à comunidade.

Em 1987, o extinto Conselho Federal de Educação, órgão de formulação da política educacional do Ministério da Educação (MEC), aprovou, no Parecer 226/87, a inclusão da EA como conteúdo a ser explorado nos currículos de 1º e 2º graus – atualmente, Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM). E ressaltou a urgência da “formação de uma consciência pública voltada para a preservação da qualidade ambiental” enfatizando que a Educação Ambiental deve ser iniciada “a partir da escola, numa abordagem interdisciplinar, levando a população a um posicionamento em relação a fenômenos ou circunstâncias do ambiente” (BRASIL, 2002).

Segundo Dias (1994), apesar do consenso em relação à importância da EA para a formação da consciência ecológica, o relator do Parecer 226/87, conselheiro Arnaldo Niskier, questionou se esse seria mesmo o melhor caminho para a conscientização, pois na sua visão, o maior problema não estava na inclusão de uma nova área temática ou de uma nova educação (a Educação Ambiental), mas incidia na organização e na dinâmica de cada escola em fazer valer o seu caráter educativo, bem como na formação dos professores e da consciência de seu papel de educadores, dentro dos seus limites de ação. E complementava seu argumento ressaltando que por ser um país tão jovem, o Brasil ainda não tinha despertado para

os problemas advindos da exploração ambiental ou não os havia assimilado, dada a velocidade de seu processo de desenvolvimento.

No nosso entender, é no mínimo curioso esse posicionamento de um conselheiro do Conselho Federal de Educação à época, dez anos após a Conferência de Tbilisi e seis anos após a implantação da PNMA. Acreditamos que ou o conselheiro Arnaldo Niskier estava mal informado sobre EA ou teve dificuldade em expressar seu pensamento, no relatório divulgado.

No mesmo ano, em 1987, foi realizado em Moscou, na Rússia, o Congresso Internacional sobre a Educação e Formação Relativas ao Meio Ambiente, que ressaltou a necessidade de atender à formação de recursos humanos nas áreas formais e não formais da EA e a inserção da dimensão ambiental nos currículos dos diversos níveis de ensino.

Um novo avanço em termos de EA no Brasil ocorreu com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que estabeleceu como competências do poder público “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988, art. 225).

Também em 1988 foi realizada, em Toronto, no Canadá, a primeira Conferência Mundial sobre o Clima, em que cientistas de vários países alertaram sobre a necessidade de redução dos gases do efeito estufa.

Como decorrência, no mesmo ano, a ONU criou o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

No Brasil, em 1989, foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que incluía também a Divisão de Educação Ambiental.

Na sequência desse histórico, destacamos um grande marco na década de 90, que foi a realização, no Brasil, da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED/92), mais conhecida como Rio-92 ou Eco-92. Foi um evento que contou com a participação de representantes de 179 países, e se traduziu como o cenário em que foram traçados compromissos e ações para a melhoria do Meio Ambiente no século XXI, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade de vida no planeta. A Rio-92 resultou na elaboração de alguns importantes documentos, como descrito no Quadro 1:

Quadro 1 – Documentos da Rio-92

DOCUMENTO	PROPOSTA
Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente	27 princípios básicos, para uma nova parceria global, com a criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, os setores mais importantes da sociedade e a população.
Agenda 21	Plano de ação em escala global, nacional e local com recomendações para o desenvolvimento sustentável. Inclui sugestões de ações ambientais para: preservação da biodiversidade, manejo dos recursos naturais, justiça econômica e social e a participação dos vários segmentos da sociedade. Cada país deve implementar sua agenda nacional e de suas agendas locais (estaduais e municipais).
Princípios para a Administração Sustentável das Florestas	Consenso global para a gestão, a conservação e o desenvolvimento sustentável de florestas
Convenção sobre Biodiversidade	Proposta para favorecer a proteção das espécies do planeta com mecanismos para que os países tenham acesso pago às florestas e às fontes da biodiversidade, com a transferência de tecnologia e o reconhecimento de patentes e produtos.
Convenção sobre Mudanças Climáticas	Acordo entre os países para a redução do nível de emissão de gás carbônico na atmosfera, pois está relacionado com o fenômeno do aquecimento global.

Fonte: BRASIL, 2012a

No que se refere, especificamente, à EA, a Rio-92 resultou nos seguintes documentos: Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global; Carta Brasileira de Educação Ambiental; e Agenda 21. Eles sintetizam o compromisso da sociedade civil com um modelo mais humano e harmônico de desenvolvimento, no qual são reconhecidos os direitos humanos, a perspectiva de gênero e o direito à vida.

Alguns autores destacam que a participação dos países nesses eventos internacionais revela posicionamentos muitas vezes divergentes no que diz respeito à motivação. É o caso de Feldman (1997, p. 14-15), que destaca que

[...] os países desenvolvidos estão preocupados com os efeitos da devastação ambiental sobre a Terra e propõem programas para a conservação dos recursos naturais. Por outro lado, os países em desenvolvimento argumentam que precisam se desenvolver economicamente para superar os graves problemas da população, e questionam a legitimidade das recomendações dos países ricos, que já atingiram o poderio industrial com o uso predatório de recursos naturais, e agora querem impor exigências de controle ambiental, dificultando a industrialização dos países em desenvolvimento.

Na nossa avaliação, esses dois posicionamentos deveriam ser apresentados aos alunos em projetos de Educação Ambiental, pois oferecem a oportunidade de os estudantes terem conhecimento sobre a visão antagônica que existe entre países com diferentes condições de desenvolvimento socioeconômico, e que reflete seu posicionamento nas recomendações feitas tanto na Rio-92, como em outros eventos internacionais sobre MA. Isso contribuiria para que os alunos pudessem desenvolver uma visão crítica quanto às diretrizes emanadas do poder público no que tange à EA, pois elas revelam os interesses que motivam os chefes de Estado, para além das questões ambientais.

O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global produzido na Rio-92 apresenta o debate entre diferentes visões defendidas por organizações ambientalistas, entidades de classe, educadores e outros profissionais ligados à questão ambiental, e se tornou uma referência mundial e uma diretriz da Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil (BRASIL, 2012a).

A respeito desse documento, Krasilchik, Carvalho e Silva (2010b, p. 137) destacam a importância de que a EA seja planejada de forma a contemplar a participação da coletividade em processos de gestão e também de capacitar as pessoas para agirem diante de conflitos de maneira justa e para promover a cooperação e o diálogo entre indivíduos e instituições.

A nosso ver, essa é uma questão fundamental. Nesta pesquisa, tivemos a oportunidade de conhecer muitos projetos de EA desenvolvidos nas escolas, em que o relato apresentado nas teses e dissertações ou em artigos científicos revela que todo o processo de planejamento e desenvolvimento ocorre, muitas vezes, à revelia de participantes, como alunos, demais professores, funcionários da escola e pais dos alunos. O compartilhamento de informações e a participação de todos nas decisões quanto aos caminhos a trilhar no projeto, sem dúvida, possibilitam maior engajamento e aprendizado nas atividades e na conquista dos resultados.

Quanto à Agenda 21, pode-se considerar que representou um grande avanço em termos de EA no Brasil, pois em cumprimento às suas recomendações foi aprovado, em 1994, o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), que previa ações de educação formal e não formal.

Em 1997, um marco importante em âmbito internacional foi a realização da Conferência das Partes 3 (COP-3), em Kyoto, no Japão, onde foi firmado o Protocolo

de Kyoto, que criou diretrizes para amenizar o impacto dos problemas ambientais causados pelos modelos de desenvolvimento industrial e de consumo vigentes no planeta. O principal objetivo nesse caso era de reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa e o consequente aquecimento global.

Com o Protocolo de Kyoto, as nações se comprometeram a reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa em 5,2%, comparando-se com os níveis de 1990. Dentre esses gases está, principalmente, o dióxido de carbono (CO₂), proveniente da queima de combustíveis usados em veículos e em processos industriais. A emissão desenfreada de CO₂ está ligada ao aquecimento global, que pode ter efeitos nocivos para a população, tais como problemas respiratórios, dentre outros.

Como resultado da COP-3 podemos citar iniciativas para auxiliar os países a cumprirem suas metas ambientais, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), conhecido como o mercado de créditos de carbono. No entanto é preciso destacar que devido a divergências na visão de alguns países, como Estados Unidos e membros da União Europeia, o Protocolo de Kyoto só entrou em vigor em 2005.

Depois do surgimento do Protocolo de Kyoto, e dos esforços que continuaram a ser realizados em prol do Meio Ambiente, em 1998, a Conferência Internacional sobre o Meio Ambiente, realizada em Tessaloniki (Grécia) reconheceu que, decorridos cinco anos da Rio-92, o desenvolvimento da EA havia sido insuficiente.

Por outro lado, no Brasil, entre 1997 e 1998, podemos identificar um avanço, com o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para as séries do Ensino Fundamental, com a inserção de temas transversais, sendo um deles o Meio Ambiente.

A partir daí teve início a realização de cursos de capacitação de professores e profissionais da Educação dos estados e dos municípios, em conjunto com o MEC. Essas ações envolveram a realização de cursos, teleconferências e programas veiculados pela TV Escola¹. No bojo dessa mobilização foi realizada no Brasil, em 1998, a I Conferência Nacional de Educação Ambiental.

¹ A TV Escola é um canal de televisão gerido pela Associação de Comunicação Educativa Roquette Pinto (Acerp), uma organização social independente, de direito privado. A TV Escola chegou a fazer parte do Ministério da Educação (MEC), mas, desde 2015, mantém apenas contrato de gestão com o MEC para produção de conteúdo e gestão operacional. Os principais objetivos da TV Escola são o aperfeiçoamento e valorização dos professores da rede pública, o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem e a melhoria da qualidade do ensino. A TV Escola pode ser sintonizada via antena parabólica (digital ou analógica) em todo o país. Seu sinal está disponível, também, nas TVs

No ano seguinte, em 1999, foi aprovada a Lei nº 9.795/99, que instituiu a Política Nacional de EA, definindo diretrizes para a inclusão desse tema no ensino formal (BRASIL, 2008).

Em 2002 foi criado o Decreto nº 4.281, que regulamentou a Lei nº 9.795/99, definindo que a Política Nacional de EA deveria ser executada pelo Sistema Nacional de Meio Ambiente (SINAMA), envolvendo também as ONGs, entidades de classe, meios de comunicação e demais segmentos da sociedade, em conjunto com as instituições públicas e privadas do sistema de ensino (BRASIL, 2008).

Outra importante iniciativa brasileira desse período foi a Conferência Nacional Infanto-juvenil pelo Meio Ambiente (CNIJMA), realizada pela primeira vez em 2003, em parceria com o MEC. Essa Conferência surgiu com o objetivo de incluir o público infanto-juvenil no debate das questões socioambientais globais, assim como professores e toda a comunidade escolar.

A primeira edição da CNIJMA envolveu 15.452 escolas e mobilizou 5.658.877 pessoas em 3.461 municípios brasileiros. O resultado foi a *Carta das Responsabilidades Vamos Cuidar do Brasil*, que, em 2006, foi entregue pelos adolescentes ao presidente da república e aos ministros da Educação e do Meio Ambiente à época, contendo a síntese do compromisso de construir uma “sociedade mais justa, feliz e sustentável, com responsabilidades e ações cheias de sonhos e necessidades” (BRASIL, 2006, p. 51).

Hoje, o evento já está em sua quinta edição e prossegue mobilizando escolas de todo o país, com o objetivo de aprofundar a análise da problemática ambiental, para que os jovens conheçam as soluções mais sustentáveis e acessíveis, e mobilizarem suas comunidades para executá-las em seu próprio território.

Como decorrência da CNIJMA foi criada em 2004 a Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida (COM-VIDA), com o objetivo de potencializar as ações de EA nas escolas de Ensino Fundamental II e de Ensino Médio, e realizar ações voltadas à gestão e ao planejamento da Agenda 21 nas escolas.

Em 2008, o Brasil lançou o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), incluindo metas para a redução do desmatamento e a criação do Fundo Amazônia,

destinado a captar recursos para projetos de combate ao desmatamento e a promoção da conservação e do uso sustentável na região amazônica.

Ainda no plano das ações do poder público relacionadas à EA, em 2012, foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação pela Resolução CNE/CP nº 02/2012 (BRASIL, 2012b). Essa legislação significou um esforço para que os professores pudessem aprimorar suas práticas, tornando a EA interdisciplinar em todas as séries e em todas as disciplinas, bem como em todos os níveis de ensino, desde a Educação Infantil ao Ensino Superior.

A nosso ver, a prática da interdisciplinaridade em EA é uma dificuldade vivenciada até hoje nas escolas brasileiras, decorridos oito anos da implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA. E abordaremos essa questão mais adiante, no item 1.4.3 desta pesquisa.

Várias reuniões internacionais foram realizadas nos anos seguintes, para discutir, especificamente, a questão da mudança climática, mas quase todas redundaram apenas em medidas de captação de recursos. Nenhuma medida significativa foi adotada, visando o estabelecimento de metas para o corte em emissão de CO₂.

O mais recente passo dado mundialmente nessa direção foi o Acordo de Paris, assinado em 2015, que quer envolver todas as nações na redução de emissões e incentivar as ações voluntárias e a transparência nas ações para conter o aquecimento global. Isso na prática significa caminhar em sentido contrário ao Protocolo de Kyoto, que se baseava tão somente na obrigatoriedade de redução das emissões de gases estufa pelos países desenvolvidos.

O Acordo de Paris entrou em vigor em 2016, após ser ratificado por 55 países que correspondem juntos, a 55% da emissão mundial de gases estufa. Mas, um retrocesso aconteceu em 2017, quando os EUA iniciaram o processo para deixar o Acordo de Paris, o que deve se concretizar em 2020.

Nesse histórico sobre Meio Ambiente e Educação Ambiental não poderia faltar o registro de alguns fatos de grandes proporções em danos ambientais que aconteceram no Brasil nos últimos anos.

O primeiro deles ocorreu em 2015, quando em Mariana–MG, houve o rompimento das barragens do Fundão e de Santarém, ambas da mineradora

Samarco, que provocou o lançamento de 43 milhões de metros cúbicos de rejeitos no ambiente e deixou um rastro de destruição em Mariana e nas regiões ao seu redor. A pequena cidade de Bento Rodrigues foi totalmente destruída, e cerca de 663 quilômetros de rios e córregos foram contaminados pela lama, com rejeitos chegando ao rio Doce, a maior bacia da região Sudeste. Ao todo, 600 famílias ficaram desalojadas, 19 pessoas morreram e 1.469 hectares de vegetação foram comprometidos. A turbidez da água comprometeu o ecossistema e ocasionou a morte de toneladas de peixes e outros animais da região. O episódio somou mais de R\$ 350 milhões em autos de infração. Em janeiro de 2019, alguns veículos de imprensa informaram que a mineradora ainda não havia pago qualquer valor ao Ibama. Contudo, em maio de 2020, o Ibama emitiu Licença de Operação (LO) unificada para os três minerodutos da Samarco Mineração, permitindo retomar suas operações, reativando os dutos que transportam a polpa de minério de ferro entre os complexos de Germano, em Minas Gerais, e Ubu, no Espírito Santo.

O segundo desastre ambiental aconteceu também em Minas Gerais, em 2019, em Brumadinho, com o rompimento da barragem na mina Córrego do Feijão, de propriedade da mineradora Vale, que informou que cerca de 300 funcionários trabalhavam no local naquele momento. O mar de lama destruiu tudo o que encontrou pela frente: casas, plantações, pousadas, estradas e vegetação. Segundo análise do Ibama, os rejeitos de minério devastaram 133,27 hectares de vegetação nativa da Mata Atlântica e 70,65 hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP). O Rio Paraopeba, afluente do São Francisco, foi gravemente contaminado. O episódio causou 270 vítimas fatais, mas há pessoas da região que continuam desaparecidas.

O impacto ambiental foi devastador e sua extensão ainda não pode ser totalmente mensurada. Uma parte das famílias aceitou um acordo firmado entre a empresa e o Ministério Público do Trabalho de Minas Gerais. Mas ainda não há um desfecho judicial para a denúncia apresentada pelo Ministério Público de Minas Gerais contra 16 pessoas da Vale e da Tüv Süd, empresa alemã responsável pelo laudo que atestou a segurança da barragem, por homicídio doloso (quando há a intenção de matar ou se assume o risco de matar) e crimes ambientais.

O terceiro fato registrado no Brasil são as queimadas na Amazônia, em 2019, sobretudo no período de seca, que vai de julho a setembro. Estudos mostram que as queimadas nesta região são comuns e geralmente decorrem do modelo de ocupação

e uso do solo, com o desmatamento de grandes áreas e consequente queima da vegetação, tanto de pastagem quanto de floresta primária para preparo da terra para o plantio.

Contudo, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o número de focos de incêndio florestal na Amazônia aumentou 83% entre janeiro e agosto de 2019 na comparação com o mesmo período de 2018.

Diversos organismos internacionais ligados ao Meio Ambiente e chefes de Estado de diferentes países tem se manifestado sobre os incêndios de 2019 na Amazônia, sobretudo para questionarem a política ambiental praticada hoje no Brasil.

Antes disso, no começo de 2019, especialistas em Educação Ambiental de 295 entidades brasileiras e estrangeiras já haviam protocolado um manifesto contra as primeiras medidas adotadas pelo, na época, recém-empossado presidente da república.

A nosso ver esses acontecimentos deveriam ser objeto de estudo nos projetos de Educação Ambiental, pois contribuem para uma análise crítica das condições em que são desenvolvidas e fiscalizadas as atividades econômicas no Brasil, sobretudo na área extrativista. E também deveria ser focado o aspecto jurídico nos casos de desastres ambientais, em que famílias são destituídas de seus lares, pertences, meios de produção e de sobrevivência, sem que sejam ressarcidas a curto prazo pelos responsáveis pelas catástrofes, ficando para a sociedade uma sensação de impunidade.

1.2 Tipologias de “ambiente” na Educação Ambiental

Antes de conhecer as Tendências Político-Pedagógicas de EA praticadas nas escolas brasileiras é importante lançar um olhar sobre as concepções de “ambiente” que permeiam esses estudos, a partir da visão de três autores.

Segundo Sauv (2005a), a concep de “ambiente” varia bastante nas diversas concepes de EA, como pode ser visto no Quadro 2:

Quadro 2 – Tipologia sobre a concepção de ambiente em EA

Ambiente	Relação	Características	Metodologias
Como natureza	para ser apreciado e preservado	natureza como catedral, ou como um útero, pura e original	<ul style="list-style-type: none"> • exposições; • imersão na natureza
Como recurso	para ser gerenciado	herança biofísica coletiva, qualidade de vida	<ul style="list-style-type: none"> • campanha dos 3 Rs; • auditorias
Como problema	para ser resolvido	ênfase na poluição, deteriorização e ameaças	<ul style="list-style-type: none"> • resolução de problemas; • estudos de caso
Como lugar para viver	EA para viver e para cuidar	a natureza com os seus componentes sociais, históricos e tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • projetos de jardinagem; • lugares ou lendas sobre a natureza
Como biosfera	como local para ser dividido	espaçonave Terra, "Gaia", a interdependência dos seres vivos com os inanimados	<ul style="list-style-type: none"> • estudos de caso em problemas globais; • histórias com diferentes cosmologias
Como projeto comunitário	para ser envolvido	a natureza com foco na análise crítica, na participação política da comunidade	<ul style="list-style-type: none"> • pesquisa (ação) participativa para a transformação comunitária; • fórum de discussão

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Sauv (2005a)

Para Sauv (1997a), as representaes sobre “ambiente” expressas nas prticas e nos discursos determinam a abordagem pedaggica e as estratgias adotadas pelos educadores. E ela destaca que:

O ideal seria que a compreenso dos processos educativos considerasse uma dessas vises complementares do ambiente, de uma forma cumulativa, atravs de uma cuidadosa orquestra de interveno, ou preferencialmente, utilizando um enfoque pedaggico integrado. Infelizmente, as propostas da EA so restritas em uma dessas concepes, limitando o principal objetivo da educao: o ambiente no percebido de uma forma global e conseqentemente, a rede de inter-relao pessoa-sociedade-natureza (que o centro da EA) percebida somente parcialmente (SAUV, 1997a, p. 5).

Uma outra abordagem sobre a concepo de “ambiente” nos apresentada por Leme (2006):

Quadro 3 – Concepção de ambiente na EA segundo Leme

Categorias	Visão mais tradicional	Visão pragmática	Visão mais complexa
Conceito de Meio Ambiente	Meio ambiente como sinônimo de natureza, apenas em aspectos físicos e biológicos.	Meio ambiente incorpora aspectos humanos, sociais e culturais, além da visão naturalista.	Meio ambiente incorporando a visão naturalista, os aspectos humanos, sociais e culturais, bem como o propulsor da mudança de visão de mundo, da compreensão das relações sistêmicas e complexas da realidade.
A relação ser humano e outros elementos da natureza	Ser humano separado do Meio Ambiente.	Ser humano é parte implícita do mundo natural, conectado à sua dinâmica e funcionamento.	Ser humano faz parte do Meio Ambiente mais do que um ser biológico: é um ser social e político, submetido às forças e conflitos sociais.
Práticas pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas pedagógicas calcadas na transmissão de conhecimentos, preferencialment e científicos. • EA calcada em uma metodologia de trabalho tradicional. • Não propõe transformações sociais, nem tampouco individuais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas pedagógicas baseadas em vivências que sensibilizam os indivíduos para mudança da postura individual. • Adota metodologias que estimulam a iniciativa dos indivíduos autônomos para mudarem seus hábitos e valores, acreditando que dessa forma, transformarão a sociedade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas pedagógicas que estimulam a participação, o desenvolvimento de habilidades e valores individuais e coletivos. • As metodologias utilizadas são participativas e buscam a transformação social.

Fonte: Leme (2006). Adaptado pela autora.

A terceira visão do conceito de “ambiente” que trazemos é apresentada por Tamaio (2002):

Quadro 4 – Concepção de ambiente na EA segundo Tamaio

Categorias	Características
Visão Romântica	Considera a natureza como harmônica e sempre em equilíbrio. É calcada na dualidade homem x natureza e muito associada ao conceito de mãe-natureza, provedora, acolhedora e bucólica. Trata-se de uma visão ingênua que enfatiza o resgate da beleza da natureza. Diferencia-se da visão naturalista, pois esta última considera natureza tudo o que não sofreu alteração pelo homem, sem, entretanto, enaltecê-la.
Visão Utilitarista	Também é dualista e compreende a natureza como uma fonte de recursos para o homem, visto como um agente externo à natureza, e dela depende e se beneficia, devendo, para isso, preservá-la.
Visão Científica	A natureza é vista como uma “máquina inteligente e infalível”. O ciclo hidrológico regido pelo sol teria funcionamento preciso, e seu mau funcionamento seria uma resposta às agressões do homem, estabelecendo também uma dualidade homem x natureza.
Visão Generalizante	A natureza é definida de forma vaga e muito ampla, onde tudo é concebido como natureza.
Visão Socioambiental	Reintegra o homem à natureza em uma concepção mais elaborada, por desenvolver uma abordagem histórica e cultural, analisando as inter-relações entre sociedade e natureza. Apresenta o homem e a paisagem construída como elementos constitutivos da natureza em um contexto histórico, no qual muitas vezes o homem se apresenta como responsável pela degradação ambiental.

Fonte: Tamaio (2002). Adaptado pela autora.

Concordamos com os autores dessas três abordagens no sentido de que conhecer diferentes concepções de ambiente é o primeiro passo para compreender as escolhas em termos de recursos educativos para as atividades desenvolvidas em EA nas escolas.

Sobre isso, consideramos que não há diferença significativa nas três visões, onde os autores adotam maior ou menor detalhamento e denominações diferentes para o mesmo processo. Contudo, as diversas formas de pensar a concepção de ambiente podem resultar em diferentes formas de fazer a Educação Ambiental.

No entanto, no decorrer desta pesquisa pudemos observar que isso nem sempre acontece. Muitas vezes, projetos de EA são desenvolvidos de maneira descolada do que deveria constituir um conjunto de princípios para inspirar e direcionar as práticas educativas. E em função disso, muitas vezes os objetivos não são alcançados, e os projetos acabam se reduzindo a atividades pontuais, desenvolvidas para comemorar datas alusivas ao Meio Ambiente, sem gerar uma mudança efetiva de comportamento frente aos problemas ambientais.

Por isso, se torna fundamental, nesse momento, conhecermos as diferentes Tendências Político-Pedagógicas de Educação Ambiental que fundamentam as possibilidades para se realizar o trabalho nas escolas.

1.3 Tendências Político-Pedagógicas de Educação Ambiental

Neste tópico iremos abordar as Tendências Político-Pedagógicas em EA que permeiam as práticas nas escolas brasileiras. Já vimos em tópico anterior que a EA surgiu no Brasil num contexto que se seguiu aos movimentos ecológicos das décadas de 1960 e 1970, como fruto da preocupação com o fim dos recursos naturais, e tendo como base os estudos sobre Ecologia.

Nesse início, houve a busca de uma definição conceitual de EA, comum a todos que estavam envolvidos no tema. Mas, com a consolidação desse campo de estudos, foi possível perceber que, enquanto prática, não havia “uma” EA, mas uma diversidade de visões e interesses, que de maneira geral, se dividiam entre os que desejam apenas preservar a natureza e aqueles que condicionavam a preservação dos recursos naturais ao desenvolvimento econômico (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Assim, até o final dos anos 1970, as discussões sobre Meio Ambiente no Brasil estavam marcadas por um viés biológico, cuja análise não apresentava ligação com os aspectos políticos e sociais que envolvem a complexa problemática da Educação Ambiental.

Com o passar do tempo, os que pesquisavam e trabalhavam em EA começaram a perceber a importância de incorporar nesse contexto as diferenças que existiam nas motivações, interesses e valores presentes nos aspectos sociais, políticos e culturais que revelavam as diferentes concepções que norteavam as práticas em EA.

Segundo Layrargues e Lima (2014, p. 25):

A Educação Ambiental no Brasil aparece ao grande público não-especializado, como se fora um único e mesmo objeto, apesar de se constituir como um campo de conhecimentos e de práticas internamente diversificado. Ao homogeneizá-lo reduz-se uma variedade de características pedagógicas, políticas, éticas e epistemológicas que definem as concepções e práticas de Educação Ambiental.

E para eles:

A diferenciação oferece uma visão cartográfica do campo, recompõe sua complexidade e faculta aos agentes envolvidos a possibilidade de

refinar o olhar e, por consequência, de se posicionar com maior autonomia nesse espaço social, escolhendo os caminhos pedagógicos, éticos e políticos que melhor atendam a seus interesses (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 24).

Assim, os autores reconhecem que a Educação Ambiental não tem um caráter único de prática pedagógica, mas se apresenta de forma multifacetada, com inúmeras correntes político-pedagógicas, embora entre algumas delas, existam pontos em comum. E destacam que “não mudou o objeto em si já diferenciado, mas mudaram e refinaram-se os olhares sobre ele” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 24).

Isso significa que há muitas possibilidades na concepção de EA, enquanto práxis para o enfrentamento da problemática socioambiental (CARVALHO, 2011; LAYRARGUES; LIMA, 2014). E a adoção de cada uma delas depende dos componentes considerados determinantes, como a relação do ser humano com a outros elementos da natureza e as formas de sustentabilidade envolvidas nesse processo. Ou dependem ainda da crença na capacidade de mudança de comportamentos em relação à natureza, que podem envolver aspectos ligados às dimensões sociais, econômicas e políticas.

Assim, para compreender as práticas pedagógicas presentes hoje no Brasil é importante analisarmos as principais Tendências Político-Pedagógicas da EA. Porém, destacamos que ao propor essa análise, temos consciência dos riscos presentes nessa classificação dos diferentes modos de interpretação, num universo de conhecimento amplo e complexo como a Educação Ambiental.

Por isso, deixamos claro que a apresentação desse quadro de análise é perceber as diferenças na visão e nos valores dos atores sociais envolvidos no espaço escolar, uma vez que disso podem resultar estratégias educacionais muito diferentes, quando se trata de Educação Ambiental. E uma vez justificada a necessidade de compreender as diferentes Tendências Político-Pedagógicas de Educação Ambiental vivenciadas no Brasil, descreveremos suas principais características.

A pesquisa bibliográfica mostrou que há várias classificações propostas para a Educação Ambiental realizada no Brasil. Não é possível delimitar com precisão o momento em que surgiram as distintas correntes político-pedagógicas na EA. Layrargues e Lima (2014) indicam que a partir dos anos 90 já não era possível referir-se genericamente à EA sem qualificar a opção político-pedagógica a que se filiava, refletida nas práticas educativas realizadas.

Uma tentativa pioneira de classificar as correntes da EA no Brasil foi realizada por Sorrentino (1995), que identificou a existência de quatro vertentes: conservacionista; educação ao ar livre; gestão ambiental; e economia ecológica.

Carvalho (2011), por sua vez, apresenta apenas duas visões de Educação Ambiental. São elas:

- A visão naturalista ou naturalista-conservacionista, que apresenta a “redução do meio ambiente a apenas uma de suas dimensões, desprezando a riqueza da permanente interação entre a natureza e a cultura humana” (CARVALHO, 2011, p. 27-28).
- A visão socioambiental que “considera o meio ambiente como espaço relacional, em que a presença humana, longe de ser percebida como extemporânea, intrusa ou desagregadora [...] aparece como um agente que pertence à teia de relações da vida social, natural e cultural” (CARVALHO, 2011, p. 37).

Em outro estudo, Sauv (2005b) identificou 15 diferentes tipos do que ela denomina “correntes”, entendidas como maneiras de conceber e de praticar a Educao Ambiental, como podemos verificar no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5: Correntes de EA segundo Sauv (2005)

Corrente	Caracter��sticas
1. Naturista	Educa��o para o meio natural, centrada na rela��o entre ser humano e natureza, de enfoque cognitivista, experiencial, afetivo, espiritual ou art��stico.
2. Conservacionista / Recursista	Preocupa-se com a conserva��o da natureza-recurso, quanto �� sua qualidade e quantidade; �� uma educa��o para a conserva��o, baseada nos 3Rs.
3. Resolutiva	Busca a solu��o para os problemas ambientais que s��o causados e amplificados pela a��o antr��pica de forma informativa e formativa, adotando a pedagogia para o desenvolvimento, no sujeito, de habilidades resolutivas desses problemas.
4. Sist��mica	Baseia-se nas intera��o��es e conex��o��es entre as rela��o��es dos sistemas vivos e n��o vivos, com desenvolvimento cognitivo de habilidades para an��lise e s��ntese, com observa��o da realidade e dos seus fen��menos.
5. Cient��fica	D��a ��nfase ao processo cient��fico de Educa��o Ambiental em sua rela��o causa e efeito (observa��o dos problemas,

	elaboração de hipóteses, execução de experimentações para confirmação ou negação das hipóteses).
6. Humanista	Enfatiza a dimensão humana do meio ambiente, à diversidade cultural e natural, aos símbolos e à leitura da paisagem como meio para entendimento do paradigma ambiental, para melhor intervir sobre os problemas detectados.
7. Moral / Ética	Valorização dos princípios éticos para melhor relação com o meio ambiente, atuando sobre os valores e a consciência na busca de uma moral ambiental e comportamentos ambientalmente corretos.
8. Holística	Busca analisar de forma racional as realidades ambientais e os sujeitos envolvidos, traçando um perfil da complexidade em suas relações socioambientais e na totalidade individual e coletiva.
9. Biorregionalista	Enfatiza os aspectos geográficos (naturais e humanos), com ênfase no convívio harmonioso com o ambiente, buscando desenvolver o eco centrismo e o sentimento de pertencimento à região.
10. Prática	Ênfase na aprendizagem da reflexão na ação e feedbacks positivos, caráter de pesquisa-ação, visando mudanças socioambientais e/ou educacionais no meio.
11. Crítica Social	Baseia-se na teoria crítica das ciências sociais, com que analisa as dinâmicas socioambientais e seus problemas, de forma a buscar indagações e respostas nas mudanças de concepções e atitudes.
12. Feminista	Nasce dos movimentos feministas ou ecofeministas, visando à análise e à denúncia das relações de poder nos grupos sociais, políticos e econômicos. Busca a igualdade de direitos e deveres nos gêneros, rompendo os preconceitos e a misoginia.
13. Etnográfica	Enfatiza o caráter cultural da relação com o meio ambiente, fazendo uso da Etnopedagogia nas comunidades autóctones, a fim de entender a sua cultura e suas relações com a natureza e utilizando esses conhecimentos na sensibilização das comunidades e de outras, com a valorização do pertencimento à região, aos saberes e cultura locais.
14. Eco Educação	Dá ênfase à parte educacional da EA, buscando uma eco formação e a eco ontogênese do sujeito como desenvolvimento pessoal de forma responsável com o meio ambiente e na solução de seus problemas.
15. Para a Sustentabilidade	Conceito e condição absorvidos pela EA na promoção do desenvolvimento socioeconômico da humanidade, em condição indissociável da conservação dos recursos naturais, na equidade de sua utilização para estas e as futuras gerações.

Após a apresentação dessas classificações, podemos afirmar que algumas possuem características semelhantes, embora tenham pontos bastante específicos. E, em linhas gerais, é possível identificar algumas tendências que foram se formando em torno da EA, que, como já destacamos, inicialmente, era concebida como uma prática educativa que visava à conservação da natureza, sob influência da Ecologia.

Para Layrargues e Lima (2014), a explicação para isso é que o aspecto mais visível da crise ambiental nesse período era a degradação de ambientes naturais. Contudo, esses problemas eram interpretados como efeitos colaterais da modernização da sociedade, sem uma análise mais aprofundada dos aspectos que estavam presentes nessa crise. E acreditava-se que os problemas poderiam ser resolvidos com a simples difusão de informação e de educação sobre o Meio Ambiente. Pouco a pouco isso foi mudando:

A constatação de que a Educação Ambiental compreendia um universo pedagógico multidimensional que girava em torno das relações estabelecidas entre o indivíduo, a sociedade, a educação e a natureza foi exigindo aprofundamentos que se desdobraram em sucessivas análises e aportes teóricos de crescente sofisticação, tornando essa prática educativa mais complexa do que se poderia imaginar (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 26).

Na visão desses autores, uma segunda tendência se desenvolveu no decorrer da década de 90, como resultado de um crescente estímulo internacional à EA baseada no discurso da responsabilização individual dos problemas ambientais, com a lógica do “*cada um fazer a sua parte*”. Surgia, assim, uma vertente “pragmática” da EA focada na produção e consumo sustentável. Essa forma de interpretar a questão ambiental atribuiu a responsabilidade pela solução dos problemas ambientais ao cidadão comum, que passou a ser incentivado à prática de comportamentos individuais no seu dia a dia, como se isso fosse suficiente para o enfrentamento de problemas tão complexos.

Depois disso, ainda na década de 90, foi se consolidando uma vertente de EA daqueles que estavam descontentes com as visões conservadora e pragmática. Esse novo caminho era marcado por uma visão crítica, de que para construir uma nova relação entre ser humano e outros elementos da natureza seria necessária uma renovação de conhecimento e valores culturais e éticos nas instituições da sociedade. Nessa perspectiva, não seria possível o enfrentamento dos problemas ambientais dissociados dos conflitos sociais, pois tais problemas teriam sua origem nas relações em sociedade e nos modelos de desenvolvimento adotados.

Autores como Carvalho (2011), Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2009) ressaltam a importância de problematizar as vertentes presentes na prática de EA. Assim, buscaremos compreender as principais tendências hoje praticadas na EA no Brasil adotando a classificação proposta por Layrargues e Lima (2014).

1.3.1 Tendência Conservacionista

Tem como objetivo o despertar de uma nova sensibilidade humana para com a natureza, sob a lógica do *"conhecer para amar, amar para preservar"*, e tem como base a Ecologia. Essa vertente reduz os problemas ambientais aos aspectos ecológicos, sem qualquer análise social, e trata o ser humano como destruidor da natureza.

Com o passar do tempo, atualizou-se com expressões que vinculam EA à "pauta verde", presente nos estudos que tratam de biodiversidade e ecoturismo.

Uma proposta pedagógica que se filia a essa tendência é a Alfabetização Ecológica, apresentada por Capra (2006) em conjunto com cientistas e educadores, e que se baseia no conhecimento de princípios ecológicos básicos, a serem associados a uma moralidade orientada pela lógica de um pensamento sistêmico. Para Layrargues e Lima (2014) trata-se de uma proposta conservadora da EA porque defende apenas reformas setoriais, sem questionar a estrutura social que gerou os problemas ambientais, principalmente as bases econômicas e políticas da sociedade.

A tendência Conservacionista se relaciona também com as correntes denominadas por Sauv (2005b) de Conservacionista e Naturalista. A primeira est relacionada preservao dos recursos naturais do Meio Ambiente, tais como os recursos hdricos, a fauna e a flora, e trabalhada por meio de programas centrados nos "trs erres" clssicos: Reduo, Reutilizao e Reciclagem. J a corrente Naturalista est mais relacionada ao contato e afetividade em relao natureza, e adota a educao ao ar livre.

As aes desenvolvidas na EA Conservacionista demonstram a crena de que se for transmitido o "conhecimento correto", os alunos conseguem compreender a problemtica ambiental e, conseqentemente, mudar seu comportamento. Em termos metodolgicos essa tendncia privilegia vrios aspectos, tais como: a teoria sobre a prtica; o indivduo sobre a sociedade; e o tecnicismo sobre a poltica (GUIMARES, 2004).

Para Layrargues e Lima (2014), as propostas que se fundamentam nessa tendncia almejam apenas mudanas culturais e de comportamento, perdendo de vista as dimenses sociais, polticas e culturais porque:

No incorporam as diferentes responsabilidades dos atores sociais enredados na crise; porque reduzem a complexidade do fenmeno

ambiental a uma mera questão de inovação tecnológica e porque, finalmente, acreditam que os princípios do mercado são capazes de promover a transição no sentido da sustentabilidade (LAYRARGUES; LIMA, 2014).

Assim, a Tendência Conservacionista se baseia na transformação da consciência e dos valores por um grande número de pessoas, e isso é visto como suficiente para a construção de uma sociedade sustentável.

A nosso ver, a Tendência Conservacionista apresenta limitações severas na medida em que reduz a questão ambiental a um fator meramente técnico, simplifica a sua complexidade e acarreta o enfraquecimento das dimensões política, econômica e social contidas nos problemas ambientais.

Não concordamos com as ações pautadas na Tendência Conservacionista, que atribuem ao indivíduo munido de “conhecimento correto” o poder de solucionar a crise ambiental do planeta. Trata-se de uma visão simplista, que não considera os fatores econômicos, sociais e até mesmo culturais que envolvem o Meio Ambiente.

1.3.2 Tendência Pragmática

É representada pela ideia da ação individual, de que *cada um deve fazer a sua parte* (LAYRARGUES, 2012), manifesta nas correntes da *Educação para o Desenvolvimento Sustentável* e *Educação para o Consumo Sustentável*.

O objeto de ação dessa tendência tende a mudar de tempos em tempos, por meio de campanhas que incentivam a participação de todos. Inicialmente, o foco eram os problemas relacionados aos resíduos sólidos. Mais tarde, outros temas passaram a ser priorizados, como mudança climática e economia verde, dentre outros.

Segundo Layrargues e Lima (2014), a Tendência Pragmática é entendida como “ambientalismo de resultados”, pois acredita na força do mercado para resolver a crise e espera a conscientização de consumidores, conclamados a sacrificar um pouco do seu conforto em favor da preservação do Meio Ambiente.

Os autores destacam que:

Essa perspectiva percebe o meio ambiente destituído de componentes humanos, como uma mera coleção de recursos naturais em processo de esgotamento, aludindo-se então ao combate ao desperdício e à revisão do paradigma do lixo que passa a ser concebido como resíduo, ou seja, que pode ser reinserido no metabolismo industrial. Deixa à margem a questão da distribuição desigual dos custos e benefícios

dos processos de desenvolvimento, e resulta na promoção de reformas setoriais na sociedade sem questionar seus fundamentos, inclusive aqueles responsáveis pela própria crise ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31).

Essa tendência se manifesta em ações como a preocupação com a produção crescente de resíduos sólidos, as certificações e mecanismos que visam ao desenvolvimento limpo, dentre outras, traduzidas ao grande público como “responsabilidade socioambiental”. Seus pressupostos são bastante divulgados pela mídia, em campanhas que apresentam os consumidores como os únicos responsáveis pelo cuidado com o Meio Ambiente. É como se tudo dependesse da ação de cada cidadão, independente das questões econômicas ou políticas envolvidas na questão ambiental.

Gostaríamos de citar como um exemplo atual da Tendência Pragmática a campanha desencadeada contra o fornecimento de sacolas plásticas nos supermercados, que chegou a se transformar em lei em vários municípios. A crítica que fazemos é que sabemos que há uma infinidade de produtos vendidos em embalagens de plástico, como grãos, frutas, legumes e verduras, para ficar apenas nos gêneros alimentícios. Essas embalagens conservam melhor os produtos e permitem sua visualização no momento da compra, ao contrário de embalagens de lata ou de papelão.

Mas, as campanhas desencadeadas nos últimos anos, apontam como grande vilã do Meio Ambiente a sacola plástica fornecida nas compras, cuja proibição em algumas cidades tem sido festejada pelas redes de supermercados. Não há como ignorar que independente do cuidado que os empresários supermercadistas tenham com o Meio Ambiente, o apoio à proibição de sacolas plásticas visa, antes de tudo, a economia gerada com o fim do fornecimento gratuito das embalagens ao consumidor.

Que fique claro que nossa crítica não representa apoio ou incentivo à utilização de sacolas plásticas pela população. Trata-se de um exercício de análise crítica das razões ocultas que movem uma campanha que tem contado com grande divulgação, e que coloca o cidadão comum como o único responsável pelo cuidado com o Meio Ambiente. Enquanto isso, fabricantes de milhares de produtos embalados em plástico estão livres de críticas e qualquer nível de pressão ou cobrança pelas ações de defesa ambiental.

Também nesse caso, defendemos que projetos de EA deveriam possibilitar a análise dos fatos a partir de diferentes ângulos, determinados por interesses diversos, como forma de contribuir para a consciência crítica dos alunos em relação às questões ambientais.

Vários autores também tecem críticas à Tendência Pragmática da EA. Para Brügger (2009), ela tem sido encarada como um conjunto de temas clássicos, como poluição, destinação do lixo e extinção de espécie, dentre outros, a partir dos quais, supostamente, se discute a questão ambiental e se formam novos valores e atitudes. Mas, alerta que:

A EA que se tornou dominante, calcada nesses temas clássicos, tem falhado em sua missão de transformar valores, precisamente porque não vem construindo um ideário verdadeiramente contra hegemônico. Não basta transversalizar os chamados “temas ambientais”. Jamais faremos com que a educação seja “ambiental” apenas transversalizando temas supostamente ambientais sem aprofundar e discutir os paradigmas e visões de mundo subjacentes a eles (BRUGGER, 2009, p. 2).

Tristão (2007) afirma que essa vertente além de ser despolitizada, não se insere no contexto histórico-social. Dessa forma, o autor a considera uma prática educativa pautada na acumulação de conhecimentos, visando apenas apreender um comportamento ecologicamente correto.

Para Layrargues e Lima (2014), a Tendência Pragmática é uma derivação da Tendência Conservacionista e poderia adquirir um caráter crítico se contemplasse as análises sociais, econômicas, culturais e políticas na problemática ambiental, frente ao atual modelo de desenvolvimento. Mas, em lugar disso, propõe ações que funcionam como um mecanismo de compensação para corrigir as imperfeições do sistema produtivo baseado no consumismo, na obsolescência planejada e no descarte de bens de consumo.

Essa perspectiva percebe o meio ambiente destituído de componentes humanos, como uma mera coleção de recursos naturais em processo de esgotamento, aludindo-se então ao combate ao desperdício e à revisão do paradigma do lixo que passa a ser concebido como resíduo, ou seja, que pode ser reinserido no metabolismo industrial. Deixa à margem a questão da distribuição desigual dos custos e benefícios dos processos de desenvolvimento, e resulta na promoção de reformas setoriais na sociedade sem questionar seus fundamentos, inclusive aqueles responsáveis pela própria crise ambiental (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 31).

Dessa forma, podemos perceber que a Tendência Pragmática leva à ausência de uma reflexão que permita compreender de forma articulada, as causas e consequências dos problemas ambientais.

Para Layrargues e Lima (2014), as Tendências Conservacionista e Pragmática são comportamentalistas e individualistas e representam dois momentos de uma mesma linhagem de pensamento que foi se ajustando às injunções econômicas e políticas do momento.

Nesse sentido, a Tendência Pragmática é vista como a adequação necessária em relação à Tendência Conservacionista, adotando mudanças “cosméticas” para resultar em uma Educação Ambiental que atende o mercado, com ações que não contrariem os interesses econômicos e políticos envolvidos.

A crítica que fazemos à Tendência Pragmática está relacionada, principalmente, ao fato de que transfere para o comportamento individual aspectos que deveriam ser da esfera pública, acreditando que a solução para a crise ambiental está na singela crença de que basta “cada um fazer a sua parte”, sem questionar o modelo de desenvolvimento que gera desigualdade social e degradação ecológica, e sem cobrar do poder público as ações que lhe competem.

Nesse sentido, questionamos os projetos que se baseiam nos princípios da Tendência Pragmática, que geralmente abordam questões pontuais ligadas ao Meio Ambiente, e focam a solução imediata, sem analisar a raiz do problema, que envolve as outras instâncias da sociedade, para além da iniciativa individual.

1.3.3 Tendência Crítica

Quando se fala em “Tendência Crítica”, a primeira questão que surge é: *uma Educação Ambiental crítica a quê?* Esse é um aspecto importante, que nem sempre tem sido considerado nos projetos que adotam como diretriz a Tendência Crítica, que surgiu nos anos 1990.

Para Guimarães (2000), a EA que se propõe crítica, deve incentivar a formação do cidadão crítico, capaz de realizar uma leitura lúcida do mundo em que vive, e poder interferir em ações que julgar importantes.

Em uma concepção crítica de Educação Ambiental, acredita-se que a transformação da sociedade é causada em consequência da transformação de cada indivíduo, há uma reciprocidade dos processos no qual propicia a transformação de ambos. Nesta visão o educando

e o educador são agentes sociais que atuam no processo de transformações sociais; portanto, o ensino é teoria/prática, é práxis. Ensino que se abre para a comunidade com seus problemas sociais e ambientais, sendo estes conteúdos de trabalho pedagógico. Aqui a compreensão e atuação sobre as relações de poder que permeiam a sociedade são priorizados, significando uma educação política. (GUIMARÃES, 2000, p. 17).

Dessa forma, a Tendência Crítica se afasta da questão ambiental vista como simples problema de natureza técnica, ou como dilema da consciência individual de cada cidadão. Ao contrário, coloca em evidência o caráter ético e político envolvido nos problemas ambientais. Isso significa trazer à discussão aspectos como as desigualdades sociais, as formas de produção com o uso dos recursos naturais e a responsabilidade da esfera pública nos problemas ambientais que atingem toda a população.

A Tendência Crítica, de acordo com Lima (2002) e Loureiro (2004) – autor que identifica essa tendência com a denominação de “transformadora” – se caracteriza por uma atitude reflexiva diante dos desafios que a crise civilizatória nos coloca. E está pautada num exercício de participação social, como prática indispensável à democracia e à emancipação socioambiental.

A Tendência Crítica surgiu nos anos 1990, como resposta de alguns educadores aos rumos que a EA vinha tomando, e passou a ser identificada com diferentes denominações: transformadora, popular, emancipatória e dialógica (LOUREIRO, 2007; LIMA, 2009).

Segundo Layrargues e Lima (2014, p. 29), esses educadores:

Julgavam que a opção conservadora, materializada pelas macrotendências Conservacionista e Pragmática, era limitada, por entender que o predomínio de práticas educativas que investiam em crianças nas escolas, em ações individuais e comportamentais no âmbito doméstico e privado, de forma a-histórica, apolítica, conteudista e normativa não superariam o paradigma hegemônico que tende a tratar o ser humano como um ente genérico e abstrato, reduzindo-os à condição de causadores da crise ambiental, desconsiderando qualquer recorte social.

Na visão desses autores, a Tendência Crítica:

Apoia-se com ênfase na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental. Todas essas correntes, com algumas variações, se constroem em oposição às tendências conservadoras, procurando contextualizar e politizar o debate

ambiental, problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33).

Prosseguindo nessa análise, verificamos que Loureiro e Layrargues (2013, p. 67) avaliam que a Tendência Crítica ultrapassa a busca de reformas setoriais:

Não basta lutar por uma nova cultura na relação entre o ser humano e a natureza; é preciso lutar ao mesmo tempo por uma nova sociedade. Não se trata de promover apenas reformas setoriais, mas uma renovação multidimensional capaz de transformar o conhecimento, as instituições, as relações sociais e políticas, e os valores culturais e éticos.

Segundo Silva (2015, p. 34), essa tendência reúne um conjunto de perspectivas teórico-metodológicas que:

[...] concebem o meio ambiente não apenas como locus de processos ecológicos que precisam ser conservados, mas também como mediador de valores éticos e de significados culturais, de relações sociais e de tensionamentos políticos. O meio ambiente, portanto, é concebido em sua interface com o mundo humano.

E acrescenta:

Essa vertente reúne adjetivações da EA como “popular”, “transformadora”, “crítica” e “emancipatória”, outrora consideradas partes de uma corrente alternativa da EA por sua condição de opositora a uma corrente hegemônica, tida como conservadora, caracterizada por uma concepção naturalista de meio ambiente e pelo predomínio de uma abordagem pedagógica comportamentalista/tecnicista. Mais recentemente, em função da presença de teóricos e educadores progressistas nos órgãos públicos e em universidades – como Isabel Carvalho, Carlos Frederico Loureiro, Gustavo Lima, Philippe Layrargues, Mauro Guimarães, Marília Tezoni-Reis e Marcos Antonio Reigota – esta tendência passou a ganhar expressividade no cenário nacional, sendo divulgada em livros e publicações governamentais e se consolidando como a perspectiva estruturante do ProNEA – Programa Nacional de EA (SILVA, 2015, p. 34).

Para Loureiro (2004, p. 21) discutir sobre os fundamentos da EA, não significa estabelecer um modelo padrão para os educadores ambientais, mas:

Objetivamos, sim, definir as premissas que fundamentam uma tendência crítica que enfatiza a Educação Ambiental como uma visão paradigmática diferenciada da e na educação e que, pela explicitação do contraditório, torna compreensível os diferentes modelos encontrados em projetos e programas formais, informais e não formais.

Assim, pode-se afirmar que uma diferença fundamental entre a EA Conservacionista e a EA Crítica é que esta incentiva a formação de pensamento crítico

em relação ao Meio Ambiente, por meio de reflexões que ultrapassam as questões técnicas, para adentrar a análise das relações sociais e políticas que estão envolvidas na busca de soluções para o desequilíbrio ambiental.

A fim de tornar claro o pensamento que moveu o surgimento da Tendência Crítica na Educação Ambiental, apresentamos a seguir a visão de vários autores.

Para Carvalho (2004), a EA Crítica se origina de ideais democráticos e emancipatórios da educação popular, que se contrapõem à educação tecnicista, vista como concepção de educação que visa tão somente a transmissão de conhecimento. Dessa forma, a EA, na Tendência Crítica, almeja contribuir para a formação de um sujeito ecológico por meio da mudança de valores e atitudes e a reorientação de modos de vida coletivos e individuais.

Layrargues e Lima (2014, p. 8) afirmam que por meio da EA Crítica é possível entender que “a crise ambiental não expressava problemas da natureza, mas problemas que se manifestavam na natureza”. Isso traz a possibilidade de incluir nos debates a inter-relação sociocultural do ser humano com outros elementos da natureza.

Reigota (2009) avalia que a perspectiva crítica adota a ideia de mudar radicalmente as relações existentes hoje, tanto entre os seres humanos, como dentre estes e a natureza.

Já Guimarães (2004) afirma que na EA Crítica o aprendizado não deve se limitar aos conteúdos escolares, mas englobar a relação dos alunos, uns com os outros, e do indivíduo com o mundo. Para o autor, se trata de uma abordagem que usa a complexidade, enquanto visão interdisciplinar dos sistemas e fenômenos que emergem da sociedade, para propiciar a compreensão da realidade socioambiental e buscar uma educação que promova a intervenção sobre problemas reais e socioambientais.

Como afirmamos no início deste tópico, a Tendência Crítica tem sido identificada com diferentes denominações. Loureiro (2004, p. 81) a identifica como Educação Ambiental Transformadora, pois “ênfatisa a educação enquanto processo permanente, cotidiano e coletivo pelo qual agimos e refletimos, transformando a realidade de vida”. E segundo o autor, ela pode ser apresentada por três eixos:

- Busca redefinir o modo como nos relacionamos conosco, com as demais espécies e com o planeta;

- Tem na participação e no exercício da cidadania princípios para a definição da democracia e das relações mais adequadas, com relação à vida planetária; e
- Considera que educar para transformar significa romper com as práticas sociais contrárias ao bem-estar público, à equidade e à solidariedade, estando articulada necessariamente às mudanças éticas que se fazem pertinentes.

A nosso ver, a Tendência Crítica apresenta possibilidades de uma análise em profundidade das questões ambientais, gerando um conhecimento contextualizado aos alunos, e que pode trazer efetivamente, mudanças de comportamentos e ações que fazem a diferença nas comunidades.

Contudo, no decorrer desta pesquisa pudemos perceber que um número considerável de professores de EA citam a Tendência Crítica em seus projetos, mas poucos fundamentam o nível de crítica que desejam possibilitar aos alunos, por meio das atividades realizadas. O resultado, muitas vezes, é um conjunto de práticas identificadas como próprias da Tendência Crítica, mas que na realidade revelam maior identidade com os valores alinhados à Tendência Conservacionista ou à Tendência Pragmática.

Por fim, apresentamos a síntese das concepções de EA que norteiam as três principais tendências de Educação Ambiental, por meio do Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 – Concepções de Educação Ambiental

Conservadora	Pragmática	Crítica
Dicotomia entre ser humano X ambiente	Antropocentrismo (ser humano como centro de tudo)	Ser humano pertence à teia de relações sociais, naturais e culturais que vive em interação
Ser humano como destruidor	Perspectiva fatalista: precisa proteger o ambiente para poder sobreviver	Relação com o meio é historicamente determinada
Retorno à natureza primitiva	Lei de ação e reação (natureza vingativa)	Propostas de atividades necessariamente interdisciplinares
Ser humano faz parte da natureza em sua dimensão biológica	Atividades “técnicas/ instrumentais” sem propostas de reflexão (exemplo: apenas separar materiais para reciclagem)	Resolução de problemas como temas geradores

	ou ganhar brindes para isso)	
Atividades de contemplação	Resolução de problemas ambientais como atividade fim	Exploram-se potencialidades ambientais locais/regionais
Datas comemorativas e outras, atividades pontuais	Propostas de atuação individual	Reconhecimento de conflitos
Atividades externas de “contato com a natureza” com fim em si mesma	Proposta de modelos de comportamento ambiental	Ênfase na participação coletiva Questões de igualdade de acesso aos recursos naturais e distribuição desigual de riscos ambientais são discutidas

Fonte: Krasilchik et al., 2010b

Após essa breve exposição das principais tendências presentes na EA, podemos inferir que, inicialmente, ela era voltada quase que exclusivamente à conservação da natureza, e tinha como base a Ecologia. Algum tempo depois surgiu a EA de caráter pragmático, fundamentada na participação do cidadão comum, sem considerar os aspectos social, econômico e político envolvidos na questão ambiental. Finalmente, teve início as ações em EA na perspectiva crítica, que busca promover o questionamento das questões que envolvem a problemática ambiental em seus aspectos político, econômico, social e cultural.

Nessa linha de pensamento, autores como Carvalho (2004), Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2007) ressaltam a necessidade de problematizar as práticas de EA, que não podem ser concebidas de forma genérica, mas devem considerar o contexto sociocultural ao qual se inserem.

No decorrer deste trabalho analisaremos projetos de Educação Ambiental a partir de teses e dissertações e também de artigos científicos, na produção acadêmica entre 2008 e 2019. Um dos aspectos dessa análise será a concepção de EA que os autores adotam para atingir os objetivos propostos.

1.4 A Educação Ambiental nos ambientes escolares

Como vimos, anteriormente, Lima e Layrargues (2014) classificam as diferentes concepções de EA em três macrotendências:

- I. Conservadora: apresenta uma proposta comportamentalista, que não questiona a estrutura social vigente e entende que a mudança do indivíduo é o foco da EA.

Está baseada nas ciências ecológicas e defende uma “pauta verde”², preocupada com a biodiversidade, unidades de conservação e as espécies ameaçadas.

- II. Pragmática: se fundamenta nos mecanismos de correção das “imperfeições” do sistema produtivo, e se ajusta bem à tendência da “economia verde”³ ou “ecologia de mercado”. Aproxima-se da educação, mas defende uma “pauta marrom”⁴, preocupada com aspectos do saneamento e o estilo de vida nas grandes cidades.
- III. Crítica: tem forte viés sociológico e político, criticando a dominação, o acúmulo do capital e a injustiça socioambiental, além de defender a inclusão das questões culturais, da democracia e da participação popular no bojo dos debates ambientais.

Pudemos perceber no histórico apresentado, que, cada vez mais, a Educação Ambiental vem se firmando como uma proposta para ressignificar a relação entre sociedade e natureza, mediante a vivência de atividades orientadas para o reconhecimento do valor não utilitário da natureza.

Para Furriela (2000), a chegada do terceiro milênio pode ser considerada a passagem para uma nova fase da história da humanidade, que exige reflexão sobre o futuro. Em termos práticos, isso significa que é necessário pensar sobre a qualidade de vida e o modelo atual de consumo que estamos vivenciando.

Nesse sentido é importante a escola promover a reflexão sobre como atingir a qualidade de vida que desejamos, com a participação dos educadores, de forma interdisciplinar (NASCIMENTO, 2000).

E a autora destaca:

Para que essas ações tenham sucesso e sejam acompanhadas por todos os educadores é preciso que o projeto educativo da escola esteja disposto e aberto. É preciso reconhecer nos problemas

² Pauta Verde - Termo associado aos planos de atuação para cada área ambiental, sendo: Agenda Verde (gestão das florestas); Agenda Marrom (qualidade ambiental); e Agenda Azul (gestão dos recursos hídricos), cujos objetivos são identificar os problemas, determinar soluções e minimizar ou evitar os impactos negativos.

³ Economia Verde – Definida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma) como uma economia que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica. Suas principais características são: baixa emissão de carbono; eficiência no uso de recursos; e busca pela inclusão social.

⁴ Pauta Marrom - Termo associado aos planos de atuação para cada área ambiental, sendo: Agenda Marrom (qualidade ambiental); Agenda Verde (gestão das florestas); e Agenda Azul (gestão dos recursos hídricos), cujos objetivos são identificar os problemas, determinar soluções e minimizar ou evitar os impactos negativos.

ambientais, problemas que interferem diretamente na vida e no bem-estar de cada um de nós. É preciso não duvidar de que o sujeito de transformação da sociedade é o cidadão que conhece seu lugar no mundo e sua parcela de responsabilidade (NASCIMENTO, 2000, p. 77) .

Dessa forma, fica bastante claro que a escola tem um papel importante na conscientização dos alunos no que diz respeito às questões ambientais que afetam sua vida, no ambiente em que vivem e no estilo de vida presente nas comunidades.

Contudo, Furriela (2000, p. 30) alerta para o fato de que é preciso cuidado para que os alunos sensibilizados para a questão ambiental não incorram no equívoco de achar que isso torna possível resolver todos os problemas:

O que se pode fazer no âmbito da escola nem sempre é plausível de fazer no bairro, na cidade, no país. Mas é preciso ter certeza da eficácia das atitudes tomadas localmente. É preciso lembrar o tempo todo que fazer um pouco é sempre melhor que não fazer nada.

De fato, a Educação Ambiental não é garantia para a solução dos problemas ambientais, pois estes envolvem aspectos ligados às dimensões sociais, econômicas e políticas, do âmbito do poder público. Bigotto (2008) vai além, e afirma que não é obrigação da escola resolver problemas ambientais, mas é seu papel desenvolver o interesse pelo conhecimento, a capacidade de julgamento das pessoas que compartilham a mesma realidade.

Sobre isso, Ferreira (2013, p. 34-35) afirma:

Sabemos que a formação de valores sustentáveis não depende só do ambiente escolar, e que é necessário um conjunto de ações sociais, políticas, econômicas e ambientais para que alcancemos uma sociedade mais justa e equilibrada. Mas o que estudamos na escola nos torna capazes de viver em grupo, de aceitar a diversidade, respeitando-nos como seres humanos, de construir conhecimentos para combater doenças, reduzir a fome e a pobreza. Assim, a EA vai além das tradicionais questões ambientais como a conservação da água e a biodiversidade do planeta, e abrange também a promoção da igualdade, a humanização das relações e o estímulo à cidadania ativa.

Ainda no que tange à participação efetiva da comunidade escolar na conscientização dos problemas ambientais, Bizzo (2009, p. 142) afirma:

As atividades propostas em educação ambiental poderão ensejar uma série de ações junto à comunidade, desde movimentos de preservação ambiental bem informados até pesquisas mais profundas com a fauna e flora locais. Alunos desde a pré-escola poderão tomar parte em atividades e experimentos simples, contribuição importante

para que possam desenvolver posturas científicas diante de problemas concretos que afetam diretamente todas as comunidades do planeta.

No Brasil, com a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, e seu regulamento, o Decreto nº. 4.281, de 25 de junho de 2002, se estabeleceu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), que define:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Cabe aqui lembrar que essa recomendação já havia sido feita 24 anos antes, com a Carta de Belgrado, que defende a participação das escolas no movimento em prol do Meio Ambiente:

A reforma dos processos e sistemas educacionais é central para a constatação dessa nova ética de desenvolvimento e ordem econômica mundial [...]. Isto vai requerer um novo e produtivo relacionamento entre estudantes e professores, entre a escola e a comunidade entre o sistema educacional e a sociedade (BRASIL, 1996).

Esse atraso na formulação de uma política pública para a EA no Brasil, certamente, se justifica pelas carências por que passa a Educação como um todo no país, uma vez que foi apenas com a Constituição Brasileira de 1988 que a Educação mereceu o devido destaque, pois em seus dispositivos transitórios estipulava o prazo de dez anos para a universalização do ensino e a erradicação do analfabetismo.

Assim, antes de criticarmos o atraso no estabelecimento de uma Política Nacional de Educação Ambiental (PNMA) no Brasil é preciso fazer o que se propõe aos alunos no estudo do Meio Ambiente: ter uma visão abrangente para perceber que a própria natureza não dá saltos e que antes de haver uma EA no Brasil havia a necessidade de haver Educação para todas as crianças, enquanto um direito fundamental, porque inclui um processo de desenvolvimento individual próprio da condição humana.

Em outros países, essa participação das escolas no processo de conscientização da questão ambiental aconteceu de forma diferente. No Canadá, por

exemplo, um estudo realizado por Lucie Sauvé (1997b) em escolas de Montreal identificou as motivações que geraram as diferentes proposições em EA. São elas:

- **Educação sobre o ambiente:** tem um caráter informativo, em que a aquisição de conhecimentos sobre o Meio Ambiente se torna objeto de aprendizado nos componentes curriculares. A autora considera que essa proposta para a EA é insuficiente, pois, embora o conhecimento seja importante para perceber a realidade e buscar formas de atuação frente aos problemas ambientais, o conhecimento por si só não basta para contribuir na obtenção de resultados concretos de melhoria do Meio Ambiente.
- **Educação no Meio Ambiente:** tem um aspecto vivencial, no sentido de permitir que os alunos tenham contato com a natureza, por meio de passeios e aulas de campo, com exercícios de observação da natureza. Essa prática está presente também nas atividades de Ecoturismo e na prática de esportes ao ar livre. A autora avalia que constitui um meio de aprendizado dissociado de uma ação prática em prol da conscientização ambiental.
- **Educação para o ambiente:** apresenta uma base construtivista, que pressupõe projetos de intervenção socioambiental para pensar os problemas ambientais. Para a autora, essa proposta pode desenvolver uma visão crítica dos processos ligados aos aspectos políticos e sociais envolvidos na complexa problemática ambiental.

Analisando essas proposições descritas por Sauvé podemos fazer uma associação desse estudo com as três principais tendências de EA que apresentamos anteriormente. A questão agora será analisar de que forma a EA tem se concretizado nas escolas brasileiras. E, para isso, os professores tem um papel fundamental.

1.4.1 A importância da EA e o papel dos professores

O grande número de publicações, eventos e discussões que se estabeleceram nos últimos anos em torno da Educação Ambiental nos faz crer que sua importância

é consenso entre pesquisadores e especialistas e, cada vez, mais se fortalece para a população em geral.

A legislação brasileira, através da Política Nacional de Educação Ambiental atribui importante papel à EA, a ponto de estendê-la a todos os níveis e modalidades de ensino:

A educação ambiental deve ser encarada como um componente essencial e permanente da educação nacional, tanto no ensino formal quanto no não formal, devendo abranger todos os níveis e modalidades de ensino, englobando, assim, a educação infantil, o ensino fundamental, o ensino médio, a educação superior, a educação especial, a educação profissional e a educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999).

Essa diretriz tem sido incorporada no cotidiano escolar, e prova disso são os dados apresentados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), obtidos por meio do Censo Escolar, que desde 2001, passou a incluir no questionário que as escolas respondem anualmente perguntas sobre a oferta de EA no EF.

No primeiro ano, 61,2% das escolas declararam que trabalham a temática no currículo, ou em projetos ou mesmo como disciplina específica. E esse percentual saltou para 94% em 2004, indicando a universalização de tal prática.

Contudo, pesquisas e estudos também tem demonstrado que não basta inserir atividades de EA de forma desarticulada, pois isso não contribui para a formação de um indivíduo preparado para a vida em sociedade, com os conhecimentos necessários para a compreensão dos aspectos econômicos, sociais e culturais que envolvem os problemas ambientais.

Segundo Dias (1994), a EA pode ser definida como um processo para o desenvolvimento progressivo de um senso de preocupação com o Meio Ambiente, num completo e sensível entendimento das relações do homem com o ambiente à sua volta.

Berna (2004, p. 18) também apresenta um posicionamento que vai na mesma direção:

O ensino sobre o meio ambiente deve contribuir principalmente para o exercício da cidadania, estimulando a ação transformadora, além de buscar aprofundar os conhecimentos sobre as questões ambientais de melhores tecnologias, estimular a mudança de comportamento e a construção de novos valores éticos.

Ou seja, na escola o aluno deveria despertar a consciência das questões ambientais de tal forma que pudesse incorporar em seu comportamento, dentro e fora dela, ações em sintonia com as reflexões que realizou em EA.

O problema é que, em grande parte das escolas, o aluno recebe somente informações básicas, de forma isolada nas disciplinas do currículo e sem envolvimento de toda a comunidade escolar.

Por tudo isso, é fundamental o papel do professor como articulador dos conhecimentos nas diversas disciplinas, mas sem perder de vista a necessidade de trabalhar de forma interdisciplinar, superando a visão fragmentada da realidade. Assim, o professor estará contribuindo para construir um conhecimento sobre EA que possibilite ao aluno a percepção da complexidade presente na questão ambiental. Somente dessa forma a EA deixará de ser um conjunto de informações para se transformar num conhecimento que tem significado para o aluno, gerando transformação de valores e práticas sociais.

Esse é o grande desafio que está colocado aos professores que trabalham a EA. Mais adiante, nesta pesquisa, veremos quais as principais dificuldades encontradas para a incorporação da EA ao currículo escolar de forma a possibilitar aos alunos maior conhecimento das realidades socioambientais para que possam, se desejarem, atingir o patamar de participação na solução de problemas locais em suas comunidades.

1.4.2 Parâmetros Curriculares Nacionais sobre Meio Ambiente

Para que a aprendizagem sobre as questões ambientais fosse realizada de forma mais ampla, o tema Meio Ambiente foi incluído nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), no conjunto dos chamados temas transversais. Assim, os conteúdos de Meio Ambiente foram integrados às áreas do currículo, numa relação de transversalidade. O próprio documento define que:

Os conteúdos de meio ambiente serão integrados às áreas numa relação de transversalidade, pois serão tratados nas diversas áreas de conhecimento, de modo a impregnar toda a prática educativa e, ao mesmo tempo, criar uma visão global e abrangente da questão ambiental. É preciso que o aluno compreenda as múltiplas dimensões dos problemas ambientais, para além da segmentação do saber em disciplinas, visualizando os aspectos físicos e histórico-sociais, assim como as articulações entre as escalas local e planetária desses problemas (BRASIL, 1998b, p. 17).

Apesar de os PCNs indicarem que todas as áreas do currículo devem ser envolvidas nos temas transversais, algumas delas foram eleitas como preferenciais:

As áreas de Ciências Naturais, História e Geografia serão as principais parceiras para o desenvolvimento dos conteúdos aqui relacionados, pela própria natureza dos seus objetos de estudo. As áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Educação Física e Artes ganham importância fundamental por se constituírem em instrumentos básicos para que o aluno possa conduzir o seu processo de construção de conhecimento sobre o meio ambiente (BRASIL, 1997b, p. 49).

Isso gerou pontos de controvérsia, e o Tema Transversal Meio Ambiente passou a ser trabalhado nos ambientes escolares, majoritariamente, por meio dos conteúdos de Ciências no EF e de Biologia, no EM, deixando muitas vezes de lado o caráter interdisciplinar, como “proposta epistemológica que tende a superar a excessiva especialização disciplinar surgida da racionalidade científica moderna” (GONZÁLEZ-GAUDIANO, 2005, p. 121).

Reforçando essa ideia, Santomé (1998) afirma que a interdisciplinaridade se constitui como uma cooperação entre diferentes disciplinas, a partir da qual ocorrem intercâmbios e enriquecimentos mútuos.

Na tentativa de esclarecer os professores quanto a esses aspectos metodológicos, os PCNs para o terceiro e o quarto ciclos do EF, lançados em 1998, afirmam que as concepções de transversalidade e de interdisciplinaridade se baseiam na crítica ao processo de fragmentação do conhecimento:

Ambas - transversalidade e interdisciplinaridade - se fundamentam na crítica de uma concepção de conhecimento que toma a realidade como um conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer isento e distanciado. Ambas apontam a complexidade do real e a necessidade de se considerar a teia de relações entre os seus diferentes e contraditórios aspectos. Mas diferem uma da outra, uma vez que a interdisciplinaridade se refere a uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento, enquanto a transversalidade diz respeito principalmente à dimensão da didática (BRASIL, 1998b, p. 29).

Mesmo assim, dúvidas e questionamentos persistiram nas práticas de EA nas escolas, com dificuldade para perceber que trabalhar EA de forma interdisciplinar exige interligar componentes curriculares na busca de promover a convergência dos saberes disciplinares, de forma a integrar os conhecimentos fragmentados pelas fronteiras dos territórios científicos.

Pereira (2014) destaca que mesmo que a interdisciplinaridade venha sendo reconhecida como um princípio norteador da EA já bastante difundido entre os professores do EF e do EM das escolas brasileiras, muitas dificuldades tem surgido para o sucesso dessa empreitada.

Apesar de tantas e variadas intenções, a Educação Ambiental e a interdisciplinaridade consistem em uma dificuldade prática que envolve o tradicional modelo curricular cientificista, fragmentado e compartimentado, que de tão arraigado, torna-se difícil de ser superado. Ou seja, acima de tudo, esta questão envolve uma luta contra uma tradição impregnada na educação clássica. Por isso, apesar da interdisciplinaridade ser uma meta da Educação Ambiental, constata-se na prática distância considerável da concretização dessa proposta (PEREIRA, 2014, p. 592).

Tozoni-Reis (2004, p. 22) chama a atenção para alguns componentes do processo educativo ambiental que podem contribuir para a prática nas escolas: “Quanto mais abstrações (teoria) pudermos pensar sobre essas categorias simples (relação homem-natureza), mais próximos estaremos da compreensão plena do processo educativo ambiental”, que está ligado ao mundo não apenas dentro da escola. Por isso, Machado (2001, p. 116) chama a atenção para o fato de que “parece cada vez mais difícil o enquadramento de fenômenos que ocorrem fora da escola no âmbito de uma única disciplina”.

Contudo, a pergunta permanece a mesma: como trabalhar EA de forma transversal, como propõem os PCNs? Na apresentação do livro “Temas Transversais em Educação: bases para uma formação integral” de Busquets (2000), Ulisses Ferreira de Araújo ressalta que:

[...] os conteúdos curriculares tradicionais formam um eixo longitudinal do sistema educacional e, em torno dessas áreas de conhecimento, devem circular, ou perpassar, transversalmente esses temas, mais vinculados ao cotidiano da sociedade. Assim, nessa concepção, se mantém as disciplinas que estamos chamando de tradicionais do currículo (como a Matemática, as Ciências e a Língua), mas os seus conteúdos devem ser impregnados com os temas transversais (BUSQUETS, 2000, p. 13).

A partir dessa afirmativa podemos inferir que um projeto de EA contempla o conhecimento das diversas áreas, que se complementam de forma interdisciplinar, na análise de temas vinculados ao cotidiano da sociedade, sob uma ótica longitudinal, a partir da transversalidade.

A descrição de Araújo citada acima poderia ser representada pela Figura 1, que apresentamos a seguir, e que foi elaborada por Medina (2001).

Figura 1 – Esquema explicativo sobre a transversalidade

Fonte: Medina, 2001, p. 23

Assim, a EA pode ser concebida numa relação que integra interdisciplinarmente os conteúdos tradicionais e os temas transversais. E indiferente da forma adotada (por projetos, módulos ou temas específicos), as disciplinas curriculares tradicionais constituem um eixo principal dentro do sistema educacional, com os temas transversais sendo trabalhados em torno de cada área do conhecimento.

Assim, é fundamental que os educadores tenham clareza da complexidade que envolve a EA para evitar que o trabalho com este Tema Transversal se constitua como mero “placebo pedagógico”, como nos descreve Bizzo (2009, p. 16), referindo-se especificamente, ao ensino de Ciências:

A ideia de “placebo pedagógico” está baseada em comparação com os experimentos da área médica. Para saber se um determinado remédio traz efeitos contra uma doença, por exemplo a gripe, ele é administrado a um grupo de voluntários que apresentam os mesmos sintomas. Uma parte deles recebe o remédio em teste e outra parte recebe as mesmas cápsulas, mas sem qualquer medicamento. Esse “remédio” é chamado placebo. Desta forma, um placebo pedagógico poderia ser definido como uma série de conhecimentos que não têm, rigorosamente nenhuma utilidade para o aluno.

Corroborando esse pensamento, Krasilchik (2001) chama a atenção para o que vários autores denominam “alfabetização em Ciências”, considerando que a defesa do Meio Ambiente exige cidadãos preparados para viver em uma sociedade que demanda cada vez mais igualdade e equidade:

O cidadão “alfabetizado em Ciências” não pode ignorar o papel fundamental da Ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. Para tanto, além de conhecer as características comuns e as diferenças, os produtos e processos tanto da Ciência como da tecnologia, é fundamental analisar o seu papel como instituição social. Professores preparados para essa tarefa deverão atualizar-se constantemente, de modo que não só se mantenham informados sobre o progresso da Ciência e tecnologia como estejam prontos para discutir o seu significado (KRASILCHIK, 2001, p. 140).

Na mesma direção, Caldeira e Bastos (2009, p. 25) avaliam que os projetos de Educação Ambiental desenvolvidos nas escolas apresentam, muitas vezes, problemas de “esvaziamento de conteúdos conceituais e de ausência de discussão crítica”. Para os autores, a escola deveria propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos para uma ampla alfabetização científica capaz de subsidiar as decisões pessoais e coletivas que fazem parte de seu cotidiano.

Para Diaz, Alonso e Mas (2003), a alfabetização científica pode ser compreendida como a capacidade do indivíduo de utilizar a Ciência em sua vida cotidiana, com propósitos cívicos e sociais. Fourez (1994, p. 11) vai além, e compara a alfabetização científica no nosso mundo técnico-científico, a um tipo de saber tão importante como foi a alfabetização na escrita, incentivada no século anterior.

Rosa (2004, p. 1) relata que de acordo com a Royal Society, da Inglaterra, uma instituição fundada em 1660, destinada à promoção do conhecimento científico, a alfabetização científica é necessária e fundamental para que as pessoas sintam satisfação em participar criticamente da sociedade e para melhor desempenharem suas atividades profissionais.

Também Krasilchik e Marandino (2007) corroboram esse pensamento, ao defenderem que a alfabetização científica não pode prescindir de uma abordagem que perceba a ciência como parte da cultura envolvida nas soluções dos problemas do dia a dia.

Finalmente, Sasseron (2008, p. 65) realizou uma pesquisa onde apresenta evidências que podem ser utilizadas como indicadores do processo de alfabetização

científica em alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Alguns desses indicadores são:

1. A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
2. A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e
3. O entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Sobre esse último indicador, a autora esclarece que se trata da identificação do entrelaçamento entre essas esferas da vida em sociedade, que remetem à consideração de que a solução imediata para um problema em uma dessas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, o trabalho sobre isso na escola tem como objetivo o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e para o planeta.

Nesse contexto, temos o alerta feito por Bizzo (2009, p. 13-14) quanto ao cuidado que os professores deveriam ter com os conteúdos propostos nas aulas:

Ao longo de trinta anos de prática docente, pude perceber que a perspectiva ideológica da ação docente não pode se dissociar da expectativa social que recai sobre a escola. Por muito tempo deixou-se de conferir a devida importância aos conteúdos escolares, de modo que a metodologia de ensino era vista como mero “fazer” pedagógico. Na verdade, a opção entre a perspectiva ideológica e a dos saberes escolares constitui uma falsa dicotomia. Sem eles, a escola deixa de ter a legitimidade que a sustenta como instituição social.

A questão é que esse processo não é espontâneo, e precisa ser construído com a intervenção do professor.

E Bizzo (2009, p. 142) acrescenta:

As atividades propostas em Educação Ambiental poderão ensejar uma série de ações junto à comunidade, desde movimentos de preservação ambiental bem informados, até pesquisas mais profundas com a fauna e flora locais. Alunos, desde a pré-escola poderão tomar parte em atividades e experimentos simples, contribuição importante para que possam desenvolver posturas científicas diante de problemas concretos, que afetam diretamente todas as comunidades do planeta.

Essa e muitas outras dificuldades têm surgido na implementação da Educação Ambiental nos ambientes escolares. A seguir, apresentaremos as principais delas, de acordo com pesquisadores e professores do EF e do EM.

1.4.3. Principais dificuldades para a implantação da Educação Ambiental nas escolas

Como descrevemos no breve histórico apresentado anteriormente, a partir da década de 70, teve início o desenvolvimento de práticas educacionais de EA, principalmente após a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), em 1973.

E desde então, vários pesquisadores tem se dedicado a estudar as dificuldades encontradas pelos professores para o trabalho com EA em sala de aula.

Nesta seção, abordaremos as principais dificuldades apontadas em alguns desses trabalhos, como forma de compreender que desafios precisam ser superados para que a EA possa atingir os objetivos a que se propõe.

Primeiramente, apresentamos os problemas para inserção da EA nas escolas brasileiras mencionados na Declaração de Brasília (BRASIL, 1997a), elaborada em 1997, durante a I Conferência Nacional de Educação Ambiental, promovida pelo Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. Os principais problemas levantados foram:

- O modelo de ensino fragmentado em disciplinas, que constitui um empecilho para a implementação de modelos de EA integrados e interdisciplinares;
- A falta de pesquisa que inviabiliza a produção de metodologias didático pedagógicas para fundamentar a EA;
- A deficiência e falta de capacitação dos professores na área e a carência de estímulos salariais e profissionais;
- A ausência de uma política nacional eficaz e sustentada que promova a capacitação sistemática dos responsáveis pela EA formal;
- O caráter extracurricular que caracteriza a maioria das atividades de EA no EF e no EM, que revela a dificuldade encontrada para uma real inserção da EA no currículo e nos planos anuais de educação;
- A falta de material didático adequado para orientar o trabalho de EA nas escolas, sendo que os materiais disponíveis em geral, estão distantes da realidade em que

são utilizados e apresentam caráter apenas informativo e principalmente ecológico, não incluindo os temas sociais, econômicos e culturais, reforçando as visões reducionistas da questão ambiental;

- Falta de uma articulação entre o MEC e as Secretarias de Educação dos Estados, retratando o isolamento das ações de EA;
- Atividades excessivamente carregadas de conteúdos, sem uma análise mais aprofundada para identificar quais os conhecimentos significativos em nível local;
- A falta de compreensão de que a EA não é uma disciplina a mais no currículo, mas que precisa permear todas as ações do conhecimento, devendo ser trabalhada em caráter interdisciplinar; e
- A falta de registro, sistematização, análises e avaliação das experiências em EA formal e a ausência de intercâmbio dessas práticas.

Alguns autores apresentam em seus trabalhos considerações que confirmam as conclusões apresentadas acima. É o caso de Costa (2001), que afirma que várias tentativas de implantação da EA no EF sugerem a criação de uma nova disciplina, contrariando o caráter interdisciplinar que deveria permear sua inserção no currículo.

Pombo (2005, p. 5) afirma que, na interdisciplinaridade, “as disciplinas se comunicam umas com as outras, confrontam e discutem as suas perspectivas, estabelecem entre si uma interação mais ou menos forte”.

A nosso ver, está faltando essa conexão entre as diferentes áreas do saber nos projetos de EA. Algumas vezes, vários componentes curriculares são envolvidos no mesmo projeto de EA, como Ciências, Geografia e Língua Portuguesa. Mas percebe-se que o projeto é “fatiado” em atividades ligadas a essas disciplinas do currículo, e cada uma se limita a fazer a sua parte, sem a interação necessária à interdisciplinaridade.

Dessa forma, a interdisciplinaridade surge como uma alternativa para a ruptura com os limites impostos pela fragmentação dos saberes, característico da ciência moderna, que tem influenciado negativamente a qualidade da formação dos jovens. E muitas dificuldades têm sido apontadas para que esse processo se efetive. Segundo Tristão (2008, p. 110):

[...] a abordagem interdisciplinar da educação ambiental dificilmente se efetiva nas ações pedagógicas do espaço escolar, haja vista que, para sua realização, além de suscitar uma descentralização do poder, a escola tem que ter autonomia, o que é extremamente complicado,

porque essas unidades estão sempre submetidas às políticas públicas das esferas a que pertencem apesar da existência de inúmeros projetos e tentativas de ações pedagógicas interdisciplinares.

Outra dificuldade apontada por Reigota (2009) é que as práticas de EA no ambiente escolar costumam ser pontuais, sem o envolvimento da abordagem social e crítica. Sobre isso, Pacheco e Faria (1992) consideram que não se pode limitar o trabalho da EA às iniciativas esporádicas, como a comemoração do Dia da Árvore ou da Semana do Meio Ambiente. Pelo contrário, a EA deve ser pensada como uma ação continuada, um processo que deve estar presente no cotidiano escolar e que deve requerer a participação das diferentes disciplinas.

Um ponto fundamental indicado pela Declaração de Brasília na análise das dificuldades para a implementação da EA nos ambientes escolares é a capacitação dos professores. Sobre isso, Tristão (2008, p. 21) afirma que é urgente:

[...] os professores estarem bem preparados para reelaborar as informações que recebem e, dentre elas, as ambientais, para poder transmitir e decodificar para os alunos a expressão dos significados em torno do meio ambiente e da ecologia nas suas múltiplas determinações e intersecções.

Essa dificuldade, dentre outras, foi identificada na pesquisa “*O que Fazem as Escolas que Dizem que Fazem Educação Ambiental?*”, realizada em 2007 pelo MEC, em parceria com a Unesco, em escolas de EF das cinco regiões brasileiras. A pesquisa teve como referência os resultados do Censo Escolar 2001-2004 na questão que indagava sobre a prática de EA.

Essa iniciativa nasceu da percepção de algumas contradições entre teoria e prática nas informações sobre as atividades desenvolvidas em Educação Ambiental:

Sabemos que o Censo Escolar tem caráter estritamente quantitativo e, talvez não seja o melhor instrumento para medir mudanças de atitudes ou avaliar ações transformadoras, mas certamente nos deu pistas para identificar algumas contradições entre a teoria e a prática pedagógica. Assim nasceu o projeto que intitulamos *O que fazem as escolas que dizem que fazem Educação Ambiental*, com objetivo de ampliar a escala de investigação e aproximação e conhecer in loco como a escola pratica a Educação Ambiental (BRASIL, 2007a, p. 16).

Assim, foram selecionadas 418 escolas, para serem entrevistadas, considerando os seguintes critérios:

- Geográfico: dois estados em cada uma das cinco regiões do país;

- Tamanho do município, considerando o número de escolas: foram escolhidos os municípios que possuísssem, no mínimo, dez escolas com as seguintes características: duas escolas rurais, três escolas estaduais, três escolas municipais e duas escolas particulares, sendo uma católica e uma laica.
- Técnico: adoção do Índice de Desenvolvimento da Educação Ambiental (IDEA). Como todo índice, o IDEA atinge valores entre 0 e 1, e quanto mais próximo da unidade, significa que o município possui um desenvolvimento maior, no que diz respeito à Educação Ambiental.

Dessa forma, a pesquisa esteve presente em dez estados brasileiros e, em cada região, deveria estar localizada a sede da universidade responsável pela pesquisa. No entanto, duas mudanças foram realizadas, não previstas no projeto inicial da pesquisa.

A primeira delas foi a inclusão do estado de São Paulo, que ocorreu diante da disponibilidade da equipe da região Sudeste.

A segunda foi o número de escolas do município de Ivinhema, no estado de Mato Grosso do Sul, que no momento da coleta de dados possuía apenas oito escolas de EF, em desacordo com as 12 escolas informadas pelo Censo Escolar, uma vez que quatro escolas haviam encerrado suas atividades depois da realização do Censo.

A distribuição das escolas pesquisadas está descrita na Tabela abaixo:

Tabela 1 – Distribuição das Escolas Entrevistadas na Pesquisa MEC/UNESCO

Região Universidade Responsável	Unidade da Federação	Municípios Selecionados	Número de Escolas	IDEA
Norte UFPA	Pará	Belém	10	0,350
		Santarém	10	0,331
		Benevides	10	0,357
		Novo Progresso	10	0,394
	Amapá	Macapá	10	0,362
		Santana	10	0,355
		Tartarugalzinho	10	0,325
		Porto Grande	10	0,335
	Total		80	
Nordeste UFRN	Ceará	Fortaleza	10	0,347
		Sobral	10	0,376
		Trairi	10	0,413
		Ubirajara	10	0,294
		Natal	10	0,369

	Rio Grande do Norte	Mossoró	10	0,321
		Caicó	10	0,315
		Macau	10	0,362
	Total		80	
Centro Oeste UFMS	Mato Grosso do Sul	Bonito	10	0,370
		Campo Grande	10	0,397
		Costa Rica	10	0,488
		Ivinhema	08	0,425
	Mato Grosso	Cuiabá	10	0,344
		Chapada dos Guimarães	10	0,314
		Diamantino	10	0,441
		Poconé	10	0,394
Total		78		
Sudeste UFRJ	Minas Gerais	Belo Horizonte	10	0,397
		Juiz de Fora	10	0,376
		Araxá	10	0,484
		Uberaba	10	0,414
	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	10	0,372
		Niterói	10	0,394
		Macaé	10	0,371
		Maricá	10	0,402
	São Paulo	São Paulo	10	0,414
Bauru		10	0,427	
Total		100		
Sul UFRG	Santa Catarina	Itajaí	10	0,477
		Jaraguá do Sul	10	0,475
		Florianópolis	10	0,387
		Joinville	10	0,424
Sul UFRG	Rio Grande do Sul	Canela	10	0,457
		Novo Hamburgo	10	0,488
		Porto Alegre	10	0,391
		Rio Grande	10	0,336
	Total		80	
Total de Escolas Entrevistadas			418	

Fonte: BRASIL, 2007a

Uma informação revelada pela pesquisa é a maneira como a EA é desenvolvida nas escolas: projetos; disciplinas especiais; inserção da temática ambiental nas disciplinas; tema transversal; inserção no Projeto Político Pedagógico; datas e eventos significativos ou atividades comunitárias. O resultado foi que a maioria, representada por 66% (275 escolas), desenvolve EA por projetos e a minoria, representada por 6% (25 escolas), desenvolve a EA por intermédio de disciplinas especiais.

Outra característica revelada pela pesquisa diz respeito aos conteúdos desenvolvidos pelos projetos. O principal tema abordado é água (103 escolas), seguido pelos temas lixo e reciclagem (66 escolas); e poluição e saneamento básico (30 escolas). Este comportamento é verificado em quatro das cinco regiões do País. A exceção deste comportamento encontra-se na região Sul, onde o terceiro tema mais abordado nos projetos é relativo à saúde e nutrição.

Por outro lado, três temas merecem destaque, pelo baixo número de escolas que os abordam nos projetos: biomas, práticas agrícolas e problemas rurais.

Quando se busca conhecer as disciplinas envolvidas nos projetos de EA, o resultado da pesquisa confirma o que foi afirmado no decorrer deste trabalho. A maior predominância da temática ambiental é em Ciências, seguida de Geografia. Apenas na região Centro-Oeste, Geografia compartilha o segundo lugar com Português e Educação Artística (sete escolas em cada uma destas disciplinas). Por outro lado, a disciplina Língua Estrangeira foi a que apresentou menor incidência nos projetos de EA desenvolvidos nas escolas entrevistadas.

Outro dado importante diz respeito à motivação inicial para a realização das atividades de EA. As respostas mais frequentes foram:

- Iniciativa de um professor ou um grupo de professores (24%)
- Programa Parâmetros em Ação (14%)
- Problemas ambientais da comunidade (13%)

Isso revela o importante papel dos professores como motivadores iniciais dos trabalhos em EA. Mas, por outro lado, o problema está em limitar as atividades de EA à sensibilização quanto aos problemas ambientais, sem uma análise aprofundada de suas causas e dos caminhos para sua superação. Sobre isso os próprios realizadores da pesquisa alertam:

Limitar os fins da Educação Ambiental à sensibilização do convívio com a natureza e à conscientização para a cidadania plena permite identificar um conceito estreito dessa Educação. No outro extremo, tem-se que apenas uma escola identificou, que, situar historicamente a questão socioambiental, é objetivo primordial da Educação Ambiental nas escolas (BRASIL, 2007a, p. 16).

Ou seja, o primeiro passo pode ser a sensibilização, mas é importante ter claro que desenvolver a EA vai muito além de simples atividades para chamar a atenção dos alunos sobre os problemas ambientais.

A nosso ver, muitas atividades acabam tendo um fim em si mesmas, e se limitando à sensibilização dos alunos. Principalmente aquelas ações pontuais, planejadas para marcar “datas comemorativas”. Passa o “dia do Meio Ambiente” e todos da comunidade escolar continuam jogando lixo no chão, que vai parar no rio que corre atrás da escola, aumentando sua poluição, com maiores danos para a população.

Outro ponto de destaque da pesquisa foi indagar sobre a percepção dos fatores que contribuem para a inserção da EA nas escolas. Os três mais citados foram:

- Professores idealistas que atuam como lideranças
- Presença de professores qualificados com formação superior e especializados
- Formação continuada de professores

Novamente surge a figura do professor como mola propulsora de todo o processo. Mas, na nossa avaliação, nem eles mesmos tem consciência da medida exata do poder de transformação que podem ocasionar no cotidiano dos seus alunos, quanto à conscientização ambiental. Seria necessária outra pesquisa acadêmica para buscar respostas para isso. Mas arriscaríamos dizer que isso acontece, basicamente, por falta de informação e de formação sobre MA e, por outro lado, pela falta de tempo ditada pela rotina de muitos professores, que se dividem entre duas e até três escolas, para poderem sobreviver nesta profissão. Com isso, muitos acabam automatizando suas atividades, e deixando de enxergar as possibilidades de trabalho em EA que se encontram tão próximas, muitas vezes no quintal da escola.

Destacamos também a questão que indagava sobre as principais dificuldades percebidas pelas escolas para o desenvolvimento da EA. A dificuldade mais citada (267 escolas) pelas escolas pesquisadas foi a precariedade de recursos materiais. Em segundo lugar (249 escolas) surgiu uma dificuldade sobre a qual comentamos no parágrafo anterior: a falta de tempo para o planejamento e realização de atividades extracurriculares, o que representa 59,56% das escolas pesquisadas. No outro extremo, uma boa notícia, a nosso ver: apenas 19 escolas apontaram como dificuldade para o desenvolvimento da EA a falta de integração entre professores e direção, o que corresponde a 4,54% das escolas pesquisadas.

A pesquisa também buscou saber sobre as percepções das escolas entrevistadas quanto ao processo de mudanças decorrentes da inserção da EA. A maioria citou a redução do lixo na escola, e a melhor conservação do ambiente físico da escola. Não foi citada a percepção de modificações nas relações interpessoais, como, por exemplo, a solidariedade nas ações cotidianas; a melhoria nas relações entre alunos e destes com o corpo docente; ou o melhor diálogo entre professores.

Finalmente, os realizadores da pesquisa apontaram algumas contradições entre discurso e prática, mesmo reconhecendo que esse componente é difícil de ser analisado:

É interessante constatar que os pesquisadores encontraram escolas em que os respondentes do questionário tinham dificuldades em definir a Educação Ambiental ou afirmar com convicção se esta existia ou não na instituição. Associado a isto, foi possível identificar casos em que os respondentes não mencionaram projetos e atividades que poderíamos classificar como sendo de Educação Ambiental, segundo princípios básicos contidos no Programa Nacional de Educação Ambiental, por não as considerarem como tal (BRASIL, 2007a, p. 78).

Apesar disso, a pesquisa conclui que a constatação das contradições não invalida ou desmerece os trabalhos identificados. Pelo contrário, é consenso na equipe que realizou a pesquisa que a riqueza de experiências e a criatividade na construção das práticas demonstram a vitalidade do que ocorre na escola.

Na nossa avaliação a pesquisa “*O que Fazem as Escolas que Dizem que Fazem Educação Ambiental?*” trouxe uma importante contribuição para compreender o alcance e os limites das ações vivenciadas pelas escolas brasileiras no desenvolvimento de projetos de EA. São iniciativas como esta que podem lançar luz sobre um caminho ainda tão desconhecido como é a EA no Brasil. Pois apesar do número de pesquisas e estudos que surgem no meio acadêmico todos os anos sobre essa temática, as ações e resultados obtidos na sala de aula, efetivamente, ainda precisam de ampliação de conhecimento e a proposição de novos caminhos.

Depois de analisar algumas questões fundamentais envolvendo a Educação Ambiental partiremos no Capítulo 2 para a análise do conceito de Metodologias Ativas, com uma breve descrição das que surgiram nas pesquisas que buscaremos analisar, relatadas em teses e dissertações e artigos em periódicos nacionais no período de 2008 a 2019.

CAPÍTULO 2 – METODOLOGIAS ATIVAS

2.1 As “Revoluções” na Educação

Para compreender o contexto do aparecimento das Metodologias Ativas, iniciamos analisando as transformações sociais que ocasionaram o surgimento da educação formal tal qual conhecemos hoje. Isso é importante para termos clareza dos desafios enfrentados atualmente pela educação e favorecer a compreensão dos projetos em Educação Ambiental que iremos verificar nesta pesquisa.

Essa análise tem como referência a obra de José Manuel Esteve, *A Terceira Revolução Educacional: a educação na sociedade do conhecimento*, onde o autor apresenta sua visão quanto ao impacto na educação, provocado pelas mudanças registradas na sociedade, diante de novas concepções econômicas, novos valores sociais e novo desenvolvimento científico e tecnológico.

Para Esteve (2004, p. 10), o estudo dos contextos históricos é imprescindível para entender o sistema educacional, pois as mudanças nesse setor são geradas em três dimensões:

1. O contexto macro: que depende da evolução das forças sociais, dos grupos políticos e dos setores econômicos e financeiros que exigem do sistema educacional uma adaptação aos novos sistemas de produção
2. O contexto político e administrativo: que ordena a realidade por meio de leis
3. O contexto da prática em sala de aula: que se refere ao trabalho real dos professores

O autor considera que o contexto que pretende realizar mudanças por meio da legislação e das normas tem um poder limitado, porque não consegue modificar a mentalidade dos professores nem o sentido do seu trabalho em sala de aula, onde tudo efetivamente acontece. E chama a atenção para o fato de que a crise existente nos sistemas educacionais hoje representa um paradoxo, uma vez que há maior investimento nesse setor, em comparação com o realizado no passado, e a Educação apresenta resultados sem precedentes, sobretudo, no que tange ao acesso por um número muito maior de alunos. Mesmo assim, a imagem da Educação transmitida pelos meios de comunicação é de um “desastre generalizado” (ESTEVE, 2004, p. 12).

Diante disso, o autor defende que:

Os avanços educacionais de nossos sistemas educacionais trouxeram problemas novos que não fomos capazes de assimilar, provavelmente por falta de uma visão de conjunto dos avanços e dos novos desafios que supõe esse profundo processo de mudança educacional, que chamei de terceira revolução educacional (ESTEVE, 2004, p. 12).

E alerta para o fato de que o surgimento de novas tecnologias de informação e comunicação abre novas possibilidades e traz novas exigências para a aprendizagem do século XXI. Mas a base para isso não deve ser as tradições ancestrais nem a simples experiência cotidiana:

A educação é uma atividade na qual todas as pessoas têm alguma experiência, seja como aluno, como pai ou como professor. Assim, todos opinam sobre ela. Se por um lado não se atreve a falar sobre Física quem não é especialista, sobre Educação fala qualquer um, e, o que é pior, tomam decisões pessoas que pensam poder basear-se em suas experiências da vida cotidiana, sem maior visão de conjunto do sistema, e sem aplicar os esquemas científicos e técnicos que exigem para as demais decisões públicas (ESTEVE, 2004, p. 13).

Assim, o autor indica que essa visão de conjunto do sistema educacional pode ser obtida quando analisamos o que ele chama de “revoluções silenciosas” na educação, caracterizadas como “pensamentos, atitudes e valores que até aquele momento se espalhavam sem alterar visivelmente a vida social”, e que depois que ocorrem, “nada volta a ser igual” (ESTEVE, 2004, p. 19).

A primeira revolução educacional é descrita por Esteve como o processo no qual se cria e se generaliza o próprio conceito de escola como instituição dedicada a ensinar. De acordo com documentos históricos, isso aconteceu cerca de 2.500 anos antes da nossa era, no Egito do Antigo Império. São as chamadas “Casas de Instrução”, criadas nos templos, e as escolas de escribas, criadas nas cortes dos faraós egípcios, onde um preceptor era responsável por ensinar a ler e escrever os membros da elite social e religiosa, num modelo de educação individualizado.

É importante destacar que nesse período a escrita era considerada um instrumento divino, o que tornava essas escolas espaços destinados exclusivamente à elite daquela sociedade, dispensada do trabalho braçal realizado pela maioria da população. O autor ressalta que a criação da escola, nesse sentido, é marcada por duas características essenciais:

[...] a educação como uma aprendizagem reservada a uma minoria de eleitos; e uma aprendizagem que outorga os privilégios de uma

posição social relevante e de retribuições econômicas, de acordo com o nível de educação alcançado (ESTEVE, 2004, p. 25).

O mesmo autor situa o início da segunda revolução educacional em 1787, na Prússia, com o decreto do rei Frederico Guilherme II, determinando que a educação deveria ser pública e sob a responsabilidade do Estado, retirando assim do clero a administração das escolas. E aponta duas mudanças importantes a partir desse momento:

[...] resgatar a educação da aleatoriedade das iniciativas privadas e comprometer a responsabilidade do Estado na criação e na manutenção de um sistema coordenado de escolas que garantisse o acesso de todas as crianças (ESTEVE, 2004, p. 26).

Dessa forma, a educação ganhou um novo modelo pedagógico: não mais uma educação individualizada, conduzida pelos preceptores, numa relação unívoca, com um professor e um aluno. Nesse novo momento, o professor passava a realizar a orientação de vários alunos, simultaneamente, e representava o detentor e transmissor do conhecimento disponível nos livros, que eram acessíveis a poucos, nas raras bibliotecas existentes.

É preciso também destacar que a responsabilidade do Estado surgida na segunda revolução educacional se limitará ao ensino das primeiras letras e ao cálculo elementar. Mesmo assim, houve reações contrárias, como as ocorridas na Inglaterra com a iniciativa de Joseph Lancaster de criar escolas elementares para crianças de todas as classes sociais, sob o argumento de que “caso tivesse êxito, já não se encontrariam serviçais para limpar sapatos e cuidar de cavalos” (ESTEVE, 2004, p. 29).

Dessa forma, o autor chama a atenção para o fato de que a extensão do ensino proposta pela segunda revolução educacional sempre foi recebida com receio em determinados meios, e apesar desse impulso, as vagas continuavam escassas nas décadas de 1940 e 1950, mesmo em países mais desenvolvidos.

Do ponto de vista de uma prática educacional, Esteve destaca que a segunda revolução educacional caracterizou-se pela política da exclusão dos alunos com maior dificuldade para aprender. Isso porque:

O trabalho em nossas escolas era tão mais fácil para nossos professores quanto mais se avançava nos diferentes escalões seletivos do sistema escolar, já que as crianças com problemas de conduta e as mais lentas para aprender iam abandonando as escolas

no momento em que suas dificuldades ficavam evidentes (ESTEVE, 2004, p. 33)

E ele aponta que foi na segunda metade do século XX, que surgiu a terceira revolução educacional, a partir da concepção de democracia que passou a vigorar no mundo ocidental, trazendo para a Educação a busca pela universalização do ensino. Com isso, a sala de aula passou a reunir alunos com diferenças sociais, econômicas, culturais, religiosas e ideológicas, com uma grande ampliação no acesso e novos desafios para os educadores.

Diante do que foi exposto, a pergunta que surge é: afinal, o que permite diagnosticar o surgimento da terceira revolução educacional? Na visão do autor:

O elemento fundamental de mudança – a transformação mais substancial que nos permite falar de uma terceira revolução educacional – é que, pela primeira vez na história, eliminamos a pedagogia da exclusão, e milhares de crianças que anteriormente eram mandadas embora hoje convivem, em nossas escolas de ensino médio, com alunos de excelente nível (ESTEVE, 2004, p. 37).

E ele aponta também o grande desafio para os professores na terceira revolução educacional:

O inquestionável êxito social que supõe a plena escolarização de cem por cento das crianças supõe também acolher em nossas salas de aula cem por cento das crianças mais lentas, cem por cento das mais agressivas, cem por cento das que sofrem maus-tratos, ou que sobrevivem precariamente, com circunstâncias pessoais e sociais muito difíceis. [...] Em termos práticos, nossos professores enfrentam cem por cento dos problemas sociais e psicológicos que os alunos trazem para a sala de aula, envolvendo-se em conflitos que os põem duramente à prova, e que exigem deles grande desgaste pessoal (ESTEVE, 2004, p. 38-39).

Para o autor, após a escolarização de cem por cento das crianças, o trabalho de muitos professores está mais perto da tarefa de um assistente social, em lugar de se concentrar no ensino das matérias, partindo do pressuposto de que a socialização primária, incluindo a aprendizagem da língua e a educação de valores sociais básicos já teria sido feita pela família. Mas, isso não está acontecendo.

Esse aumento no número de alunos que a partir de agora passaram a ter acesso à escola trouxe um fenômeno social nunca antes registrado: o convívio no mesmo espaço, de alunos muito diferentes entre si, quanto à condição socioeconômica.

Sobre isso, Araújo (2011, p. 36) afirma:

De forma geral, pode-se entender que a terceira revolução educacional, que provocou a ampliação do acesso à escolarização, bem como a inclusão de todas as diferenças nos espaços escolares, vem provocando um comprometimento da qualidade da educação. Isso se configura como um dos maiores desafios a serem enfrentados pelas sociedades contemporâneas.

O autor vai além, ressaltando que o impasse que surgiu diante desse desafio, pouco a pouco, levou à emergência da quarta revolução educacional que vivemos hoje, apontando para a necessidade de uma “reinvenção da educação”, por meio de uma série de transformações:

- **Nos conteúdos:** os novos processos educativos devem trazer para os programas de educação básica e de formação profissional a dimensão ética e de responsabilidade social como forma de dar conta do convívio com as diferenças na sala de aula e na sociedade.
- **Na forma de ensinar:** trata-se de repensar os tempos, os espaços e as relações nas instituições de ensino, compreendendo que os processos educativos não podem ser encerrados nas paredes da sala de aula; limitados temporalmente ao horário das aulas; e baseados na crença de que o professor detém o conhecimento e o aluno é um mero receptor.
- **Na relação entre professores e alunos:** torna-se necessário realizar uma inversão no processo ensino e aprendizagem, de maneira a centralizar nossa atenção na aprendizagem, o que torna o aluno um protagonista do processo educacional.

O resultado dessas transformações é descrito por Araújo (2011, p. 41):

Nessa concepção, a construção dos conhecimentos pressupõe um sujeito ativo, que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educativos. Um sujeito que constrói sua inteligência, sua identidade e produz conhecimento através do diálogo estabelecido com seus pares, com os professores e com a cultura, na própria realidade cotidiana do mundo em que vive. Refiro-me, portanto, a alunos que são autores do conhecimento, e não meros reprodutores daquilo que já foi produzido. E, também, de um novo papel para os professores que, de únicos detentores do conhecimento, passam a ser também mediadores do processo.

Em nossa avaliação, os cenários apresentados acima estão efetivamente, presentes hoje na educação brasileira, onde, cada vez mais, as classes são numerosas; os professores dividem seu tempo nas atividades de mais de um emprego; os alunos apresentam lacunas em sua escolarização anterior; e trazem para a sala de aula os conflitos gerados pela falta de estabilidade familiar.

Em última análise, o que podemos depreender é que diante dos desafios presentes na sociedade contemporânea, a educação deve incorporar novos olhares e novas perspectivas. Uma possibilidade é o uso das Metodologias Ativas, onde o aluno abandona a memorização dos conteúdos na direção da busca do conhecimento, numa aprendizagem que promove a curiosidade intelectual, o saber coletivo, o trabalho colaborativo, e o questionamento sobre os problemas da vida cotidiana em nível global e local.

Dessa forma, neste trabalho iremos analisar em que medida os projetos desenvolvidos em Educação Ambiental caminham na direção da construção desse sujeito ativo, na busca da aprendizagem significativa, com o uso de Metodologias Ativas.

2.2 Pensadores que contribuíram para o conceito de “Construção do Conhecimento” utilizado nas Metodologias Ativas

Para compreender o alcance das Metodologias Ativas é importante conhecer o conceito de “construção do conhecimento” presente no pensamento de quatro autores que influenciaram de forma significativa a busca de novas alternativas pedagógicas: Jean Piaget, Lev Vygotsky, John Dewey e Paulo Freire.

Temos clareza de que esses autores não são filiados ao mesmo referencial teórico e nem apontam para as mesmas perspectivas educacionais. As diferenças entre eles são muitas, mas não serão exploradas nesta tese porque não é esse o objetivo deste estudo.

2.2.1 Jean Piaget

O primeiro autor que destacamos é Jean Piaget, o mais expressivo representante do Construtivismo inspirado na Epistemologia Genética, entendida como estudo dos mecanismos de formação do conhecimento lógico e da gênese e

evolução do conhecimento humano. Piaget não tinha como objeto de pesquisa a Educação, mas sua obra foi a base para o trabalho de um grande número de educadores e pedagogos de diversos países.

Piaget nasceu em Neuchâtel, na Suíça, em 1896, e muito cedo revelou interesse pela ciência. Aos 10 anos de idade publicou na revista da Sociedade dos Amigos da Natureza de Neuchâtel um artigo com estudos sobre um pardal branco que havia observado num parque da cidade.

Em 1915 formou-se em Biologia, na Universidade de Neuchâtel, e doutorou-se três anos depois. No ano seguinte foi para Paris, onde trabalhou com a padronização de testes de inteligência infantil. Em 1923, Piaget publicou seu primeiro livro – *A linguagem e o pensamento da criança*.

Um marco importante na vida de Piaget aconteceu em 1929, quando assumiu a direção do Bureau International d'Éducation (BIE) de Genebra, a primeira organização intergovernamental sobre Educação, que em 1969 passou a integrar a UNESCO. Piaget dirigiu o BIE por quase 40 anos e, segundo Munari (2010), isso o levou a descobrir os elementos sociopolíticos que, inevitavelmente, estão em jogo em toda ação educacional, e a comprometer-se no grande projeto de uma educação internacional.

Na década de 30 Piaget escreveu vários trabalhos sobre as primeiras fases do desenvolvimento infantil, muitos deles inspirados na observação de seus três filhos. E em 1950 publicou a primeira síntese de sua teoria do conhecimento: *Introdução à Epistemologia Genética*.

Sua participação foi fundamental para a criação, em 1955, em Genebra, do Centro Internacional de Epistemologia Genética, destinado a realizar pesquisas interdisciplinares sobre a formação da inteligência, onde Piaget continuou fazendo pesquisas e publicando até sua morte, em 1980.

O que conhecemos do pensamento de Piaget sobre a Educação nos chegou, sobretudo, devido ao seu trabalho na direção do Bureau International d'Éducation (BIE), de 1929 a 1967. Todos os anos, ele redigia o “Discurso do Diretor”, apresentado ao Conselho do BIE e à Conferência Internacional de Instrução Pública. Nessa coletânea de textos estão presentes, mais explicitamente, do que em seus outros escritos, os elementos fundamentais de suas ideias sobre o processo educacional.

Munari (2010, p. 17) afirma que “contrariamente ao que costuma supor-se, Piaget atribui uma importância muito grande à educação”. E por meio de suas opiniões nos “Discursos” apresentou alguns princípios importantes.

Em primeiro lugar, enunciou uma regra fundamental: A coerção é o pior dos métodos pedagógicos [...] e por conseguinte, no terreno da educação, o exemplo deve desempenhar um papel mais importante do que a coerção (MUNARI, 2010, p. 19).

Outra regra, igualmente fundamental proposta por Piaget em várias ocasiões é a importância da atividade do aluno: “Uma verdade aprendida não é mais que uma meia verdade, enquanto a verdade inteira deve ser reconquistada, reconstruída ou redescoberta pelo próprio aluno” (PIAGET, 1950, p. 35 apud MUNARI, 2010, p. 17-18).

Para Piaget, o comportamento dos seres vivos não é inato, nem resultado de condicionamentos, mas construído numa interação entre o meio e o indivíduo. O termo Construtivismo vem de um questionamento fundamental de Piaget (1978): como se passa de um conhecimento elementar, insuficiente, para um conhecimento superior? Como avançam os conhecimentos, considerando sua formação na infância até chegar ao pensamento adulto e ao conhecimento científico?

Tentando responder a essas questões, Piaget buscou em suas pesquisas descrever e explicar como se desenvolvem os conhecimentos. E afirma que conforme surgem solicitações do meio, as estruturas da inteligência vão se construindo e, a partir de novas solicitações, o sujeito tem a possibilidade de reorganizá-las, vivenciando constantes mecanismos de assimilação de novos objetos a esquemas já existentes. Em outras palavras, o conhecimento é construído por meio das interações entre os sujeitos e o meio.

Embora a educação não fosse interesse específico de Piaget, seu pensamento teve grande repercussão no campo educacional. Sobretudo na ideia de que, na escola, o conhecimento é resultado da construção pessoal do aluno, tendo o professor como um importante mediador no processo ensino-aprendizagem.

Segundo Becker (1992, p. 88-89):

Construtivismo significa que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do Indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

O autor destaca que Construtivismo é, portanto, uma ideia, uma teoria, um modo de ser do conhecimento ou um movimento do pensamento que emerge do avanço das Ciências e da Filosofia dos últimos séculos. Uma teoria que nos permite interpretar o mundo em que vivemos. E que no caso de Piaget, se refere ao mundo do conhecimento, sua gênese e seu desenvolvimento.

Construtivismo não é uma prática ou um método; não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar; é, sim, uma teoria que permite (re) interpretar todas essas coisas, jogando-nos para dentro do movimento da História - da Humanidade e do Universo. [...] Por isso, parece esquisito dizer que um método é construtivista, e dizer que um currículo é construtivista parece mais esquisito ainda (BECKER, 1992, p. 89).

Por outro lado, é importante salientar que a teoria do construtivismo genético de Piaget foi objeto de leituras muito diferentes, “segundo o tipo de concepção, expressa ou tácita, que cada leitor tinha da cultura – objetivo último de toda ação educativa” (MUNARI, 2010, p. 24).

Na nossa avaliação, não há como negar que o pensamento de Piaget contribuiu para os estudos em Educação, embora essa área do conhecimento não fosse seu interesse específico. Com sua teoria sobre a Epistemologia Genética ele trouxe uma visão inovadora para a época, de que o conhecimento se constrói a partir da interação do indivíduo com o meio físico e social, e não como algo predeterminado pelas estruturas internas do sujeito.

Assim, somos de opinião que as Metodologias Ativas são claramente referenciadas na teoria Construtivista, uma vez que as atividades propostas propiciam a interação com o meio, complementadas pela relação entre alunos e com o professor.

2.2.2 Lev Vygotsky

Outro autor relevante na discussão que propomos é Lev Vygotsky, que ofereceu uma grande contribuição num período em que a educação foi impulsionada pelos estudos de Psicologia sobre a aprendizagem humana.

Vygotsky nasceu em 1896, na Bielorrússia, filho de uma próspera família judia. Depois da escola secundária na cidade de Gomel, ele ingressou na Universidade de Moscou, onde estudou Direito, Filosofia e História. Tinha um vivo interesse por

linguística, estética, arte e literatura. Nesse período, escreveu um estudo sobre Hamlet.

Em 1915 surgiram os primeiros sintomas de tuberculose, a doença que o mataria precocemente, e ainda assim, em 1917 concluiu o curso de Direito. De volta a Gomel se dedicou a ensinar Psicologia e começou a se preocupar com os problemas das crianças deficientes.

Após os primeiros sucessos profissionais em Psicologia, com palestras em vários congressos, instalou-se em Moscou, em 1924, tornando-se colaborador do Instituto de Psicologia. Nesse local trabalhou durante uma década na criação de sua teoria histórico-cultural dos fenômenos psicológicos, ao lado de um grupo de colaboradores.

Vygotsky morreu em 1934, aos 38 anos, deixando um prodigioso trabalho que resultou em cerca de duzentas obras, das quais uma parte se perdeu. Seus escritos permaneceram ignorados por muito tempo, e apenas nas últimas décadas foram redescobertos. A fonte principal continua sendo *Obras Completas*, publicadas em russo, entre 1982 e 1984. Contudo, apesar do título, não abarca todas as obras que foram preservadas, e há livros e artigos publicados anteriormente, que não foram ainda reeditados.

Vygotsky atribuía um papel preponderante às relações sociais no processo de aprendizagem, afirmando que “na ausência do outro, o homem não se constrói homem” (OLIVEIRA, 1992, p. 68). Dessa forma, o desenvolvimento cognitivo acontece através da interação social entre duas ou mais pessoas, que trocam experiências, criando novos conhecimentos.

Ele rejeitava as teorias inatistas, segundo as quais o ser humano já carrega ao nascer as características que desenvolverá ao longo da vida. E também rejeitava as teorias empiristas e comportamentais, em que o ser humano é visto como um produto dos estímulos externos.

Para Vygotsky, a origem das mudanças no ser humano, ao longo do seu desenvolvimento, está vinculada às interações que ocorrem entre esse sujeito e a sociedade, a cultura e a sua história de vida. Assim, são preciosas as oportunidades e situações de aprendizagem que promovem este desenvolvimento durante toda a existência do indivíduo: “O aprendizado adequadamente organizado resulta em

desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VYGOTSKY, 2007, p. 101).

Para nossa pesquisa é importante também destacar o conceito de mediação, presente no pensamento de Vygotsky: “Mediação em termos genéricos 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” (OLIVEIRA, 2002, p. 26).

Para Vygotsky, o processo de mediação se dá por meio de instrumentos e signos, inclusive a linguagem, e é fundamental para o desenvolvimento do ser humano, em oposição aos outros animais. Dessa forma, a aprendizagem se faz com a mediação ou pela interação com o outro, num processo que Vygotsky denomina de interação sócio histórica ou histórico-cultural.

Por último, mas não menos importante, destacamos outro importante conceito presente na obra de Vygotsky: a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que representa a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou colaboração com outros alunos (VYGOTSKY, 2007, p. 97).

É fundamental destacar que recorreremos a Vygotsky nesta pesquisa pela contribuição do pensamento desse autor de que a formação se dá numa relação dialética entre o sujeito e a sociedade ao seu redor, onde o ser humano modifica o ambiente e o ambiente modifica o ser humano.

Assim é possível supor que as transformações que se busca através da Educação Ambiental podem ser construídas entre o indivíduo e o mundo exterior, numa relação mediada por sistemas simbólicos, num processo histórico. Dessa forma, poderemos compreender a interação que cada pessoa estabelece com determinado ambiente, na chamada experiência pessoalmente significativa, para atingir seu desenvolvimento potencial.

Consideramos assim, que a Educação Ambiental envolve uma função social na busca de uma postura mais integradora, que traga em si a compreensão da realidade, a partir de um saber e conhecimento ambiental que problematize as diversas disciplinas, pela interdisciplinaridade, gerando novos conhecimentos e novas maneiras de atuar frente à realidade.

Dessa forma, o pensamento de Vygotsky poderá representar uma importante contribuição nesta pesquisa, pois considera o desenvolvimento do indivíduo de forma prospectiva, para além do momento atual, gerando mudanças de comportamento para transformar a realidade e, nesse caso, em termos de Educação Ambiental.

2.2.3 John Dewey

O terceiro autor pesquisado é John Dewey, que nasceu em 1856 em Vermont, nos Estados Unidos, e aos 16 anos ingressou na Universidade de Vermont para estudar Política e Filosofia. Graduiu-se em 1879 e logo se tornou professor. Três anos depois ingressou na Universidade John Hopkins para cursar doutorado em Filosofia.

Em 1884, ao obter o título de doutor, com uma tese sobre a Psicologia de Kant, aceitou o convite de seu orientador George Sylvester Morris, e ingressou como professor na Universidade de Michigan, onde o sucedeu na direção do Departamento de Filosofia, em 1889.

Transferiu-se para a Universidade de Chicago, onde, em 1894, tornou-se diretor do Departamento de Filosofia, Psicologia e Educação, e conseguiu que se criasse uma “escola experimental” para pôr em prática suas ideias. A escola experimental começou em 1896 com 16 alunos e dois professores; contudo, em 1903, já contava com 140 alunos, 23 professores e 10 assistentes. Os alunos eram em sua maioria filhos de profissionais liberais, ou de colegas de Dewey na universidade.

Nessa época Dewey defendeu a realização de estudos conjuntos de Filosofia, Psicologia e Pedagogia. E posicionou-se para que a Pedagogia se tornasse um departamento independente na universidade, com o objetivo de formar especialistas em Educação.

Dewey passou dez anos na Universidade de Chicago (1894-1904), e durante esse período elaborou os princípios fundamentais de sua Filosofia da Educação. Começou também a vislumbrar como seria a escola ideal para incorporar suas ideias.

Em 1904 se tornou professor da Universidade de Columbia, onde permaneceu como docente até 1930. Em 1906, John Dewey publicou uma de suas principais obras, *Democracia e educação* e outros treze livros até 1952, quando morreu, aos 92 anos, em Nova Iorque, em decorrência de pneumonia.

Dewey se destacou por uma filosofia que defendia a unidade entre teoria e prática, e o compromisso com a democracia. E também defendia a valorização da experiência, que deve ser incorporada pelos educadores nos temas de estudo.

É importante destacar que “experiência” para Dewey não se refere aos fenômenos da natureza que acontecem independente da vontade do ser humano, como ter fome ou sede. Mas às ações refletidas, que chegam ao conhecimento do ser humano por processos conscientes de análise e indagação diante da realidade.

Dessa forma, a experiência educativa em Dewey é aquela em que o pensamento participa, ativamente, alargando assim, o conhecimento, e enriquecendo a vida, com relações que antes não eram percebidas. Nesse sentido,

Educação é o processo de reconstrução e reorganização da experiência, pelo qual lhe percebemos mais agudamente o sentido, e com isso nos habilitamos a melhor dirigir o curso de nossas experiências futuras (DEWEY, 1979, p. 354).

Assim, o processo educativo se dá por meio das experiências vividas de forma refletida. Para Dewey, a educação, como a vida em geral, é o resultado inevitável das nossas experiências. Por isso, ele defende que a educação não deve se restringir à mera transmissão de conhecimento como algo acabado, mas deve servir para organizar ou reconstruir permanentemente a experiência. Dessa forma, a experiência produz conhecimento, que é produto da ação, dando origem à expressão “escola viva”, para designar a teoria de Dewey.

Segundo Gadotti (2001, p. 148),

Dewey praticou uma crítica contundente à obediência e à submissão, até então praticadas nas escolas. Ele as considerava verdadeiros obstáculos à educação. Através dos princípios da iniciativa, originalidade e cooperação pretendia liberar as potencialidades do indivíduo.

A proposta pedagógica de John Dewey teve grande impacto na história da educação brasileira, no chamado Movimento dos Pioneiros da Escola Nova, de 1932, por meio da atuação de Anísio Teixeira, que foi seu aluno na Universidade de Columbia, em Nova Iorque. Além de tradutor das principais obras de Dewey, Anísio Teixeira tornou-se um grande divulgador do pensamento do filósofo no Brasil.

É interessante observarmos a concepção de educação de Dewey:

[...] um dos aspectos a notar na definição de Dewey é que, por ela, o fim (o resultado) da educação se identifica com seus meios (o

processo), do mesmo modo, aliás, que os fins da vida se identificam com o processo de viver (WESTBROOK, 2010, p. 38).

Como destacamos anteriormente, Dewey foi pioneiro na defesa da ideia de que a aprendizagem deve ter como base a integração entre a teoria e a prática, e ocorre através da ação de resolver problemas. Essa visão representa uma grande mudança na educação praticada até então, denominada por Dewey (1979) de “escola clássica”, caracterizada pelo rigor e fundamentada em disciplinas centradas nos conhecimentos dissociados de qualquer finalidade prática.

Concordamos com o autor que reflexão e ação são partes indissociáveis do processo de aprendizagem, onde a experiência educativa acontece a partir de uma situação de experimentação. Isso contribui para despertar o interesse dos alunos em resolver problemas, e buscar conhecimentos que surgem de suas ideias de solução para as situações concretas da vida.

Nesse sentido, Dewey defende uma escola onde não há separação entre a vida e a educação, que deve, justamente, preparar o aluno para a vida, promovendo seu desenvolvimento. É por isso que a “escola viva”, enquanto produto da ação, revela uma concepção de prática educacional contrária à educação tradicional, que separa o conhecimento da atividade.

Na prática, as ideias de Dewey representam a necessidade de construir um ambiente de aprendizagem em que as atividades se confrontem com problemas que exigem conhecimentos teóricos e práticos nos campos científico, histórico ou artístico, para serem equacionados.

Para termos ideia de como isso acontecia na escola experimental, apresentamos a seguir o programa de estudos proposto por Dewey. Segundo Westbrook (2010), esse programa se baseava em atividades que Dewey chamava de “ocupação”, e que reproduzia um tipo de trabalho realizado na vida social do aluno.

Podemos perceber que, ao contrário da simples memorização de conhecimentos prontos – o modelo tradicional de educação da época – a definição de um programa de estudos possibilita a autonomia dos alunos, dando espaço às experiências no percurso da produção de conhecimento. Isso era, sem dúvida, uma perspectiva inovadora naquela época.

Outro ponto a destacar nessa proposta é a experiência enquanto processo transformador na formação de atitudes desenvolvidas pelo aluno, como resposta às situações reais, defrontadas na própria vida.

No programa de estudos, os alunos eram divididos em grupos e desenvolviam projetos distintos, conforme descrito no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7 – Atividades desenvolvidas na Escola de Dewey

Faixa Etária	Atividades
4 a 5 anos	Atividades que conheciam por meio da vivência em suas próprias casas ou do entorno: cozinha, costura, carpintaria
6 anos	Construíam uma granja de madeira, plantavam trigo e algodão, que colhiam, transformavam e vendiam no mercado.
7 anos	Estudavam a vida pré-histórica em cavernas por eles mesmos construídas.
8 anos	Concentravam sua atenção no trabalho dos navegantes fenícios e de aventureiros posteriores, como Marco Polo, Colombo, Fernão de Magalhães e Robinson Crusoé.
9 anos	Atividades ligadas à História e à Geografia locais.
10 anos	Estudo da História colonial, mediante a construção de uma réplica de habitação da época dos pioneiros.
11 e 12 anos	Experimentos científicos de anatomia, eletromagnetismo, economia, política e fotografia.

Fonte: Westbrook, 2010. Adaptado pela autora.

Gadotti (2001) afirma que, para Dewey, a experiência concreta da vida se apresenta sempre na forma de problemas e a educação pode ajudar a resolvê-los. E explica que, segundo o autor, diante de um problema há uma escala de cinco estágios que ocorrem no ato de pensar:

- a) Uma necessidade sentida;
- b) A análise da dificuldade;
- c) As alternativas de solução do problema;
- d) A experimentação de várias soluções, até que o teste mental aprove uma delas;
- e) A ação como prova final da solução proposta, que deve ser verificada de maneira científica (GADOTTI, 2001, p. 145).

Assim, na visão de Dewey, “a educação era essencialmente processo e não produto; um processo de reconstrução e reconstituição da experiência; um processo de melhoria permanente da eficiência individual” (GADOTTI, 2001, p. 144).

Destacamos que essa perspectiva tem total aderência com o caminho teórico-metodológico para projetos de Educação Ambiental com uso de Metodologias Ativas, que estaremos analisando nesta pesquisa.

E para deixar claro o alcance da contribuição do pensamento de Dewey em nossa pesquisa, recorremos a Cunha (2002 apud SCHMIDT, 2009, p. 140):

Dewey não está propondo um método de ensinar qualquer, não está falando do pensamento do aluno como ser humano genérico ou das matérias de estudo situadas num e noutro espaço político, mas sim do método adequado a uma sociedade que deseje educar seres humanos para a vida associada, do pensamento como instrumento da experiência livremente compartilhada e das matérias de ensino como depositárias desta mesma experiência.

Ou seja, para Dewey, somente a educação é capaz de propiciar ao sujeito condições viáveis para que ele possa se reinventar, se reconstruir, através da reflexão, pois “a multiplicidade e variedade das relações o fazem essencialmente precário, instável, e o obrigam a uma perpétua transformação” (DEWEY, 1971, p. 13). É justamente sobre projetos que buscam reinventar a Educação Ambiental que trata esta pesquisa.

Um outro aspecto no pensamento de Dewey que contribui nessa análise sobre projetos em Educação Ambiental é a ideia de que as pessoas conseguem realizar-se utilizando seus talentos peculiares, a fim de contribuir para o bem-estar de sua comunidade. É por essa razão que, para Dewey, a função principal da educação em toda a sociedade é a de ajudar as crianças a desenvolver um “caráter”, visto como conjunto de hábitos e virtudes que lhes permitam realizar-se plenamente desta forma.

Mas ele alerta que para a escola fomentar o espírito social das crianças e desenvolver seu espírito democrático, precisa organizar-se como comunidade cooperativa. Ou seja: a educação para a democracia requer que a escola se converta em “uma instituição que seja, provisoriamente, um lugar de vida para a criança, em que ela seja um membro da sociedade, tenha consciência de seu pertencimento e para a qual contribua” (DEWEY, 2010, p. 224).

Para esse aprendizado, Dewey confiava na aptidão dos educadores para criar na aula um ambiente adequado. Mas o próprio Dewey reconhecia que para realizar essa tarefa seria necessário contar com profissionais bem capacitados, conhecedores da disciplina a ser ensinada, e ao mesmo tempo com domínio de técnicas que possibilitem proporcionar aos alunos os estímulos necessários para que a disciplina

se torne parte da sua experiência de aprendizagem. E ele admitia que a maioria dos educadores não possuía os conhecimentos teóricos e práticos necessários para ensinar dessa maneira, mas considerava que eles podiam aprender a trabalhar assim.

Percebemos que muitas questões que preocupavam Dewey continuam presentes na sociedade, principalmente sua busca para desenvolver uma educação capaz de contribuir na construção de uma sociedade democrática, com liberdade e a participação coletiva das decisões, para a autorrealização dos sujeitos.

Nossa visão é de que o pensamento de Dewey contribuiu para o surgimento das Metodologias Ativas, na medida em que suas teorias pedagógicas favorecem a inserção do estudante como sujeito de experiência no processo de aprendizagem.

2.2.4 Paulo Freire

O último autor que apresentamos como base para a fundamentação teórica das Metodologias Ativas é Paulo Freire, que defende uma concepção de Educação que busca a autonomia, a consciência social e o senso crítico.

Paulo Freire nasceu em Pernambuco, em 1921. Aos 26 anos formou-se em Direito pela Universidade de Recife, mas nunca seguiu a carreira de advogado. Em vez disso, preferiu ser professor de Língua Portuguesa numa escola de segundo grau (antiga denominação do Ensino Médio). Depois, tornou-se diretor do Departamento de Educação e Cultura do Sesi de Pernambuco, onde desenvolveu suas primeiras experiências com educação de trabalhadores. Isso viria a inspirar seu método de alfabetização de adultos, concretizado a partir de 1960, com a criação do Movimento de Cultura Popular do Recife, pelo então prefeito Miguel Arraes.

No governo de João Goulart, Paulo Freire coordenou o Plano Nacional de Alfabetização de Adultos e, em 1964, com a ditadura militar, exilou-se no Chile, onde permaneceu até 1969. Nesse período, trabalhou no Escritório Especial para a Educação de Adultos, lecionou na Universidade Católica de Santiago e atuou como consultor do escritório regional da Unesco, em Santiago.

Depois de uma breve permanência nos Estados Unidos, onde lecionou em Harvard, Paulo Freire foi para Genebra, onde atuou como consultor do Departamento de Educação do Conselho Mundial das Igrejas.

Retornou ao Brasil em junho de 1980, e retomou sua carreira acadêmica, lecionando na PUC-SP e na Unicamp. Em janeiro de 1989, assumiu a Secretaria de Educação do Município de São Paulo, onde permaneceu até maio de 1991. No segundo semestre desse ano foi professor visitante da USP, e depois trabalhou intensamente na produção de livros, artigos e conferências até 1997, quando morreu, em São Paulo.

Paulo Freire defende uma pedagogia problematizadora, em que o conhecimento tem origem na ação: “O ato de conhecer envolve um movimento dialético que vai da ação à reflexão sobre ela, e desta a uma nova ação (FREIRE, 1981, p. 40). Isso significa uma forma de educar que vai muito além de repassar conteúdos descontextualizados.

Um ponto fundamental a destacar no pensamento de Paulo Freire é sua visão de uma educação que alia reflexão e ação. Para ele, “[...] os homens são capazes de agir conscientemente sobre a realidade objetivada” (FREIRE, 2008, p. 26). É o que chama de “práxis humana”, que consiste na unidade indissolúvel, que se forma entre a ação e a reflexão a respeito do mundo. Ou seja: nesse processo, conhecimentos levam o sujeito a refletir, avaliar o que vê e mudar seu modo de agir.

Com a “práxis humana” proposta por Freire, o aluno se torna autônomo em seu processo de aprendizagem, e assim, conquista liberdade. Nesse sentido, podemos afirmar que há um paralelo entre o pensamento de Paulo Freire e John Dewey, que defende que “[...] liberdade é poder de agir e executar, independentemente de tutela exterior” (DEWEY, 1979, p. 93). Assim, tanto Freire como Dewey defendem um modelo de educação em que o aluno pode desenvolver-se por meio de um pensar “autônomo”, e cabe à escola garantir as condições para isso.

Outro ponto de convergência no pensamento de Dewey e Freire é que, por caminhos distintos, ambos enxergam a educação como meio de conquistar a democracia. Evidentemente, há uma grande diferença nessas duas visões.

Para Dewey era fundamental construir na escola uma comunidade democrática, onde os alunos participavam na formulação de seus projetos e as funções de direção eram assumidas em sistema de rodízio entre os que nela trabalhavam. Além disso, ele posicionou-se criticamente, em relação às escolas que não permitiam que os professores influíssem na direção da educação pública. Contudo, ainda que Dewey tenha tentado relacionar a escola com a vida social

exterior, não incorporou ao currículo o questionamento sobre as relações sociais da produção capitalista, que constituem um dos eixos fundamentais quando se aborda o tema democracia.

Já Paulo Freire (2014) tem uma concepção de educação como um ato político, defendendo que toda prática educativa traz em si valores implícitos que estão relacionados a um certo projeto de sociedade que se quer construir. Para ele, nessa perspectiva, o educador tem a função de problematizar o conhecimento, possibilitando aos alunos aprofundar a reflexão sobre a realidade que antes não tinha sido percebida de maneira crítica.

Para Gadotti (2008, p. 351), a leitura da realidade, em Freire, implica:

[...] compreender que os fenômenos sociais estão vinculados a uma realidade macrossocial que imprime neles a sua marca histórica e os seus significados culturais. Captá-los, criticamente, supõe desvelar seu fundamento, origem, tendências e contradições, descobrindo, ainda, o lugar que cada um ocupa na totalidade do próprio real.

Um outro ponto a destacar no pensamento de Paulo Freire é o papel do professor nessa educação problematizadora. Freire (2002, p. 12) afirma que não existe o ato de ensinar, sem antes o de aprender: “Não há docência sem discência [...] Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

Dessa forma, o caráter “ativo” da Educação em Paulo Freire determina sua própria concepção de ensinar e aprender:

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Desse modo, o ensino não depende exclusivamente do professor, assim como aprendizagem não é algo apenas do aluno, as duas atividades se explicam e se complementam; os participantes são sujeitos e não objetos um do outro (FREIRE, 2002, p. 12).

Percebemos que Freire já adotava a perspectiva do que hoje denominamos Metodologias Ativas ao defender a importância da problematização dos temas estudados. Para ele, trabalhar com problemas reais desafia os alunos. E diante da dúvida e da contradição, num processo de criação de significados, o aluno é conduzido à formulação de proposições, que provocam novas compreensões de novos desafios que vão surgindo, estimulando cada vez mais os educandos, criando mais e mais compromisso e envolvimento (FREIRE, 2002).

Sobre isso, de acordo com Ernani Maria Fiori, no Prefácio de *Pedagogia do Oprimido*, o “Método Paulo Freire”: “[...] como todo bom método pedagógico, não

pretende ser método de ensino, mas sim de aprendizagem; com ele, o homem não cria sua possibilidade de ser livre, mas aprende a efetivá-la e a exercê-la” (FREIRE, 2014, p. 26).

Dessa forma, Freire já defendia uma Educação com foco na aprendizagem do aluno, num processo centrado na mediação professor-aluno, onde o aluno não é visto como uma folha em branco onde será registrado o conhecimento, mas como alguém que já traz consigo uma gama de conhecimentos oriundos de suas experiências.

Exercitando respeito aos saberes dos alunos, Freire sugere que o professor discuta com os estudantes a razão de ser de alguns desses saberes, em relação com os conteúdos escolares, levando à criação de significado real e motivação para aprender (FREIRE, 2002). Nessa perspectiva, o papel do professor é de ajudar o aluno na organização dos saberes trazidos para a construção do conhecimento, pois um dos pressupostos do trabalho de Paulo Freire é a ideia de que “ninguém educa ninguém e ninguém se educa sozinho” (BRANDÃO, 1991, p. 22).

Para a alfabetização de adultos, Paulo Freire propõe um caminho, composto de três etapas:

- **Investigação:** aluno e professor buscam, no universo vocabular do aluno e da sociedade onde ele vive, as palavras e temas centrais para a construção do conhecimento.
- **Tematização:** eles conversam sobre os temas, buscando o seu significado na realidade do aluno.
- **Problematização:** aluno e professor buscam situações desafiadoras, ligadas ao tema gerador, para a análise de problemas locais, criando assim a conscientização, o engajamento e o compromisso em aprender (FREIRE, 1999).

Entendemos ser possível aplicar essa mesma metodologia descrita em três etapas na Educação Ambiental, partindo da investigação de um tema ambiental que se configure uma situação-problema presente no cotidiano dos alunos.

Para Gadotti (2008), na medida em que todos vão se manifestando e o educador vai problematizando, uma a uma, as sugestões que nascem do grupo, transforma o aprender, dentro do contexto vivido.

[Freire] nos fala do ‘estudo da realidade’ que não limita a simples coleta de dados, mas deve, acima de tudo, perceber como o educando [e também, o docente em formação] sente sua própria realidade, superando a simples constatação dos fatos, isso numa atitude de constante investigação dessa realidade. Não é possível, para Paulo Freire, que a leitura da realidade seja esforço intelectual que uns façam e transmitam para outros. Ela é uma construção coletiva, feita com a multiplicidade das visões daqueles que o vivem. O desvelamento da realidade implica a participação daqueles que dela fazem parte, de suas interpretações em relação ao que vivem (GADOTTI, 2008, p. 351).

Dessa forma, avaliamos que a contribuição de Paulo Freire neste trabalho se dá a partir da sua concepção de leitura da realidade. E por isso, buscaremos identificar nos projetos em Educação Ambiental com o uso de Metodologias Ativas em que medida são utilizados os conceitos de leitura da realidade propostos por Paulo Freire. Pois concordamos com o autor que a escola pode significar o espaço para que os alunos problematizem as questões ambientais como desafios constantes no processo de conscientização sobre a realidade.

2.3 O que são Metodologias Ativas

Vivemos numa época marcada por mudanças estruturais que tem sido objeto de estudo de pesquisadores em várias áreas do conhecimento. O sociólogo polonês Zygmunt Bauman (2001) chamou de “Modernidade Líquida” esse momento da sociedade caracterizado pela inconstância e o imediatismo, em que as relações entre os indivíduos tendem a ser menos frequentes e menos duradouras.

Nesse contexto, os jovens, atualmente, contam com toda uma gama de informações na palma da mão, através de smartphones e computadores, mas convivem com um modelo de escola descrito no início deste capítulo, onde o professor representava o detentor e transmissor do conhecimento disponível nos livros, acessíveis a poucos. Segundo Moran (2015, p. 16):

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade,

colaboração, personalização e visão empreendedora. [...] Os métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil.

Dessa forma, as últimas décadas registraram o surgimento de novas ideias que deram força a tendências que buscam transformar a Educação para que os alunos aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de situações reais e problemas do dia a dia. São as Metodologias Ativas, que visam colocar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, participando ativamente da construção do conhecimento.

Antes de prosseguirmos é importante abordar um questionamento que tem surgido com a própria terminologia: *Metodologias Ativas* ou *Aprendizagem Ativa*?

Segundo Valente, Almeida e Geraldini (2017, p. 463):

A maior parte da literatura brasileira trata as metodologias ativas como estratégias pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e aprendizagem no aprendiz, contrastando com a abordagem pedagógica do ensino tradicional, centrada no professor, que transmite informação aos alunos. O fato de elas serem caracterizadas como ativas está relacionado com a aplicação de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas, nas quais eles são protagonistas da sua aprendizagem. [...] Por outro lado, a literatura também tem usado o termo ‘aprendizagem ativa’ para caracterizar situações de aprendizagem em que o aluno é ativo. Isso acontece uma vez que, em estudos e artigos na língua inglesa, essas situações são denominadas *active learning*, o que tem sido literalmente traduzido como ‘aprendizagem ativa’.

Os autores consideram que o termo “aprendizagem ativa” é redundante, uma vez que diante de tudo o que se conhece hoje do processo de aprendizagem, sobretudo, sobre o funcionamento do cérebro, não há dúvida de que a aprendizagem acontece sempre em função da ação do sujeito.

Quer se restrinja à memorização de informação, quer seja mais complexa, envolvendo a construção de conhecimento, o aprendiz tem que ser ativo, realizando atividades mentais, para que essa aprendizagem aconteça. Assim, não é possível entender que um indivíduo aprenda alguma coisa sem ser ativo. Nesse sentido, o termo ‘metodologias ativas’ parece ser mais adequado para caracterizar situações criadas pelo professor com a intenção de que o aprendiz tenha um papel mais ativo no seu processo de ensino e aprendizagem (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 463).

Feita a observação quanto à terminologia, caminhemos agora para a compreensão do conceito. Não há uma definição formal de Metodologias Ativas que

represente um consenso entre os vários pesquisadores que tem se dedicado a esse tema. Portanto, veremos a visão de alguns autores, na busca de elucidar pontos importantes para nossa pesquisa.

Berbel (2011) considera que as Metodologias Ativas se baseiam em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, buscando condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

Para Bastos (2006), Metodologias Ativas constituem processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.

Mitri et al. (2008) afirmam que as Metodologias Ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino/aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o aluno, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas.

Valente, Almeida e Geraldini (2017) consideram que Metodologias Ativas são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo a se tornarem mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento.

Assim, depois de pesquisar vários autores, podemos inferir que Metodologias Ativas constituem um novo caminho que coloca o aluno no centro do processo educacional, por meio de um conjunto de atividades que exigem dele pesquisar, avaliar situações, fazer escolhas e aprender pela descoberta, sempre com o acompanhamento do professor.

Segundo Diesel, Baldez e Martins (2017), as Metodologias Ativas sintetizam vários princípios, representados na Figura 2 abaixo:

Figura 2 – Princípios das Metodologias Ativas

Fonte: Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 271)

Ou seja: de acordo com os autores, o trabalho educacional com Metodologias Ativas apresenta as seguintes características:

- **Aluno no centro do processo educacional:** direciona o foco do trabalho educacional para a aprendizagem, em contraposição ao método tradicional, que concentra esforços no ensino. O resultado é um programa de estudos em sintonia com as necessidades e interesses do aluno, que passa a ter participação efetiva na sala de aula.
- **Autonomia:** em lugar de receber informações apresentadas pelo professor, de forma passiva, o aluno é estimulado a buscar dados, realizar pesquisas, manifestar-se, e adotar uma postura crítica em relação à realidade à sua volta. Em outras palavras, passa a ser o protagonista de seu processo de aprendizagem.
- **Problematização da realidade:** por meio do diálogo com o professor, com os colegas e nas situações de aprendizagem propostas, o aluno tem a oportunidade de fazer uma análise ampla da realidade, considerando diferentes aspectos e pontos de vista, e assim tomar consciência de fatos e situações que antes não eram percebidos.

- **Trabalho em equipe:** favorece a interação entre os alunos em atividades coletivas, ao contrário da aula expositiva, onde todos sentam-se em carteiras individuais, um atrás do outro, e o silêncio deve imperar na sala de aula, em lugar da troca de ideias própria do trabalho em equipe. Assim, aprendem a trabalhar de forma colaborativa, o que será exigido deles futuramente, na vida profissional
- **Inovação:** os alunos são estimulados a pensar em novas formas de aprender, por meio de pesquisas, experiências, produções impressas e multimídias dentre outras, despertando em si o prazer da descoberta. Também os professores são estimulados a renovar e reinventar sua prática educativa, abandonando a transmissão mecânica dos conteúdos escolares.
- **Professor mediador:** no trabalho com as Metodologias Ativas o professor tem um papel fundamental para fazer as perguntas capazes de desafiar os alunos na busca das soluções. Ele é também importante como mediador na busca de significado pelos alunos, acerca dos temas estudados, e o processo de aprendizagem se enriquece, para além de simplesmente acumular informações.

Essas características presentes no trabalho com Metodologias Ativas nos permitem perceber o papel da atividade dos sujeitos na construção do conhecimento. Isso reafirma que as Metodologias Ativas têm sua base no Construtivismo, onde nada, a rigor, está pronto e acabado, e o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado (BECKER, 1992).

Outro ponto a destacar é que o uso de Metodologias Ativas favorece ao aluno atribuir significado ao que é estudado: “Metodologias Ativas podem ser definidas como formas de procurar ensinar o aluno a fazer alguma coisa e, ao mesmo tempo, o levar a pensar sobre as coisas que está fazendo” (SANTOS; FERRARI, 2017, p. 22).

Sobre isso, Freire (2002) defende que os professores devem discutir com os alunos a razão de ser dos conteúdos estudados, criando significado real e motivos para que queiram aprender e se aprofundar mais.

Essa consciência que o aluno deve ter do porquê das atividades que estão sendo executadas demanda um planejamento apurado pelo professor, o que leva

Anastasiou e Alves (2007, p. 69) a descreverem o uso de Metodologias Ativas como “*estratégias de ensinagem*”:

[...] o docente deve propor ações que desafiem ou possibilitem o desenvolvimento das operações mentais; para isso organiza os processos de apreensão de tal maneira que as operações de pensamento sejam despertadas, exercitadas, construídas, flexibilizadas pelas necessárias rupturas, através da mobilização, da construção e das sínteses, a serem vistas e revistas, possibilitando ao estudante sensações ou estados de espírito carregados de vivência pessoal e de renovação. Nisso, o professor deverá ser um verdadeiro estrategista, o que justifica a adoção do termo estratégia, no sentido de estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento.

Essa questão do papel do professor no contexto das Metodologias Ativas é importante para a análise dos projetos que iremos apresentar nesta pesquisa. Alguns autores estudados manifestam visões diferentes do papel do professor no processo de aprendizagem. Paulo Freire (1999) destaca que esse papel deve ser de pesquisador; para Bastos (2006), o professor deve, antes de tudo, ser um mediador da aprendizagem; e Mitre et al. (2008) destacam que o professor deve ser um tutor. Somos de opinião que essas visões se complementam, pois pesquisar, mediar e orientar o aluno são aspectos inteiramente presentes no trabalho com Metodologias Ativas.

Nos próximos itens descreveremos os 14 tipos de Metodologias Ativas que surgiram nas teses e dissertações e nos artigos científicos analisados nesta pesquisa. São elas:

1. Aprendizado Baseado na Mudança (ABM)
2. Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)
3. Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)
4. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)
5. Design Thinking (DT)
6. Ensino sob Medida (Just-In-Time Teaching – JiTT)
7. Gamificação
8. Instrução por Colegas ou por Pares (IpC)
9. Mapas Conceituais
10. Metodologia da Problematização com Arco de Maguerez
11. Realidade Aumentada (RA)
12. Realidade Virtual (RV)

13. Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom)

14. Sequência Didática (SD)

A apresentação das Metodologias Ativas seguiu a ordem alfabética. Também é importante esclarecer que durante a pesquisa que realizamos nas teses, dissertações e artigos científicos surgiu a citação de algumas alternativas de trabalho amplamente utilizadas em Educação como se constituíssem Metodologias Ativas. São elas:

- Trabalho Colaborativo
- Estudos de Caso
- Jogos Pedagógicos
- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)
- Estudo do Meio com Caminhada Ecológica

A nosso ver essas alternativas para o trabalho pedagógico podem ser utilizadas de diferentes maneiras, mas não constituem Metodologias Ativas. Por essa razão não foram inseridas no grupo de 14 Metodologias Ativas descritas neste trabalho.

Para tornar claro nosso raciocínio, utilizaremos como exemplo o livro didático, que é um recurso, um instrumento, que pode ser utilizado de diferentes maneiras. Mas o livro didático, por si só não constitui uma Metodologia Ativa, apesar da sua importância na Educação. Isso, porque as Metodologias Ativas são estratégias pedagógicas que se traduzem como formas de uso dos recursos ou instrumentos didáticos.

Assim, a leitura de um texto do livro didático pode estar presente em várias Metodologias Ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos; a Sala de Aula Invertida; ou a Sequência Didática; por exemplo. Mas, não se pode dizer que o livro didático possa ser descrito como uma Metodologia Ativa. Ele pode ser utilizado numa Metodologia Ativa? Sim, sem dúvida. Mas como um instrumento, a serviço de uma estratégia pedagógica, como se definem as Metodologias Ativas.

2.4 Estratégias em Metodologias Ativas

A pesquisa bibliográfica que realizamos revelou uma variedade de estratégias utilizadas em Metodologias Ativas com ou sem o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Apresentaremos a seguir a descrição daquelas que foram utilizadas nos projetos descritos nesta pesquisa, sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas.

2.4.1 Aprendizado Baseado na Mudança (ABM)

O Aprendizado Baseado na Mudança (ABM), tradução da expressão em inglês *learning based change* é uma metodologia desenvolvida por Daniella Tilbury, que ocupou vários cargos de pesquisa e liderança acadêmica em universidades do Reino Unido, Austrália, Hong Kong e Gibraltar. Ela também foi contratada pela UNESCO durante a Década das Nações Unidas em Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS), de 2005 a 2014, para desenvolver várias ideias, incluindo uma revisão especializada de aprendizagem para a sustentabilidade.

Esta Metodologia Ativa não é divulgada largamente no Brasil, mas foi incluída neste trabalho porque uma das teses analisadas faz uso dela. O ABM pode ser descrito como um processo capaz de motivar e engajar pessoas na criação de um futuro mais sustentável, não somente por construir diferentes competências, mas por permitir a estruturação de estratégias de mudança que facilitam a transição para a sustentabilidade.

Segundo Tilbury (2007, p. 122) o ABM acontece quando:

[...] membros da comunidade local se unem para planejar uma melhor qualidade de vida localmente. Para se moverem na direção de um futuro melhor é preciso resolver conflitos e desenvolver um plano de ação realista, pelo qual aqueles envolvidos aprendem, refletem e negociam visões para sua comunidade. Facilitadores fornecem oportunidades informais e estruturadas de aprendizado durante os encontros e criam uma cultura de participação, engajamento e pertencimento necessária na implementação da sustentabilidade em nível local.

Segundo a autora, a sustentabilidade exigirá um aprendizado social em grande escala e, embora não haja modelos para mudança, é preciso começar desafiando nossa prática existente. Nesse sentido, a abordagem de sustentabilidade do ABM está

associada ao pensamento futuro e a um afastamento de uma ideia de “desgraça e tristeza”, que visa amedrontar as pessoas em ação. Para isso, o ABM se baseia em quatro conceitos-chave que sustentam a noção de aprendizado social para a sustentabilidade, como podemos observar no Quadro 8.

Quadro 8 – Descrição dos conceitos-chave do ABM

Conceitos-chave	Descrição
1- Pensamento sistêmico ou complexo	Baseia-se na compreensão da complexidade inerente aos sistemas ambientais e sociais, considerando-se que o todo é sempre maior que a soma das partes. O pensamento sistêmico oferece uma maneira melhor de entender e gerenciar situações complexas, pois enfatiza abordagens holísticas e integradoras que levam em consideração o relacionamento entre os componentes do sistema.
2- Poder de previsão	Processo que engaja indivíduos na concepção e concretização de uma visão sobre seu futuro ideal, possibilitando a compreensão de que as ações e escolhas que fazemos hoje possuem consequências para o futuro.
3- Pensamento crítico e reflexivo	Desafia cada indivíduo a analisar sua visão própria de mundo e como nossos conhecimentos e opiniões são moldados por aqueles ao nosso redor. Permite identificar a diferença entre causa e efeito e entender as causas básicas da não sustentabilidade e as influências das mídias e propaganda nas nossas vidas.
4- Participação, parcerias e engajamento	A sustentabilidade demanda colaboração, a fim de levar em consideração diferentes valores e perspectivas sobre como as coisas deveriam ser. O desenvolvimento de parcerias estimula o diálogo e ajuda na implementação de estratégias e planos de ação de sustentabilidade

Fonte: Autora, a partir de Tilbery, 2007, p. 123-128.

Um ponto importante assinalado por Tilbery (2007, p. 120) é que essa estrutura teórico-prática muda a perspectiva do trabalho tanto para os professores como para os alunos:

A aprendizagem baseada na mudança para a sustentabilidade desafia os educadores a pensar além da conscientização e de envolver os alunos apenas em atividades pontuais, como limpeza ou plantio de árvores. Eles incentivam os alunos a desenvolver habilidades de pensamento crítico e sistêmico, permitindo que eles cheguem ao cerne das questões. Isso reflete a grande mudança de pensamento do ambientalismo para a sustentabilidade.

A nosso ver, o ABM consiste numa estratégia totalmente adequada aos trabalhos que visam estudar Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, uma vez que associa os valores presentes no desenvolvimento sustentável à

aprendizagem que busca incentivar mudanças de comportamento para uma sociedade sustentável.

2.4.2 Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)

A Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE), expressão em português para *Team Based Learning* (TBL) é uma estratégia desenvolvida nos anos 1970, em cursos de Administração, por Larry Michaelsen, professor da Universidade do Missouri, com o objetivo de favorecer o aprendizado com grandes grupos de alunos.

Com a coordenação do professor, a ABE gera a interação e colaboração no trabalho em pequenos grupos de estudantes, que são responsáveis por preparar o estudo antes da aula, e depois colaborar com os demais membros da equipe para a resolução de problemas e a tomada de decisões (BURGUESS; MCGREGOR; MELLIS, 2014).

A ABE está fundamentada no Construtivismo, com o professor atuando como orientador da aprendizagem e valorizando o conhecimento prévio dos alunos nos temas estudados. Apresenta como principais características:

- Busca de resolução de problemas
- Aprendizagem por meio do diálogo e da interação entre os alunos
- Desenvolvimento das habilidades de comunicação e de trabalho colaborativo
- Possibilidade de reflexão do aluno, aliando teoria e prática

Em 2001, o governo norte-americano decidiu financiar educadores da área de Saúde para a incorporação de novas técnicas de ensino, e o TBL foi uma das estratégias escolhidas. Como resultado, várias escolas, especialmente as médicas, tiveram professores treinados em TBL (PARMELEE et al., 2012).

A utilização da ABE envolve o desenvolvimento de três etapas:

- 1. Preparação individual (pré-classe):** os estudantes são incumbidos de se prepararem individualmente para o trabalho em grupo, por meio de leituras prévias, entrevistas, conferências, filmes, ou outras atividades definidas com antecedência pelo professor.

Essa é uma etapa fundamental, pois se os alunos, individualmente, não realizarem as tarefas, não serão capazes de contribuir para atingir os resultados que se espera do trabalho em equipe. A falta de preparação prévia ocasiona problemas como a sobrecarga de outros membros da equipe e desentendimentos pela falta de coesão do grupo.

2. **Garantia de Preparo (na classe):** realização de um teste com 10 a 20 questões de múltipla escolha sobre os principais conceitos da atividade prévia, a ser respondido individualmente, sem consulta a qualquer material bibliográfico.

Em seguida, os grupos se reúnem para resolver o mesmo conjunto de testes, também sem consulta do material bibliográfico. Os membros do grupo devem discutir suas escolhas individuais para as respostas das questões, apresentar argumentos para defender seu ponto de vista e depois decidir qual a melhor resposta assumida pelo grupo.

Essa etapa é importante para que os alunos tenham consciência da responsabilidade que cada um tem perante seus pares, não apenas no preparo pré-classe, mas também na fundamentação de suas respostas, por meio de um exercício de comunicação, argumentação e convencimento dos demais.

Ainda nessa etapa, os alunos devem receber um *feedback* imediato, sobre a resposta certa, gerando uma pontuação individual e de grupo.

Depois disso, há uma atividade onde as equipes tem direito à apelação, para recorrerem quando não concordarem com a resposta indicada como correta. A apelação deve, necessariamente, ser acompanhada de uma sólida argumentação, com sugestão de melhoria da resposta e com indicação de consulta a fontes bibliográficas sobre o tema. A apelação também deve ser feita por escrito, por toda a equipe, em formulário próprio para isso, e conter evidências que dão suporte à argumentação. A equipe deve também propor o novo formato e a resposta correta da questão. As equipes que tiverem seus apelos acatados, ganham pontos e o professor tanto pode fazer sua avaliação no momento ou apresentar a devolutiva no próximo encontro. Essa etapa representa mais uma possibilidade para coesão da equipe e para seu exercício de aprendizagem.

Depois, o professor apresenta seus comentários, inserindo os itens mais relevantes da avaliação anterior, buscando clarear os conceitos fundamentais, e oferecer um *feedback* a todos, simultaneamente. No final dessa etapa os alunos devem estar seguros quanto aos conceitos trabalhados, para poderem aplica-los na resolução de problemas a seguir.

3. Aplicação de Conceitos (na classe): nessa etapa o professor deve apresentar situações problemas a serem resolvidas com a aplicação dos conhecimentos construídos nas etapas anteriores. Para isso, os alunos devem fazer interpretações, inferências, análises ou sínteses.

O formato dessa etapa pode ser com testes de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, ou questões abertas. O importante é que as equipes consigam argumentar sobre a escolha que fizeram para a solução.

Essa etapa da ABE é a mais longa e poderá ser repetida até que os objetivos propostos pelo professor sejam alcançados.

A aplicação dessa etapa com a proposição de situações problema deve considerar quatro princípios básicos:

- a) O problema deve ser significativo: os estudantes devem resolver problemas reais, em situações contextualizadas semelhantes às que serão enfrentadas depois, na prática profissional.
- b) O mesmo problema: todas as equipes devem receber o mesmo problema e dispor do mesmo tempo para a resolução.
- c) Escolha específica na resposta: cada equipe deve buscar uma resposta curta e objetiva, que seja do entendimento das demais equipes.
- d) Relatos simultâneos das respostas: todas as equipes devem concluir seu trabalho para apresenta-lo de forma simultânea, evitando que a resposta de um grupo possa ser alterada, a partir da argumentação de outros grupos. Dessa forma, cada grupo defenderá sua argumentação, no caso de divergência nas respostas. Caso todas as equipes tenham

optado pela resposta correta, o professor deve estimular o debate sobre o motivo das demais alternativas estarem incorretas.

Apresentamos a seguir algumas observações importantes para a utilização da ABE:

- Os conceitos a serem trabalhados tem como objetivo específico sua aplicação em situações concretas de problemas reais.
- Com a ABE há uma mudança no papel dos alunos e do professor. Os estudantes saem da posição de meros receptores de informação para se assumirem como uma equipe que trabalha de forma colaborativa para obter informações, construir conceitos e aplicá-los na resolução de problemas. Já o professor, em lugar de ser alguém que oferece os conceitos, passa a atuar como orientador do processo de aprendizagem, contextualizando, corrigindo e incentivando os alunos na superação das dificuldades.
- Os alunos são avaliados por seu desempenho individual e pelo resultado do trabalho em grupo. Há também a avaliação entre pares, onde cada membro do grupo tem sua participação avaliada pelos demais. Isso é importante, porque os membros do grupo têm informações suficientes para avaliar a contribuição de cada um no resultado obtido pelo grupo.
- Um ponto de alerta a ser observado na ABE é o grau de coesão de cada grupo, pois disso dependem a motivação dos participantes e o resultado obtido, na forma de aprendizado. A maioria dos problemas relatados na aplicação da ABE refere-se à falta de colaboração dos membros da equipe, gerando conflitos que causam impacto negativo no resultado do trabalho. Nessas situações, a atuação do professor é fundamental, no sentido de orientar os alunos, mas não intervir diretamente, permitindo assim que o próprio grupo encontre a solução dos seus problemas.

2.4.3 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), correspondente da expressão em inglês *Problem Based Learning* (PBL) é um método educacional baseado no princípio do uso de um problema da vida real como ponto de partida para a construção de conhecimentos.

É importante observar que a expressão Aprendizagem Baseada em Problemas surge às vezes como sinônimo de Aprendizagem Baseada em Projetos. Nos trabalhos em língua inglesa, as duas metodologias são identificadas por *Problem Based Learning* e *Project Based Learning*, respectivamente. Porém, em inglês são referenciadas pela mesma sigla – PBL – o que acontece também em português, com a sigla ABP, utilizada para identificar as duas metodologias.

No entanto, é preciso ter claro que embora o desenvolvimento de um projeto envolva geralmente a resolução de um problema, a Aprendizagem Baseada em Problemas tem como foco o problema, enquanto a Aprendizagem Baseada em Projetos tem como foco o projeto. Apesar de ambas terem como premissa o ensino centrado no aluno e pressupor a aprendizagem colaborativa, a Aprendizagem Baseada em Projetos geralmente é aplicada em situações que resultam em um produto tangível.

Neste tópico, em que estamos abordando a Aprendizagem Baseada em Problemas, utilizaremos a sigla ABP para identificar esta metodologia.

A principal fundamentação teórica da ABP vem de John Dewey, que propõe que a aprendizagem deve partir de problemas ou situações que propiciam dúvidas ou descontentamento intelectual, pois os problemas surgem das experiências reais e estimulam a cognição para mobilizar práticas de investigação e resolução criativa dos problemas (CAMBI, 1999).

O'Grady et al. (2012) e Delisle (2000) também apontam ter sido Dewey um dos inspiradores da ABP. Segundo eles, Dewey defendia a ideia de que o professor deveria partir de um assunto de natureza não formal, vindo da vida e do cotidiano, para estimular o pensamento do aluno.

Howard Barrows foi um dos pioneiros no desenvolvimento da ABP, no final dos anos de 1960, quando junto com uma equipe de professores desenvolveu pesquisas na Universidade de McMaster no Canadá. O objetivo era enfrentar um problema no curso de Medicina, onde os alunos desenvolviam o aprendizado de conceitos teóricos,

mas tinham dificuldade para aplicar esse conhecimento na prática do cotidiano, na formulação de um diagnóstico (DELISLE, 2000; O'GRADY et al., 2012).

Aos poucos, a ABP passou a ser utilizada não apenas na área da Saúde, disseminando-se por meio de professores das mais diversas áreas e níveis de ensino e consolidou-se como um método de aprendizagem considerado eficaz em instituições de ensino e pesquisa em todo o mundo.

A pesquisa dos referenciais teóricos da ABP revela que há várias definições para essa metodologia de aprendizagem, entre pesquisadores de diferentes áreas, conforme o Quadro 9, a seguir.

Quadro 9 – Concepções de ABP

Referência	Concepção de Aprendizagem Baseada em Problemas
Barrows (1996)	Um método de aprendizagem que tem por base a utilização de problemas como ponto de partida para a aquisição e integração de novos conhecimentos. Ela promove uma aprendizagem centrada no aluno, e os professores atuam como facilitadores do processo de produção do conhecimento, onde os problemas são um estímulo para a aprendizagem e para o desenvolvimento de habilidades de resolução.
Delisle (2000)	Uma técnica de ensino que educa apresentando aos alunos uma situação que leva a um problema que tem de ser resolvido.
Lambros (2004)	Um método de ensino que se baseia na utilização de problemas como ponto inicial para adquirir novos conhecimentos
Barell (2007)	Um método em que os alunos são desafiados a comprometer-se na busca pelo conhecimento, por meio de questionamentos e investigação, para dar respostas aos problemas identificados.
Leite e Esteves (2005)	Um caminho que conduz o aluno à aprendizagem, por meio da busca para resolver problemas inerentes à sua área de conhecimento, com o foco na aprendizagem, e tendo em vista desempenhar um papel ativo no processo de investigação, na análise e síntese do conhecimento investigado.
Duch (1996)	É um método educacional que desafia o estudante a “aprender a aprender”, trabalhando cooperativamente em grupos na busca de soluções para problemas reais, com o desenvolvimento do pensamento crítico.

Fonte: elaborado pela autora.

A partir da concepção de diferentes autores, podemos afirmar que a ABP é um método de aprendizagem que tem por base a investigação para a resolução de problemas contextualizados e que envolve os conhecimentos prévios dos alunos, facilitando o desenvolvimento das competências. Além disso, desenvolve a capacidade crítica na análise dos problemas e na construção das soluções; a habilidade de saber avaliar as fontes necessárias utilizadas na investigação, bem como estimula o trabalho cooperativo em grupo (DUCH, 1996; LEVIN, 2001; O'GRADY et al., 2012).

Uma característica fundamental na ABP é que antes de oferecer acesso a conceitos teóricos, uma situação problema é apresentada ao aluno, na forma de um desafio para o qual terá que mobilizar esforços para apresentar soluções. Ou seja: a situação-problema sempre precede a apresentação dos conceitos necessários para sua solução. Isso difere a ABP de outros métodos ativos, colaborativos e centrados nos alunos. Segundo Barrows (1996, p. 7), a colocação de desafios na forma de problemas relevantes de maneira prévia à atuação dos alunos e antes da apresentação da teoria é “o núcleo absolutamente irredutível da Aprendizagem Baseada em Problemas”.

A ABP apresenta outras características, conforme relacionamos a seguir, de acordo com Souza e Dourado (2015):

- **O aluno como centro da aprendizagem:** ao contrário da pedagogia tradicional, com aulas expositivas, em que o professor reproduz e transmite um conteúdo apoiado em material didático, a ABP se baseia na aprendizagem centrada no aluno, com atividades educativas que envolvem a participação individual e grupal em discussões críticas e reflexivas. Isso possibilita ao aluno a convivência com uma diversidade de opiniões para a produção do conhecimento e da aprendizagem para a vida.
- **O trabalho em grupo:** na ABP, o trabalho em grupo destaca-se como uma forma de atividade em que o aluno valoriza a convivência e se dispõe a participar, de forma criativa, do processo de aprendizagem, buscando criar espaços para o trabalho cooperativo, no qual todos são protagonistas, colaborando para uma aprendizagem mútua e integral.
- **O professor como tutor:** a relação entre professor, aluno e conteúdo a ser estudado, nas atividades da ABP é um dos pontos fundamentais. O professor posiciona-se como um tutor, que atua na mediação do processo, estimulando o aluno a descobrir, interpretar e aprender. Isso reforça o caráter de atividade independente, que confere ao aluno o papel de responsável na construção de sua aprendizagem.

A situação problema a ser apresentada também possui características específicas. Segundo Ribeiro (2008), a situação problema deve ser: real ou potencialmente real; relevante; típica (facilmente encontrada no cotidiano dos alunos); e comportar várias respostas igualmente válidas, embora seja possível apontar uma “melhor solução”.

Outra característica muito importante da situação problema é que deve ser condizente com o nível cognitivo/motor/afetivo dos alunos. Isso porque o problema deve desafiá-los o suficiente para buscarem uma solução, mas em um nível que não frustre sua capacidade de resolver a situação problema apresentada pelo professor.

Vamos agora analisar a forma de organização do trabalho com ABP, a partir de uma sequência estruturada de procedimentos. Segundo Schmidt (1983), um caminho possível é a proposta na Universidade de Maastricht da Holanda, intitulada os *Sete Passos do PBL*, como se vê na Figura 3:

Figura 3 – O Ciclo de atividades para os Sete Passos da ABP

Fonte: Schimidt (1983)

Analisando o percurso descrito acima, percebemos que, no primeiro encontro, o grupo identifica e esclarece o problema para ser analisado com a ajuda de

Brainstorming⁵, procurando ativar os conhecimentos prévios que já possui sobre o tema. Todos os integrantes devem expressar livremente suas possíveis explicações ou propostas de solução para o problema.

Na sequência, o grupo deve buscar sistematizar os aspectos debatidos no passo anterior, visando estruturar e sumarizar as possíveis explicações para o problema, ou as propostas de ação a serem desencadeadas.

Para finalizar essa etapa, o grupo faz uma identificação de objetivos da aprendizagem, questionando-se sobre o que os participantes precisariam conhecer melhor para aprofundar sua compreensão do problema e tornarem-se capazes de explicá-lo (ou solucioná-lo) de forma mais satisfatória. As análises conduzidas nos passos anteriores fornecem elementos para a identificação das lacunas de conhecimentos dos alunos a serem preenchidas nas etapas seguintes, e que auxiliam na formulação dos objetivos de aprendizagem.

A segunda etapa é uma fase de estudo individual, no qual o aluno busca identificar e utilizar os recursos de aprendizagem que lhe permitam adquirir os conhecimentos necessários para alcançar os objetivos estabelecidos.

Na etapa seguinte, novamente reunidos em grupo, os alunos apresentam de forma sistematizada os resultados de seu estudo individual, procurando justificar sua análise e as proposições feitas a partir da aquisição dos novos conhecimentos. Nesse momento são revistos e refinados os resultados da etapa anterior, de modo a permitir que o grupo sistematize uma proposição final ou proposta de ação para o problema.

Dessa forma, podemos perceber que o ABP atua na contramão do ensino tradicional, onde os conceitos são transmitidos inicialmente, e apenas depois de sua explanação pelo professor, o aluno tem contato com os problemas relacionados à aplicação. E por isso mesmo, somos de opinião que o ABP poderá oferecer importante contribuição nos projetos em Educação Ambiental que serão analisados nesta pesquisa.

⁵ Brainstorming ou tempestade de ideias é uma técnica que busca explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo, e pode ser utilizada para inspirar a solução de problemas, incentivando a expressão livre das ideias.

2.4.4 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), ou *Project Based Learning* (PBL), em inglês, é uma metodologia ativa de aprendizagem que possibilita aos alunos desenvolverem conhecimentos e habilidades enquanto pesquisam para responder a uma pergunta, problema ou desafio propostos pelo professor.

A palavra “projeto” deriva do latim *projectus*, e expressa algo lançado para a frente. Segundo o dicionário Michaelis, projeto significa: “plano para a realização de um ato; intenção; esboço original” (MICHAELIS, 2012, p. 700).

Nilson Machado associa os projetos à capacidade do ser humano de “antecipar ações, eleger continuamente metas a partir de um quadro de valores historicamente situado e de lançar-se em busca das mesmas [metas]” (MACHADO, 2016, p. 26). E aponta três características fundamentais de um projeto:

- A referência ao futuro: antecipação de uma ação planejada e gestada
- A abertura para o novo: possibilidade de se fazer algo inédito
- O caráter indelegável da ação projetada: a ação deve ser realizada pelo sujeito que projeta (MACHADO, 2016, p. 28).

No contexto educacional, a ideia de trabalhar por projetos não é recente, e tem como base o Construtivismo, onde o aluno é o próprio agente de construção de seu conhecimento. No Brasil, o trabalho por projetos vem sendo utilizado desde a década de 1990, com uma extensa bibliografia sobre a sua aplicação em diferentes níveis de ensino, com diferentes componentes curriculares. Toda a discussão em torno da ABP nesse período gerou inclusive propostas de organização do currículo escolar inteiramente por projetos de trabalho, mobilizando todos os professores da escola.

Um dos autores que defende essa reorganização do currículo é Fernando Hernández (1998), que afirma que o trabalho com projetos não constitui uma metodologia, mas uma concepção de ensino, uma maneira diferente de suscitar a compreensão dos alunos sobre os conhecimentos que circulam fora da escola e de ajudá-los a construir sua própria identidade. Nessa visão, mais que uma escolha metodológica, o trabalho com projetos representa uma maneira de repensar a função da escola, pois aproxima teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento de uma postura crítica em relação aos problemas sociais:

Aproxima-se da identidade dos alunos e favorece a construção da subjetividade, longe de um prisma paternalista, gerencial ou psicologista, o que implica considerar que a função da escola não é apenas ensinar conteúdos, nem vincular a instrução com a aprendizagem. Revisar a organização do currículo por disciplinas é a maneira de situá-lo no tempo e no espaço escolar. O que torna necessária a proposta de um currículo que não seja uma representação do conhecimento fragmentada, distanciada dos problemas que os alunos vivem e necessitam responder em suas vidas, mas, sim, solução de continuidade. Levar em conta o que acontece fora da escola, nas transformações sociais e nos saberes, a enorme produção de informação que caracteriza a sociedade atual e aprender a dialogar de uma maneira crítica com todos esses fenômenos (HERNÁNDEZ, 1998, p. 61).

É importante também destacar que na visão de Hernández, ao trabalhar com projetos, pretende-se:

- Estabelecer as formas de pensamento atual como problema antropológico e histórico
- Dar um sentido ao conhecimento baseado na busca de relações entre os fenômenos naturais, sociais e pessoais, ajudando-nos a compreender melhor a complexidade do mundo em que vivemos
- Planejar estratégias para abordar e pesquisar problemas que vão além da compartimentalização disciplinar (HERNÁNDEZ, 1998, p. 73).

Pesquisamos outros autores, e apresentamos a seguir alguns pontos importantes por eles defendidos, na concepção do trabalho com projetos:

A ideia de projeto envolve a antecipação de algo desejável que ainda não foi realizado, traz a ideia de pensar uma realidade que ainda não aconteceu. O processo de projetar implica analisar o presente como fonte de possibilidades futuras (FREIRE; PRADO, 1999).

O projeto não é uma simples representação do futuro, do amanhã, do possível, de uma ideia; é o futuro a fazer, um amanhã a concretizar, um possível a transformar em real, uma ideia a transformar em ato (BARBIER, 1994, p. 52 apud MACHADO, 2001, p. 6).

Um projeto fornece uma oportunidade para os estudantes disporem de conceitos e habilidades previamente dominadas a serviço de uma nova meta ou empreendimento (GARDNER, 1994, p. 189).

O trabalho com projetos somente se justifica quando os alunos colocam seu interesse e sua energia na busca de temas relevantes, essenciais para a aprendizagem no programa da disciplina. O ideal é que a escolha dos temas se desenvolva no consenso entre a orientação do professor e a curiosidade dos alunos (ANTUNES, 2012, p. 87).

Para Markham et al. (2008) é uma proposta de ensino-aprendizagem que se concentra na concepção central e nos princípios de uma tarefa, envolvendo o aluno na investigação de soluções para os problemas e em outros objetivos significativos, permitindo, assim, o estudante trabalhar de forma autônoma na construção do seu próprio conhecimento.

Portanto, podemos perceber que a ABP representa uma estratégia pedagógica para trilhar um caminho inovador para o processo de ensino-aprendizagem, na busca de possibilitar ao aluno o papel de investigador e, dessa forma, propiciar o interesse pelo ato de aprender e despertar o prazer da descoberta.

Ulisses Araújo (2008) defende que o trabalho por meio de projetos constitui uma estratégia que pressupõe decisões, escolhas, apostas, riscos e incertezas. Mas, ao contrário dos programas escolares baseados em conteúdos, abre a possibilidade de descobertas, sem “engessar” a ação docente e permitindo a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento.

Mas o autor ressalta que, quando se fala em Pedagogia de Projetos em Educação as pessoas entendem, erroneamente, um trabalho já previamente definido. Ele esclarece que apesar de contar com um ponto de partida e um planejamento das ações a serem desenvolvidas, o professor atua como um estrategista, que vai adaptando o trabalho de acordo com a coleta de informações e de conhecimento que os alunos trazem, para mudar, no transcorrer do projeto, o rumo a ser seguido. Por isso, Araújo afirma que prefere utilizar o termo Estratégia de Projetos, no trabalho com projetos na escola.

Como dissemos anteriormente, a ABP teve um período de expansão desde a década de 1990, e analisando esse fenômeno, Nogueira (2009) afirma que boa parte das escolas trabalham ou dizem trabalhar por projetos. Na visão do autor, a falta de conhecimento tem levado muitos professores a chamar de “projetos” quaisquer atividades que resultem na elaboração de cartazes, visitas, jogos, festas escolares, numa visão reducionista da verdadeira amplitude e organização didático/pedagógica que o assunto requer.

O que caracteriza a ABP? O Buck Institute for Education, uma organização não governamental dos Estados Unidos que atua para orientar professores no uso da ABP desenvolveu um modelo de aplicação dessa metodologia, que envolve cinco princípios fundamentais, conforme abaixo:

Quadro 10 – Princípios fundamentais do *Project Based Learning*

Princípio	Descrição
Comece com o fim em mente	Discute o escopo do projeto, as ideias principais ou o porquê desenvolver o projeto, definindo os objetivos principais como as competências ou habilidades-chave, os hábitos mentais ou os conteúdos atitudinais e/ou comportamentais, os padrões de conteúdos das disciplinas que fazem parte do projeto e o impacto que se espera dos resultados do projeto na vida do aluno ou na escola e/ou na comunidade.
Formule a Questão Orientadora	Dado o tema e a situação-problema, este princípio envolve o lançamento de uma questão que deverá ser instigante para o estudante, ou um problema para o qual ele não sabe a resposta, de forma que busque a solução desse problema. Isso exige dos estudantes uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas e seu próprio conhecimento.
Planeje a avaliação	Permite ao professor planejar a avaliação de desempenho para o acompanhamento do processo, definindo os produtos a serem avaliados desde o início do projeto com os respectivos critérios de excelência, adotados pelo professor e de conhecimento do aluno, fornecendo assim um feedback aos alunos sobre a tarefa solicitada. A avaliação, trabalhada dessa forma, é um instrumento importante para o aluno acompanhar a sua evolução, revendo seu conhecimento, suas estratégias, seus métodos e melhorando sua prática.
Mapeie o projeto	Engloba o lançamento do projeto podendo envolver, por exemplo, um debate em sala de aula, um passeio de campo, um filme, um artigo, uma palestra interessante proferida por um especialista convidado, dentre outros. Esse princípio prevê a elaboração de um cronograma, a definição de instrumentos para acompanhar o processo ensino-aprendizagem, e uma antecipação do que os alunos precisam saber e ser capazes de fazer antes e durante a execução do projeto. O diário de aprendizagem, atas de reuniões ou relatório da equipe podem ser instrumentos que possibilitem o acompanhamento do processo.
Gerencie o processo	O professor se preocupa em orientar os alunos para os objetivos do projeto, para a organização do trabalho como um todo, definindo continuamente o escopo da investigação e possíveis caminhos para resolver a questão norteadora ou o problema colocado no início do projeto, e também para a reflexão sobre os resultados do projeto, que deverá ser feita em conjunto com os alunos.

Fonte: Buck Institute for Education (2008)

No contexto das escolas brasileiras, Moura (2010) defende que o trabalho por projetos pode ser dividido em quatro etapas:

a) **Problematização:** corresponde ao início do projeto, com os alunos revelando o que pensam e sabem sobre o problema em questão, que poderá ser sugerido pelos alunos ou pelo professor. É fundamental levantar o que os alunos já sabem sobre o problema, o que desejam saber e como poderão obter essas informações. O professor deve estar atento para incentivar a participação dos alunos, e identificar seus valores, contradições e hipóteses para explicação da realidade a ser estudada.

b) **Desenvolvimento:** consiste na definição de estratégias (em conjunto entre professor e alunos) para buscar respostas para as hipóteses para a problematização. É importante que nesse momento sejam contempladas saídas do espaço escolar, em grupos, para realizar atividades de pesquisa, entrevistas e contato com especialistas do tema pesquisado. Essas atividades favorecem aos alunos entrar em contato com situações que tragam contrapontos em relação aos seus pontos de vista, para gerar o desequilíbrio de suas hipóteses iniciais, levando à reflexão e reelaboração das explicações que haviam sido construídas inicialmente.

c) **Aplicação:** o aluno tem agora a oportunidade de aplicar os conhecimentos obtidos num projeto em sua realidade. Isso permite ao aluno se colocar como sujeito ativo e transformador do seu espaço de vivência e convivência, através da aplicação dos conhecimentos obtidos.

d) **Avaliação:** tem um caráter dinâmico, processual e participativo, com duplo objetivo. Para o professor, serve para verificar o desenvolvimento dos alunos para decidir se há mudanças que precisam ser implementadas. E também para verificar se o processo está coerente com os objetivos iniciais e os resultados obtidos. Para o aluno, a avaliação busca ajudar no desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender por meio do reconhecimento das suas possibilidades e limites.

A autora destaca que no trabalho com projetos o processo de avaliação deve prever o registro das atividades, por meio de relatórios, desenhos, gráficos, mapas e atas de reuniões ao longo de todo o processo. Isso ajuda a repensar o projeto e traçar mudanças, se isso for necessário.

E ressalta a diferença que há na avaliação no processo ensino-aprendizagem tradicional (realizado para “medir” a quantidade de conhecimentos aprendidos pelos

alunos), e no trabalho com projetos, onde a avaliação é global, com o objetivo de verificar a aprendizagem dos conteúdos, mas também aspectos como liderança, iniciativa e capacidade de trabalhar em grupo.

Para isso, a avaliação de projetos pode contar com o portfólio, que é um instrumento que representa a reconstrução do processo vivido e a reflexão do aluno sobre a sua aprendizagem. Para Hernández (2000, p. 166), o portfólio constitui:

Um continente de diferentes classes de documentos (anotações pessoais, experiências de aula, trabalhos pontuais, controles de aprendizagem, conexões com outros temas fora da escola, representações visuais, etc.) que proporciona evidências do conhecimento que foi construído, das estratégias utilizadas e da disposição de quem o elabora, em continuar aprendendo.

A nosso ver, a ABP pode contribuir significativamente nos projetos em Educação Ambiental, que são o objeto desta pesquisa. E nos dias atuais, o portfólio pode ser construído coletivamente, por meios digitais, com a participação de todos os alunos e o professor, oferecendo ao grupo a possibilidade de refletir sobre a compreensão da realidade pesquisada, o compartilhamento de informações e a avaliação dos progressos conquistados.

2.4.5 Design Thinking (DT)

A palavra “design” vem do verbo latino *designare*, que significa traçar, apontar, mostrar a direção. Na linguagem comum, design é usada para abordar o processo de conceber, planejar e desenvolver produtos que sejam usados por seres humanos, ajudando-os na realização de propósitos individuais ou coletivos (BUCHANAN, 2001).

Desde a Revolução Industrial, o termo “design” esteve associado à atividade específica de desenvolvimento de produtos, quando o trabalho de artesãos passou a ser realizado de forma mecânica e padronizada para atender à produção em larga escala (DEMARCHI; FORNASIER; MARTINS, 2011).

Com o passar do tempo, o conceito de “design” se estendeu ao desenvolvimento de produtos não tangíveis, ligados às mais diversas áreas: Comunicação, Informática, Artes, Indústria Gráfica, Moda, Comércio e Meio Ambiente, dentre outras.

Design Thinking (DT) significa “pensamento do design”, ou “pensar como designer”, e contém elementos do Design Centrado no Ser Humano (Human Centered Design – HCD), um processo de criação de soluções, cujo enfoque está no usuário e não no produto.

O surgimento do HCD está relacionado à mudança de paradigma deixando de significar apenas projetar “produtos” funcionais, para fabricação em série, para incorporar também a ideia de projetar “bens”, “informações”, “identidades”, “aparências”, “moda”, “marcas”, etc.

Segundo Kripperndorff (2000, p. 88-89):

Os designers dessas coisas intangíveis foram percebendo que os seus produtos eram práticas sociais, símbolos e preferências, e não só coisas. E deveriam ser projetadas para compradores, consumidores ou públicos, e não usuários ‘racionais’. A lição que tiramos dessa mudança é que não reagimos às qualidades físicas das coisas, mas ao que elas significam para nós.

Portanto, no HCD, o foco passou a ser os compradores, os consumidores ou o público, diferentemente do design centrado no produto, que considera fundamentalmente, atributos como funcionalidade, custo, durabilidade e estética.

Assim, Design Thinking (DT) pode ser descrito como uma abordagem de solução de problemas que coloca o ser humano no centro do processo. Sem pretender esgotar o assunto, mas buscando oferecer subsídios para compreender o que é DT, apresentamos as formulações de alguns autores a esse respeito.

Platnner, Meinel e Leifer (2012) consideram que o DT é uma abordagem humanista de inovação e criatividade, centrada no trabalho colaborativo e que parte de uma perspectiva multidisciplinar embasada em princípios de engenharia, design, artes, ciências sociais e descobertas do mundo corporativo.

Brown (2008) afirma que o DT é uma disciplina que utiliza a sensibilidade e métodos do designer para encontrar/descobrir o que as pessoas necessitam, juntamente com o que é tecnologicamente praticável e viável para os negócios, e assim poder transformá-las em valor para o cliente e oportunidade de mercado. O autor destaca que a contribuição do HDC é apontar as necessidades, comportamentos e preferências dos seres humanos, e a partir do conhecimento desses dados, possibilitar a busca por soluções inovadoras para problemas complexos.

Para Nitzsche (2011), DT é uma forma de catalisar a colaboração, a criatividade e a busca de soluções inovadoras, partindo da observação empática, seguida de uma etapa de prototipagem.

No entender de Welsh e Dehler (2012), o DT é uma abordagem usada para a solução de problemas complexos, que coloca o ser humano no centro do processo, usando criatividade e trabalho colaborativo, para a geração de soluções a serem testadas de acordo com o contexto e as necessidades do grupo envolvido.

O surgimento do DT é objeto de divergência entre diferentes autores. Hassi e Laakso (2011) consideram que a noção de design como uma “forma de pensar” teve sua origem com a publicação de dois livros: *The Sciences of the Artificial* (1969), de Herbert Simon; e *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action* (1983), de Donald Schön.

Mas, segundo Pinheiro et al. (2011), a expressão Design Thinking foi utilizada pela primeira vez em 1992, em um artigo de Richard Buchanan, professor da Universidade de Carnegie Mellon, nos Estados Unidos.

A origem do DT também está associada a outros nomes: Rolfe Faste, diretor do Programa de Desenho de Produto na Universidade de Stanford; e David Kelley e Tim Brown, respectivamente, fundador e CEO da IDEO, empresa internacional de design e consultoria em inovação fundada em Palo Alto, na Califórnia.

A forma como o DT é aplicado atualmente ganhou popularidade na Escola de Design da Universidade Stanford (d.School) nos anos 2000 e também é impulsionado por sua aplicação pela empresa IDEO.

Segundo Brown (2008), estudos demonstram que o uso do DT tem alcançado bons resultados na criação inovadora de produtos, projetos, modelos e serviços, sejam eles educacionais ou mercadológicos.

A aplicação do DT prevê algumas etapas, e sobre isso também não há consenso entre os pesquisadores da área. Assim, apresentaremos as etapas previstas nas três principais concepções em DT hoje utilizadas.

1. Concepção da d.School

Segundo a perspectiva adotada na d.School, da Universidade Stanford, o DT deve ser desenvolvido a partir de cinco etapas: empatia, definir, idear, prototipar e testar. No Quadro 11 sintetizamos a descrição de cada uma dessas etapas:

Quadro 11 – As etapas do Design Thinking de acordo com a d.School

ETAPA	DESCRIÇÃO
Empatia (Entender e Observar)	É a base do Design Centrado no Ser Humano. Consiste em fazer uma imersão para compreender as necessidades, os desejos e expectativas dos sujeitos investigados, que muitas vezes eles próprios não sabem que possuem. A observação e obtenção de uma grande quantidade de informações é o desafio estratégico do projeto a ser desenvolvido.
Definir (Foco)	É o momento de organizar os insights recebidos no exercício da empatia para sintetizar e interpretar as descobertas. A partir das informações coletadas será determinado o enunciado do problema a ser trabalhado no projeto. É importante obter uma afirmação que expresse o problema que irá nortear o uso do DT e as ações futuras no desenvolvimento do projeto.
Idealizar (Brainstorm)	Nesta etapa deve surgir uma quantidade significativa de ideias inovadoras. Para isso, a equipe deve deixar aflorar todas as ideias e conceitos que surgirem à mente, sem censura, e sem medo de errar. Usando partes de cada ideia ou misturando ideias poderá surgir a solução criativa para o desafio. Essa etapa geralmente é realizada com o uso de Brainstorming, ou chuva de ideias. O ideal é gerar o maior número possível de ideias que serão depois categorizadas, filtradas e selecionadas pela equipe de trabalho.
Prototipar (Construir)	Consiste em escolher uma ou mais ideias e criar protótipos, que é uma forma de materializar as ideias. Mesmo imperfeito, o protótipo ajuda a verificar se a solução vislumbrada atende às necessidades identificadas.
Testar	É o momento de testar os protótipos, preferencialmente, com os mesmos participantes ouvidos na etapa da “Empatia”. Essa etapa pode mostrar que a ideia escolhida é boa, mas precisa ser aprimorada ou redefinida. Se isso for necessário é possível voltar a qualquer das etapas anteriores para retomar o trabalho de evolução da ideia.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em d.School, 2011

A Figura 4 apresentada a seguir, ilustra o processo de Design Thinking na perspectiva em que é desenvolvido na d.School de Stanford, onde “Entender” e “Observar” constituem a etapa “Empatia” citada anteriormente.

Figura 4 – Processo do Design Thinking de acordo com a d.School

Fonte: d.School de Stanford

Como podemos observar com a ajuda das cores, o processo do DT não é linear, mas se caracteriza pela interatividade que garante um movimento entre as diferentes etapas do processo. Se ao final da etapa de prototipagem não for obtida uma solução

satisfatória para o problema, deve-se voltar uma ou duas fases para se repensar nas ideias criadas, agregando desta vez os aprendizados das fases de prototipagem e testes.

2. Concepção da IDEO

A empresa IDEO ficou mundialmente conhecida por utilizar a metodologia HCD para ajudar organizações públicas e privadas a crescerem e a inovar. E faz a divulgação de suas práticas através de publicações. Dentre essas publicações destaca-se o livro/manual denominado “*Human-Centered Design: kit de ferramentas*”, onde consta uma compilação dos métodos aplicados pela empresa.

A metodologia da IDEO propõe iniciar o trabalho observando as três lentes do HCD, para ajudar a visualizar o problema e as soluções. A figura 5 apresenta a representação das 3 lentes:

Figura 5 – As 3 lentes do HCD de acordo com a IDEO

Fonte: IDEO (2013, p. 5-6)

As três fases do processo na estratégia do HCD são descritas no Quadro 12, a seguir.

Quadro 12 – As fases do Processo HCD acordo com a IDEO

ETAPA	OBJETIVOS
OUVIR	Coletar histórias das pessoas
	Observar a realidade das pessoas
	Entender as necessidades das pessoas
CRIAR	Traduzir em estruturas as oportunidades, soluções e protótipos para as necessidades identificadas no processo de ouvir as pessoas.
IMPLEMENTAR	Realizar a modelagem das soluções por meio de protótipos, que sintetizem as três lentes do HCD: Desejo, Praticabilidade e Viabilidade.
	Avaliar o resultado para fazer ajustes se necessário

Fonte: Adaptado de IDEO (2013, p. 7)

A solução, portanto, será expressa na resultante do processo de análise do que as pessoas desejam, considerando o que é possível e o que é viável.

Do ponto de vista processual, as três fases propostas pelo IDEO traduzem ciclos de pensamento divergente e convergente para chegar à solução ideal.

Vale a pena lembrar que o pensamento divergente se caracteriza como um processo realizado de forma intuitiva, que busca ideias e soluções da forma mais abrangente possível. Já o pensamento convergente, realizado de forma racional, busca selecionar as melhores opções do pensamento divergente.

Dessa forma, o pensamento divergente opera no domínio dos conceitos, enquanto o pensamento convergente opera no domínio do conhecimento (DYM et al., 2005).

Na metodologia do IDEO esse processo é realizado para gerar muitas ideias na busca de resolver problemas de forma criativa, como vemos na Figura 6, a seguir.

Figura 6 – Ciclos de Pensamento Divergente e Convergente

Fonte: Brown (2010, p. 63)

De acordo com a perspectiva do IDEO, durante o processo a equipe alterna do pensamento concreto ao abstrato, identificando temas e oportunidades e, mais tarde, volta ao pensamento concreto com soluções e protótipos, como podemos verificar na Figura 7, a seguir.

Figura 7 – Emprego do pensamento concreto ou abstrato nas etapas do DT

Fonte: IDEO (2013, p. 7)

3. Concepção da EACH/USP

A concepção de DT utilizada na EACH/USP se aproxima mais da perspectiva do IDEO, mas apresenta especificidades, conforme apresentamos no Quadro 13, a seguir.

Quadro 13 – As fases do DT de acordo com a EACH/USP

ETAPA	OBJETIVOS
OUVIR	Ouvir as pessoas e a comunidade para quem se deseja desenvolver alguma solução, visando compreender suas expectativas e necessidades relacionadas ao problema enfrentado. É importante que os participantes “limpem” suas mentes de ideias pré-concebidas sobre o que será estudado e as soluções possíveis. Nesta etapa serão identificados os desejos e as necessidades das pessoas e comunidades a serem estudadas.
CRIAR	Criar protótipos para o enfrentamento do problema, de acordo com as necessidades identificadas no processo de ouvir as pessoas. Etapa de realização do “Fishbowl”, um formato de discussão em grupo que promove o diálogo e a troca de experiência, com a participação de especialistas no tema, possibilitando ao grupo aprimorar o protótipo inicial. Também nessa etapa deve ser obtido o feedback das pessoas e comunidades a serem estudadas.
IMPLEMENTAR	Implementar as soluções propostas e testadas via prototipagem. Nem sempre é possível implementar os protótipos obtidos, pois depende de questões de política educacional ou de gestão orçamentária da escola em que se dará a intervenção.

Fonte: Adaptado de Araújo e Arantes (2009)

Assim, acreditamos que a utilização do DT pode contribuir na aprendizagem em Educação Ambiental e será uma das Metodologias Ativas que iremos observar nos projetos a serem analisados nesta pesquisa.

2.4.6 Ensino sob Medida (Just-In-Time Teaching – JiTT)

O Just-in-Time Teaching (JiTT), traduzido livremente como “Ensino sob Medida” é uma estratégia de ensino e aprendizagem criada pelo professor de física Gregor Novak, da Purdue University de Indianápolis (IUPUI), que tem como base a interação entre conhecimentos anteriores adquiridos por meio de pesquisa em livros ou na Internet e atividades interativas realizadas na sala de aula.

Tudo começa com o professor recomendando aos alunos material para estudo prévio, que podem ser capítulos do livro didático, textos de apoio, vídeos ou links da Internet. Junto do material o professor envia uma série de questões conceituais sobre o tema a ser estudado. Essas perguntas são chamadas de “Warm Up” (aquecimento), e os alunos devem responder e enviar ao professor antes da aula, preferencialmente com dois dias de antecedência.

O professor analisa as respostas e identifica as principais dúvidas dos alunos e, dessa forma, pode planejar a aula focando nos pontos de maior dificuldade. Pode também propor um debate sobre os pontos críticos do estudo, esclarecer questões que os alunos não compreenderam ou aprofundar a discussão sobre o conteúdo pesquisado.

Na sequência, o professor fornece exercícios, chamados de “Puzzles”, para os alunos resolverem utilizando os conceitos estudados.

Dessa forma, as atividades prévias realizadas pelos alunos funcionam como estímulo à busca de conhecimentos, de modo a desenvolver a autonomia e a responsabilidade dos estudantes frente à própria aprendizagem.

Por outro lado, ao receber as respostas dos alunos, o professor tem a oportunidade de preparar as atividades da aula focando na solução das dúvidas dos alunos, ao invés de apresentar pontos que podem já ter sido esclarecidos nos conhecimentos construídos com as atividades prévias.

De acordo com Novak e Middendorf (2004), as principais metas do JiTT são:

- Maximizar a eficácia das aulas, onde os professores interagem com os estudantes
- Estruturar o tempo fora e dentro de sala de aula para o máximo benefício da aprendizagem
- Criar e sustentar interações entre pares

Segundo Araújo e Mazur (2013, p. 364), o JiTT:

[...] vem se mostrando uma excelente opção para levar em consideração o conhecimento prévio dos alunos na elaboração de aulas que enderecem dificuldades específicas da turma para a qual se destina. Além disso, esse método tem se mostrado efetivo para formar o hábito de estudo antes das aulas, por parte dos alunos.

Uma recomendação aos professores é o cuidado para formular exercícios de aquecimento (Warm Up) e exercícios de interação em sala de aula (Puzzles) curtos, focando os conceitos pesquisados, e claros o suficiente, pois muitos alunos podem ter dificuldade de leitura e compreensão de texto. Outra dificuldade pode estar relacionada ao acesso a textos e materiais de pesquisa, pois há alunos que não possuem acesso à Internet. Nesse caso, uma alternativa pode ser as leituras e as questões propostas no livro didático.

Assim, podemos perceber que o Just-in-Time Teaching favorece a autonomia dos estudantes, o trabalho em equipe, e o trabalho colaborativo. Além disso, contribui para despertar no aluno o hábito de estudar fora do horário escolar.

2.4.7 Gamificação

Gamificação, do inglês *gamification*, é uma Metodologia Ativa que faz uso de técnicas de design de jogos eletrônicos para envolver pessoas na solução de um problema (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Deterding et al. (2011) definem a gamificação como a utilização de elementos de design de videogames em contextos não relacionados a videogames.

Antes de tudo, há controvérsias quanto à denominação dessa estratégia hoje amplamente utilizada na Educação. A palavra inglesa “gamification” tem sido aportuguesada e traduzida por “gamificação”, no entanto, Mastrocola (2012, p. 33), afirma que o termo mais adequado em português para essa tradução seria

“ludificação”, “pelo fato que nem sempre se está usando um jogo e sim elementos pontuais dos jogos e/ou elementos do universo lúdico”. Por outro lado, Fardo (2013) informa que o termo “gamificação” deve ser usado porque remete mais especificamente aos videogames, e o termo ludificação abrangeria uma gama maior de atividades além dos videogames.

Discussão sobre denominações à parte, neste trabalho adotaremos o termo “gamificação”, porque é o que aparece nas estratégias utilizadas nas teses, dissertações e artigos científicos que iremos analisar posteriormente.

Segundo Thompson, Berbank-Green e Cusworth (2007, p. 17), “a humanidade cria jogos desde os primeiros registros históricos, e um dos mais antigos de que se tem notícia é o Senet, encontrado em algumas relíquias arqueológicas egípcias que datam de 3.500 anos antes de Cristo”. De acordo com Elkonin (1998), os jogos, de maneira geral, surgiram nas sociedades como forma de iniciar o trabalho em grupo e de explicar o uso de ferramentas e artefatos para crianças e jovens.

O sociólogo francês Roger Caillois (1967) define jogo como uma atividade não obrigatória, com espaços delimitados, com incerteza de resultado, gerida por regras e com poder de gerar ilusão ou sensação de uma segunda realidade.

Hoje há o uso da gamificação no meio corporativo, sobretudo nas áreas de Marketing e Vendas, e percebemos que a utilização na Educação tem se ampliado, com algumas experiências relatadas tanto na sala de aula quanto em softwares educativos, ou outras ferramentas para ensino-aprendizagem de idiomas.

Que caminhos levaram à ligação entre games e educação? James Paul Gee, Doutor em Linguística pela Stanford University, e professor da Arizona State University relata sua própria experiência para transpor essa ponte, numa história que vale a pena conhecer. Segundo conta, ele jogou seu primeiro videogame não quando criança, mas já adulto, quando seu filho Sam, de seis anos, estava brincando com Sam Pajama (PAJAMA, 1996), um game onde um super-herói criança (também chamado Sam), parte para a “Terra da Escuridão” a fim de encontrar e capturar a “Escuridão”, colocá-la dentro de uma lancheira e assim aliviar o medo que a maioria das crianças tem do escuro. Com o jogo, as crianças acabam percebendo que a “Escuridão” se revela apenas um bicho grandalhão que só precisa de um amigo para brincar.

Ao jogar com seu filho, Gee percebeu o quanto o jogo prendia a atenção do garoto e ficou se perguntando se isso se repetiria com um videogame mais maduro.

Então ele comprou um game sobre aventuras da máquina do tempo, e se surpreendeu com o nível de dificuldade para jogar, tendo que buscar ajuda na Internet para aprender a passar algumas fases:

Os modos de aprender da minha geração (os baby boomers⁶) não funcionavam. Senti-me usando músculos de aprendizagem que não tinham sido exercitados daquele jeito desde minhas aulas de linguística teórica no mestrado. Enquanto me esforçava arduamente, pensei: multidões de jovens pagam um monte de dinheiro para se envolverem em uma atividade que é difícil, longa e complexa. Fiquei intrigado com as possíveis implicações dos videogames para a aprendizagem, dentro e fora das escolas (GEE, 2009, p. 168).

Assim, o autor concluiu que:

Os bons videogames incorporam bons princípios de aprendizagem, princípios apoiados pelas pesquisas atuais em Ciência Cognitiva [...] Por quê? Se ninguém conseguisse aprender esses jogos, ninguém os compraria – e os jogadores não aceitam jogos fáceis, bobos, pequenos. Em um nível mais profundo, porém, o desafio e a aprendizagem são em grande parte aquilo que torna os videogames motivadores e divertidos. Os seres humanos de fato gostam de aprender, apesar de às vezes na escola a gente nem desconfiar disso (GEE, 2009, p. 168).

Em suas pesquisas sobre gamificação, Gee (2009, p. 169) identificou alguns dos princípios de aprendizagem que os jogos desenvolvem:

- Identidade: aprender alguma coisa em qualquer campo requer que o indivíduo assuma uma identidade, um compromisso de ver e valorizar o trabalho de tal campo
- Interação: nos jogos nada acontece sem que o jogador tome decisões e aja. E o jogo, conforme as atitudes do jogador, oferece feedbacks e novos problemas. Em jogos online os jogadores interagem entre si, planejando ações e estratégias, entre outras habilidades
- Produção: os jogadores produzem ações e redesenham as histórias, individualmente ou em grupo
- Riscos: os jogadores são encorajados a correr riscos, experimentar, explorar; se erram, podem voltar atrás e tentar novamente até acertar.

⁶ Pessoas nascidas na explosão demográfica posterior à II Guerra Mundial nos EUA.

- Problemas: os jogadores estão sempre enfrentando novos problemas e precisam estar prontos para desenvolver soluções que os elevem de nível nos jogos.
- Desafio e consolidação: os jogos estimulam o desafio por meio de problematizações que “empurram” o jogador a aplicar o conhecimento atingido anteriormente.

Já o designer de jogos Jane McGonigal, identificou que todos os jogos, independentemente de gênero, faixa etária e outros fatores, têm quatro características: meta, regras, sistema de feedback e participação voluntária. Assim, a gamificação utiliza esses componentes do universo dos jogos, porém com o objetivo claro de desenvolver aprendizagem.

Corroborando essa visão, Deterding et al. (2011) ressaltam que, apesar da proposta de extrapolar o campo do entretenimento, termos como Serious games, Games with a purpose, Newsgames, entre outros, não devem ser confundidos com a gamificação, pois utilizam-se de jogos completos.

Essa ressalva é importante para a compreensão de que a gamificação não é um jogo (ou processo para se transformar algo em jogo), mas sim a utilização de abstrações e metáforas originárias da cultura e estudos de videogames em áreas não relacionadas a videogames. Compreender esse alerta é importante porque o objetivo de um jogo é o entretenimento, enquanto que na gamificação, o objetivo é a aprendizagem, por meio de elementos de design de videogames em contextos diferentes do mundo de games.

Um dos argumentos utilizados amplamente para o uso da gamificação na Educação é o fato de que as novas gerações utilizam no seu cotidiano diversas tecnologias, como computador, tablets e vídeo -games (MCGONIGAL, 2012). São os nativos digitais (PRENSKY, 2002), que não se satisfazem em ler manuais técnicos ou instruções, mas preferem o “aprender fazendo”. Também Azevedo (2012), acredita que os chamados “nativos digitais” compõem uma geração que cresceu juntamente com a revolução digital e para quem os jogos eletrônicos utilizados como lazer são parte integrante da construção de sua cultura.

No entanto, nunca é demais repetir que gamificação não é diversão nem uma maneira de agradar os alunos em sala de aula. Trata-se de uma Metodologia Ativa, que tem como objetivo a aprendizagem. Sobre isso, citamos Alves (2015, p. 41):

[...] em termos de aprendizagem, quando pensamos em gamification estamos em busca da produção de experiências que sejam engajadoras e que mantenham os jogadores focados em sua essência para aprender algo que impacte positivamente em sua performance.

Nesse processo de apropriação de componentes dos games para a aprendizagem, Tomei (2017, p. 154) afirma que:

- Pontos – são transformados em tarefas realizadas
- Níveis – são vistos como progresso dos alunos
- Feedbacks – são necessários em sua dinâmica
- Erros – são uma oportunidade de refazer e buscar novas maneiras de resolução de um mesmo problema

Para tornar claro o alcance desta Metodologia Ativa no processo de aprendizagem, a autora descreve quatro usos da gamificação em atividades de aprendizagem:

- Da empresa Badgeville⁷, uma das maiores empresas de gamificação dos Estados Unidos
- Da Universidade Kaplan⁸, localizada na Flórida, nos Estados Unidos
- O Logus⁹: A saga do conhecimento, um projeto desenvolvido pela Fundação Maurício Sirotsky Sobrinho (FMSS) e pelo Grupo RBS, direcionado aos estudantes de escolas públicas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina
- O projeto Arkos¹⁰, um portal desenvolvido para promover a leitura por meio da gamificação para turmas do 2º ao 5º do Ensino Fundamental

⁷ BADGEVILLE. Beat the GMAT. Disponível em: <https://badgeville.com/beat-the-gmat/>. Acesso em: ago. 2018

⁸ BADGEVILLE. Kaplan University. Disponível em: <https://badgeville.com/kaplan-university/>. Acesso em: ago. 2018.

⁹ Logus Saga. Disponível em: <http://logusasaga.com.br/>. Acesso em: ago. 2018

¹⁰ Arkos. Disponível em: <http://www.arkos.com.br/d/sobre>. Acesso em ago. 2018.

Dessa forma, podemos perceber que a gamificação favorece a aprendizagem por meio da problematização de situações reais e isso se enquadra aos estudos de Educação Ambiental, possibilitando o aprendizado de importantes aspectos, como: autonomia, colaboração, pensamento estratégico, disciplina para seguir regras e equilíbrio para lidar com feedbacks.

2.4.8 Instrução por Colegas ou por Pares (IpC)

Instrução por Colegas (IpC), é a tradução mais utilizada em português para a expressão *peer instruction*, mas algumas vezes é traduzida como Instrução por Pares. É uma metodologia de ensino desenvolvida em meados da década de 90 por Eric Mazur, professor de Física Aplicada na Universidade de Harvard.

Ele chegou a esse método durante uma aula de revisão, quando percebeu que os alunos não estavam entendendo absolutamente nada do conteúdo que estava sendo ministrado, e ele também não sabia uma maneira melhor de explicar. Então Mazur pediu para que os alunos se juntassem com os colegas mais próximos, para discutir sobre o assunto e procurar soluções.

O IpC é baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e a apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Assim, o tempo em classe não é utilizado pelo professor para transmitir as informações presentes nos livros, mas para pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas.

Segundo Mazur (1997) e Crouch et al. (2007), o IpC pode ser dividido em nove momentos durante as aulas, como apresentamos a seguir:

1. Uma curta apresentação oral, de 15 a 20 minutos, sobre os elementos centrais de um dado conceito ou teoria
2. Colocação aos alunos de uma pergunta no formato de múltipla escolha, denominada Teste Conceitual, sobre o conceito (teoria) apresentado na exposição oral pelo professor.
3. Os alunos têm entre um e dois minutos para pensarem silenciosamente sobre a questão apresentada

4. Na sequência, eles registram suas respostas individualmente e as mostram ao professor. As respostas dos alunos podem ser informadas ao professor de diversas maneiras, entre elas encontram-se sistemas eletrônicos de respostas (clickers), cartelas coloridas (flashcards), computadores e outros dispositivos eletrônicos conectados à Internet
5. Quando a frequência de acertos está entre 35% e 70%, o professor pode passar para o passo seguinte. Ou ir diretamente para o último passo, quando a frequência de acertos é superior a 70%.
6. Os alunos discutem a questão com seus colegas durante um ou dois minutos.
7. Os alunos registram sua resposta revisada e as mostram ao professor, usando o mesmo sistema de respostas do passo 4.
8. O professor recebe um retorno sobre as respostas dos alunos, obtidas a partir das discussões e pode apresentar os resultados para os alunos.
9. O professor, então, explica a resposta da questão aos alunos e pode apresentar uma nova questão sobre o mesmo conceito ou passar ao próximo tópico da aula, voltando ao primeiro passo.

A Figura 8 sintetiza o processo de desenvolvimento dos nove passos descritos:

Figura 8 - Processo de implementação do IpC (Peer Instruction)

Fonte: Araújo e Mazur (2013)

Podemos, portanto, perceber que o IpC tem como principal objetivo tornar as aulas mais interativas, distanciando-se, assim, do modelo tradicional, no qual os alunos, em geral, permanecem passivos em sala de aula.

Isso contribui para que os alunos interajam entre si ao longo das aulas, praticando um trabalho colaborativo, onde uns ensinam aos outros os conceitos estudados e todos juntos tentam aplicar os conhecimentos na solução das questões conceituais apresentadas.

Segundo Crouch et al. (2007) é fundamental para o sucesso do IpC escolher Testes Conceituais em que as questões sejam adequadas ao nível de dificuldade dos alunos e também abordar um único conceito relevante de cada vez. Além disso, o

objetivo das questões não é testar a memória, mas fomentar o exercício de raciocínio, comunicação e argumentação dos alunos.

Outra recomendação diz respeito à formação dos grupos. Na medida do possível, os grupos devem ser organizados de modo a reunir alunos que optaram por diferentes alternativas na questão conceitual. Assim, há um processo de interação entre os alunos, onde os que apresentam argumentos mais plausíveis encorajam os demais a substituírem suas respostas.

Eric Mazur dirige um grupo de pesquisa da Escola de Engenharia e Ciências Aplicadas John A. Paulson e do Departamento de Física da Universidade de Harvard, que mantém um site no link <https://mazur.harvard.edu/> para divulgar pesquisas e materiais sobre Física e sobre Ensino de Física. Na página de abertura do site o grupo deixa claro a que veio, com a pergunta: Qual é o sentido de fazer ciência se a sociedade não entender ciência?

Sem dúvida, o IpC pode contribuir para que a Educação Ambiental possa ser desenvolvida com todo o seu potencial de aprendizado científico.

2.4.9 Mapas Conceituais

Mapas Conceituais são diagramas que indicam a relação entre conceitos, ou entre palavras usadas para representar conceitos. A técnica do mapeamento conceitual foi proposta e desenvolvida na década de 1970, pelo pesquisador e professor norte-americano Joseph Novak, conjuntamente com seus alunos e colaboradores, na Universidade de Cornell, em Nova Iorque (TOIGO et al., 2012), com o intuito de desenvolver uma ferramenta que representasse as relações conceituais contidas nos modelos mentais dos alunos (NOVAK, 2010).

Os mapas conceituais foram criados com base na psicologia da aprendizagem de David Ausubel, cuja ideia fundamental é que a aprendizagem se dá por assimilação de novos conceitos e proposições dentro de conceitos e sistemas preexistentes e que o aprendiz já possui (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 11). Ou seja: fixamos novos conteúdos quando eles são relacionados com aquilo que já conhecemos, num processo de modificação de ideias já existentes a partir de novas ideias, tecendo assim uma rede de conexões. Dessa forma, os mapas conceituais promovem uma

representação esquemática, estabelecendo relações entre os conceitos, e por isso, podem propiciar a aprendizagem significativa.

Para Faria (1995), os Mapas Conceituais podem ser definidos como esquemas gráficos para representar a estrutura básica de partes do conhecimento sistematizado, representado pela rede de conceitos e proposições relevantes desse conhecimento.

Ontoria et al. (2004) definem três características próprias dos mapas conceituais:

- a) Hierarquização: os conceitos se encontram dispostos em ordem de importância, sendo que os mais inclusivos estão na parte superior e ligados a distintos níveis de concretude;
- b) Seleção: contém uma síntese gráfica dos aspectos mais importantes de um texto;
- c) Impacto Visual: unidimensional — com apenas alguns conceitos dispostos de forma vertical; bidimensional — com conceitos dispostos vertical e horizontalmente; ou tridimensional — com conceitos e suas relações em três dimensões.

Quanto à forma de representação dos mapas conceituais, Novak e Godwind (1984) afirmam que o elemento central é a proposição, que contempla um conceito ligado a outro conceito por meio de uma frase ou um termo de ligação. Ou seja: o mapa conceitual apresenta um conteúdo classificado e hierarquizado de modo a auxiliar na compreensão, a partir de uma representação gráfica ilustrativa, onde é possível identificar ligações entre os diferentes assuntos que fazem parte de determinado tema.

A Figura 9, a seguir, mostra um exemplo de um mapa conceitual de acordo com a proposta de Novak e Godwind (1984), onde os conceitos (palavras dentro dos retângulos) estão ligados por setas para indicar o sentido da leitura. Cada par de conceitos é ligado por um termo de ligação com verbo para dar sentido e clareza semântica nas proposições.

Figura 9 – Exemplo de mapa conceitual de acordo com Novak (1984)

Fonte: Correa (2018, p. 29)

É importante destacar que há organizadores gráficos, como mapas mentais, diagramas ou fluxogramas, que não possuem a organização conceitual e a estrutura hierárquica propostas por Novak e Godwind (1984). Para elaborar um mapa conceitual de acordo com as características propostas por esses autores é preciso seguir alguns critérios importantes. Nesse sentido, o mapa conceitual precisa:

- Ter proposições com clareza semântica: isso acontece quando há verbo no termo de ligação ou frase de ligação entre os conceitos
- Ter uma pergunta focal como elemento delimitador do assunto: o mapa conceitual foi elaborado para responder à pergunta. Por isso, ela deve ser clara o suficiente para não gerar confusão ou dúvidas quando o indivíduo selecionar os conceitos para a estruturação do mapa conceitual

- Ter uma organização estrutural hierárquica: no mapa, o conceito mais abrangente aparece no topo e os mais específicos estão mais embaixo
- Propiciar revisões contínuas: elas permitem ao autor do mapa conceitual fazer as atualizações conceituais necessárias, pois “[...] o mapa conceitual nunca está pronto, mesmo porque o aprendizado é um processo permanente que leva a mudanças nas relações conceituais” (AGUIAR et al., 2013).

Na Educação, os mapas conceituais assumem relevância como estratégia pedagógica para a construção de conceitos científicos pelos alunos, ajudando-os a integrar e relacionar informações, atribuindo, assim, significado ao que estão estudando. Podem ser utilizados como: estratégia e planificação de estudo, registro, organização, exposição ou síntese dos conteúdos, dentre outras formas. Segundo Valadares e Moreira (2009), pode também ser utilizado pelo aluno para expressar seu conhecimento sobre um tema. Em sala de aula, a utilização do mapa conceitual pode revelar o conhecimento prévio do aluno antes do professor iniciar um novo conteúdo, ou integrar o processo de avaliação (TORRES; MARRIOTT, 2007, p. 164).

Finalmente, é importante destacar que a construção de mapas conceituais pode ser facilitada com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), por meio de softwares específicos.

Um dos mais conhecidos é o Cmap Tools¹¹ usado em todo o mundo por pessoas de todas as idades e para uma grande variedade de aplicações. De acordo com Novak e Cañas (2010), o Cmap Tools permite construir mapas conceituais criativos, complementando a estrutura conceitual com informações, ligando os conceitos a quaisquer recursos da Internet, como, por exemplo, textos, imagens, vídeos, páginas da Web, outros mapas conceituais, etc.

O Grupo de Pesquisa Mapa Conceitual (GPMC), da Universidade de São Paulo, vem estudando desde 2016 a utilização de mapas conceituais, e segundo informações contidas no seu site¹² as pesquisas buscam formas inovadoras de utilizar os mapas conceituais para representar o conhecimento e a informação, estimulando

¹¹ O Cmap Tools é um software desenvolvido pelo Institute for Human&MachineCognition (IHMC), da Universidade de West Florida nos EUA, e é disponibilizado gratuitamente na internet. Ver: <http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html>

¹² Ver em <http://mapasconceituais.com.br/>

a aprendizagem significativa e colaborativa em sala de aula, nos grupos de pesquisa e nas empresas.

O site possibilita também o acesso a extenso material sobre mapas conceituais na forma de teses, dissertações, artigos científicos e trabalhos apresentados em congressos.

2.4.10 Metodologia da Problemática com Arco de Maguerez

A Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez é uma Metodologia Ativa que prioriza a observação da realidade como aspecto fundamental, e tem como base a teoria criada em 1970, pelo francês Charles Maguerez. Ele elaborou essa teoria quando aceitou a incumbência de atuar na integração de adultos emigrantes oriundos de países africanos que iriam trabalhar na agricultura e na indústria. O objetivo era iniciar aqueles alunos à compreensão dos conteúdos específicos do trabalho e da língua, que eram desconhecidos para eles.

Maguerez percebeu que não poderia dar aulas expositivas, pois eles tinham dificuldade em compreender e falar francês. Sendo analfabetos, também não era possível utilizar qualquer metodologia de pesquisa de conhecimento através de leitura e escrita.

Assim, não podendo recorrer a uma metodologia de transmissão de conhecimentos acadêmicos ou de pesquisa de saberes científicos, pensou em como substituir estes conteúdos por outros, baseados no pensamento crítico e criativo dos alunos, na sua experiência de vida e nos conhecimentos profissionais empíricos que eles traziam.

Maguerez baseou seu método em três hipóteses:

- a) No estabelecimento de uma ligação estreita entre a problemática e o meio real em que sucede, observando-se *“in loco”* todas as suas características
- b) Na reflexão comum sobre o que se observou no real, recorrendo-se a gestos, imagens e desenhos, com a sua denominação em francês, para a aquisição da língua e de conhecimentos gerais, técnicos e aritméticos relativos ao desempenho profissional

- c) Numa fase mais adiantada, logo que os alunos adquiriam um domínio mínimo da compreensão do francês, passavam a participar nas aulas instrutores, que vinham transmitir conhecimentos técnico-profissionais específicos.

Este método recebeu o nome de “metodologia do arco” porque as cinco etapas de funcionamento começam e terminam na realidade, descrevendo um arco com a sequência das atividades:

- 1 - Observação da realidade e definição de um problema
- 2 - Pontos-Chave
- 3 – Teorização
- 4 - Hipóteses de solução
- 5 - Aplicação à realidade

Vários pesquisadores se dedicaram ao estudo da Metodologia do Arco de Maguerez. Dentre eles destacamos Juan Díaz Bordenave e Adair Martins Pereira, autores do livro *Estratégias de Ensino – Aprendizagem*, publicado em 1977 pela Editora Vozes, e que atualmente encontra-se na 33ª edição; e também a pesquisadora brasileira Neusi Berbel, professora da Universidade Estadual de Londrina e autora de vários livros e artigos sobre a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez. A figura 10 traz a representação do Arco de Maguerez

Figura 10: Arco de Maguerez

Fonte: BORDENAVE; PEREIRA, (2002).

Como dissemos, o Arco de Maguerez está baseado na resolução de problemas, partindo da observação da realidade, para uma discussão que não parte dos

conhecimentos dos alunos, mas da experiência de cada um para se chegar à criação da solução do problema naquela realidade observada.

Segundo Berbel (1995) as cinco etapas da Metodologia da Problematização consistem em:

1. Observação da Realidade: Os alunos são levados a observar a realidade em si e identificar-lhes as características. Nesse momento, todas as perguntas possíveis podem e devem ser feitas, de modo a registrar os fenômenos que estão presentes nessa parcela da realidade social, tendo como foco principal o campo de estudo. Muitos problemas começam a surgir diante dos olhos curiosos e atentos dos observadores. Um dos problemas é selecionado, com o objetivo de poder contribuir para a transformação da realidade observada. Essa é a fase da problematização, que significa formular uma questão ou uma afirmação a partir de fatos observados, por percebê-los como realmente problemáticos, inquietantes, instigantes ou inadequados.
2. Pontos-Chave: esta etapa pode ser realizada através de várias formas:
 - Questões básicas que se apresentam para o estudo
 - Afirmações (pressupostos) fundamentais sobre aspectos do problema
 - Um conjunto de tópicos a serem investigados
 - Princípios a serem considerados no estudo, etc.

Pode-se também procurar identificar as possíveis causas e os determinantes sociais mais amplos do problema em estudo, contando-se para isso com os conhecimentos disponíveis no grupo, assim como com outras informações que podem ser buscadas de imediato.

3. Teorização: embora muitos aspectos teóricos (ideias, conceitos, representações) estejam presentes já nas duas etapas anteriores, a etapa da teorização é o momento de se construir respostas mais elaboradas para o problema. Os alunos analisam o objeto de estudo, buscando: o porquê, o como, o onde, as incidências, as relações etc. Os aspectos registrados como pontos-chave podem orientar essa busca de informações. Os dados obtidos, registrados e tratados são analisados e discutidos, buscando-se um sentido para eles, tendo sempre em vista o problema.

4. Hipótese de Solução: todo o estudo até aqui desenvolvido deve servir de base para a transformação da realidade. Então, que alternativas de solução podem ser apontadas para o problema estudado? Esta é uma etapa em que a criatividade e a originalidade devem ser bastante estimuladas. Se os procedimentos comuns, se os padrões já conhecidos permitem a existência do problema, é preciso pensar e agir de modo inovador, para provocar a sua superação (ou solução).
5. Aplicação à Realidade: esta etapa é destinada à prática dos alunos na realidade social. É a fase que possibilita o intervir, o exercitar, o manejar situações associadas à solução do problema. Dependendo da área do estudo, do grupo e do tempo disponível, entre outros aspectos, essa prática poderá ser mais ou menos imediata, mais ou menos direta, mais ou menos intensa. O importante é garantir alguma forma de aplicação real do estudo no contexto, a partir do qual teve origem o problema. A aplicação permite fixar as soluções geradas pelo grupo. Nesta etapa, no mínimo, os alunos podem e devem dar um retorno do estudo para os outros sujeitos envolvidos na realidade estudada, socializando o conhecimento produzido (BERBEL, 1995, p. 9-18).

Como acontece com outras Metodologias Ativas, na aplicação da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez o papel do professor é de propiciar diferentes atividades que estimulem o desenvolvimento de diferentes habilidades de pensamento dos alunos. Contudo, o professor deve estar atento para atuar nas diferentes situações de forma a garantir o exercício da autonomia dos alunos.

A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez tem sido utilizada em diferentes áreas do conhecimento, com alunos desde o Ensino Fundamental até a Pós-Graduação. Contudo, pode-se perceber uma aplicação acentuada nos cursos relacionados às áreas de Ciências Biológicas e Ciências da Saúde, com um grande número de relatos de experiências, por meio de teses, dissertações, artigos científicos e trabalhos apresentados em eventos científicos.

Não há dúvida de que a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez constitui um caminho promissor para os estudos de Educação Ambiental, com alunos de diferentes faixas etárias.

2.4.11 Realidade Aumentada (RA)

A Realidade Aumentada (RA) é um recurso tecnológico que permite a integração de elementos ou informações virtuais com visualizações do mundo real, através de uma câmera ou com o uso de sensores de movimento. Ou seja: é a inserção de objetos virtuais no ambiente físico, mostrada em tempo real, com o apoio de algum dispositivo tecnológico. Serve para complementar o mundo real com componentes virtuais (gerados por computador), fazendo objetos físicos reais e objetos virtuais coexistirem no mesmo espaço do mundo real (AZUMA, 2001, p. 34).

Vários outros autores apresentam definições de RA:

- É uma melhoria do mundo real com textos, imagens e objetos virtuais, gerados por computador (TORI; KIRNER; SISCOUTO, 2006);
- É a mistura de mundos reais e virtuais em algum ponto do espectro que conecta ambientes completamente reais a ambientes completamente virtuais (MILGRAM, 1994).

No entanto, Azuma (2001, p. 34) apresenta uma definição mais completa:

[...] é um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, parecendo coexistir no mesmo espaço e apresentando as seguintes propriedades: combina objetos reais e virtuais no ambiente real; é interativo em tempo real; e alinha objetos reais e virtuais entre si, colocando-os no mesmo plano.

A primeira pergunta que surge para a maioria das pessoas que entra em contato com a RA é: como isso acontece?

A resposta tem sido dada por vários pesquisadores e profissionais de empresas que atuam na área de tecnologias de dados não analógicos. A origem da RA são os códigos de barras em duas dimensões (os códigos QR), criados para substituir os códigos de barras tradicionais, quando estes se tornaram insuficientes para garantir o armazenamento de maior volume de informação.

A RA funciona de diversas formas, e a mais usada é através do reconhecimento de um símbolo que é chamado de “marcador”. O software utilizado para isso processa a imagem captada por uma câmera ligada ao computador e identifica o posicionamento do símbolo. Em seguida, o software disponibiliza um objeto virtual,

que é a RA, com base neste posicionamento. A Figura 11 apresenta esse funcionamento da RA.

Figura 11 – Elementos para funcionamento da RA

Fonte: Agência DDA

Assim, pode-se definir RA como o enriquecimento do mundo real, com informações virtuais (imagens, sons, sensações hápticas) geradas por computador em tempo real e devidamente posicionadas no espaço 3D, percebidas através de dispositivos tecnológicos, como tablets e smartphones (KIRNER, C.; KIRNER, T., 2011).

Figura 12 – Exemplo de RA

Fonte: Agência DDA

O uso da RA se popularizou com o jogo Pokémon Go, lançado em 2016 pela Nintendo, que utiliza o conceito de RA para mostrar os Pokémons no mapa e pela

câmera do celular, tendo se tornado um grande sucesso em vários países, em apenas algumas semanas após o lançamento.

Figura 13 – Jogo Pokemon Go com uso de RA

Fonte: Reprodução/Niantic/

Um exemplo surpreendente da utilização da RA foi realizado pela National Geographic Channel, que recorreu a essa tecnologia para proporcionar uma experiência diferente aos visitantes de um Centro Comercial, na Hungria. Dinossauros, golfinhos, um tigre, uma tempestade com raios e até mesmo a descida do astronauta Louis Armstrong na Lua foram “trazidos” para a interação com o público.

Figura 14 – Imagem de dinossauro em RA num Centro Comercial da Hungria

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ReGUbN-V0vE>

Além do entretenimento, com experiências e jogos para todos os gostos e idades, a RA hoje tem sido aplicada nas mais diferentes áreas: Saúde; Engenharia; Decoração; Mecânica; Beleza; Moda; Comércio; Gestão; etc.

Na Educação, a RA vem sendo bastante utilizada como recurso tecnológico, e estudos comprovam que traz contribuições para a percepção e motivação dos usuários em diferentes atividades, auxiliando na aprendizagem em diversas áreas do conhecimento (AYER; MESSNER; ANUMBA, 2016; MANRIQUE-JUAN et al., 2017).

Além disso, a RA tem se revelado uma estratégia de Metodologia Ativa que contribui para maior engajamento dos alunos, principalmente, no desenvolvimento de seus próprios projetos. Outro benefício é o fato de permitir experiências dentro e fora da sala de aula, estimulando os alunos a interagirem e explorarem os ambientes, aprendendo a trabalhar de forma colaborativa na resolução de seus problemas (BILLINGHURST; DUENSER, 2012).

Sobre a utilização da RA na Educação, Lopes et al. (2019) realizaram uma pesquisa descrita em artigo científico, onde é apresentada uma revisão sistemática da literatura sobre seu uso no âmbito acadêmico. Os autores relatam os benefícios da utilização da RA para a motivação dos alunos, assim como a dificuldade no desenvolvimento das atividades, por parte dos professores. Descrevem o uso de dispositivos móveis, a aplicação de RA a livros, o uso de jogos com RA e o ensino nas áreas de Engenharia Civil, Arquitetura, Design e Ciências da Saúde.

Outro ponto de destaque da pesquisa é a catalogação de 44 publicações sobre a utilização de RA na Educação, no período compreendido entre 2002 e 2017. De acordo com esse levantamento, apenas em 2017 houve a publicação de 17 trabalhos (correspondendo a 34% do total catalogado), e dentre estes, nove são de pesquisadores oriundos de instituições de ensino superior da Espanha.

Os artigos catalogados foram divididos nas seguintes categorias:

1. RA por meio de dispositivos móveis
2. Aprendizagem por meio de jogos com RA
3. Livros com RA embutida
4. RA no ensino de Ciências da Saúde
5. Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio de RA
6. Propostas de uso da RA aplicáveis a diversas áreas do conhecimento

A relação contendo as 44 publicações sobre a utilização de RA na Educação, no período compreendido entre 2002 e 2017, realizada por Lopes et al. (2019) encontra-se no Anexo A.

Devido à potencialidade dessa Metodologia Ativa, a RA pode gerar projetos interessantes e ricos em conhecimentos na área de Educação Ambiental.

2.4.12 Realidade Virtual (RV)

Antes de abordar a Realidade Virtual enquanto Metodologia Ativa é preciso analisarmos o conceito de “virtual” no momento em que vivemos uma era digital, que trouxe novos padrões de comportamento fortemente influenciados pela virtualidade e pela interatividade. Muitos autores estudam esse tema, e dentre eles vamos analisar o pensamento do filósofo e sociólogo francês Pierre Lévy, que desde os anos 90 tem pesquisado sobre o impacto da interatividade nos espaços cibernéticos, com o ser humano submetido diariamente a um mar de informações pela via digital.

As ideias de Lévy sobre “virtual” se tornaram conhecidas desde a publicação de seu livro *O que é Virtual?* em 1995, e foram complementadas com a publicação de *Cibercultura*, em 1997, onde apresenta uma escala de sentidos que atribui ao virtual.

Quadro 14 – Os diferentes sentidos do virtual, do mais fraco ao mais forte

	Definição	Exemplos
Virtual no sentido comum	Falso, ilusório, irreal, imaginário, possível	
Virtual no sentido filosófico	Existe em potência e não em ato, existe sem estar presente	A árvore na semente (por oposição à atualidade de uma árvore que tenha crescido de fato) / uma palavra na língua (por oposição à atualidade de uma ocorrência de pronúncia ou interpretação)
Mundo virtual no sentido da possibilidade de cálculo computacional	Possíveis a partir de um modelo digital e de entradas fornecidas por um usuário	Conjunto das mensagens que podem ser emitidas respectivamente por: ✓ Programas para edição de texto, desenho ou música; ✓ Sistema de hipertexto; – bancos de dados; ✓ Sistemas especializados; ✓ Simulações interativas etc.
Mundo virtual no sentido do dispositivo informacional	Espaço de interação por proximidade onde o explorador pode controlar diretamente um representante de si mesmo	✓ Mapas dinâmicos de dados apresentando a informação em função do “ponto de vista”, da posição ou do histórico do explorador; ✓ Rpg13 em rede; ✓ Videogames; ✓ Simuladores de voo; ✓ Realidades Virtuais etc.
Mundo virtual no sentido tecnológico estrito	Ilusão de interação sensório-motora com um modelo Computacional	Uso de óculos estereoscópicos, datagloves para visitas a monumentos reconstituídos, treinamentos em cirurgias etc.

Fonte: Lévy (2010, p. 76)

¹³ RPG é a sigla de Role Playing Games, jogos onde cada participante assume um papel ou personalidade dentro de uma aventura.

Assim, podemos perceber o conceito de simulação nessa escala dos sentidos que Lévy atribui ao virtual, e quanto maior a sensação de imersão e simulação do mundo real, mais forte é o grau de virtualidade.

Segundo Araújo (1996), a expressão Realidade Virtual (RV) foi inicialmente utilizada por Jaron Lanier, na década de 1980, cujos estudos se voltavam para a indústria de simuladores multiusuários em ambiente compartilhado. Mas para Jacobson (1994), a Realidade Virtual teve seu início em 1950, quando a Força Aérea dos Estados Unidos construiu simuladores de voo para testes.

Em 1962, Morton Heilig, um diretor de fotografia de Hollywood, patenteou o simulador conhecido por Sensorama, destinado ao entretenimento. Era uma espécie de cabine, que funcionava como um simulador que combinava filmes 3D, som estéreo, vibrações mecânicas, aromas e ar em movimento. Também já utilizava dispositivo para visão estereoscópica, proporcionando uma experiência multissensorial. Embora não tenha sido um sucesso comercial, o invento de Heilig foi o precursor da imersão do usuário em um ambiente artificial.

Figura 15 – A máquina Sensorama, de Morton Heilig

Fonte: Tecnomotion (2019)

O surgimento da RV mais avançada se tornou possível alguns anos depois, quando em 1963, nos Estados Unidos, Ivan Sutherland desenvolveu uma aplicação denominada Sketchpad, que possibilitava a manipulação de figuras tridimensionais no monitor de um computador, em tempo real. Nas décadas seguintes as pesquisas

propiciaram a criação de dispositivos de RV como luvas, capacetes e óculos que contribuíram para melhorar cada vez mais a experiência multissensorial dos usuários.

Mas, afinal o que é Realidade Virtual? Há vários conceitos, como podemos observar no Quadro 15.

Quadro 15 – Conceito de Realidade Virtual

AUTOR	CONCEITO
Jaron Lanier [1980]	Diferenciar simulações tradicionais feitas por computador de simulações, envolvendo múltiplos usuários em um ambiente compartilhado.
Manetta; Blade [1995]	Um sistema de computador usado para criar um mundo artificial no qual o usuário tem a impressão de estar e a capacidade de navegar e manipular objetos nele.
Roehl [1996]	É uma simulação de um ambiente tridimensional gerado por computador, em que o usuário é capaz tanto de ver quanto de manipular os conteúdos desse ambiente.
Botella Arbona; Garcia Palacios; Baños Rivera; Quero Castelhana [2007]	É uma tecnologia que permite a criação de um espaço tridimensional por meio de um computador; isto é, permite a simulação da realidade, com a grande vantagem de que podemos introduzir, no ambiente virtual, elementos e eventos que consideramos úteis, segundo o objetivo a que nos propomos.

Fonte: Garcia et al. (2017, p. 48)

Acreditamos que a definição de Kirner e Siscoutto (2007) sintetiza pontos de todos os conceitos apresentados acima. Para eles, Realidade Virtual (RV) consiste em:

[...] uma interface avançada do usuário para acessar aplicações executadas no computador, propiciando a visualização, movimentação e interação do usuário, em tempo real, em ambientes tridimensionais gerados por computador. O sentido da visão costuma ser preponderante em aplicações de Realidade Virtual, mas os outros sentidos, como tato, audição, etc. também podem ser usados para enriquecer a experiência do usuário (KIRNER; SISCOOTTO, 2007, p. 5).

Pesquisadores também informam que a RV acontece pela integração de três elementos básicos: imersão, interação e envolvimento. Nesse sentido, a RV apresenta as seguintes características:

- Trabalha com informações multissensoriais (imagens dinâmicas, sons espaciais, reação de tato e força, etc.) produzidas e manipuladas em tempo real;
- Prioriza a interação em tempo real, em detrimento da qualidade das informações, se for necessário;
- Exige alta capacidade de processamento gráfico, sonoro e tátil (háptico);

- Usa técnicas e recursos para processamento gráfico, sonoro e tátil (háptico) em tempo real;
- Promove a atuação do usuário no espaço 3D; - utiliza dispositivos especiais para interação multissensorial; - exige adaptação e treinamento do usuário para ajustar-se ao mundo virtual (RIBEIRO; ZORZAL, 2011, p. 14).

Com o passar do tempo foram surgindo dispositivos especializados para RV, como luvas computadorizadas (Data Gloves) e capacetes com monitores acoplados (Head Mounted Displays) para criar um ambiente em que o usuário se sentisse totalmente imerso, com sensações e experiências como se fossem reais. Com isso, todos os sentidos se ajustam a essa realidade, e o usuário tem a sensação de “pertencer” ao ambiente virtual, dependendo dos níveis de imersão e de interatividade proporcionados.

Mas o uso de dispositivos de RV também pode trazer alguns inconvenientes. Movimentos bruscos podem criar uma sensação de grande mal-estar. Além disso, há relatos de queda ou choque contra objetos do mundo real e a chamada “náusea do simulador”, que surge como consequência da desorientação devida a um conflito de sinais de movimento entre a vista e o ouvido interior.

Apesar disso, a RV tem sido cada vez mais utilizada em diferentes áreas, como pode ser observado no Quadro 16.

Quadro 16 – Áreas que fazem utilização da Realidade Virtual

ÁREA	FUNCIONALIDADE
Saúde	Possibilita a realização de uma cirurgia com o acompanhamento de um outro médico especialista, fisicamente distanciado do cirurgião, com ambos trabalhando em parceria, pois através da RV podem ver a mesma cena em tempo real, para a escolha dos melhores procedimentos.
Turismo	O turista ter uma visão mais precisa do local que deseja conhecer antes de decidir o roteiro de viagem, a compra de passagens e a reserva de hotel.
Comércio	Lojas de diferentes produtos, como roupas, calçados e decorações podem oferecer aos clientes a possibilidade de testar os produtos de forma rápida e dinâmica para uma ideia precisa do resultado final.
Indústria	Ajuda na linha de montagem de produtos ou na correção de falhas no processo, com a ajuda de especialistas distantes fisicamente, para sanar dúvidas, bastando para isso uma conexão com a Internet. Na indústria automobilística, possibilita a realização de tests drive virtuais, além da criação de estoque virtual, evitando a formação de grandes estoques na concessionária.
Marketing	Permite melhorar a experiência sensorial dos consumidores, que passam a ser atingidos em todos os seus sentidos, especialmente na visão e na audição.
Militar	A RV possibilita a realização de treinamentos em caças, tanques de guerra e outros veículos pesados, o que representa, economia de tempo e de recursos. Além disso, a RV permite desenvolver, simulações mais realistas, livres de panes, atentados e outros tipos de ataques, trazendo maior segurança aos participantes pela redução de riscos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Mas é na Educação que a RV tem produzido experiências verdadeiramente enriquecedoras para a aprendizagem dos alunos, que podem explorar, virtualmente, espaços distantes ou inacessíveis. Podem, por exemplo, aprender sobre Relevo “passando” por diferentes montanhas do mundo; ou conhecer importantes obras de arte, “visitando” museus famosos; podem “mergulhar” no fundo do mar para conhecer animais e plantas que vivem em grandes profundidades; ou “visitar” o interior de uma planta ou do corpo humano para conhecer diferentes componentes desses seres vivos.

Uma das alternativas para isso é o Google Expeditions, um aplicativo educacional imersivo e gratuito, que possibilita tours de RV. Professores e alunos podem fazer download no IOS ou no Android e com o uso de fones de ouvido simples conectados a um smartphone, explorar uma infinidade de ambientes.

Um exemplo de visitas virtuais por meio do aplicativo é a viagem às “7 novas maravilhas do mundo”:

1. Taj Mahal (mausoléu da Índia)
2. Muralha da China
3. Coliseu de Roma
4. Chichén-Itza (ruínas Maias no México)
5. Petra (sítio arqueológico da Jordânia)
6. Rio de Janeiro
7. Machu Picchu (cidade dos Incas no Peru)

Figura 16 – Imagem do tour ao Taj Mahal (Índia) pelo Google Expeditions

Fonte: <https://arvr.google.com/tourcreator/>

O explorador pode realizar a visita com uma visão das fotos em 360 graus; pode focar a câmera em pontos de interesse onde se abre uma caixa de texto com informações; ou contemplar a sobreposição de imagens.

Antes de realizar a expedição com os alunos, o professor deve:

1. Instalar o Google Expeditions nos dispositivos;
2. Verificar o Wi Fi, pois é necessário estar conectado à Internet para instalar o aplicativo ou fazer o download de uma expedição;
3. Experimentar uma demonstração para se familiarizar como guia da expedição;
4. Fazer o download da expedição escolhida, dentre os muitos títulos disponíveis, adequados aos conteúdos de todos os componentes curriculares.
5. Começar a expedição.

Outra experiência bem sucedida na utilização de RV na Educação tem sido desenvolvida pelo grupo SAMPA (Simulação Aplicada a Materiais: Propriedades Atomísticas) do Departamento de Física dos Materiais e Mecânica do Instituto de Física da USP, que vem trabalhando num projeto que busca estudar e desenvolver materiais com o uso de RV. Assim, o grupo orienta experiências com o uso de óculos de simulação (os mesmos de jogos eletrônicos), que permitem, por exemplo, entender como é o tamanho de uma molécula ou caminhar por sistemas microscópicos.

Para isso são necessários dois controles (semelhantes ao do videogame Nintendo Wii), e os óculos, que tapam toda a visão. Ao colocá-los, o espaço se transforma num ambiente imersivo, onde partículas microscópicas adquirem o tamanho de pessoas. Por meio dos comandos do controle é possível caminhar em meio a elas, segurá-las e movê-las. O objetivo é extrapolar a posição de observador e interagir com os sistemas estudados.

Participam do grupo SAMPA pessoas de diferentes formações: físicos, químicos, profissionais da área de nanotecnologia e de Ciências de Materiais. E são pesquisadores de diferentes graus: alunos de pós-doutorado, doutorado, mestrado, graduandos em iniciação científica e alunos ligados a projetos de Extensão.

Um dos projetos do grupo se destina a escolas públicas, por meio de oficinas, onde se constrói modelos simples de dispositivos, usando material reciclável. Um dos dispositivos que mais atraem os alunos são os óculos 3D feitos com garrafa pet. A garrafa é preenchida com água e soldada, e se torna o item óptico. Isso faz com que

qualquer pessoa que tenha um celular possa ter uma experiência de RV por meio desses óculos, pois a lente cria a impressão de terceira dimensão.

Figura 17 – Óculos 3D construídos com garrafa pet

Fonte: Agência Universitária de Notícias da USP (2019)

É evidente que como Metodologia Ativa, o objetivo da utilização dos recursos da Realidade Virtual não é o entretenimento, e sim o aprendizado. Por isso, o professor deve preparar previamente os alunos com informações pertinentes ao objeto de estudo, antes de vivenciarem a experiência em RV, e inserir mecanismos de avaliação tanto da aprendizagem como do processo.

Não há dúvida de que a RV aplicada a projetos de Educação Ambiental pode produzir resultados surpreendentes e motivar alunos e professores em suas descobertas.

2.4.13 Sala de Aula Invertida (SAI) – Flipped Classroom

A Sala de Aula Invertida (SAI) é uma Metodologia Ativa que se caracteriza pela inversão das atividades realizadas pelo aluno dentro e fora da sala de aula, de forma a priorizar o espaço da aula para o aprofundamento e o debate de temas já pesquisados pelos alunos por meio de leituras e atividades prévias, realizadas com a orientação do professor.

Trevelin et al. (2013), Teixeira (2013) e Valente (2014) consideram que o uso deste modelo teve início desde a década de 90. Primeiramente, com Eric Mazur na criação do Peer Instruction, uma Metodologia Ativa que já abordamos em item anterior

neste trabalho, e que consiste em propor aos alunos a realização de atividades prévias às aulas, seguidas de testes antes e durante a aula.

Alguns anos depois, Gregor Novak com colaboradores elaboraram o método Just-in-Time, uma Metodologia Ativa também já abordada neste trabalho, que consiste na realização de atividades prévias pelo aluno, como forma deste assumir a responsabilidade por uma importante etapa de sua aprendizagem.

Não há dúvida de que essas iniciativas inspiraram a criação da Sala de Aula Invertida, que também teve como precursor o modelo de estudos criado por Salman Khan, um analista de investimentos nascido nos Estados Unidos, filho de emigrantes, sendo o pai natural de Bangladesh, e a mãe indiana. Khan tinha se formado em Matemática, Engenharia Elétrica e Ciência da Computação, mas nunca havia se dedicado à educação. Tudo começou no final de 2004, quando ele passou a ensinar Matemática para uma prima, através de tutoriais postados na Internet. Algum tempo depois, as solicitações de ajuda nos estudos se multiplicaram e Khan decidiu distribuir os tutoriais no YouTube. Nascia a Khan Academy, que hoje oferece 4.500 tutoriais de estudos nas áreas de Química, Biologia, Medicina, Finanças, Matemática, Astronomia, Cosmologia, Física, Saúde, História, Economia, Ciência da Computação e História da Arte (KHAN ACADEMY, 2019).

Mas foram os professores de Química Jonathan Bergmann e Aron Sams que criaram a terminologia “flipped classroom” e em 2007 foram pioneiros em sua implementação com alunos do Ensino Médio de uma escola rural do Colorado, Estados Unidos, onde trabalhavam (BERGMAN; SAMS, 2016).

A abordagem da Sala de Aula Invertida se traduz por meio de quatro elementos fundamentais, que correspondem às iniciais da palavra inglesa “flip” (que significa inversão), conforme podemos observar a seguir.

Quadro 17 – Pilares da Sala de Aula Invertida

F Flexibe Environement	L Learning Culture	I Intentional Content	P Professional Educator
Flexibilidade do ambiente, em relação ao tempo e ao lugar de aprendizagem.	Aprender uma nova cultura, que centra a aprendizagem no aluno, ao invés de tradicionalmente dirigir o foco do processo para o professor	Intencionalidade do trabalho planejado pelos professores para propiciar aos alunos desenvolvimento do domínio e da compreensão cognitiva	O professor assume a responsabilidade quanto à observação permanente, a avaliação durante as atividades e a realização de feedbacks para o aluno

Fonte: elaborado pela autora a partir de FLN (2014)

Segundo Datig e Ruswick (2013), a SAI é um modelo de ensino em que as instruções dos conteúdos se realizam fora da sala de aula por meio de vídeo-aulas, leituras e outras mídias, liberando o tempo disponível na classe para a realização de atividades ativas, nas quais os alunos praticam e desenvolvem o que aprenderam nas atividades prévias, com o auxílio e supervisão do professor.

Para Moran (2014), a SAI constitui um dos modelos mais interessantes da atualidade para mesclar tecnologia com metodologia de ensino, pois concentra no virtual o que é informação básica e, na sala de aula, atividades criativas e supervisionadas, uma combinação de aprendizagem por desafios, projetos, problemas reais e jogos.

Assim, a proposta de SAI leva o aluno a realizar em casa o que no modelo tradicional de ensino era feito em aula: ter acesso a informações, por meio de aulas expositivas; e deixa para a sala de aula a interação com colegas e com o professor para aprofundar o que viu como atividade prévia. Podemos observar essa comparação no Quadro 18 a seguir.

Quadro 18 – Comparativo entre Modelo Tradicional e Sala de Aula Invertida

Modelo de Aula	Sala de Aula	Casa ou Outros Espaços
Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissão de informação • Professor palestrante • Estudante passivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Exercícios • Projetos • Trabalhos • Solução de problemas
Sala de Aula Invertida	<ul style="list-style-type: none"> • Debates • Projetos • Simulação • Trabalhos em grupos • Solução de problemas • Estudante ativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Leituras • Vídeos • Pesquisas • Busca de materiais alternativos

Fonte: Schneiders (2018, p. 8)

Para utilizar a SAI o professor deve se planejar de forma a estabelecer uma dinâmica de trabalho bem articulada com os alunos, com tarefas e prazos bem definidos, como pode ser observado na Figura 18.

Figura 18 – Dinâmica de planejamento da Sala de Aula Invertida

Fonte: Schmitz (2016, p. 67)

Schmitz apresenta algumas recomendações aos professores para a utilização da SAI, que sintetizamos no Quadro 19 a seguir.

Quadro 19 – Recomendações para a utilização da Sala de Aula Invertida

DICAS	
O que é Sala de Aula Invertida	Explique aos alunos o modelo de Sala de Aula Invertida. Mantenha o foco ao preparar materiais; não desperdice o tempo dos alunos.
Escolha do Tema	Escolha temas que demandariam muito tempo em aula para expor o conteúdo.
Gerenciamento do tempo	Permita que os alunos gerenciem seu próprio tempo e carga de trabalho; que avancem mais rapidamente ou mais lentamente sobre o domínio do conteúdo.
Conhecer as dúvidas dos alunos	Insista para que os alunos façam perguntas sobre o material disponibilizado. Isso permitirá conhecer as dúvidas com antecedência, para planejar as atividades de aula e ajudará a melhorar o material.
Valorizar o esforço dos alunos	Valorize mais o esforço de acesso aos materiais e de argumentação para justificar respostas do que tarefas com respostas estritamente corretas. Atribua uma pontuação para as tarefas extraclasse e a inclua no cômputo da nota ou conceito final, de forma a valorizar o esforço preparatório do aluno. Estimule os alunos a se ajudarem.
Atividades em sala de aula	Com o tempo adicional em aula, aprofunde conceitos, realize experimentos, explore problemas da vida real e possíveis soluções. A sala de aula como um ambiente flexível é diferente da tradicional. Encare-a como um “caos controlado”.
Avaliação	Faça avaliações durante as atividades de classe. Estimule o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não cognitivas e as inclua na avaliação. Permita ao aluno escolher a forma de avaliação ou propor uma avaliação adequada ao seu perfil. Use tecnologia para criar um banco de questões, com várias versões de cada avaliação.

Fonte: elaborado pela autora a partir de Schmitz (2016, p. 21-22)

O mesmo autor também apresenta recomendações para o uso de vídeo na Sala de Aula Invertida:

- Decida se o vídeo é a melhor opção.
- Produza seus vídeos ou use vídeos de terceiros.
- Produza vídeos curtos; Bergmann e Sams adotam o lema: “um tópico é igual a um vídeo”.
- Crie vídeos em conjunto com outros professores, pois o diálogo se torna mais interessante que o monólogo.
- Prepare roteiros ou, se preferir, use slides (PowerPoint, Prezzi, Keynote, Slideshare). Prefira animação (imagem em movimento) e narração (texto falado), em lugar de animação com texto escrito.
- Use vídeos como meio provocador de aprendizagem, de reflexão, ou de experimentação. Inclua perguntas que façam o aluno refletir.
- Fale com entusiasmo, mude as inflexões da voz, torne os vídeos mais vibrantes. Acrescente humor (SCHMITZ, 2016, p. 23).

Outra sugestão importante diz respeito ao processo de elaboração de videoaulas, como pode ser observado na Figura 19.

Figura 19 – Etapas do processo de elaboração de vídeo aulas

Fonte: Schmitz (2016, p. 23)

Schneiders também apresenta algumas recomendações que podem auxiliar os professores no planejamento das etapas do trabalho com a SAI, como podemos observar no Quadro 20 a seguir.

Quadro 20 – Etapas do planejamento da Sala de Aula Invertida

ETAPA	AÇÃO
Antes da Aula	Elabore o planejamento considerando que ele pode ser ajustado, dependendo do progresso da turma. Considere também finalizar os conteúdos com atividades práticas, com a definição de múltiplos cenários ou ainda com o método da problematização como elementos viáveis do processo de consolidação da unidade de aprendizagem planejada.
	Defina os conteúdos-chave mais importantes para que o objetivo da aprendizagem daquela aula ou ciclo de aprendizagem seja alcançado. Esses conteúdos devem ser fornecidos pelo professor, em diversos formatos como: vídeos, infográficos, GIFs, textos não muito longos, reportagens etc.
	Sintetize cada um dos conceitos escolhidos, com explicações claras e objetivas, preferencialmente com exemplos que favoreçam e fortaleçam a sua compreensão. As dúvidas podem ser registradas e discutidas em fóruns próprios ou ainda a partir de uma base de perguntas frequentes já respondidas e, preferencialmente, comentadas.
	Sempre que possível, prepare seus próprios vídeos, que podem ser produzidos a partir de câmeras do próprio computador, de câmeras externas e/ou a partir do compartilhamento da tela do computador. Se necessário, utilize materiais de apoio, como apresentações, imagens, quadro branco, lousa digital etc.
	Certifique-se que todos os materiais (vídeos, textos, capítulos de livros, reportagens, entrevistas, imagens, fóruns, perguntas frequentes com respostas comentadas etc.) estejam disponíveis para os estudantes e que sejam acessados antes da aula.
	Apresente desafios de modo a instigar o estudante a pesquisar em fontes alternativas de conteúdos, indo assim, um pouco além do material fornecido pelo professor.
Durante a Aula	Certifique-se de que os conteúdos foram acessados e compreendidos pelos estudantes. Considere mediar um debate com o objetivo de identificar a leitura dos materiais e também as principais dúvidas resultantes dessa leitura.
	Utilize métodos que o auxiliem a medir o nível de compreensão e assimilação dos conteúdos. A Problematização, o Problem-Based Learning, o Peering Instruction e o Team-Based Learning são exemplos de métodos que permitem uma rápida e efetiva análise dos conhecimentos obtidos, a identificação de lacunas, bem como abordagens de trabalho e recuperação dos conteúdos que não foram suficientemente assimilados.
Durante a Aula	Organize trabalhos que exijam a aplicação dos conteúdos estudados. Esses trabalhos também podem ser utilizados para gerar colaborações e debates entre os grupos de trabalho e destes com o professor. Também aqui os métodos apresentados acima podem ser facilmente aplicados.
	Disponibilize atividades e espaços que permitam a consolidação dos conhecimentos a partir dos conteúdos estudados, explorados e aplicados nas tarefas realizadas anteriormente. Mantenha-se na postura de mediador e permita que os estudantes assumam o papel de protagonistas e agentes efetivos do seu aprendizado, de modo que possam produzir significados e apreender os conceitos que você planejou para essa unidade de aprendizagem.
	Avalie o grau de aprendizagem dos estudantes para cada conteúdo-chave proposto, considerando o cognitivo, o procedimental e o atitudinal.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Schneiders (2018, p. 9-10).

Finalmente, Rodrigues (2019, p. 40-41) apresenta algumas dificuldades que tem surgido na implementação da Sala de Aula Invertida:

- O aluno chegar despreparado à aula, por falta de disciplina para realizar as atividades enviadas para casa
- A sobrecarga de trabalho para os professores, em virtude da preparação das atividades online
- A necessidade de os professores desenvolverem habilidades tecnológicas que muitas vezes não dominam
- A necessidade de enviar tarefas para casa a fim de atingir o êxito na aplicação do modelo de sala de aula invertida
- A possível preferência dos alunos pela aula expositiva, pela facilidade que esse modelo apresenta de dirigir perguntas ao professor no momento de acesso ao conteúdo
- A necessidade de redesenhar o curso, com a introdução de atividades nunca antes realizadas

A Sala de Aula Invertida constitui uma estratégia adequada para o estudo de temas complexos, em que as atividades prévias contribuem para o melhor aproveitamento do tempo em classe, para aprofundamento ou esclarecimento de dúvidas. Por isso, essa Metodologia Ativa tem sido cada vez mais utilizada na Educação Ambiental, como veremos em alguns projetos analisados nesta pesquisa.

2.4.14 Sequência Didática (SD)

A Sequência Didática (SD) surgiu na década de 90, para o ensino de língua francesa, e teve como precursores os pesquisadores Joaquim Dolz e Bernard Schneuwly, da Universidade de Genebra. O trabalho com SD consiste na elaboração de um conjunto de atividades pedagógicas ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo etapa por etapa.

Na sua origem, a SD tinha como objetivo oferecer aos alunos práticas de linguagens tipificadas, nos diversos gêneros textuais que permeiam a vida em sociedade, e assim prepara-los para saberem usar a língua nas mais variadas situações sociais (DOLZ et al., 2004).

Segundo Zabala (1998, p. 18), sequências didáticas são: “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos

educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

No Brasil, a SD surgiu inicialmente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), como "projetos" e "atividades sequenciadas" usadas no estudo da Língua Portuguesa. Atualmente, a SD está vinculada ao estudo de conteúdos de diversos componentes curriculares da Educação Básica (MACHADO; CRISTOVÃO, 2006).

Na SD, as atividades são elaboradas e desenvolvidas seguindo uma lógica sequencial de compartilhamento de informações e construção do conhecimento. A estrutura de base de uma SD é constituída de quatro etapas, como demonstra a Figura 20.

Figura 20 – Estrutura de base de uma Sequência Didática

Fonte: Dolz et al., 2004, p. 98

Cada uma das etapas da SD tem um objetivo bem claro, como podemos verificar no Quadro 21 a seguir.

Quadro 21 – Etapas da Sequência Didática

ETAPA	OBJETIVO
Apresentação da situação	Informar o aluno sobre o que é uma SD, sua importância para o estudo do tema, quais as atividades iniciais a serem realizadas e os resultados esperados.
A primeira produção	Os alunos poderem expressar o que sabem e pensam sobre o tema a ser estudado, por meio de uma produção de texto. Funciona como um levantamento prévio do que os alunos já conhecem sobre o tema e quais as suas dificuldades.
Construção dos Módulos	Constituem exercícios ou pesquisas direcionadas à superação das dificuldades identificadas na produção inicial dos alunos. Os módulos devem ser planejados com atividades diversificadas e adequadas às características de cada turma de alunos.
Produção Final	Avaliar o que os alunos conseguiram aprender no decorrer da SD, pois permite uma comparação entre a produção inicial e a produção final.

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de Dolz et al., 2004

A partir da visão dos autores pesquisados, podemos perceber que a SD pode ser aplicada em diferentes componentes curriculares da Educação Básica. Desde a primeira etapa do trabalho, na Apresentação da Situação é fundamental que os alunos estejam suficientemente informados da dinâmica do trabalho, do papel que alunos e professor deverão desempenhar, e se possível, ser construído um plano de ação conjunto, com os detalhes de cada atividade.

Também os módulos merecem uma atenção especial, onde o professor deve contemplar atividades bem diversificadas, com textos, vídeos, mapas, publicações e materiais obtidos pela Internet. Nesta etapa o professor deve estar atento à complexidade das tarefas propostas e às possibilidades de execução, tanto em função do conhecimento prévio dos alunos como dos recursos disponíveis.

Finalmente, a avaliação da Produção Final deve ser formativa, para detectar as dificuldades surgidas no processo de aprendizagem, a fim de corrigi-las. Ao mesmo tempo, esse tipo de avaliação considera o ritmo de aprendizagem de cada aluno e possibilita que ele tome conhecimento dos seus erros e acertos, e se sinta estimulado a buscar superar suas dificuldades.

A nosso ver, a Sequência Didática se configura uma proposta de organização do trabalho pedagógico, que pode ser utilizada associada a uma Metodologia Ativa, mas não constitui uma prerrogativa das Metodologias Ativas.

Para os estudos em Educação Ambiental a Sequência Didática apresenta grande potencialidade, e tem sido efetivamente utilizada em larga escala pelos professores, como veremos nesta pesquisa.

CAPÍTULO 3 - HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI

Nos capítulos anteriores apresentamos as diferentes concepções de Educação Ambiental e as estratégias de Metodologias Ativas que foram utilizadas nos projetos descritos nesta pesquisa, em teses, dissertações e artigos científicos sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas.

Neste capítulo abordaremos a visão de futuro da Educação, onde as Metodologias Ativas têm um espaço garantido, como forma de possibilitar ao aluno aplicar o que aprendeu em situações da vida cotidiana, novas e inesperadas, presentes no modelo de sociedade atual.

Trata-se de um esforço que vem sendo realizado há algumas décadas, para que as escolas possam oferecer aos alunos um ensino em sintonia com as necessidades da sociedade contemporânea. Sem dúvida, existe, hoje, um consenso cada vez maior, sobre a necessidade de desenvolvimento de competências para a educação do século XXI. Porém, há também uma grande variedade de formulações, desenvolvidas por organismos internacionais, universidades e centros de pesquisa.

Por isso, abordaremos três visões sobre a aplicabilidade de projetos em Educação Ambiental com o uso de Metodologias Ativas na perspectiva da Educação para o século XXI. A escolha dessas propostas, dentre tantas outras, justifica-se pela representatividade das entidades que as formularam, enquanto observatórios das transformações sociais no mundo e pela abrangência de seu trabalho pelo desenvolvimento das diferentes áreas da atividade humana, dentre elas a Educação.

3.1 Educação um tesouro a descobrir: relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI

A primeira referência que utilizaremos para essa discussão é o documento *Educação um tesouro a descobrir: relatório da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Foi organizado por Jacques Delors, ex-ministro da Economia da França e presidente da Comissão Europeia¹⁴ por dez anos, e elaborado

¹⁴ A Comissão Europeia é o órgão executivo, politicamente independente, da União Europeia (UE). É responsável pela elaboração de propostas de novos atos legislativos europeus e pela execução das decisões do Parlamento Europeu e do Conselho da UE.

a pedido da UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

Com o título *Educação um tesouro a descobrir*¹⁵, o documento, que aqui chamaremos de Relatório Delors, foi elaborado no contexto das inquietações geradas por um período histórico marcado por progressos econômicos e científicos, mas também pela violência de guerras e conflitos em diferentes partes do mundo, e pela desigualdade social, principalmente nos países pobres.

Foi produzido entre 1993 e 1996, com a contribuição de especialistas de vários países¹⁶, e compõe-se das seguintes partes: Prefácio: A Educação ou a utopia necessária; Parte 1 – Horizontes; Parte 2 – Princípios; Parte 3 – Orientações; e Epílogo: artigos de especialistas de diferentes países.

O Relatório Delors aprofundou as ideias contidas no Relatório Fauré, elaborado em 1972, a pedido da UNESCO, por Edgard Fauré, juntamente com uma comissão de especialistas. Fauré era ex-ministro da Educação da França e tinha uma experiência marcante nesse campo, como o condutor da reforma do ensino universitário francês, após a revolta estudantil de maio de 1968 naquele país.

O Relatório Fauré foi publicado na forma de livro, com o título de *Aprender a Ser*, e defendia a ideia de que no mundo contemporâneo as pessoas precisam aprender por toda a vida: “[...] trata-se de não mais adquirir, de maneira exata, conhecimentos definitivos, mas de preparar para elaborar, ao longo de toda a sua vida, um saber em constante evolução e de ‘aprender a ser’” (FAURÉ, 1972, p. 10).

Assim, Delors teve como ponto de partida o Relatório Fauré, e incorporou a ideia de que o principal desafio do educador no mundo contemporâneo é oferecer condições para que o aluno mantenha o desejo de aprender por toda a vida. Na verdade, foi além, definindo que:

[...] à educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permita navegar através dele. [...]. Não basta, de fato, que cada um acumule no começo da vida uma determinada quantidade de

¹⁵ Para atribuir um título ao relatório, a Comissão se utilizou da fábula *O lavrador e seus filhos*, de La Fontaine. Na fábula, antes de morrer um lavrador recomenda aos filhos que não vendam as terras que receberam de herança dos antepassados, pois ela “esconde um tesouro em seu seio”. O poeta se referia ao trabalho. Mas os membros da comissão citaram a fábula para, em licença poética, afirmar: “Educação é tudo o que a Humanidade aprendeu acerca de si mesma. O tesouro está na educação”.

¹⁶ In’am Al Mufti (Jordânia), Isao Amagi (Japão), Roberto Carneiro (Portugal), Fay Chung (Zimbábue), Bronislaw Geremek (Polônia), William Gorham (Estados Unidos), Aleksandra Kornhauser (Eslovênia), Michael Manley (Jamaica), Marisela Padrón Quero (Venezuela), Karan Singh (Índia), Rodolfo Stavenhagen (México), Myong Won Suhr (Coreia do Sul), Zhou Nanzhao (China).

conhecimentos de que possa abastecer-se indefinidamente. É, antes, necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo em mudança (DELORS, 2003, p. 89).

Como dissemos antes, o Relatório Delors se compõe de quatro partes, mas vamos nos ater, especificamente, ao Capítulo 4: os quatro pilares da educação (DELORS, 2003, p. 89-102). Nele, Delors admite que a comissão partiu de uma nova concepção ampliada de educação, capaz de fazer com que todos possam descobrir, reanimar e fortalecer o seu potencial criativo, para:

[...] revelar o tesouro escondido em cada um de nós. Isto supõe que se ultrapasse a visão puramente instrumental da educação, considerada como a via obrigatória para obter certos resultados [...] e se passe a considerá-la em toda a sua plenitude: realização da pessoa que, na sua totalidade, aprende a ser (DELORS, 2003, p. 90).

Dessa forma, o Relatório Delors defende que a educação ao longo da vida baseia-se em quatro pilares fundamentais:

1. Aprender a conhecer: o tipo de aprendizagem que visa não apenas um repertório de saberes codificados, mas antes de tudo o domínio dos próprios instrumentos do conhecimento. Segundo o Relatório Delors, esse é o meio para que cada um aprenda a compreender o mundo que o rodeia, na medida em que isso lhe é necessário para viver dignamente, e para desenvolver as suas capacidades profissionais. Esse tipo de conhecimento favorece o despertar da curiosidade intelectual, estimula o sentido crítico e permite compreender o real, mediante a aquisição de autonomia na capacidade de discernir. Aprender para conhecer supõe, antes tudo, aprender a aprender, exercitando a atenção, a memória e o pensamento. Isso porque o processo de aprendizagem do conhecimento nunca está acabado, e pode enriquecer-se com qualquer experiência.

2. Aprender a fazer: para abordar o segundo pilar da educação, a comissão apresenta uma pergunta que revela preocupação com a imprevisibilidade presente no mundo contemporâneo:

Como adaptar a educação ao trabalho futuro quando não se pode prever qual será a sua evolução? Aprender a fazer não pode, pois, continuar a ter o significado simples de preparar alguém para uma

tarefa material bem determinada, para fazê-lo participar na fabricação de alguma coisa (DELORS, 2003, p. 93).

Assim, o Relatório Delors defende que as aprendizagens devem evoluir e não podem mais ser consideradas como simples transmissão de práticas mais ou menos rotineiras, pois o progresso técnico modifica, inevitavelmente, as qualificações exigidas pelos novos processos de produção. As tarefas puramente físicas são substituídas por tarefas de produção mais intelectuais, mais mentais, como o comando de máquinas, a sua manutenção e vigilância, ou por tarefas de concepção, de estudo, de organização, à medida que as máquinas se tornam, também, mais “inteligentes” e que o trabalho se “desmaterializa”.

Em outras palavras, trata-se de ir além da simples qualificação profissional, para desenvolver competências de modo a enfrentar numerosas situações, atuar em equipe em diversas experiências oferecidas hoje, inclusive no trabalho informal.

3. Aprender a viver juntos: o Relatório Delors reconhece que esta aprendizagem representa, hoje em dia, um dos maiores desafios da educação, diante da violência presente, em diferentes medidas, nos grupos sociais. E indaga:

Poderemos conceber uma educação capaz de evitar os conflitos, ou de os resolver de maneira pacífica, desenvolvendo o conhecimento dos outros, das suas culturas, da sua espiritualidade? [...] A tarefa é árdua porque, muito naturalmente, os seres humanos têm tendência a supervalorizar as suas qualidades e as do grupo a que pertencem, e a alimentar preconceitos desfavoráveis em relação aos outros (DELORS, 2003, p. 96-97).

Nesse aspecto, a proposta do Relatório Delors é uma educação em duas vias complementares: num primeiro nível, a descoberta progressiva do outro e, ao longo de toda a vida, a participação em projetos comuns, como forma de evitar ou resolver conflitos latentes.

Trata-se, portanto, de uma educação capaz de transmitir conhecimentos sobre a diversidade da espécie humana e, por outro lado, levar as pessoas a tomar consciência das semelhanças e da interdependência entre todos os seres humanos do planeta.

Só então [os alunos] poderão, verdadeiramente, pôr-se no lugar dos outros e compreender as suas reações. Desenvolver esta atitude de empatia, na escola, é muito útil para os comportamentos sociais ao longo de toda a vida. Ensinando, por exemplo, aos jovens a adotar a perspectiva de outros grupos étnicos ou religiosos podem-se evitar

incompreensões geradoras de ódio e violência entre os adultos (DELORS, 2003, p. 98).

Dessa forma, o Relatório Delors incentiva na educação formal, a participação dos alunos em projetos de cooperação, no campo das atividades desportivas e culturais, e também em atividades sociais, como renovação de bairros, ajuda aos mais desfavorecidos, ações humanitárias e serviços de solidariedade entre gerações. Isso porque

[...] a participação de professores e alunos em projetos comuns pode dar origem à aprendizagem de métodos de resolução de conflitos e constituir uma referência para a vida futura dos alunos, enriquecendo a relação professor/aluno (DELORS, 2003, p. 99).

4. Aprender a ser: no quarto pilar da Educação proposto pelo Relatório Delors é feita uma referência explícita ao Relatório Fauré, que descrevemos antes, sobretudo ao temor da desumanização do mundo, frente à evolução técnica dada vez maior.

Para evitar isso, o Relatório Delors anuncia que, mais do que nunca, a educação parece ter, como papel essencial, conferir a todos os seres humanos a liberdade de pensamento, discernimento, sentimentos e imaginação de que necessitam para desenvolver os seus talentos e permanecerem, tanto quanto possível, donos do seu próprio destino.

Para realizar essa tarefa, a educação deve dar importância especial à imaginação e à criatividade, como claras manifestações da liberdade humana em oposição à estandardização dos comportamentos individuais.

Convém, pois, oferecer às crianças e aos jovens todas as ocasiões possíveis de descoberta e de experimentação — estética, artística, desportiva, científica, cultural e social —, que venham completar a apresentação atraente daquilo que, nestes domínios, foram capazes de criar as gerações que os precederam ou suas contemporâneas. Na escola, a arte e a poesia deveriam ocupar um lugar mais importante do que aquele que lhes é concedido, em muitos países, por um ensino tornado mais utilitarista do que cultural. A preocupação em desenvolver a imaginação e a criatividade deveria, também, revalorizar a cultura oral e os conhecimentos retirados da experiência da criança ou do adulto (DELORS, 2003, p. 100).

Dessa forma, “Aprender a ser” significa oferecer ao aluno a possibilidade de desenvolver, da melhor forma possível, a própria personalidade, e estar em condições de agir cada vez mais com autonomia, discernimento e responsabilidade social. E isso

só se torna possível se a educação levar em consideração todas as potencialidades de cada indivíduo.

Apesar de descritos como “quatro pilares da educação”, podemos perceber que essa visão constitui, na verdade, quatro vias do saber que se interligam para fundamentar a educação necessária às demandas do século XXI.

A nosso ver, o Relatório Delors teve o mérito de lançar a discussão de que não basta acumular conhecimentos, mas que é necessário atribuir significado ao conteúdo apreendido pelo sujeito. Isso significa reforçar a ideia de que a educação tradicional não corresponde mais às necessidades de uma sociedade em que o conhecimento se renova com grande rapidez, e que é preciso transformar a educação formal inicial pela educação ao longo da vida, de forma que se possa aproveitar as oportunidades oferecidas pela sociedade.

Mas é preciso destacar que há pesquisadores da educação que questionam os pressupostos presentes nos Relatórios Fauré e Delors, sob o argumento de que tais estudos representam os interesses de agências internacionais, e não apresentam qualquer questionamento sobre as relações de produção, tomando a realidade social como algo dado, e ignorando as profundas contradições sociais existentes na sociedade capitalista (VENTURA, 2013; DI PIERRO, 2005; CANÁRIO, 2003).

Por outro lado, em 1999, Edgard Morin buscou avançar na perspectiva de análise da educação delineada pelo Relatório Delors, com o livro *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro* (MORIN, 2000). Escrito a pedido da UNESCO, a obra traz um conjunto de reflexões e críticas, como ponto de partida para se repensar a educação do novo milênio que se aproximava.

Nesse livro, Morin afirma que há sete saberes “fundamentais” que a educação do futuro deveria tratar em toda sociedade e em toda cultura. São eles:

1. As cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão

- A educação que visa a transmitir conhecimentos é cega quanto ao que é o conhecimento humano, seus dispositivos, enfermidades, dificuldades, tendências ao erro e à ilusão, e não se preocupa em fazer conhecer o que é conhecer.
- O conhecimento não pode ser considerado uma ferramenta *ready made*¹⁷, que pode ser utilizada sem que sua natureza seja

¹⁷ Termo criado pelo pintor e escultor francês Marcel Duchamp (1887-1968) para designar um tipo de objeto produzido em massa, selecionado sem critérios estéticos e exposto como obra de arte em museus e galerias. Os ready-mades de Duchamp constituem uma manifestação contra a “arte

examinada. Da mesma forma, o conhecimento do conhecimento deve aparecer como necessidade primeira, que serviria de preparação para enfrentar os riscos permanentes de erro e de ilusão, que não cessam de parasitar a mente humana. Trata-se de armar cada mente no combate vital rumo à lucidez.

- É necessário introduzir e desenvolver na educação o estudo das características cerebrais, mentais, culturais dos conhecimentos humanos, de seus processos e modalidades, das disposições tanto psíquicas quanto culturais que o conduzem ao erro ou à ilusão (MORIN, 2000, p. 19-31).

2. Os princípios do conhecimento pertinente

- Existe um problema capital, sempre ignorado, que é o da necessidade de promover o conhecimento capaz de apreender problemas globais e fundamentais para neles inserir os conhecimentos parciais e locais.
- A supremacia do conhecimento fragmentado de acordo com as disciplinas impede frequentemente de operar o vínculo entre as partes e a totalidade, e deve ser substituída por um modo de conhecimento capaz de apreender os objetos em seu contexto, sua complexidade, seu conjunto.
- É necessário desenvolver a aptidão natural do espírito humano para situar todas essas informações em um contexto e um conjunto. É preciso ensinar os métodos que permitam estabelecer as relações mútuas e as influências recíprocas entre as partes e o todo em um mundo complexo (MORIN, 2000, p. 35-43).

3. Ensinar a condição humana

- O ser humano é a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico. Esta unidade complexa da natureza humana é totalmente desintegrada na educação por meio das disciplinas, tendo-se tornado impossível aprender o que significa ser humano. É preciso restaurá-la, de modo que cada um, onde quer que se encontre, tome conhecimento e consciência, ao mesmo tempo, de sua identidade complexa e de sua identidade comum a todos os outros humanos.

retiniana”, descrita como aquela que agrada à vista. Assim, ready-mades são objetos utilitários sem nenhum valor estético em si, retirados de seus contextos originais e elevados à condição de obra de arte simplesmente ao ganhar uma assinatura e um espaço em exposições. O ready-made mais famoso de Duchamp foi “*A Fonte*”, de 1917, um urinol em porcelana apresentado como uma obra de arte assinada por “R. Mutt” e rejeitado pelo júri. A obra só foi aceita quando os avaliadores tomaram conhecimento do verdadeiro criador da “escultura”.

- Desse modo, a condição humana deveria ser o objeto essencial de todo o ensino.
- Este capítulo mostra como é possível, com base nas disciplinas atuais, reconhecer a unidade e a complexidade humanas, reunindo e organizando conhecimentos dispersos nas ciências da natureza, nas ciências humanas, na literatura e na filosofia, e põe em evidência o elo indissolúvel entre a unidade e a diversidade de tudo que é humano (MORIN, 2000, p. 47-59).

4. Ensinar a identidade terrena

- O destino planetário do gênero humano é outra realidade chave até agora ignorada pela educação. O conhecimento dos desenvolvimentos da era planetária, que tendem a crescer no século XXI, e o reconhecimento da identidade terrena, que se tornará cada vez mais indispensável a cada um e a todos, devem converter-se em um dos principais objetos da educação.
- Convém ensinar a história da era planetária, que se inicia com o estabelecimento da comunicação entre todos os continentes no século XVI, e mostrar como todas as partes do mundo se tornaram solidárias, sem, contudo, ocultar as opressões e a dominação que devastaram a humanidade e que ainda não desapareceram.
- Será preciso indicar o complexo de crise planetária que marca o século XX, mostrando que todos os seres humanos, confrontados de agora em diante aos mesmos problemas de vida e de morte, partilham um destino comum (MORIN, 2000, p. 63-75).

5. Enfrentar as incertezas

- As ciências permitiram que adquiríssemos muitas certezas, mas igualmente revelaram, ao longo do século XX, inúmeras zonas de incerteza. A educação deveria incluir o ensino das incertezas que surgiram nas ciências físicas (microfísicas, termodinâmica, cosmologia), nas ciências da evolução biológica e nas ciências históricas.
- Seria preciso ensinar princípios de estratégia que permitiriam enfrentar os imprevistos, o inesperado e a incerteza, e modificar seu desenvolvimento, em virtude das informações adquiridas ao longo do tempo. É preciso aprender a navegar em um oceano de incertezas em meio a arquipélagos de certeza.
- A fórmula do poeta grego Eurípedes, que data de vinte e cinco séculos, nunca foi tão atual: 'O esperado não se cumpre, e ao inesperado um deus abre o caminho'. O abandono das concepções deterministas da história humana que acreditavam poder predizer nosso futuro, o estudo dos grandes acontecimentos e desastres de nosso século, todos inesperados, o caráter

doravante desconhecido da aventura humana devem-nos incitar a preparar as mentes para esperar o inesperado, para enfrentá-lo. É necessário que todos os que se ocupam da educação constituam a vanguarda ante a incerteza de nossos tempos (MORIN, 2000, p. 79-90).

6. Ensinar a compreensão

- A compreensão é a um só tempo meio e fim da comunicação humana. Entretanto, a educação para a compreensão está ausente do ensino. O planeta necessita, em todos os sentidos, de compreensão mútua. Considerando a importância da educação para a compreensão, em todos os níveis educativos e em todas as idades, o desenvolvimento da compreensão pede a reforma das mentalidades. Esta deve ser a obra para a educação do futuro.
- A compreensão mútua entre os seres humanos, quer próximos, quer estranhos, é daqui para a frente vital para que as relações humanas saiam de seu estado bárbaro de incompreensão.
- Daí decorre a necessidade de estudar a incompreensão a partir de suas raízes, suas modalidades e seus efeitos. Este estudo é tanto mais necessário porque enfocaria não os sintomas, mas as causas do racismo, da xenofobia, do desprezo. Constituiria, ao mesmo tempo, uma das bases mais seguras da educação para a paz, à qual estamos ligados por essência e vocação (MORIN, 2000, p. 93-102).

7. A ética do gênero humano

- A educação deve conduzir à “antropo-ética”, levando em conta o caráter ternário da condição humana, que é ser ao mesmo tempo indivíduo/sociedade/espécie. Nesse sentido, a ética indivíduo/espécie necessita do controle mútuo da sociedade pelo indivíduo e do indivíduo pela sociedade, ou seja, a democracia; a ética indivíduo/espécie convoca, ao século XXI, a cidadania terrestre.
- A ética não poderia ser ensinada por meio de lições de moral. Deve formar-se nas mentes com base na consciência de que o humano é, ao mesmo tempo, indivíduo, parte da sociedade e parte da espécie. Carregamos em nós esta tripla realidade. Desse modo, todo desenvolvimento verdadeiramente humano deve compreender o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e da consciência de pertencer à espécie humana.
- A educação deve contribuir não somente para a tomada de consciência de nossa Terra-Pátria, mas também permitir que esta consciência se traduza em vontade de realizar a cidadania terrena (MORIN, 2000, p. 105-113).

Trouxemos a síntese de *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro* porque o autor apresenta os desafios que estão colocados com os novos saberes que a sociedade moderna exige, em total convergência com a temática deste trabalho.

Concordamos com Morin de que a educação ainda se ressentir da fragmentação de saberes, desvinculando o conhecimento produzido na escola dos problemas da vida, cada vez mais multidisciplinares, globais e planetários. E assinalamos que isso ainda ocorre, apesar das ideias na contramão dessas práticas, difundidas por diferentes autores desde o final do século XIX, como vimos no capítulo anterior deste trabalho.

Também comungamos da visão de Morin quanto à importância da educação voltada para a condição humana, no sentido de que uma formação nesses moldes pode, efetivamente, auxiliar os indivíduos no desenvolvimento de suas capacidades físicas e espirituais, preparando-os para a participação nas várias instâncias da vida em sociedade.

Mais recentemente, em 2016, a UNESCO publicou o livro *Repensar a Educação: rumo a um bem comum mundial?* onde destaca que se trata de um reforço à visão das duas publicações anteriores, “Aprendendo a ser: o mundo da educação hoje e amanhã” (1972), conhecida como Relatório Fauré, e “Educação: um tesouro a descobrir” (1996), o Relatório Delors.

A nova publicação da UNESCO foi elaborada por um grupo de especialistas de universidades de diversos países: Reino Unido, Índia, França, Líbano, Japão e México. Segundo os autores, busca discutir o desenvolvimento humano e social sustentável sob diferentes aspectos. São eles:

- O reconhecimento da diversidade de visões de mundo e de sistemas de conhecimento, além da necessidade de apoiá-los;
- Necessidade de uma abordagem integrada a um processo educacional inclusivo e que não se limite simplesmente a reproduzir desigualdades
- O papel de professores e outros educadores para o desenvolvimento de um pensamento crítico
- A formulação de políticas educacionais em um mundo complexo
- O princípio da educação como um bem público e a organização da aprendizagem como um esforço coletivo da sociedade em um mundo em transformação

Somos de opinião que essa nova publicação da UNESCO é uma contribuição importante para o debate sobre a educação no mundo e, principalmente, apresenta questões atuais, que afetam a organização da aprendizagem na perspectiva do que necessitam as novas gerações.

3.2 Educação para a Vida e para o Trabalho: Desenvolvendo Transferência de Conhecimento e Habilidades do Século XXI

A segunda referência que utilizaremos para falar sobre as habilidades e competências na educação no século XXI é a pesquisa *“Educação para a Vida e para o Trabalho: desenvolvendo transferência de conhecimento e habilidades do século 21”*, desenvolvida pelo *National Research Council*, uma organização norte-americana que, durante um ano, reuniu um comitê formado por educadores, psicólogos e outros profissionais para levantar informações sobre o que se espera dos estudantes no futuro, no trabalho e em outros aspectos da vida.

O resultado foi publicado em um livro digital, em julho de 2012. De acordo com o estudo, o aprendizado que ajudará os alunos no futuro está relacionado à capacidade de aplicar o que foi aprendido em situações novas, que é chamado no documento de “transferência de conhecimento”. Ou seja, não basta aprender conceitos na escola, mas é preciso que o aluno seja capaz de utilizar o que aprendeu nas situações da vida.

Nesta pesquisa que empreendemos, isso não é exatamente uma novidade, pois falamos dessa perspectiva para a educação no Capítulo 2. Contudo, estamos trazendo o resultado dessa pesquisa, justamente porque vem ao encontro do que tem sido apresentado nos estudos de vários autores e pesquisadores em educação, desde o século XIX. Mas o dado novo é que essa discussão sobre a educação para o século XXI se tornou recorrente nos últimos anos, em pesquisas, livros, artigos e congressos, como um tema que os educadores não podem mais ignorar.

As competências identificadas pela pesquisa do *National Research Council* foram divididas em três grandes grupos, chamados no estudo de “dimensões”:

- **Cognitivo:** são as competências que envolvem o processo de aprendizado, criatividade, memória e pensamento crítico. Esse tipo de competência está relacionado à aprendizagem que tem sido amplamente realizada na escola, e de acordo com um grande número de pesquisas acadêmicas, há evidências de que o bom

desempenho do aluno nessa área trará bons resultados para sua vida futura.

- Intrapessoal: são as competências que ajudam a pessoa a lidar com as emoções e assumir comportamentos adequados para atingir seus objetivos.
- Interpessoal: são as competências que envolvem a habilidade de expressar ideias, interpretar e responder aos estímulos de outras pessoas (National Research Council, 2010).

O estudo destaca ainda que os três domínios não são estanques, de forma que algumas habilidades podem estar ligadas a mais de um domínio, numa relação de interseção, conforme descrito na Figura 21 abaixo:

Figura 21 – Os três domínios das competências para o século XXI

Fonte: elaborado pela Porvir.org, com base na publicação *Educação para a Vida e para o Trabalho desenvolvendo transferência de conhecimento e habilidades do século 21* (National Research Council, 2010).

O estudo destaca que há falta de pesquisas para embasar as conclusões sobre os campos interpessoal e intrapessoal. No entanto, estudiosos no assunto tem

apontado que desenvolver no aluno características relacionadas com a consciência crítica, responsabilidade e dedicação ao trabalho podem trazer resultados positivos na educação.

Frente a isso, podemos identificar dois grandes desafios. O primeiro é a falta de pesquisas capazes de embasar a criação de currículos e avaliações adequados à educação do século XXI. O segundo é a criação de novas abordagens no sistema educacional e nas políticas públicas para a capacitação de professores para que possam criar ambientes educacionais mais favoráveis à troca de conhecimento.

Ao conhecermos a publicação contendo o resultado da pesquisa do *National Research Council* somos de opinião que dados como os levantados por essa pesquisa são importantes para que a educação possa estar em sintonia com as demandas da sociedade. O próprio estudo destaca a necessidade de um número maior de pesquisas a respeito do conhecimento pertinente, como forma de melhor preparar os jovens para enfrentar a incerteza que já existe hoje na sociedade.

A única ressalva que fazemos é que sobre a falta de pesquisas apontada pelos autores da publicação do *National Research Council*, houve uma iniciativa nessa direção, realizada cinco anos depois, em 2015, com uma grande pesquisa sobre a educação do século XXI, e sobre ela falaremos no próximo item.

3.3 A Educação em quatro dimensões do *Center for Curriculum Redesign* (CCR)

A terceira referência que utilizaremos para falar sobre as habilidades e competências na educação no século XXI é a pesquisa realizada pelo *Center for Curriculum Redesign* (CCR), que numa tradução livre significa “Centro de Redesenho Curricular”, uma organização sem fins lucrativos dos Estados Unidos, que reúne instituições acadêmicas, organizações e fundações dedicadas à educação. Seu objetivo é trabalhar na elaboração e propagação de um novo modelo de currículo escolar para o século 21.

Tudo começou com o diálogo promovido pelo CCR entre diversas organizações e especialistas da educação ao redor do mundo, para responder ao questionamento: *o que ensinar aos alunos para que eles tenham uma vida plena neste século?* E resultou na publicação, em 2015, do livro *Educação em Quatro Dimensões*, escrito

por Charles Fadel, pesquisador da OCDE¹⁸ e professor da Faculdade de Educação de Harvard, em conjunto com Maia Biliak e Berning Trilling.

Como dissemos, o livro é resultado das pesquisas realizadas pelo CCR em projetos de currículos em todo o mundo, e no Brasil foi traduzido em 2016, por meio de parceria com o Instituto Ayrton Senna¹⁹.

A inovação desta pesquisa, em relação às demais do mesmo gênero, é que em lugar de apresentar uma lista geral e única sobre tudo o que as pessoas devem aprender no século XXI, os autores preferiram definir as quatro dimensões que consideram relevantes para a educação do futuro: conhecimento, caráter, habilidades e metacognição.

Logo no prefácio, o Diretor de Educação e Habilidades da OCDE, Andreas Schleicher, ressalta a importância de as instituições educativas trabalharem na perspectiva de preparar o indivíduo para a incerteza:

No passado, a educação se resumia a ensinar algo novo às pessoas. Hoje, significa certificar-se de que as pessoas irão desenvolver uma bússola confiável e habilidades de navegação para se encontrarem em um mundo cada vez mais incerto, volátil e ambíguo. Atualmente, não sabemos exatamente como as coisas serão. Muitas vezes ficamos surpresos e precisamos aprender com o extraordinário, às vezes cometemos erros no caminho. E geralmente são os erros e os insucessos, quando, devidamente compreendidos, que criam o contexto para aprendizagem e crescimento. Antes, os professores achavam que seus ensinamentos seriam para a vida toda dos estudantes. Hoje, as escolas precisam preparar os estudantes para mudanças econômicas e sociais que ocorrem a uma velocidade nunca vista antes, para empregos que ainda não foram criados, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que nós nem sabemos se surgirão (FADEL; BILIAK; TRILLING, 2016, p. 11).

¹⁸ OCDE é a sigla para Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, um foro composto por 35 países para a discussão de temas econômicos e sociais, dentre eles a Educação. O MEC mantém parceria com a OCDE para a promoção de políticas públicas voltadas à melhoria da educação. Um dos programas mantidos pela OCDE é o PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, que oferece informações sobre o desempenho dos estudantes nas áreas de Ciências, Leitura e Matemática, por meio da interpretação de textos e da resolução de problemas matemáticos para que cada país possa avaliar os conhecimentos e as habilidades dos seus estudantes em comparação com os de outros países, e formular suas políticas e programas educacionais, visando melhorias na qualidade dos resultados de aprendizagem.

¹⁹ O Instituto Ayrton Senna é uma organização sem fins lucrativos, criada em 1994 por Viviane Senna, irmã do piloto brasileiro de Fórmula 1, Ayrton Senna. De acordo com o site da instituição, seu objetivo é o de produzir conhecimento e experiências educacionais inovadoras onde criatividade, colaboração e capacidade de resolver problemas são vistas como competências tão importantes quanto aprender a ler, escrever e fazer contas. Nesse sentido, as ações do Instituto Ayrton Senna são descritas como capazes de inspirar práticas eficientes, capacitar educadores e propor políticas públicas com foco na educação integral, adequada ao desenvolvimento pleno de crianças e jovens para enfrentar os desafios do século 21.

A proposta para isso, de acordo com Fadel, Biliak e Trilling (2016, p. 16) é explorar uma estrutura criada para que o currículo escolar se concentre em:

- Conhecimento: o que os estudantes sabem e entendem
- Habilidades: como eles usam esse conhecimento
- Caráter: como eles se comportam e engajam no mundo
- Meta-aprendizado: como eles refletem sobre si mesmos e se adaptam para continuar aprendendo para atingir seus objetivos

A figura 22 é uma representação da estrutura contendo as quatro dimensões da educação, conforme descrita acima:

Figura 22 – A estrutura do CCR para as quatro dimensões da educação

Fonte: Fadel, Biliak e Trilling (2016, p. 67).

Segundo os autores, a justificativa para a organização da educação nessas quatro dimensões é que o conhecimento é absolutamente essencial, mas é preciso reavaliar o que é relevante em cada área do currículo. O uso das habilidades é

importante para evitar o que acontece hoje, em muitas ocupações profissionais, onde os recém-graduados não conseguem aplicar o conhecimento teórico nas situações práticas. Quanto às qualidades de caráter são necessárias para enfrentar os desafios locais e globais, como pobreza, violência, corrupção e sustentabilidade. E, finalmente, a quarta dimensão, o meta-aprendizado – também chamado de “aprender a aprender” – é importante para aprofundar e intensificar o aprendizado das outras três dimensões, possibilitando ao sujeito refletir sobre suas experiências e buscar melhorar sempre, independente de já ter atingido seus objetivos.

Há um último aspecto a destacar nessa proposta para a educação do século XXI. No capítulo 3, ao detalhar a dimensão do conhecimento, os autores citam o Design Thinking como uma nova forma para enfrentarmos nossos desafios:

Como já vimos, os desafios do século XXI estão exigindo uma grande reformulação e reestruturação de muitas das nossas instituições sociais de vários setores, desde educação, agricultura, energia, até design e manufatura de produtos, economia e governo. Quase todos os produtos e serviços precisam ser replanejados considerando o uso maior de tecnologias de informação e comunicação, conectividade global, sustentabilidade ecológica, expectativa de vida prolongada e maior bem-estar. Além dos produtos e serviços, uma mentalidade de Design Thinking é necessária para a forma com que abordamos nossos desafios (FADEL; BILIAK; TRILLING, 2016, p. 95).

E para tornar mais clara essa ideia, os autores apresentam um exemplo de modelo de processo de Design Thinking para o currículo, tendo como base, a d.School, da Universidade Stanford (sobre o qual discorreremos no Capítulo 2), conforme a Figura 23.

Figura 23 – Modelo de processo de Design Thinking

Fonte: Stanford University d: School, de acordo com Fadel, Biliak e Trilling (2016, p. 95).

A nosso ver, essa obra traz uma importante contribuição para a discussão sobre a educação para o século XXI, embora, os próprios autores reconheçam que

[...] ainda não há evidência suficiente para concluir que as dimensões e os elementos da estrutura apresentada neste livro de fato beneficiariam a humanidade se fossem ensinados de maneira apropriada (FADEL; BILIAK; TRILLING, 2016, p. 147).

Segundo eles, uma das razões disso é que é muito mais difícil avaliar o progresso social do que o conteúdo memorizado ou as habilidades muito básicas, como a aritmética. E completam:

Ainda assim, acreditamos que o currículo não deve ser avaliado com base na dificuldade ou facilidade de medição dos vários resultados. Queremos evitar o efeito “poste de luz”²⁰, ou o viés observacional – procurar por respostas somente onde esperamos encontrá-las (FADEL; BILIAK; TRILLING, 2016, p. 147).

Essa é, sem dúvida, uma observação oportuna, pois a pesquisa em Educação não cessa de se ampliar, diante de uma realidade marcada pelas incertezas. E mesmo sem 100% de certeza, os educadores precisam prosseguir seu trabalho, tendo como norte as evidências de que estratégias e novas práticas estão fazendo a diferença para melhor, na vida dos alunos.

No próximo capítulo exporemos a metodologia de pesquisa utilizada para identificar projetos de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas. Descreveremos a base de dados consultada, as etapas realizadas para o levantamento dos dados obtidos, a seleção dos documentos identificados enquanto corpus documental desta investigação, bem como o período em que se encontram compreendidos.

²⁰ A expressão “efeito poste de luz” veio da seguinte história: Um policial vê um bêbado procurando algo em volta de um poste de luz; então o policial pergunta para o bêbado o que ele está procurando. O bêbado diz que está procurando a chave de casa e que a perdeu ali. O policial o ajuda a procurar e também não a encontra. Então pergunta: “Você tem certeza de que perdeu a chave por aqui”? O bêbado responde: “Não, posso ter perdido no beco”. “Então, por que não procura no beco”? Pergunta o guarda. “Porque aqui é que está claro”, diz o bêbado.

CAPÍTULO 4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo é dedicado à descrição do tratamento metodológico conferido à revisão de estudos anteriores sobre a temática de interesse desta pesquisa, seu recorte temporal e as bases de dados consultadas.

Nosso objeto de estudo consiste em analisar os relatos das pesquisas sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas implementadas na Educação Básica, o que nos conduziu à pesquisa bibliográfica como parte de uma pesquisa descritiva.

Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2007), a pesquisa descritiva ocorre quando se registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos, sem manipulá-los.

Dessa forma, realizamos a pesquisa bibliográfica para conhecer a produção acadêmica brasileira publicada na forma de dissertações e teses, e também artigos científicos em periódicos nacionais, de 2008 a 2019.

A data inicial desse recorte temporal corresponde ao ano seguinte à realização da Quarta Conferência Internacional Sobre Educação Ambiental, em novembro de 2007, na Índia, que ficou também conhecida como Tbilisi+30, pois trouxe um balanço dos avanços conquistados após a Conferência de Tbilisi – considerada o grande marco para a Educação Ambiental – e também porque apresentou importantes recomendações para as práticas de Educação Ambiental.

Assim, nossa pesquisa visa analisar os relatos de pesquisadores sobre as práticas em Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, para responder aos seguintes questionamentos: A Educação Ambiental na Educação Básica tem utilizado estratégias de Metodologias Ativas? Quais as estratégias utilizadas? Quais os resultados alcançados? Que contribuição essas estratégias de Metodologias Ativas têm oferecido para o despertar da consciência dos problemas ambientais pelos alunos, estimulando-os a tentar buscar soluções para esses problemas, dentro do âmbito de suas possibilidades?

Frente a isso, definimos como Objetivo Geral:

- Analisar os relatos de pesquisadores sobre as práticas de Educação Ambiental que se utilizam de Metodologias Ativas implementadas na Educação Básica, descritas em teses e dissertações brasileiras, com base no relato de seus

pesquisadores e em artigos científicos em periódicos nacionais, no período de 2008 a 2019.

Como Objetivos Específicos definimos:

- Identificar as teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Educação Ambiental, no período de 2008 a 2019.
- Identificar as teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Metodologias Ativas, no período de 2008 a 2019.
- Identificar, selecionar e analisar as teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, no período de 2008 a 2019.
- Avaliar possíveis contribuições, a partir do relato dos pesquisadores, da utilização de Metodologias Ativas na Educação Ambiental para a Educação Básica no Brasil.
- Evidenciar lacunas dessa produção e oferecer sugestões que possam contribuir para novos estudos sobre essa temática.

Para atingir os objetivos definidos nesta pesquisa, realizamos um estudo sobre Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, buscando inventariar e sistematizar a produção acadêmica brasileira publicada na forma de dissertações e teses, e artigos de periódicos científicos, no período de 2008 a 2019. Isso se justifica em face da necessidade de coletar dados produzidos sobre o tema, e assim conhecer as concepções, metodologias utilizadas, os resultados e as contribuições dessas publicações para o estudo de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas.

Uma dificuldade apontada por Ferreira (2002) nesse levantamento é a falta de clareza dos resumos das pesquisas catalogadas, que constituem a fonte básica de referência para o levantamento de dados. Sobre isso, a autora alerta para a cautela que se deve ter na leitura de resumos de trabalhos científicos, pois não são documentos padronizados e podem suprimir informações importantes ao pesquisador: “em alguns, falta a conclusão da pesquisa; em outros, falta o percurso metodológico, ainda em outros, pode ser encontrado um estilo mais narrativo” (FERREIRA, 2002, p. 268).

4.1 Análise de Conteúdo em pesquisa qualitativa educacional

Uma vez selecionados os documentos identificados como *corpus* documental, o passo seguinte da investigação é a análise dos dados que, em última instância, significa uma metodologia de interpretação. Em outras palavras, “consiste em extrair sentido dos dados de texto e imagem” (CRESWEL, 2007, p. 194). E a análise de conteúdo é um dos métodos utilizados para isso.

Para o tratamento de dados nesta pesquisa, utilizamos a análise de conteúdo, definida por Bardin (2016, p. 47) como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens.

Bardin (2016) organiza a análise de conteúdo em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, com a inferência e a interpretação. Vejamos a seguir como se processam essas três fases.

1. Pré-análise: é a fase de organização do material a ser analisado. Para isso o pesquisador deve cumprir três missões principais, que não têm, necessariamente, uma ordem ou sequência obrigatória:

- A escolha dos documentos a serem submetidos à análise
- A formulação de hipóteses e dos objetivos
- A elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação final (BARDIN, 2016, p. 95)

Para realizar essas atividades, a autora sugere que se comece pelo que chama de “leitura flutuante”, ou seja, uma leitura livre, despreocupada, apenas para que se tenha um primeiro contato e se conheça o material “[...] deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2016, p. 96).

É nessa etapa da “leitura flutuante” que podem surgir as primeiras hipóteses ou questões norteadoras, sendo que “hipótese”, na visão da autora, é uma explicação antecipada do fenômeno observado, uma afirmação provisória, que nos propomos verificar (BARDIN, 2016). Por outro lado, a autora destaca que nem sempre as

hipóteses são estabelecidas na pré-análise. Elas podem surgir, assim como as questões norteadoras, no decorrer do trabalho.

Em seguida, deve ser realizada a escolha dos documentos, que consiste na constituição do *corpus* a analisar. A autora indica algumas regras para esta seleção:

- Exaustividade: deve-se esgotar a totalidade da comunicação, do acervo, da coleção
- Representatividade: a amostra deve representar o universo
- Homogeneidade: os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por indivíduos semelhantes
- Pertinência: os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivos previstos
- Exclusividade: um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria.

A outra etapa dessa primeira fase consiste na formulação das hipóteses e dos objetivos. Como já dissemos, uma hipótese na visão de Bardin (2016, p. 99) é “uma afirmação provisória”, e nem sempre as hipóteses são estabelecidas na pré-análise, pois: “formular hipóteses consiste, muitas vezes, em explicitar e precisar - e, por conseguinte, em dominar dimensões e direções de análise, que apesar de tudo funcionam no processo”.

A última etapa da primeira fase é a escolha de índices e a elaboração de indicadores que orientarão a interpretação, por meio de recortes de texto nos documentos de análise. Trata-se de escolher índices que fornecem indícios da mensagem; e também escolher os indicadores, que são os elementos que asseguram os índices previamente estabelecidos.

2. A exploração do material: é a segunda fase, que consiste na codificação e na categorização do *corpus* da pesquisa. É o momento em que se efetivam as decisões tomadas na pré-análise.

- A codificação corresponde a uma identificação, por meio de recorte, agregação ou enumeração. Com a codificação é possível atingir uma representação de conteúdo e de sua expressão. Ou seja, os dados são agregados em unidades, que podem ser de registro ou de contexto. A unidade de registro é a unidade

de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a ser considerado como unidade de base. Por exemplo: a palavra, o tema, o tipo de documento, etc. A unidade de contexto serve para compreender a unidade de registro. Por exemplo: a frase em que está inserida a palavra; a coleção em que está inserido o documento, etc.

- A categorização é uma operação de classificação dos elementos de um conjunto, pela diferenciação e depois pelo reagrupamento segundo os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes que reúnem um grupo de unidades de registro. Por exemplo: trabalhando com documentos bibliográficos, o critério de categorização pode ser por autor, data de produção, localização geográfica do autor, etc.

A categorização ocorre em duas etapas: o inventário, quando isolam-se os elementos comuns; e a classificação, quando repartem-se os elementos e impõe-se certa organização

A autora destaca que para serem consideradas boas, as categorias devem possuir certas qualidades:

- ✓ Exclusão mútua: cada elemento só pode existir em uma categoria;
- ✓ Homogeneidade: para definir uma categoria, é preciso haver só uma dimensão na análise;
- ✓ Pertinência: as categorias devem dizer respeito aos objetivos da atividade;
- ✓ Objetividade e fidelidade: se as categorias forem bem definidas, se os índices e indicadores que determinam a entrada de um elemento numa categoria forem bem claros, não haverá distorções devido à subjetividade dos analistas;
- ✓ Produtividade: as categorias serão produtivas se os resultados forem férteis em inferências, em hipóteses novas (BARDIN, 2016, p. 119-121).

3. A terceira fase é o tratamento dos resultados, com a inferência e a interpretação. Consiste no tratamento estatístico simples dos resultados, permitindo a elaboração de tabelas que condensam e destacam as informações fornecidas para análise. Com os resultados sistematizados em tabelas, pode-se então propor inferências e interpretações. A inferência consiste na conclusão inicial que se pode fazer a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas. A interpretação é resultado da inferência, para buscar o que se esconde sob os documentos selecionados. É a leitura profunda das comunicações, indo além da leitura aparente. Essa terceira fase da análise de conteúdo é o momento em que

os resultados obtidos se tornam efetivamente significativos e válidos (BARDIN, 2016). A Figura 24 a seguir apresenta as três fases da análise de conteúdo segundo Bardin (2016), permitindo uma visão da inter-relação entre elas.

Figura 24 – Desenvolvimento de uma análise de conteúdo

Fonte: Bardin (2016, p. 102)

A partir dessa ilustração, podemos sintetizar a análise de conteúdo de acordo com Bardin (2016), no modelo mental a seguir.

Figura 25 – Modelo mental da análise de conteúdo segundo Bardin (2016)

Fonte: Alvares (2019)

4.2 Etapas de Desenvolvimento desta Pesquisa

Esta investigação foi conduzida a partir de um levantamento do conhecimento produzido sobre o tema, seguido de um processo de análise qualitativa dos estudos selecionados de acordo com os objetivos, o que caracteriza esse tipo de estudo como descritivo e analítico.

Nesse sentido, foram realizados os seguintes procedimentos:

- Definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas
- Localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas ou de periódicos que possam proporcionar acesso aos textos completos

- Estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o *corpus*²¹ da pesquisa
- Levantamento de teses e dissertações catalogadas, assim como artigos de periódicos científicos
- Coleta do material de pesquisa, selecionado junto às bibliotecas de sistema COMUT²² ou disponibilizados eletronicamente
- Leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área
- Organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações
- Análise e elaboração das conclusões preliminares

Assim, para o desenvolvimento desta investigação, estabelecemos três etapas, que se assemelham ao modelo proposto por Bardin (2016), descrito no item anterior:

Etapa 1: Pesquisa Bibliográfica: levantamento de estudos sobre Educação

Ambiental e Metodologias Ativas para definição do referencial teórico a ser seguido.

Etapa 2: Coleta de dados: realizada de acordo com as seguintes etapas:

- Definição dos descritores²³;
- Localização nas bases de dados;
- Busca de teses e dissertações e de artigos científicos de periódicos nacionais sobre Educação Ambiental e Metodologias Ativas publicados entre 2008 e 2019; e

²¹ A palavra *corpus* é de origem latina e significa corpo; no contexto acadêmico, *corpus* é o conjunto de documentos sobre determinado tema.

²² O Programa de Comutação Bibliográfica (COMUT) é um sistema que permite a obtenção de cópias de documentos técnico-científicos como artigos, teses e dissertações disponíveis nos acervos das principais bibliotecas brasileiras e em serviços de informação internacionais. Sua implantação no Brasil teve início em 1980, num esforço conjunto do MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia, por intermédio do IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia; da Finep – Financiadora de Estudos e Projetos; e do MEC – Ministério da Educação, por intermédio da Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e da Sesu – Secretaria de Ensino Superior.

²³ Descritor: indica os aspectos a serem observados na classificação e nas teses e dissertações, bem como na análise de suas características e tendências. Em outros estudos são utilizadas denominações distintas, como *indicador*, *categoria*, *item*, porém, representando algo semelhante ao termo aqui referido (MEGID NETO, 1999, p. 35).

- Leitura, seleção e classificação dos documentos para delimitação do *corpus* da pesquisa.

Etapa 3: Análise dos dados obtidos

- Organização e sistematização dos dados
- Análise dos dados
- Elaboração das Considerações Finais

No próximo item faremos a descrição detalhada de cada uma das etapas de desenvolvimento desta pesquisa.

4.2.1 Etapa 1: Construção do Referencial Teórico

A Fase 1 consiste na construção do referencial teórico sobre Educação Ambiental e sobre Metodologias Ativas para fundamentar a análise dos trabalhos que abordam a Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas.

Essa fase foi realizada ao longo de toda a pesquisa, e esse referencial foi construído a partir das ideias dos principais autores citados nos capítulos anteriores desta investigação.

Tratamos de estudar o pensamento dos principais autores para fundamentar as Tendências Político-Pedagógicas de Educação Ambiental; a concepção de Metodologias Ativas e suas estratégias; e as habilidades e competências na Educação do século XXI.

Todo esse referencial teórico foi depois utilizado para a análise das teses e dissertações e dos artigos científicos, selecionados de acordo com os critérios definidos, nas bases de dados que iremos detalhar no próximo item.

A construção do referencial teórico é de suma importância, porque constitui a base para interpretar os dados obtidos, permitindo fazer inferências e interpretações sobre as condições em que se realiza a utilização de Metodologias Ativas na Educação Ambiental. Tudo isso pode contribuir para identificar as possíveis contribuições dessas práticas, assim como para evidenciar lacunas dessa produção e oferecer sugestões que possam contribuir para novos estudos sobre essa temática.

4.2.2 Etapa 2: Coleta de Dados

Para o desenvolvimento desta investigação, elencamos algumas palavras-chave para as ferramentas de busca, que foram empregadas e progressivamente combinadas. As palavras-chave escolhidas foram: “*educação ambiental*”, “*metodologias ativas*” e “*educação ambiental e metodologias ativas*”.

O levantamento da publicação acadêmica nacional representada por dissertações e teses foi realizado com consulta nos estudos catalogados nos seguintes bancos de dados:

- Banco Digital Brasileiro de Teses e Dissertações (BDTD) disponível no portal do IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia do MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação²⁴.
- Banco Digital Brasileiro de Teses e Dissertações da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior²⁵
- Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP – Universidade de São Paulo²⁶
- Banco do EArte – Educação Ambiental Estado da Arte no Brasil – Projeto: A Educação Ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica (dissertações e teses)²⁷

A justificativa para a escolha desses bancos de dados deu-se pela relação do tema com o conteúdo indexado e buscando a abrangência nacional nas pesquisas.

O levantamento das publicações científicas em periódicos nacionais foi realizado em:

- Educação e Pesquisa - Revista da FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo²⁸
- Portal de periódicos da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior²⁹

²⁴ <http://bdtd.ibict.br/vufind/>

²⁵ <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#!/>

²⁶ <https://teses.usp.br/>

²⁷ <http://www.earte.net/>

²⁸ <http://www.educacaoepesquisa.fe.usp.br/>

²⁹ <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

A justificativa para a escolha desses bancos de dados de periódicos nacionais, igualmente, deu-se pela relação do tema com o conteúdo indexado e buscando a abrangência nacional nas publicações.

Nesta pesquisa utilizamos os procedimentos previstos por Romanowski (2002), na perspectiva da pesquisa qualitativa em educação que, segundo Ludke e André (2012), representa a realidade de forma complexa e contextualizada. Para Gaskell (2002, p. 65), a pesquisa qualitativa:

[...] fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação. O objetivo é uma compreensão detalhada das crenças, atitudes, valores e motivação, em relação aos comportamentos das pessoas em contextos sociais específicos.

Dessa forma, esta pesquisa se caracteriza como: empírica, quanto à modalidade; descritiva, quanto ao objetivo; e qualitativa quanto à abordagem. Assim, por meio de pesquisa bibliográfica realizamos a revisão da literatura para a busca de teses e dissertações, assim como artigos científicos de periódicos nacionais, sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas.

4.2.2.1 Elaboração dos descritores

Nesta investigação foram utilizadas as palavras-chave “*educação ambiental*” e “*metodologias ativas*” como termos para representar o tema de pesquisa, e depois empregamos o operador booleano³⁰ AND no campo assunto do modo de pesquisa avançado, para “*educação ambiental AND metodologias ativas*”.

Para a sistematização e análise dos dados coletados, foram estabelecidos os descritores descritos a seguir.

I. Teses e dissertações

A. Dados bibliográficos e institucionais

³⁰ Operadores Booleanos são palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos de uma pesquisa. São eles: AND, OR e NOT e significam, respectivamente, E, OU e NÃO e devem sempre serem digitados em letras maiúsculas para diferenciá-los dos termos pesquisados.

- Autor: nome e sobrenome do autor da dissertação ou tese. O nome é escrito utilizando-se primeiro o último sobrenome, seguido do nome, sucedido por segundo e terceiro sobrenomes (quando houver)
- Título: título da pesquisa segundo os Bancos de Dados pesquisados: BDTD; CAPES; USP e EArte.
- Orientador: nome do orientador (ou orientadores) da pesquisa.

B. Dados da produção, do contexto educacional e teórico-metodológico

- Instituição de Ensino Superior: Universidade, Faculdade ou Instituto de Ensino Superior em que o pesquisador (autor) vinculou a realização e defesa do seu trabalho de pesquisa. Para programas compartilhados por mais de uma IES, mencionam-se todas as instituições envolvidas.
- Ano de defesa: ano de defesa do trabalho, segundo consta no Banco de Dados consultado.
- Tipo de produção acadêmica: Tese ou Dissertação.
- Nível de Ensino e Série Escolar pesquisados: Educação Infantil; Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º ao 3º ano).
- Área ou Disciplinas Abrangidas: área ou disciplina do currículo escolar envolvidas na prática vinculada à pesquisa, independentemente do campo de conhecimento relativo aos temas.
- Nível de Integração: curricular (se a prática apresenta vínculo com as disciplinas curriculares) ou extracurricular (se a prática não tem vínculo com as disciplinas curriculares).
- Público envolvido: pessoas envolvidas na prática (pais, alunos, professores, demais profissionais da escola, pesquisador, comunidade, empresas ou instituições parceiras, etc.).

- Recursos e Materiais didáticos: recursos ou materiais, tais como textos de leitura, livros didáticos ou paradidáticos, uso de mídia impressa ou digital, documentários e filmes, computador, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros. Envolve também materiais como softwares ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino.
- Concepção de Ambiente: as concepções de Ambiente subjacentes à prática realizada. Para esse descritor, nos baseamos nas categorias de Sauv (1992), j descritas no Captulo 1 desta investigao. So elas:
 - ✓ Ambiente como natureza: para ser apreciado e preservado
 - ✓ Ambiente como recurso: para ser gerenciado
 - ✓ Ambiente como problema: para ser resolvido
 - ✓ Ambiente como lugar para viver: para viver e para cuidar
 - ✓ Ambiente como biosfera: local para ser dividido
 - ✓ Ambiente como projeto comunitrio: para ser envolvido
- Tendncia de Educao Ambiental: a tendncia de Educao Ambiental subjacente prtica realizada. Para esse descritor nos baseamos na classificao proposta por Layrargues e Lima (2014), j descrita no Captulo 1 desta investigao:
 - ✓ Conservadora: Trata de aoes que consideram os princpios ecolgicos bsicos, circunscrevendo-se aos aspectos da conservao, da alfabetizao ecolgica e da crena que se for transmitido o “conhecimento correto”, os alunos conseguem compreender a problemtica ambiental e, conseqentemente, mudar seu comportamento.
 - ✓ Pragmtica: Apresenta caractersticas da sustentabilidade gravitando em torno do protagonismo individual, o que confere uma viso reducionista por no avanar nas implicaoes polticas ali existentes. Acredita na fora do mercado para resolver a crise e espera a conscientizao de consumidores, conclamados a sacrificar um pouco do seu conforto em favor da preservao do Meio Ambiente.

- ✓ Crítica: Considera as manifestações ambientais na sua complexidade, tanto do ponto individual quanto coletivo e reconhece as implicações das relações sócio-histórico-culturais aí estabelecidas. Coloca em evidência o caráter ético e político envolvido nos problemas ambientais.
- Tema Ambiental: Especifica o assunto ou tema do campo ambiental abordado no trabalho (não necessariamente corresponde ao objeto de estudo), por exemplo: resíduos sólidos, resíduos líquidos, desmatamento, queimadas, poluição, lixo, camada de ozônio, aquíferos, urbanização, moradias, transporte, saneamento básico, tratamento de água ou esgoto, legislação ambiental, etc. Nos casos em que houver indicação explícita de que o tema ambiental tratado seja 'ambiente' ou 'meio ambiente', a despeito da redundância, assim será classificado.
- Estratégias de Metodologias Ativas: Especifica a (s) estratégia (s) de Metodologias Ativas utilizadas.
- Resultados relatados: Apresenta os resultados obtidos pela pesquisa, na visão do autor.
- Dificuldades relatadas: Apresenta as dificuldades encontradas, na visão do autor.
- Sugestões apresentadas: Relaciona as sugestões apresentadas pelo autor para práticas educacionais ou futuros estudos sobre o mesmo tema.

Os descritores aqui apresentados constam da Ficha de Classificação de Teses e Dissertações, cujo modelo está no Apêndice A. Sua ordenação se deu por ordem alfabética de sobrenome do autor da pesquisa, identificado por um número de documento expresso por "Doc.", seguido de uma numeração conforme ordem alfabética da apresentação organizada.

II. Artigos científicos em periódicos nacionais

A. Dados bibliográficos e institucionais

- Autor: nome e sobrenome do autor do artigo. O nome é escrito utilizando-se primeiro o último sobrenome, seguido do nome, sucedido por segundo e terceiro sobrenomes (quando houver)
- Título: título do artigo
- Periódico: nome do periódico em que está a publicação

B. Dados da produção, do contexto educacional e teórico-metodológico relatados no artigo

- Ano de publicação: ano de publicação do artigo.
- Nível de Ensino e Série Escolar pesquisados: Educação Infantil; Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º ao 3º ano).
- Área ou Disciplinas Abrangidas: área ou disciplina do currículo escolar envolvidas na prática vinculada à pesquisa, independentemente do campo de conhecimento relativo aos temas.
- Nível de Integração: curricular (se a prática apresenta vínculo com as disciplinas curriculares) ou extracurricular (se a prática não tem vínculo com as disciplinas curriculares).
- Público envolvido: pessoas envolvidas na prática (pais, alunos, professores, demais profissionais da escola, pesquisador, comunidade, empresas ou instituições parceiras, etc.).
- Recursos e Materiais didáticos: recursos ou materiais, tais como textos de leitura, livros didáticos ou paradidáticos, uso de mídia impressa ou virtual, documentários e filmes, computador, jogos, brinquedos, mapas conceituais, entre outros. Envolve também materiais como softwares ou outros recursos e meios instrucionais em situações de ensino.

- Conceção de Ambiente: as concepções de Ambiente subjacentes à prática realizada. Para esse descritor, nos baseamos nas categorias de Sauv (1992), j descritas no Captulo 1 desta investigao. So elas:
 - ✓ Ambiente como natureza: para ser apreciado e preservado
 - ✓ Ambiente como recurso: para ser gerenciado
 - ✓ Ambiente como problema: para ser resolvido
 - ✓ Ambiente como lugar para viver: para viver e para cuidar
 - ✓ Ambiente como biosfera: local para ser dividido
 - ✓ Ambiente como projeto comunitrio: para ser envolvido

- Tendncia de Educao Ambiental: a tendncia de Educao Ambiental subjacente prtica realizada. Para esse descritor, nos baseamos na classificao proposta por Layrargues e Lima (2014), j descrita no Captulo 1 desta investigao:
 - ✓ Conservadora: Trata de aoes que consideram os princpios ecolgicos bsicos, circunscrevendo-se aos aspectos da conservao, da alfabetizao ecolgica e da crena que se for transmitido o “conhecimento correto”, os alunos conseguem compreender a problemtica ambiental e, conseqentemente, mudar seu comportamento.
 - ✓ Pragmtica: Apresenta caractersticas da sustentabilidade gravitando em torno do protagonismo individual, o que confere uma viso reducionista por no avanar nas implicaoes polticas ali existentes. Acredita na fora do mercado para resolver a crise e espera a conscientizao de consumidores, conclamados a sacrificar um pouco do seu conforto em favor da preservao do Meio Ambiente.
 - ✓ Crtica: Considera as manifestaoes ambientais na sua complexidade, tanto do ponto individual quanto coletivo e reconhece as implicaoes das relaoes scio-histrico-culturais a estabelecidas. Coloca em evidncia o carter tico e poltico envolvido nos problemas ambientais.

- Tema Ambiental: Especifica o assunto ou tema especfico do campo ambiental abordado no trabalho (no necessariamente corresponde ao objeto de estudo),

por exemplo: resíduos sólidos, resíduos líquidos, desmatamento, queimadas, poluição, lixo, camada de ozônio, aquíferos, urbanização, moradias, transporte, saneamento básico, tratamento de água ou esgoto, legislação ambiental, etc. Nos casos em que houver indicação explícita de que o tema ambiental tratado seja 'ambiente' ou 'meio ambiente', a despeito da redundância, assim será classificado.

- Estratégias de Metodologias Ativas: Especifica a (s) estratégia (s) de Metodologias Ativas utilizadas.
- Resultados relatados: Apresenta os resultados obtidos pela pesquisa, na visão do autor.
- Dificuldades relatadas: Apresenta as dificuldades encontradas, na visão do autor.
- Sugestões apresentadas: Relaciona as sugestões apresentadas pelo autor para práticas educacionais ou futuros estudos sobre o mesmo tema.

Os descritores aqui apresentados constam da Ficha de Classificação de Artigos de Periódicos Nacionais cujo modelo está no Apêndice B. Sua ordenação se deu por ordem alfabética de sobrenome do autor da pesquisa, identificado por um número de documento expresso por "Doc.", seguido de uma numeração conforme ordem alfabética da apresentação organizada.

Nos próximos itens, apresentamos a descrição dos bancos de dados em que foi realizado o levantamento de teses e dissertações e de artigos científicos em periódicos nacionais, de 2008 a 2019.

4.2.2.2 Bancos de Teses e Dissertações

- **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)**

A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) está disponível no portal do IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia do MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Essa biblioteca integra e dissemina, em um só portal de busca, os textos completos das teses e dissertações defendidas nas instituições brasileiras de ensino e pesquisa.

Na etapa final desta pesquisa constavam no BDTD 595.102 Documentos, sendo 157.227 Teses; 437.877 Dissertações; cuja produção acadêmica foi desenvolvida em 117 instituições de ensino superior brasileiras. A seleção dos documentos dessa biblioteca identificados como *corpus* documental desta investigação será descrita no Capítulo 5 deste trabalho.

Figura 26 – Imagem da página virtual do BDTD

Fonte: IBTD (2020)

- **Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES**

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior é uma fundação do Ministério da Educação (MEC), responsável pela expansão e consolidação da pós-graduação – mestrado e doutorado – em todos os estados da Federação. Uma das linhas de ação da CAPES é a divulgação da produção científica

em nível de mestrado e doutorado nas instituições brasileiras, assim como os artigos acadêmicos publicados em periódicos científicos³¹.

Esse compartilhamento da produção científica é realizado por meio de um portal que oferece livre acesso. A seleção dos documentos desse catálogo identificados como *corpus* documental desta investigação será descrita no Capítulo 5 deste trabalho.

Figura 27 – Imagem da página virtual da CAPES

Fonte: CAPES (2020)

- **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP**

³¹ As demais atividades da CAPES estão agrupadas nas seguintes linhas de ação: avaliação da pós-graduação stricto sensu; investimentos na formação de recursos humanos de alto nível, no país e exterior; promoção da cooperação científica internacional; e indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a educação básica nos formatos presencial e a distância.

A Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP foi lançada em 2001 e reúne o maior acervo digital institucional do Brasil. Na etapa final desta pesquisa, constavam na Biblioteca de Teses e Dissertações da USP um total de 90.194 documentos, sendo 52.828 Dissertações, 36.658 Teses e 668 trabalhos de Livre Docência. A seleção dos documentos dessa biblioteca digital identificados como *corpus* documental desta investigação será descrita no Capítulo 5 deste trabalho.

Figura 28 – Imagem da página virtual da USP

Fonte: USP (2020)

- **Banco do EArte**

O EArte – Educação Ambiental Estado da Arte no Brasil teve início em 2003 na Faculdade de Educação da UNICAMP, por meio de um projeto de pesquisa que tinha como objetivo conhecer a Educação Ambiental no Brasil, por meio da produção acadêmica nesta área. Isso possibilitou a constituição inicial de parte do acervo e de um catálogo preliminar de dissertações e teses em Educação Ambiental no Brasil.

Desde 2008, o projeto vem sendo desenvolvido por pesquisadores da UNESP/Rio Claro; UNICAMP/Campinas e USP/Ribeirão Preto, e a partir daí passou

a ser nomeado de EArte, em referência à sua natureza: o estado da arte da pesquisa em Educação Ambiental.

Na etapa final desta pesquisa, constavam do EArte um total de 4.466 documentos. A seleção dos documentos deste banco de dados identificados como *corpus* documental desta investigação será descrita no Capítulo 5 deste trabalho.

Figura 29 – Imagem da página virtual do EArte

Fonte: EArte (2020)

4.2.2.3 Artigos científicos em periódicos nacionais

- **Educação e Pesquisa - Revista da FEUSP**

Educação e Pesquisa é a antiga Revista da Faculdade de Educação da USP (FEUSP), criada em 1975, que passou por várias transformações desde então. Em 1996 passou a incluir artigos produzidos fora da Faculdade de Educação da USP. Em 1999 passou a ter a atual denominação, teve seu projeto editorial atualizado,

utilizando como referência os padrões vigentes para as publicações científicas internacionais. A revista passou também a ser divulgada em versão eletrônica, com acesso aberto ao público. Em 2017, passou a ser uma publicação apenas *on-line*, e desde 2019, é editada de forma contínua em volume único anual. A seleção dos artigos deste periódico identificados como *corpus* documental desta investigação será descrita no Capítulo 5 deste trabalho.

Figura 30 – Imagem da Revista Educação e Pesquisa

Fonte: Educação e Pesquisa (2020)

- **Portal de periódicos da CAPES**

O Portal de Periódicos da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior foi lançado em 2000, na mesma época em que começavam a ser criadas as bibliotecas virtuais. O conteúdo inicial do Portal da CAPES contava com um acervo de 1.419 periódicos. No final de 2019 o Portal reunia 331.893

documentos, dentre revistas científicas, livros, relatórios e outros materiais. A seleção dos artigos deste periódico identificados como *corpus* documental desta investigação será descrita no Capítulo 5 deste trabalho.

Figura 31 – Imagem do Portal de Periódicos da CAPES

Fonte: CAPES/MEC (2020)

4.2.3 Etapa 3: Análise dos dados obtidos

A análise dos dados obtidos foi realizada utilizando os conceitos e fases definidas por Bardin (2016) para análise de conteúdo, conforme descrito no item anterior.

Depois de identificados os trabalhos resultantes da busca “Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas”, procedemos à leitura dos resumos de teses e dissertações e dos artigos científicos para a compreensão das práticas descritas pelas pesquisas relatadas nesses documentos. As informações decorrentes dessa análise foram reunidas na Ficha de Sistematização de Dados, encontrada no Apêndice C.

A consolidação dos resultados desse refinamento será apresentada no Capítulo 5 desta investigação. Procuramos dispor os dados em gráficos ou figuras para facilitar aproximações e peculiaridades encontradas nas descrições das práticas em Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica. A interpretação dos resultados será apresentada no Capítulo 6.

CAPÍTULO 5 – SELEÇÃO, CODIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS

Apresentamos neste capítulo a seleção, codificação e categorização dos documentos obtidos na busca por teses e dissertações, e também por artigos científicos sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas, no recorte temporal de 2008 a 2019.

É o momento da segunda fase na análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), que consiste na codificação e na categorização do *corpus* da pesquisa.

A seleção de teses e dissertações foi realizada nos quatro bancos de dados informados no capítulo anterior – BDDT, CAPES, USP e EArte. E a seleção de artigos científicos foi feita na Revista Educação e Pesquisa, da FEUSP – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo e no Portal de Periódicos da CAPES.

Após isso, partimos agora para a codificação, que corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto, por recorte, agregação e enumeração, que permite atingir uma representação do conteúdo (BARDIN, 2016, p. 133).

Na sequência, a categorização é uma operação de classificação dos elementos de um conjunto por diferenciação e em seguida por reagrupamento, segundo critérios previamente definidos (BARDIN, 2016, p. 147).

É importante destacar que esse modelo de análise, embora descrito aqui de forma separada em três partes, deverá ser compreendido de forma articulada e complementar, pois apenas o conjunto de seu resultado será capaz de responder às questões propostas por essa investigação.

5.1 Teses e Dissertações

Como informamos no capítulo anterior, foram utilizados os descritores “*educação ambiental*” e “*metodologias ativas*” e, em seguida, os mesmos descritores com a opção AND, o que totalizou 23 resultados, como detalhado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Distribuição das pesquisas selecionadas nos bancos de dados

Banco de Dados	Educação Ambiental	Metodologias Ativas	Educação Ambiental AND Metodologias Ativas
BDDT	2810	399	4
CAPES	4886	1899	8
USP	143	9	9
EArte	2646	1	2
Total	10485	2308	23

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Uma observação que fazemos dos resultados da Tabela 2 é que no período de 2008 a 2019 nos quatro bancos de dados citados foram catalogadas 10.485 pesquisas sobre Educação Ambiental; 2.308 pesquisas sobre Metodologias Ativas, e apenas 23 pesquisas sobre o estudo de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas. Isso demonstra que este é um campo inexplorado, no universo da pesquisa na Educação Básica.

É importante destacar que esse total de pesquisas catalogadas, corresponde, na verdade, a um número ainda mais reduzido de estudos efetivamente realizados nesse período. Isso porque muitas pesquisas são catalogadas ao mesmo tempo em todos esses bancos de dados.

Por isso, identificamos e retiramos a duplicidade existente nas 23 pesquisas catalogadas nos quatro bancos de dados, e o resultado foi de 17 pesquisas realizadas com a temática Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas, de acordo com as palavras-chaves de cada uma, como apresenta o Quadro 22 abaixo.

Quadro 22 – Pesquisas selecionadas nos bancos de dados

Nº	Título	Autor	Instituição	Cidade/UF	T/D	Ano de Defesa	Nível de interesse da pesquisa	Banco de Dados
1	Caminhos para o Encontro entre a Educação Ambiental e as Metodologias Ativas de Aprendizagem	STOCCO, Ana Carolina de Moraes	Universidade da Região de Joinville	Joinville/SC	T	2019	EF	CAPES
2	Mídias Audiovisuais de Entretenimento como Estratégia de Contextualização Problematicadora para o Ensino de Ciências	LOVATO, Fabrício Luis	Universidade Federal de Santa Maria	Santa Maria/RS	T	2019	EF/EM	CAPES/BDTD
3	Modelo de Educação Ambiental visando a Gestão de Sustentabilidade Ambiental através de Metodologias Ativas na Ilha dos Arvoredos na Cidade de Guarujá – SP	RIBEIRO, Priscilla Maria Bonini	Universidade de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto/SP	T	2019	Ensino Não Formal	CAPES
4	Saberes socioambientais associados à educação escolar quilombola na comunidade do Mumbuca, Jalapão/TO	SANTOS, Ronaldo Andrade dos	Instituto de Biologia da USP	São Paulo/SP	D	2019	EF	USP
5	Educação ambiental e resíduos sólidos: um estudo nas escolas públicas municipais de São Paulo	DALL'ONDER, Adriana	Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo	São Paulo/SP	D	2018	EF	USP
6	Utilização de mapas conceituais como ferramenta para a construção de conhecimentos em biologia com foco na articulação da micro e microbiologia	CORDEIRO, Carina de Souza	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2018	EM	USP
7	Projeto Educação para a Sustentabilidade: transformando espaços e pessoas. Uma experiência de sete anos no Ensino Médio	GRANDISOLI, Edson Abreu de Castro	Universidade de São Paulo	SP	T	2018	EM	CAPES/USP
8	Ambientalização curricular: o estudo de caso do curso de tecnologia em logística em uma IES de Curitiba	MICHALOWSKI, Jorge Wilson	UNINTER	Curitiba/PR	D	2018	Ensino Superior	BDTD

Continua

Conclusão

9	Formação de Reeditores Ambientais a partir da Metodologia da Problemática: (Re)unindo o lugar e o currículo	SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira	Universidade Federal de Sergipe	SE	D	2018	EM	CAPES/BDTD
10	Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas	NUNES, Teresa da Silva	Interunidades em Ensino de Ciências	São Paulo/SP	D	2018	EF/EM	USP
11	Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de biologia no Ensino Médio	BORGES, Tiago Bastos	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2018	EM	USP
12	Uso de mapas conceituais em associação com o círculo hermenêutico-dialético na construção de conceitos de biologia no ensino médio	LIGABO, Mateus	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2017	EM	USP/BDTD
13	Estratégias de Ensino com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Superior: um estudo de caso realizado no Curso Tecnólogo em Automação Industrial de Jaraguá do Sul - SC	LIKES, Rosimeri	Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Curitiba/PR	D	2017	Ensino Superior	CAPES
14	Educação Ambiental baseada em Projetos: Uma aplicação no Ensino Médio e Fundamental	ROSA, Sandra Helena da Silva	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2017	EF/EM	CAPES/BDTD/USP
15	Formação continuada para uma Educação Ambiental Crítica: concepções de professores do ensino fundamental do município do Rio de Janeiro	ROCHA, Andressa Gonçalves	Fiocruz	Rio de Janeiro/RJ	D	2016	Formação continuada EF	EArte/CAPES
16	Educação Ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: valores e atitudes em construção	BARBOSA, Marcia Schumack Militao	Unisuam	Rio de Janeiro/Rj	D	2016	EF	EArte
17	Educação ambiental para a cidadania e a construção de valores morais: diálogos entre pesquisa e intervenção	SILVA, Marco Antonio Morgado da	Faculdade de Educação da USP	São Paulo/SP	D	2015	EF	USP

Fonte: elaborada pela autora, a partir da coleta de dados

No momento seguinte, passamos à leitura atenta dos 17 resumos para procedermos à inclusão ou exclusão dos trabalhos no nosso *corpus* documental, de acordo com os critérios para seleção daqueles que estivessem diretamente ligados ao foco do nosso estudo. São eles:

a) Critério de inclusão:

- Pesquisas que tratam de Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica, em teses ou dissertações defendidas entre 2008 e 2019.

b) Critérios de exclusão:

- Pesquisas cujo interesse está fora da Educação Básica
- Pesquisas cujo interesse se enquadra na Formação de Professores
- Pesquisas cujo interesse está fora de Educação Ambiental e/ou Metodologias Ativas

O resultado desse processo foi a exclusão de nove trabalhos, como descrito no Quadro 23 abaixo.

Quadro 23 – Pesquisas excluídas desta investigação

Nº	Título	Autor	Instituição	Cidade/UF	T/D	Ano de Defesa	Nível de interesse da pesquisa	Banco de Dados	Motivo da Exclusão
3	Modelo de Educação Ambiental visando a Gestão de Sustentabilidade Ambiental através de Metodologias Ativas na Ilha dos Arvoredos na Cidade de Guarujá – SP	RIBEIRO, Priscilla Maria Bonini	Universidade de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto/SP	T	2019	Ensino Não Formal	CAPES	Fora da Educação Básica
4	Saberes socioambientais associados à educação escolar quilombola na comunidade do Mumbuca, Jalapão/TO	SANTOS, Ronaldo Andrade dos	Instituto de Biologia da USP	São Paulo/SP	D	2019	EF	USP	Apenas Educação Ambiental
5	Educação ambiental e resíduos sólidos: um estudo nas escolas públicas municipais de São Paulo	DALL'ONDER, Adriana	Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo	São Paulo/SP	D	2018	EF	USP	Apenas Educação Ambiental
6	Utilização de mapas conceituais como ferramenta para a construção de conhecimentos em biologia com foco na articulação da micro e microbiologia	CORDEIRO, Carina de Souza	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2018	EM	USP	Apenas Metodologias Ativas
8	Ambientalização curricular: o estudo de caso do curso de tecnologia em logística em uma IES de Curitiba	MICHALOWSKI, Jorge Wilson	UNINTER	Curitiba/PR	D	2018	Ensino Superior	BDTD	Fora da Educação Básica
13	Estratégias de Ensino com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Superior: um estudo de caso realizado no Curso Tecnólogo em Automação Industrial de Jaraguá do Sul – SC	LIKES, Rosimeri	Pontifícia Universidade Católica do Paraná	Curitiba/PR	D	2017	Ensino Superior	CAPES	Fora da Educação Básica

Continua

Conclusão

15	Formação continuada para uma Educação Ambiental Crítica: concepções de professores do ensino fundamental do município do Rio de Janeiro	ROCHA, Andressa Gonçalves	Fiocruz	Rio de Janeiro/RJ	D	2016	Formação continuada EF	EArte/CAPES	Formação de Professores
12	Uso de mapas conceituais em associação com o círculo hermenêutico-dialético na construção de conceitos de biologia no ensino médio	LIGABO, Mateus	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2017	EM	USP/BDTD	Apenas Metodologias Ativas
17	Educação ambiental para a cidadania e a construção de valores morais: diálogos entre pesquisa e intervenção	SILVA, Marco Antonio Morgado	Faculdade de Educação da USP	São Paulo/SP	D	2015	EF	USP	Apenas Educação Ambiental

Fonte: elaborada pela autora, a partir da coleta de dados

Após a exclusão de trabalhos que estavam em desacordo com os critérios adotados, chegamos a um total de oito pesquisas que passam agora a constituir o *corpus* documental desta investigação. Uma nova numeração foi aplicada apenas para os trabalhos selecionados, mantendo-se a ordem decrescente, a partir do ano de defesa da tese ou dissertação. O resultado com a seleção das pesquisas que compõem o *corpus* documental desta investigação encontra-se no Quadro 24 abaixo.

Quadro 24 – Pesquisas que compõem o *corpus* documental desta investigação

Nº	Título	Autor	Instituição	Cidade/UF	T/D	Ano de Defesa	Nível de interesse da pesquisa	Banco de Dados
1	Caminhos para o Encontro entre a Educação Ambiental e as Metodologias Ativas de Aprendizagem	STOCCO, Ana Carolina de Moraes	Universidade da Região de Joinville	Joinville/SC	T	2019	EF	CAPES
2	Mídias Audiovisuais de Entretenimento como Estratégia de Contextualização Problematicadora para o Ensino de Ciências	LOVATO, Fabrício Luis	Universidade Federal de Santa Maria	Santa Maria/RS	T	2019	EF/EM	CAPES/BDTD
3	Projeto Educação para a Sustentabilidade: transformando espaços e pessoas. Uma experiência de sete anos no Ensino Médio	GRANDISOLI, Edson Abreu de Castro	Universidade de São Paulo	SP	T	2018	EM	CAPES/USP
4	Formação de Reeditores Ambientais a partir da Metodologia da Problematização: (Re)unindo o lugar e o currículo	SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira	Universidade Federal de Sergipe	SE	D	2018	EM	CAPES/BDTD
5	Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas	NUNES, Teresa da Silva	Interunidades em Ensino de Ciências	São Paulo/SP	D	2018	EF/EM	USP
6	Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de biologia no Ensino Médio	BORGES, Tiago Bastos	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2018	EM	USP
7	Educação Ambiental baseada em Projetos: Uma aplicação no Ensino Médio e Fundamental	ROSA, Sandra Helena da Silva	Escola de Engenharia de Lorena	Lorena/SP	D	2017	EF/EM	CAPES/BDTD/USP
8	Educação Ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: valores e atitudes em construção	BARBOSA, Marcia S. Militao	Unisum	Rio de Janeiro/Rj	D	2016	EF	EArte

Fonte: elaborada pela autora, a partir da coleta de dados

As oito teses e dissertações selecionadas pelo refinamento dos dados obtidos na leitura dos resumos foram descritas, analisadas e classificadas na Ficha de Classificação de Teses e Dissertações, cujo modelo encontra-se no Apêndice A. Todas as fichas preenchidas encontram-se no Apêndice C, e sua ordenação se deu por ordem alfabética de sobrenome do autor da pesquisa, identificado por um número de documento expresso por **“Doc.”**, seguido de uma numeração conforme ordem alfabética.

Na etapa seguinte, procedemos à identificação dos artigos científicos sobre “Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas”. Conforme descrito no próximo item.

5.2 Artigos Científicos de Periódicos Nacionais

Como informamos no capítulo anterior, para a busca de artigos de Periódicos Nacionais foram utilizados os descritores *“educação ambiental”* e *“metodologias ativas”* e em seguida, os mesmos descritores com a opção AND, o que totalizou três resultados, como detalhado na Quadro 25 a seguir.

Quadro 25 – Artigos selecionados nos bancos de dados

Nº	Título	Autor	Periódico	Data	Nível de interesse da pesquisa
01	Intermediação tecnológica e educação ambiental utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Básica da Bahia	FERREIRA, G. R. A. M.; BARZANO, M.; PEREIRA, S. L. P. O.	24º CIAED Congresso Internacional ABED de Educação a Distância	2018	EM
02	Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente	GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H.	Informática na educação: teoria & prática, 20 (1 jan/abr).	2017	Não mencionado
03	A Metodologia da Problemática no contexto da Educação Básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais.	SANTOS, L. R. O.; MELO, R.; JESUS COSTA, J. de	Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, 3 (1).	2017	Não mencionado

Fonte: elaborada pela autora, a partir da coleta de dados

Em vista do reduzido número de artigos sobre a temática de nosso interesse, e para tentar ampliar os horizontes da busca, tomamos a decisão de pesquisar também nos seguintes periódicos específicos sobre Meio Ambiente e Educação Ambiental:

- **AMBIENTE & EDUCAÇÃO: REVISTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
Periódico da Universidade Federal do Rio Grande
Site: <https://www.seer.furg.br/ambeduc/about/editorialPolicies#focusAndScope>
- **EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AÇÃO**
Site: <http://www.revistaea.org/>
- **PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**
Periódico semestral e interinstitucional organizado por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos; Universidade Estadual Paulista e Universidade de São Paulo.
Site: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/index>
- **REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS**
Site: http://www.rbciamb.com.br/index.php/Publicacoes_RBCIAMB
- **REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (ONLINE)**
Site: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea>
- **REVISTA CIDADANIA & MEIO AMBIENTE**
Site: <https://www.ecodebate.com.br/revista-cidadania-e-meio-ambiente/>
- **REVISTA MONOGRAFIAS AMBIENTAIS**
Periódico da Universidade Federal de Santa Maria
Site: <https://periodicos.ufsm.br/remoa>

Uma vez que todos os periódicos acima citados são especializados em Meio Ambiente e Educação Ambiental, realizamos a busca utilizando o descritor “*metodologias ativas*”, o que resultou em apenas um artigo, como detalhado na Quadro 26 a seguir.

Quadro 26 – Artigos selecionados em periódicos especializados em Educação Ambiental

Nº	Título	Autor	Periódico	Ano	Nível de interesse da pesquisa
01	Desenvolvimento de uma sequência didática sobre meio ambiente na perspectiva da aprendizagem significativa	OLIVEIRA, L. A.; CAMARGOS, T. S. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, S. X.; CARVALHO, P. S. de	EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AÇÃO, n. 68	2019	EF

Fonte: elaborada pela autora, a partir da coleta de dados

Com isso, chegamos a um total de quatro artigos em periódicos científicos, que passam agora a constituir o *corpus* documental desta investigação na parte de artigos científicos. Uma nova numeração foi aplicada considerando todos os artigos, mantendo-se a ordem decrescente a partir do ano mais recente de publicação, como informado no Quadro 27 a seguir.

Quadro 27 – Artigos que compõem o *corpus* documental desta investigação

Nº	Título	Autor	Periódico	Ano	Nível de interesse da pesquisa
01	Desenvolvimento de uma sequência didática sobre meio ambiente na perspectiva da aprendizagem significativa	OLIVEIRA, L. A.; CAMARGOS, T. S. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, S. X.; CARVALHO, P. S. de	EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM AÇÃO, n. 68	2019	EF
02	Intermediação tecnológica e educação ambiental utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Básica da Bahia	FERREIRA, G. R. A. M.; BARZANO, M.; PEREIRA, S. L. P. P.	24º CIAED Congresso Internacional ABED de Educação a Distância	2018	EM
03	Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente	GARCIA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H.	Informática na educação: teoria & prática, 20 (1 jan/abr).	2017	Não mencionado
04	A Metodologia da Problematização no contexto da Educação Básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais.	SANTOS, L. R. O.; MELO, R.; JESUS COSTA, J. de	Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, 3 (1).	2017	Não mencionado

Fonte: elaborada pela autora, a partir da coleta de dados

Os quatro artigos científicos selecionados pelo refinamento dos dados obtidos na leitura dos resumos foram descritos, analisados e classificados na Ficha de Classificação de Artigos Científicos, cujo modelo encontra-se no Apêndice B. Todas as fichas preenchidas encontram-se no Apêndice D, e sua ordenação se deu por ordem alfabética de sobrenome do autor da pesquisa, identificado por um número de documento expresso por **“Doc. Artigo”**, seguido de uma numeração conforme ordem alfabética.

A etapa seguinte da nossa pesquisa consiste na análise e sistematização dos dados obtidos como *corpus* documental, mediante a leitura completa de teses, dissertações e artigos científicos para a compreensão do trabalho desenvolvido em Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, a partir dos relatos contidos nesses documentos.

CAPÍTULO 6 – ANÁLISE DAS TESES, DISSERTAÇÕES E ARTIGOS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS

Neste capítulo apresentamos a sistematização, análise e interpretação dos trabalhos classificados de acordo com nosso objeto de estudo, que consiste em conhecer o relato das pesquisas sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas implementadas na Educação Básica, a partir do que foi veiculado pelos pesquisadores. Como já dissemos, essa temática nos conduziu à pesquisa tipo descritiva, para conhecer a produção acadêmica brasileira publicada na forma de dissertações e teses, e também artigos científicos em periódicos nacionais, de 2008 a 2019.

Como detalhado nos dois capítulos anteriores, o resultado do levantamento que fizemos resultou em 8 trabalhos de tese ou dissertação e 4 artigos científicos, cujas informações básicas estão disponibilizadas nos Apêndices C e D, respectivamente.

Já comentamos anteriormente nossa estranheza quanto ao reduzido número de trabalhos sobre a temática de integração entre Educação Ambiental e Metodologias Ativas, que, como vimos, registra um vazio na produção acadêmica brasileira.

Vários aspectos podem estar relacionados a este resultado. Convém lembrar que a Educação Ambiental é um campo complexo, pela abrangência e diversificação de visões com que pode ser abordada. A ausência de conhecimento sobre as diferentes vertentes da Educação Ambiental pode levar muitos professores a sentirem-se inseguros para trabalhar com essa temática, que só ganhou força na segunda metade da década de 1990, com a definição pelo MEC de que Meio Ambiente seria um dos temas transversais a serem abordados em todos os níveis da Educação Básica, por meio de atividades integradas entre os diferentes componentes curriculares.

Sobre isso, Severino (2010, p. 11) alerta para a importância da interdisciplinaridade, cuja:

[...] prática concreta é ainda processo tateante na elaboração do saber, na atividade de ensino e de pesquisa e na ação social [...]. Por isso, todo investimento que pensadores, pesquisadores, educadores, profissionais e especialistas de todos os campos de pensamento e ação, fazem, no sentido de uma prática concreta da interdisciplinaridade, representa um esforço significativo rumo à constituição do interdisciplinar.

Ora, se praticar a interdisciplinaridade ainda é um processo em que os professores encontram dificuldade, somar essa tarefa à associação entre Educação Ambiental e Metodologias Ativas pode ser um caminho ainda pouco trilhado no meio acadêmico brasileiro, como demonstrou o resultado desta pesquisa.

A seguir, iniciaremos a análise dos resultados obtidos na presente investigação, destacando suas características, potencialidades e limitações, tendo como base o referencial teórico que apresentamos nos capítulos iniciais, sobre Educação Ambiental e sobre Metodologias Ativas.

Vale a pena ressaltar que manifestamos total respeito pelas escolhas adotadas por seus autores na abordagem dessa temática. Assim, a análise que vamos realizar representa um esforço para buscar contribuir com futuros trabalhos sobre a integração entre Educação Ambiental e Metodologias Ativas.

6.1 Teses, dissertações e artigos científicos analisados

6.1.1 Doc. nº 01

Autor: BARBOSA, Marcia Schumack Militão

Título: Educação Ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: valores e atitudes em construção

Orientador: Maria Geralda de Miranda

A pesquisa foi desenvolvida como dissertação de Mestrado defendida no Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) – Rio de Janeiro – RJ, para investigar atividades realizadas com alunos do 4º ano do EF do Colégio Pedro II, *Campus Tijuca I*, no Rio de Janeiro – RJ.

A primeira observação a ser feita é que a pesquisadora buscou conhecer a concepção de ambiente dos alunos, por meio de questionários aplicados. Isso é positivo, pois permitiu à pesquisadora melhor esclarecer os alunos quanto aos cenários que seriam pesquisados.

Quanto à Metodologia Ativa, a escolha recaiu sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), com aulas de campo para observação do leito do rio Maracanã, da Floresta da Tijuca e da Estação de Tratamento de Água Guandu.

Segundo Machado (2016, p. 26), o trabalho com projetos permite “antecipar ações, eleger continuamente metas a partir de um quadro de valores historicamente situado e de lançar-se em busca das mesmas [metas]”. De fato, isso esteve presente

nesta pesquisa realizada por Militão, pois desde o início, o planejamento realizado com os alunos possibilitou a busca dos objetivos traçados.

O trabalho com os alunos rendeu três produtos:

- ✓ O livro “*O Meio Ambiente em nossas mãos: a esperança para um mundo melhor*”, contendo histórias sobre a temática ambiental. O título foi escolhido pelos alunos, o livro tem 48 páginas, e foi impresso em gráfica, contendo 16 textos ilustrados pelos alunos, além da apresentação escrita pela professora-pesquisadora.
- ✓ O videodocumentário “*Água, fonte de vida*” sobre recursos hídricos, com duração de 7 minutos e 50 segundos. Os alunos utilizaram o Laboratório de Informática da escola e a edição do vídeo contou com os equipamentos do Núcleo de Comunicação da UNISUAM, instituição onde a pesquisadora desenvolveu sua pesquisa de pós-graduação.
- ✓ Uma maquete sobre o percurso do rio Maracanã, da nascente à foz, aplicando o conhecimento adquirido com as aulas e com os conteúdos abordados em Ciências e Estudos Sociais. A proposta permitiu reunir os três temas do projeto (água, resíduos e solo) numa mesma atividade.

A autora avalia que a visita à Estação de Tratamento de Água Guandu foi fundamental para refletir sobre a necessidade de preservar os rios e combater o desperdício de água, que precisa ser captada e tratada antes de chegar às torneiras de casa. Nesse sentido, foi destacado que o abastecimento de água ainda não atinge todos os domicílios do Rio de Janeiro, o que gera um grave problema de saúde pela falta de saneamento básico. Essa abordagem sinaliza que a pesquisa se alinha à Educação Ambiental Crítica, embora a autora não tivesse mencionado essa ligação.

Quanto aos resultados, a pesquisadora relata a sensibilização para a temática socioambiental por meio de fatos do cotidiano, como a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e as doenças a ele associadas. Em decorrência disso, os alunos realizaram uma vistoria na escola para verificar a existência de possíveis criadouros do mosquito.

Houve também bons resultados quanto a ações individuais e coletivas, em um contexto local, sobre: não descarte de lixo em local inadequado; poluição; desperdício

de água; e desmatamento, analisados pelos alunos como problemas ambientais que geram consequências para a população.

Finalmente, a pesquisadora considera que os maiores ganhos, além do aprendizado acadêmico, foram a autonomia do grupo para decidir, gerenciar, analisar, cooperar e vencer os obstáculos durante a realização das atividades. Ela destaca ainda a inclusão dos alunos que têm mais dificuldade de acompanhar as aulas ou outros muito tímidos ou bastante agitados.

Como dificuldades encontradas, a pesquisadora revelou a necessidade de manter-se imparcial na condução das propostas, sem interferir em demasia, como forma de garantir a autonomia dos alunos. A segunda dificuldade apontada foi a necessidade de avaliações formais para as séries finais do EF, com o tradicional sistema de provas e testes individuais, o que não se ajusta à proposta metodológica de trabalho por projetos. A autora informou que para cumprir as exigências formais foi utilizada a estratégia de considerar como instrumentos de avaliação os textos e conteúdos de Língua Portuguesa que dialogavam com os de Ciências e de Estudos Sociais.

Na nossa avaliação é digno de nota a diversidade de atividades realizadas; a obtenção de vários produtos mediante a ação dos alunos; a aplicação dos conceitos trabalhados em outras situações, em casa ou na escola; e os valores e atitudes desenvolvidos pelos alunos, por meio das atividades, como autonomia, trabalho colaborativo e tomada de decisões.

6.2 Doc. nº 02

Autor: BORGES, Thiago Bastos

Título: Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de biologia no Ensino Médio

Orientador: Carlos Yujiro Shigue

A pesquisa foi desenvolvida como dissertação de Mestrado defendida na Escola de Engenharia de Lorena (EEL), vinculada à Universidade de São Paulo, com o objetivo de desenvolver atividades junto a alunos do 2º ano do Ensino Técnico Integrado ao Médio de uma escola estadual no município de Cruzeiro – SP. A escolha dessas classes deu-se porque o pesquisador atua como professor desses alunos.

O tema ambiental estudado foi a importância das aves para o Meio Ambiente. Embora a EA não fosse o objeto principal desse trabalho, o autor destacou que o aspecto ambiental foi abordado, pois as atividades estimularam a responsabilidade para com a natureza.

Como Metodologias Ativas foram utilizadas a Sequência Didática baseada na Aprendizagem Significativa; e a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE). O pesquisador afirma que entrelaçou as ideias da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, ao Ensino como Processo Social de Lev Vygotsky, e à Aprendizagem Baseada em Equipes de Larry Michaelsen para sustentar a pesquisa, formando o arcabouço teórico que subsidiou os encaminhamentos pedagógicos por todo o processo educativo.

Esse caminho teórico-metodológico se revelou bem interessante, pelos pontos de convergência que podem ser identificados nessas duas Metodologias Ativas. A Sequência Didática (SD), como sabemos, constitui-se de uma proposta que parte da Apresentação da Situação; tem prosseguimento com uma Produção Inicial desenvolvida pelos alunos, onde eles expressam o que sabem e pensam sobre o tema estudado; depois seguem-se três módulos que constituem exercícios ou pesquisas visando à superação das dificuldades identificadas na produção inicial dos alunos; e conclui-se com a Produção Final, que permite avaliar o que os alunos conseguiram aprender no decorrer da Sequência Didática.

Já a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) se ajusta muito bem à utilização em conjunto com a SD, pois favorece o diálogo e a interação entre os alunos e a possibilidade de aliar teoria e prática.

No caso da pesquisa de Bastos, a interação entre as duas Metodologias Ativas teve início com a ABE sendo apresentada aos alunos já na primeira etapa da SD, como podemos observar no planejamento realizado:

- Apresentação da ABE e da proposta de observação de aves
- Aplicação da ABE
- Observação de campo
- Apresentação do projeto escolar com a “I Mostra da Avifauna da escola”

Na Apresentação da Situação, a primeira etapa da SD, além de serem informados sobre a ABE, os alunos foram orientados a realizar a leitura de um capítulo

sobre as aves do livro didático selecionado pelo professor e a assistir a um filme-documentário “Evolução: Voo” do canal de TV a cabo *Discovery Channel*.

Um questionamento que fazemos quanto a essa atividade é indagar se todos os alunos dessa escola estadual de Cruzeiro – SP envolvidos na pesquisa possuem acesso à TV a cabo em suas casas, para realizarem a tarefa proposta. Contudo, o pesquisador não faz menção a qualquer dificuldade quanto a isso.

Na segunda etapa da SD, em lugar de produzir um texto, os alunos realizaram, sem consulta, um teste de múltipla-escolha com seis questões que abordaram os principais conceitos do conteúdo estudado no “pré-classe”. Essa atividade é própria da ABE, aqui aplicada em conjunto com a SD.

Na terceira etapa, teve prosseguimento uma atividade da ABE, e o mesmo teste de múltipla-escolha foi realizado pelos grupos formados e os alunos puderam discutir as questões e as respostas dadas pelos integrantes. Ao final, o aluno eleito como “aluno-secretário” preencheu a folha de respostas dos pontos por equipe.

Fazemos um destaque para a forma criativa de apresentar a Folha de Respostas – Garantia de Preparo Individual e em Grupo, onde as alternativas foram cobertas por adesivos que identificavam se a resposta estava correta com os símbolos estrelinha para correta e bomba para errada. Após a escolha de determinada alternativa pelo grupo, o aluno-secretário descobria o adesivo da alternativa escolhida. Se fosse a correta, o grupo conquistava 4 pontos. Caso contrário, o grupo deveria continuar discutindo a questão, decrescendo a pontuação até que encontrassem, após debate entre os pares, a alternativa correta.

Ao final dessa etapa, foi permitido aos grupos discutir com o professor sobre as questões. Esse momento na ABE é denominado “apelação” e deveria ser realizado por escrito, acompanhado da argumentação dos alunos na defesa da alternativa que julgavam correta. O aceite da apelação pelo professor seria bonificado com pontos. Terminada essa etapa, o professor realizou comentários sobre os testes e sobre as principais dificuldades diagnosticadas.

Nessa aplicação conjunta das duas Metodologias Ativas, a última etapa da SD (Produção Final) foi a apresentação da I Mostra da Avifauna da escola, onde os alunos puderam demonstrar o que aprenderam. Além disso, a atividade contribuiu para que os alunos pudessem se sentir valorizados no ambiente escolar.

Quanto a dificuldades relatadas, o pesquisador informou que sentiu certa insegurança ao adotar a ABE, devido à complexidade das etapas iniciais, e foi necessária sua atuação constante e firme em todos os grupos, especialmente nos momentos em que os alunos discutiam a retirada dos adesivos das cartelas na Folha de Respostas – Garantia de Preparo Individual e em Grupo.

Como sugestão para futuros estudos, o pesquisador cita a utilização de Metodologias Ativas em atividades interdisciplinares, adequadas às realidades locais e aos contextos sociais e tecnológicos de cada escola.

6.3 Doc. nº 03

Autor: GRANDISOLI, Edson Abreu de Castro

Título: Projeto Educação para a Sustentabilidade: transformando espaços e pessoas. Uma experiência de sete anos no Ensino Médio

Orientador: Pedro Roberto Jacobi

A pesquisa foi desenvolvida como tese de Doutorado defendida na Universidade de São Paulo, e descreve o Projeto EpS – Educação para a Sustentabilidade, desenvolvido em uma escola privada da Zona Sul de São Paulo por sete anos, um tempo de duração que favorece o fortalecimento da equipe, o aprimoramento das práticas e a ampliação das ações.

O autor não declarou o nome da escola em que foi desenvolvida a pesquisa, mas a descreveu como uma instituição de ensino particular, localizada no bairro do Paraíso em São Paulo – SP, que atende estudantes a partir do 6º ano do EF até o 3º ano do EM. Cita ainda que os alunos são de famílias de classe média alta e alta da elite paulistana, que pagam mensalidades superiores a 3 mil reais.

A primeira observação que fazemos é que surpreende uma escola privada com essas características manter por sete anos um projeto de Educação Ambiental, apesar de toda a pressão por resultados nos vestibulares, que costuma haver em instituições desse tipo, exercida principalmente pelos pais dos alunos. Nos referimos à valorização do individualismo, o estímulo à competitividade e à meritocracia que tem sido a marca de muitas instituições de ensino privadas que atrelam os objetivos do EM aos resultados de aprovação nas universidades públicas por meio do ENEM.

Nos capítulos iniciais o autor apresenta uma descrição diferenciando Educação Ambiental (EA); Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis (EASS); e

Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS). E esclarece que o Projeto EpS foi guiado pelas sinergias e complementaridades da EA e da EDS.

Quanto à concepção de EA, o autor informa ser a Crítica, justificada pelo fato de que os professores tutores do Projeto EpS, desde os primeiros movimentos de sua criação, tinham como consenso a importância do trabalho de construção de olhar crítico, emancipatório e integrado considerando-se os processos sociais, políticos, econômicos e ambientais. E garante que sempre houve o olhar compartilhado sobre a importância de um projeto extracurricular que abordasse de forma aprofundada e integral temas como diversidade socioambiental, paz, desigualdades, justiça social e ambiental, democracia, dentre outros.

Para isso, desde o início foi criada, coletivamente, uma estratégia para nortear todas as atividades: a Pedagogia da Sustentabilidade, que adotou como diretrizes:

1. Colocar o aluno participante na posição de protagonista como investigador, criador e implementador de soluções para problemas do mundo real
2. Ter na equipe professores tutores capazes de implementar Metodologias Ativas
3. Valorizar a sustentabilidade de forma complexa e integrada para além de seu componente simplesmente ambiental e
4. Formar um aluno capaz de intervir na realidade de forma responsável e solidária.

A nosso ver, ter essa clareza de objetivos desde o início do projeto é algo raro, e somente por esse aspecto, a pesquisa já traz um rico material de análise para futuros estudos da mesma temática.

Toda a estruturação da pesquisa foi construída para responder à indagação se o Projeto EpS é eficaz na promoção de transformações no espaço e nos conhecimentos, atitudes, comportamentos, valores e habilidades dos estudantes participantes. E, seguindo a orientação do autor, criou-se coletivamente uma pedagogia da sustentabilidade própria para o Projeto EpS, que leva em consideração três influências:

- a) Suas próprias diretrizes gerais
- b) A filosofia associada ao Aprendizado Baseado na Mudança (ABM), de acordo com Tilbury (2007)
- c) Os quatro componentes-chave da Pedagogia da Sustentabilidade

descritos por Tilbury (2007) e Dyball, Brown e Keen (2007), com contribuições de outros autores:

- ✓ Pensamento sistêmico ou complexo
- ✓ Poder de previsão
- ✓ Pensamento crítico e reflexivo
- ✓ Participação, parcerias e engajamento

Do ponto de vista metodológico, o autor informa que a pesquisa pode ser inserida na chamada “concepção pragmática”, considerando que o pragmatismo possui um foco nas aplicações, nas ações e na resolução de problemas. Do ponto de vista do método de pesquisa, se caracteriza como um estudo de caso único descritivo, que tem como objetivo a descrição das características de uma população ou fenômeno.

Quanto à Metodologia Ativa utilizada, o Aprendizado Baseado na Mudança (ABM), trata-se de um processo capaz de motivar e engajar pessoas na criação de um futuro mais sustentável, por meio da estruturação de estratégias de mudança que facilitam a transição para a sustentabilidade.

Para esclarecer o alcance dessa metodologia o autor esclarece que ela se baseia na Pedagogia da Sustentabilidade, que não é uma pedagogia escolar típica, uma vez que não se limita ao ambiente escolar, mas uma pedagogia da vida cotidiana, que ultrapassa o espaço escolar e concebe o espaço da escola para além dos seus muros (ANTUNES, 2002).

O público envolvido diretamente no Projeto EpS era composto por alunos dos 1º e 2º anos do Ensino Médio, professores tutores e equipe de gestão escolar. Contudo, em determinados momentos houve a participação de toda a comunidade escolar, com os alunos do 6º ano do EF até o 3º ano do EM. Para facilitar a divulgação na escola das ações vinculadas ao projeto foi criada uma identidade visual.

Um dos pontos altos do Projeto EpS é o estabelecimento de parcerias, firmadas com diferentes instituições, várias delas líderes e referências no trabalho com Meio Ambiente. Segundo o autor, no total, foram envolvidos 25 parceiros externos, ao longo dos 7 anos de projeto.

A ideia de trazer parceiros externos surgiu devido aos temas que foram surgindo no projeto, que fugiam da especialidade e da formação dos professores

tutores (Biologia e Química). Dessa forma, iniciou-se muito cedo a criação de uma rede de parceiros externos de conteúdo e ação, contribuindo com seu conhecimento e expertise, com a formação dos estudantes e professores participantes. São eles:

a) Institutos e Fundações

- ✓ Instituto Akatu
- ✓ Instituto Socioambiental (ISA)
- ✓ Instituto Harmonia na Terra
- ✓ Instituto 5 Elementos
- ✓ Instituto Alana
- ✓ Instituto Muda
- ✓ Fundação SOS Mata Atlântica
- ✓ Fundação Tide Setubal

b) Universidades e outras Instituições de Ensino

- ✓ Columbia University – Earth2Class
- ✓ University of Toronto
- ✓ Universidade de São Paulo (PROCAM)
- ✓ Universidade Metodista
- ✓ Faculdade Getúlio Vargas – Centro de Estudos de Sustentabilidade da Faculdade Getúlio Vargas (GVCES)
- ✓ SENAC
- ✓ Escola Amorim Lima

c) Prefeituras

- ✓ Prefeitura de São Paulo - SP – UMAPAZ – Órgão Gestor da Política Municipal de Educação Ambiental de São Paulo
- ✓ Prefeitura Municipal de Extrema – MG

d) Ong's ligadas ao Meio Ambiente

- ✓ Recicleiros – Assessoria para Coleta Seletiva
- ✓ Bike Zona Sul - coletivo comunitário que promove o uso da bicicleta

e) Empresas

- ✓ Natura
- ✓ JaniKing - cadeia americana de franquias de serviços de limpeza
- ✓ Fazenda Atalanta (Extrema-MG)
- ✓ Osmosis Criações Gráficas

f) Sindicato

- ✓ Sindicato dos Professores (SINPRO-SP)

g) Evento

- ✓ Virada Sustentável - principal evento de sustentabilidade realizado no Brasil

Quanto aos resultados, o autor relata que foram significativos e concretos:

- ✓ Redução/eliminação do uso de copos plásticos
- ✓ Aumento do uso de bicicletas como meio de transporte
- ✓ Construção de uma rede de parcerias internas e externas
- ✓ Permanência do projeto por sete anos na escola

Nossa observação é que, efetivamente, os resultados denotam mudanças de comportamento na comunidade escolar, em diferentes aspectos do cotidiano. Isso envolve um processo que não é fácil, e pode desdobrar em ações dos alunos e professores fora da escola, criando um efeito ampliador muito positivo em projetos de Educação Ambiental.

Sobre as dificuldades enfrentadas, o autor relata que os professores tutores tinham pouca ou nenhuma experiência com MA e também sobre o tema Sustentabilidade. Isso pode ter gerado certo nível de resistências e limitações.

Outra dificuldade apontada é que os estudantes participantes demonstravam grande dificuldade em lidar com um modelo mais participativo e dialógico de ensino-aprendizagem. Essa é uma constatação que aparece em muitos projetos envolvendo Metodologias Ativas.

Houve uma terceira dificuldade apontada que é a resistência de parte do corpo docente da escola, mas que foi enfrentada com uma estratégia criada pelos próprios

alunos. Tudo começou com um incômodo dos participantes do projeto com o baixíssimo envolvimento do corpo docente nas ações do Projeto EpS, que, como já informamos, buscava um novo modelo de comportamento. Isso estava acontecendo, apesar das importantes ações encabeçadas pelo grupo, e alguns estudantes chegaram a reportar discursos de professores em sala de aula desmerecendo as ações do projeto. Foi então que o grupo deu uma demonstração de maturidade, fazendo de uma dificuldade a oportunidade de ampliar o número de participantes no projeto. Como estratégia de envolvimento, os estudantes decidiram convidar os professores a serem parte do processo de mudança do colégio e criaram a “Liga dos Professores Sustentáveis”. Por e-mail, estudantes e professores do projeto enviaram uma mensagem a todos os 150 professores do colégio, convidando-os a fazer parte da liga. A função de cada professor-membro da liga seria de divulgar brevemente as ações do grupo em sala de aula e solicitar o apoio de todos. Uma lista de voluntários para a liga foi afixada na sala dos professores e, no total, 17 professores se inscreveram voluntariamente, o que representava cerca de 11% do total.

A nosso ver esse foi um ganho significativo, não pelos 11% de professores do colégio que passaram a se envolver com o projeto, mas pelo aprendizado vivenciado pelos alunos, sobre como lidar com adversidades, sendo proativos, em lugar de simplesmente lamentar e criticar quem não estava participando.

Como sugestão a futuras pesquisas, o autor alerta para a necessidade de refletir sobre as urgências do tempo ecológico, que demandam respostas imediatas, enquanto o tempo no espaço escolar tem um planejamento diferente. Não há maiores detalhes sobre a motivação que o autor teve para lançar esse alerta. Uma hipótese pode ser a pressão exercida pelo calendário e pelos objetivos imediatos em uma escola privada tradicional da cidade, como já mencionamos. Outra possibilidade que aventamos é o próprio tempo que leva um projeto em Educação Ambiental para gerar os resultados desejados, principalmente por envolver uma mudança no comportamento, em atividades do dia a dia das pessoas.

Em nossa avaliação, o autor foi muito feliz ao descrever com clareza todas as etapas do projeto, desde a concepção de Educação Ambiental adotadas (EA Crítica e Educação para a Sustentabilidade), até as diferentes fases, os resultados obtidos e as dificuldades encontradas.

O autor não informou o nome da escola, mas forneceu algumas características. Trata-se de uma instituição:

- De ensino particular que, atualmente, atende estudantes a partir do 6º ano do EF até o 3º ano do EM
- Tem um público formado, em especial, por famílias de classe média alta e alta da elite paulistana, que pagam mensalidades superiores a R\$3.000,00
- Está situada no bairro do Paraíso em São Paulo – SP
- Tem se destacado como uma das melhores colocadas no ENEM e pelo alto índice de aprovações nos cursos mais concorridos das principais universidades públicas do Brasil.

O autor informa que no período de sete anos (2010 a 2016), o projeto recebeu sete grupos distintos de estudantes, que criaram e desenvolveram diferentes atividades e intervenções dentro e fora do espaço escolar. Além do pesquisador, o projeto envolveu: alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio; Professores Tutores; Equipe de Gestão Escolar; Comunidade escolar do 6º ano do EF até o 3º ano do Ensino Médio.

A pesquisa se desenvolveu como projeto extracurricular, com encontros semanais de duas horas, e teve como objetivo descrever, discutir e analisar os produtos, efeitos e impactos gerados com a realização de três grandes intervenções no espaço escolar:

- 1- Retirada quase completa dos copos plásticos
- 2- Implantação de um sistema de descarte e coleta seletivos de resíduos sólidos
- 3- Instalação de um bicicletário.

A concepção que norteou a pesquisa foi de ambiente como projeto comunitário, em que a natureza é vista com foco na análise crítica e na participação política da comunidade, com ações como: pesquisa (ação) participativa para a transformação comunitária e fórum de discussão.

A tendência de Educação Ambiental manifesta pelo autor é a EA Crítica, aliada à Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Nesse sentido, o autor traz uma consistente fundamentação teórica sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável, evidenciando as discordâncias e similaridades entre esta e a Educação Ambiental. E destaca:

De maneira mais específica, o Projeto Educação para a Sustentabilidade, discutido neste trabalho, sempre foi guiado pelas

sinergias e complementaridades - e nunca pela exclusão ou polarização – entre as filosofias, olhares, metodologias e valores da Educação Ambiental e da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (GRANDISOLI, 2018, p. 33).

Quanto à Metodologia Ativa utilizada foi o Aprendizado Baseado na Mudança (ABM), visto como um processo capaz de motivar e engajar pessoas na criação de um futuro mais sustentável, por permitir a estruturação de estratégias de mudança que facilitam a transição para a sustentabilidade, de acordo com Tilbury (2007).

O autor é muito cuidadoso ao apresentar a fundamentação teórica e na descrição de todas as etapas da pesquisa. Assim, ele informa que os quatro componentes-chave da pedagogia da sustentabilidade do Projeto EpS são:

- 1- Pensamento sistêmico ou complexo
- 2- Poder de previsão
- 3- Pensamento crítico e reflexivo
- 4- Participação, parcerias e engajamento

E deixa claro que o projeto pode ser inserido na chamada “concepção pragmática”, que possui foco nas aplicações, nas ações e na resolução de problemas. Dessa forma, o projeto EpS atuou na viabilização de algumas ações relevantes no interior da escola:

- A problemática dos resíduos sólidos
- O desafio do consumo de copos de plástico
- A complexidade do desperdício de papel
- A mobilidade, com a ampliação do uso de bicicleta

Um destaque nesta pesquisa são as estratégias de comunicação, todas repletas de criatividade. Para dar a real dimensão do uso e abuso dos copinhos plásticos na escola, o grupo de estudantes trabalhou em parceria com a empresa terceirizada pela limpeza para guardar e depois construir no espaço de convivência dos alunos uma grande “cobra” que atingiu mais de 100 metros de comprimento, representando um uso de cerca de 30.000 copinhos por semana.

Sobre isso, o autor destaca que um dado particularmente preocupante foi o relacionado ao uso dos copinhos plásticos na sala dos professores, onde cerca de 600 unidades eram utilizadas diariamente (cerca de 4 por professor). Ou seja, cerca

de 150 professores (6% da comunidade) eram responsáveis por 10% do consumo semanal de copinhos.

Nessa ação em particular, como o objetivo do projeto era realizar intervenções no espaço escolar a fim de torná-la mais sustentável, o grupo de professores tutores se reuniu com a direção escolar expondo toda a complexidade e impacto do uso de copos plásticos pela comunidade, além do gasto financeiro associado. De comum acordo, a direção decidiu substituir os 21 bebedouros presentes na escola e, em complementação, distribuir cerca de 2.000 squeezes para toda a comunidade.

Outro destaque foram as intervenções relacionadas ao desperdício de papel, onde o grupo de estudantes levantou informações junto aos funcionários da gráfica do colégio, e apuraram que, em média, o colégio utilizava 500 pacotes de 500 folhas sulfite (A4) por mês. Considerando-se a comunidade escolar como um todo, o consumo médio superava 100 folhas por pessoa ao mês, ou de 3 a 4 folhas por pessoa ao dia. Mesmo que esse número parecesse razoável considerado se tratar de um colégio com um grande número de atividades, a preocupação era com a falta de uma destinação adequada para esse material.

Depois de refletir a respeito, o grupo decidiu que seria importante instalar pequenas lixeiras azuis em todos os andares do colégio para descarte exclusivamente de papel e produzir um vídeo sobre a questão do uso e desperdício de papel na escola para ser exibido em todas as turmas. Os papéis descartados corretamente nas lixeiras azuis seriam encaminhados para pontos de coleta seletiva próximos ao colégio. Contudo, depois dos acompanhamentos semanais realizados durante todo o semestre, verificou-se que as lixeiras azuis recebiam todo tipo de descarte, menos papel. E o principal deles era a goma de mascar.

Esse relato demonstra o quanto é complexo o trabalho de conscientização ambiental e, mesmo sendo realizado por meio de ações planejadas com atenção e esmero, os resultados podem ser frustrantes.

Outro ponto a destacar nesta pesquisa é o estabelecimento de parcerias externas, que teve início porque no decorrer do projeto foram surgindo temas que estavam além da especialidade e da formação dos professores tutores (que eram biólogos e químicos). Dessa forma, foi criada uma rede de parceiros internos e externos de conteúdo e ação, que colaboraram com o sucesso das atividades. Segundo o autor, no total, foram envolvidos 25 parceiros externos ao longo dos sete

anos de duração do projeto, dentre institutos e fundações com atuação em Meio Ambiente, universidades, escolas, prefeituras e empresas como a Natura, que tem um modelo de negócio reconhecido por criar produtos lucrativos dentro de uma óptica de valorização do socioambiental.

Como fruto das parcerias firmadas, várias ações externas foram realizadas, dentro e fora do Estado de São Paulo. Numa delas, os alunos participantes do projeto foram ao Jardim Lapena, em São Miguel Paulista, na zona Leste de São Paulo, para participar de atividades com os jovens daquela comunidade, promovidas pela Fundação Tide Setubal. Segundo o autor, essa ação favoreceu a discussão no projeto de questões como desigualdade social.

O autor relata que no período de duração do Projeto EpS enfrentou várias dificuldades, que sempre eram discutidas no coletivo, em busca de soluções. Uma delas dizia respeito ao incômodo dos participantes com o baixíssimo envolvimento do corpo docente nas ações desenvolvidas visando novos comportamentos. Alguns estudantes chegaram a reportar discursos de professores em sala de aula desmerecendo as ações do projeto. Como estratégia de envolvimento, os estudantes decidiram convidar os professores a serem parte do processo de mudança do colégio e criaram a “Liga dos Professores Sustentáveis”. Por e-mail, estudantes e professores do projeto enviaram uma mensagem a todos os 150 professores do colégio, convidando-os para fazer parte da liga. A função de cada professor-membro seria de divulgar brevemente as ações do grupo em sala de aula e solicitar o apoio de todos. Uma lista de voluntários para a liga foi afixada na sala dos professores e, no total, 17 professores se inscreveram voluntariamente (cerca de 11% do total). Apesar da baixa adesão, a iniciativa foi considerada extremamente importante e criativa pela coordenação e pela direção da escola.

Mas, apesar da grande receptividade da gestão escolar com relação às ações protagonizadas pelo Projeto EpS, alguns aspectos foram repetidamente declarados como problemáticos, principalmente, o reduzido número de alunos que efetivamente participavam das atividades e a percepção da falta de penetração de uma cultura sustentável na escola.

Assim, o Projeto EpS foi cancelado em janeiro de 2017, deixando, segundo o autor, uma sensação de frustração entre os professores tutores e alunos que desejavam prosseguir com o projeto. O autor também relata que depois disso, até

2018, quando defendeu sua tese, nenhum projeto substituiu ou trouxe uma proposta de continuação às ações do Projeto EpS.

Dentre as dificuldades relatadas pelo autor estão a pressão institucional (da gestão, mais especificamente) por resultados rápidos, a pouca ou nenhuma experiência dos professores-tutores com Metodologias Ativas, além de pouca ou nenhuma experiência sobre o tema da Sustentabilidade. A outra dificuldade assinalada foi a dificuldade que os estudantes participantes demonstravam para lidar com um modelo mais participativo e dialógico de ensino-aprendizagem.

A nosso ver, este foi um projeto bem fundamentado em seu percurso teórico-metodológico, com um planejamento impecável, envolvendo todos os participantes: professores-tutores, alunos, direção, comunidade e parceiros. Nota-se também a busca do diálogo, ouvindo os estudantes participantes sobre quais são seus desejos e olhares na construção de uma escola mais sustentável, assim como qual deveria ser o papel do grupo e do projeto como um todo.

6.4 Doc. nº 04

Autor: LOVATO, Fabrício Luís

Título: Mídias Audiovisuais de Entretenimento como Estratégia de Contextualização Problematicadora para o Ensino de Ciências

Orientador: Lenira Maria Nunes Sepel

A pesquisa foi desenvolvida como tese de Doutorado defendida na Universidade Federal de Santa Maria, para investigar atividades realizadas com alunos do 6º ano e do 8º ano do EF de duas escolas privadas do município de Santa Maria – RS, sobre Educação Ambiental, envolvendo Citologia, Anatomia, Fisiologia e Genética.

Em termos de Metodologias Ativas foi utilizada a Sequência Didática, partindo de várias Mídias Audiovisuais de Entretenimento (MAE): um desenho animado; um programa televisivo de competição culinária; um filme de ficção científica; e um seriado de investigação criminal.

O objetivo da pesquisa foi estudar os processos de impactos ambientais e suas consequências, em especial sobre a qualidade da água. Para isso, o autor estruturou a pesquisa considerando três pilares:

- A relevância do conhecimento científico, a fim de se conhecer e transformar o mundo
- As mídias “audiovisuais de entretenimento”, como geradoras de um contexto capaz de estimular a curiosidade, o interesse e a motivação
- O emprego de Metodologias Ativas como estratégia pedagógica com consequências importantes para o sucesso dos processos de ensino e de aprendizagem

Um recurso utilizado pelo o autor foi a Análise Documental para coletar dados sobre as avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e sobre a utilização das MAE citadas em livros didáticos da disciplina de Biologia. Como se sabe, a Análise Documental consiste em identificar informações em documentos primários, que sirvam de subsídios para responder a um questionamento da pesquisa.

A pesquisa nos livros de Biologia utilizados no EM do Brasil incluiu as onze coleções publicadas entre os anos 2009 e 2017. Os resultados obtidos apontaram que a inserção de temas das MAE ainda não está totalmente contemplada nos livros didáticos de Biologia do EM, apesar de sua presença marcante como elemento recreativo na vida dos adolescentes e de representar uma oportunidade para a contextualização de temas discutidos em aula.

No entanto, chama a atenção o fato de que a Análise Documental foi realizada a partir de documentos relativos à disciplina Biologia, própria do EM, enquanto que as atividades práticas envolvendo Sequência Didática foram aplicadas com alunos do EF.

A nosso ver, uma possível explicação para isso é que nas duas classes onde a Sequência Didática foi aplicada, o pesquisador atua como docente, o que facilita a realização da intervenção. Mas, ainda assim, não deixa de ser uma incoerência utilizar um material de pesquisa do EM para fundamentar as atividades de alunos do EF.

Sobre a Sequência Didática, foram realizados quatro exercícios:

- a) Sequência Didática para o ensino de Educação Ambiental contextualizada a partir de um episódio de um desenho animado
- b) Sequência Didática para o ensino de Citologia, contextualizada a partir de um programa televisivo de competição culinária
- c) Sequência Didática para o ensino de Anatomia e Fisiologia,

contextualizada a partir de um filme de ficção científica

- d) Sequência Didática para o ensino de Genética, contextualizada a partir de um seriado de investigação criminal

Para relatar os resultados de cada uma das atividades de Sequência Didática desenvolvidas, o autor utilizou um recurso no mínimo curioso: artigos científicos por ele escritos, descrevendo as atividades. Ou seja, na leitura da tese de Doutorado do autor, para conhecer o resultado das atividades desenvolvidas na pesquisa é necessário ler um artigo científico na íntegra, com introdução, justificativa, citações de autores e referências bibliográficas. A nosso ver, esse recurso quebra a sequência textual da tese e dificulta a compreensão.

Foi também apresentado, na íntegra, o artigo “*Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão*”, publicado na revista *Acta Scientia* (Qualis A2 da CAPES, na área de Ensino), de autoria do pesquisador juntamente com outros três colegas, e que foi inserido na tese com o objetivo de apresentar uma revisão sobre a história, os fundamentos e as classificações das Metodologias Ativas de Aprendizagem. A nosso ver, essa inserção também é questionável, pela mesma justificativa: quebra a sequência textual da tese e dificulta a compreensão

Ao final, foi também inserido na íntegra o *Caderno de Atividades Star Wars e a genética de uma galáxia muito distante – Versão do Professor* com a presença de respostas e comentários, que não estão disponíveis na “Versão do Estudante”. O material foi idealizado pelo pesquisador para o ensino de Genética no EM, contextualizado a partir de uma série de filmes de ficção científica. Ao que parece, esse material não tem ligação direta com a aplicação da Sequência Didática, mas foi inserido na tese por ter sido desenvolvido no mesmo período da pesquisa.

Como afirmamos anteriormente, somos de opinião que a inserção, na íntegra, das informações contidas nesses seis artigos e no caderno de atividades, inclusive com as referências bibliográficas de cada um, dificulta a leitura da tese, pois misturam-se dados dos documentos com as inferências da própria pesquisa de Doutorado do autor. A nosso ver, o autor deveria ter selecionado os pontos relevantes de cada documento para inserir na tese de Doutorado, em lugar de reproduzir cada um dos documentos na íntegra.

Como produtos obtidos na pesquisa, o autor aponta um texto elaborado pelos alunos sobre os principais acontecimentos do desenho animado utilizado, o que constitui a última etapa de uma Sequência Didática. E cita também uma pesquisa individual desenvolvida pelos alunos sobre indicadores da qualidade da água.

Algumas atividades realizadas parecem ter despertado grande interesse nos alunos. Principalmente, uma pesquisa sobre a qualidade da água consumida nas residências e a observação, em laboratório, da potabilidade da água. Segundo o autor, a realização da pesquisa possibilitou a reflexão sobre os diversos impactos e riscos associados à intervenção do ser humano sobre o ambiente em que está inserido. E incentivou os alunos a questionarem-se sobre as consequências dos impactos ambientais, em especial sobre a qualidade da água.

O autor avalia que o conjunto de metodologias propostas na pesquisa permitiu a interação social entre os alunos, o intercâmbio de opiniões e conhecimentos e a prática de habilidades de leitura e escrita, sendo consideradas pelos próprios alunos como relevantes e estimulantes ao seu aprendizado.

O autor não mencionou dificuldades no desenvolvimento da pesquisa. Por outro lado, como sugestão para futuros estudos, afirmou que o professor deve estar preparado para empregar os filmes comerciais como instrumentos de ensino, sem a necessidade de se limitar a filmes estritamente científicos, já que filmes de diversos gêneros podem contribuir com temáticas relevantes, podendo estimular a curiosidade dos alunos.

Em nossa avaliação, esta pesquisa se enquadra no universo de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, apesar de alguns pontos desconexos, principalmente decorrentes da inserção, na íntegra, de textos “avulsos”, em lugar de agregar apenas os trechos pertinentes ao contexto da tese.

6.5 Autor: NUNES, Teresa da Silva

Título: Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas

Orientador: Marcelo Tadeu Motokane

A pesquisa foi desenvolvida como dissertação de Mestrado defendida no Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, com o objetivo de desenvolver atividades junto a alunos do 7º ano do EF e do 1º ano do Ensino Médio de três escolas, sendo uma privada, uma municipal e uma estadual no interior de São Paulo, cujo município não foi revelado.

Os temas ambientais estudados foram: o problema do Costão Rochoso; a vegetação de restinga; e a relação entre abelhas urucu e barbatimão. Como Metodologia Ativa foi utilizada a Sequência Didática.

A pesquisa buscou caracterizar como são as hipóteses escolares em Sequências Didáticas Investigativas nas aulas de Ciências. Para isso foram identificadas e analisadas as hipóteses escritas durante a resolução de três sequências didáticas sobre Ecologia, com a proposição de dez características para hipóteses que ocorrem em âmbito escolar. A autora informa que para abordar as áreas da Biologia sob a perspectiva da Alfabetização Científica, defende o uso de Sequências Didáticas Investigativas, pois essa Metodologia Ativa promove situações argumentativas e explicativas.

Nesse trabalho foi utilizada a produção escrita no momento de levantamento de hipóteses de três sequências didáticas investigativas sobre Ecologia. As etapas da SD previstas são:

- Contextualização
- Levantamento de Hipóteses
- Observação
- Explicação
- Discussão

As três sequências foram gravadas com uma filmadora digital por outro pesquisador que não recebeu instruções a respeito e, assim, não estava autorizado a fazer interferências na aula caso fosse solicitado.

Sobre dificuldades encontradas a autora não cita nenhuma, mas conclui que esse estudo foi limitado à medida que analisou apenas um dos produtos da SD sem analisar o processo de construção presente na mediação.

Para futuros estudos, a autora sugere como desdobramentos dessa pesquisa levar em conta a mediação para refinar as características das hipóteses propostas e ter maior clareza das relações do padrão de raciocínio hipotético dedutivo com a argumentação nas aulas de Ciências.

Em nossa avaliação, esta pesquisa se enquadra no universo de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, apesar de alguns pontos obscuros, pela falta de maior detalhamento dos objetivos específicos vislumbrados na investigação.

6.6 Doc. nº 06

Autor: ROSA, Sandra Helena da Silva

Título: Educação Ambiental baseada em Projetos: Uma aplicação no Ensino Médio e Fundamental

Orientador: Eduardo Ferro dos Santos

A pesquisa foi desenvolvida como dissertação de Mestrado defendida na Escola de Engenharia de Lorena (EEL), vinculada à Universidade de São Paulo, com o objetivo de desenvolver atividades junto a alunos do 9º ano do EF e do 1º ano do EM de uma escola pública de Lorena – SP. A escolha dessas classes deu-se porque a pesquisadora atua como professora desses alunos.

O objetivo da pesquisa é o de comprovar se a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é aplicável para a Educação Ambiental por meio da interdisciplinaridade, envolvendo as disciplinas de Geografia, Física, Matemática, História, Arte e Língua Portuguesa; e ainda apresentar um modelo teórico prático para implementação e avaliação do método.

O projeto teve a participação dos alunos dos anos citados; dos professores de cada disciplina; de um aluno do EM que atuou como monitor (com a função de auxiliar na condução do projeto, em especial na parte prática fora da sala de aula); e um aluno veterano, que atuou como padrinho do projeto (com a função de dar apoio às equipes em questões práticas que surgem no dia a dia de um projeto).

A pesquisa teve como tema ambiental a água, sobretudo sua reutilização e desperdício, e a tendência de Educação Ambiental mencionada é a Educação para a Sustentabilidade.

Sobre a utilização da ABP, a autora faz uma ampla apresentação das características dessa forma de trabalho em contraposição à chamada “abordagem tradicional” de ensino.

Como método, a autora informa se tratar de pesquisa-ação, de natureza qualitativa e objetivo descritivo. E há uma busca clara em investigar o contexto de avaliação do conteúdo e da aprendizagem, para verificar como desenvolver EA por meio de um modelo que avalie o aprendizado de pressupostos teóricos associados à prática do projeto. Assim, a pesquisa inclui a apresentação de um modelo de avaliação baseado em pesquisa-ação investigativa.

Nesse sentido, a autora estruturou a pesquisa em dois pilares: um novo enfoque na apresentação dos conteúdos, baseado em situações concretas com uma

nova metodologia de ensino, onde os alunos utilizam os conceitos de EA no desenvolvimento de projetos; e um método de avaliação para desenvolver a investigação.

No início foi apresentado aos alunos a ABP, com foco em Meio Ambiente, propondo o desafio de aplicar a metodologia em um problema atual vivido pela sociedade: a reutilização e desperdício da água.

A nosso ver, a autora utilizou a ABP na perspectiva descrita por Hernández (1998), que afirma que o trabalho com projetos não constitui uma metodologia, mas uma concepção de ensino, uma maneira diferente de suscitar a compreensão dos alunos sobre os conhecimentos que circulam fora da escola.

Após as discussões sobre como praticar o reuso e a economia de água os alunos chegaram à temática sobre o desenvolvimento de um Sistema de Captação das Águas de Chuvas, para fim não potável nas dependências da escola. Foi então proposto que, divididos em equipes, os alunos deveriam oferecer pelo menos uma solução concreta para o tema a partir do desenvolvimento de um projeto.

Ou seja, os alunos deveriam desenvolver um projeto com a especificação técnica de cada etapa; associar essas etapas aos saberes de forma interdisciplinar (Física, Geografia, História, Matemática, Arte e Língua Portuguesa); e construir protótipos do projeto, com o objetivo de permitir uma visão tridimensional do processo. Para isso, foi utilizado material reciclado ou de baixo custo e, ao final, os grupos realizaram a demonstração dos protótipos para toda a escola.

As equipes foram orientadas a utilizar em seu projeto pelo menos um protocolo de comunicação entre seus membros (Facebook ou Whatsapp), e essas comunicações foram registradas no Diário de Bordo do projeto e puderam ser auditadas a qualquer momento pela pesquisadora.

Em termos de cronograma, o projeto foi desenvolvido durante o ano letivo de 2015 e 2016, com atividades distribuídas em 40 semanas, desde o primeiro encontro para apresentar a EA até o último encontro, quando foram feitos relatos e discussões sobre o aprendizado; os alunos apresentaram o blog desenvolvido; e houve a implantação de uma cisterna no ambiente escolar, desenvolvida a partir dos projetos elaborados em sala de aula. Além da cisterna, o projeto gerou outros produtos: blog; pluviômetros; maquetes; realização de uma Feira de Ciências; e criação de uma horta escolar, o que foi possível graças à parceria com o grupo Flor de Lis, da Universidade

de São Paulo, formado por alunos de graduação voluntários em projeto social aplicado à EA.

Um destaque desta pesquisa é o desenvolvimento da avaliação no trabalho com projetos, que, desde o princípio, constituía um dos seus objetivos. O desempenho de cada participante do projeto foi verificado pelo trabalho em equipe, como um todo, nos seguintes aspectos: competência de leitura e escrita; capacidade de solucionar problemas e dirimir conflitos; e capacidade de desenvolver competências técnicas de forma efetiva e responsável em cada disciplina envolvida no projeto.

A autora chama a atenção para o fato de que as competências que os alunos deveriam adquirir por meio da realização do projeto são, em grande parte, as competências específicas que eles devem desenvolver nas disciplinas de apoio direto ao projeto: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Arte e Física.

Além dessas, foram desenvolvidas outras competências específicas, necessárias nas diferentes etapas do projeto: interpretar o significado da legenda para a representação dos fenômenos geográficos; identificar e comparar os elementos que constituem o clima e os fatores que nele interferem; e identificar, comparar e descrever os diferentes recursos utilizados pela sociedade no uso exagerado das fontes de energia e suas consequências.

Como sugestão, a autora afirma que no trabalho com projetos é necessário reservar um tempo para refletir em grupo as notícias do projeto. Ela explica que se trata do momento em que os professores envolvidos no projeto poderiam compartilhar suas experiências, dúvidas, anseios, inseguranças e avaliar os pontos de ajuste do projeto, ou seja: o que não funcionou bem e precisa ser melhorado.

Na nossa avaliação o trabalho se enquadra totalmente no rol de pesquisas sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas e atingiu os objetivos propostos, podendo oferecer subsídios para inspirar outras pesquisas envolvendo a EA com utilização da ABP.

6.7 Doc. nº 07

Autor: SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira

Título: Formação de Reeditores Ambientais a partir da Metodologia da Problemática: (Re) unindo o lugar e o currículo

Orientador: Jailton de Jesus Costa

A pesquisa foi desenvolvida como dissertação de Mestrado defendida na Universidade Federal de Sergipe (UFS), com o objetivo de desenvolver atividades junto a alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Simão Dias – SE para estudar a degradação do rio Caiçá, localizado próximo à escola. A escolha dessa escola para a realização da pesquisa deu-se pelo fato de que nela o pesquisador foi aluno, professor e coordenou diversas pesquisas.

Já na apresentação o autor esclarece que o trabalho resultou em dois volumes, sendo o primeiro a própria dissertação de Mestrado em seu formato convencional. O segundo volume é um apêndice denominado pelo autor de “produto técnico educacional”, desenvolvido a partir dos resultados do estudo, e estruturado como uma cartilha para auxiliar os professores do município na utilização de Metodologias Ativas no contexto da Educação Básica, relacionando-se com situações-problema que abrangem as características socioambientais locais. A cartilha está disponível em formato digital para download gratuito na Plataforma OER Commons – Open Educational Resources³².

Temos a observar que este caminho metodológico adotado pelo autor é bastante rico, pois fornece elementos para outros professores que desejem melhor estruturar suas aulas de Educação Ambiental e que podem contar com essa cartilha que detalha o passo a passo trilhado pelo pesquisador.

O objetivo da pesquisa é a formação de “reeditores ambientais”, a partir da Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez. Segundo o autor, “reeditores ambientais” são agentes capazes de adaptar conceitos e aplica-los à realidade da qual fazem parte, utilizando o conhecimento construído em diversas situações.

É importante destacar que no entender do autor, os “reeditores” não são meros multiplicadores dos conceitos ambientais, pois são capazes de reeditar, ou seja, assimilar, adaptar e transmitir os conteúdos de acordo com a realidade local.

Participaram da pesquisa alunos do 1º ao 3º ano do EM dos turnos matutino e vespertino. A escolha dos alunos participantes deu-se tendo como critérios a identificação com a temática abordada e a disponibilidade de tempo, uma vez que as oficinas aconteceriam em horário oposto ao período regular de aulas.

³² Acesso pelo endereço <https://www.oercommons.org/courses/cartilha-metodologias-ativas-na-educacao-basica>

Além dos alunos do EM a pesquisa envolveu alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas, e do Bacharelado em Fisioterapia da Universidade Federal de Sergipe (UFS) por meio do programa PEC – Práticas de Ensino na Comunidade, módulo obrigatório para o ciclo comum, no primeiro ano dos citados cursos. A participação dos universitários teve como objetivo atuar junto com os alunos para viabilizar a intervenção com a comunidade do entorno do rio Caiçá. E também foram convidados alunos do EF da escola para aplicação da última etapa do Arco de Maguerez.

A pesquisa partiu do questionamento se a escola contemporânea, que volta suas práticas para que os alunos tenham um bom desempenho no ENEM, contempla de forma eficaz o ensino das Ciências Ambientais.

Para verificar esse dado, o autor realizou um levantamento das questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aplicadas no ENEM entre 2012 e 2017. O resultado apontou que nesse período foram propostas 180 questões correspondentes às provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no ENEM, sendo 45 por ano, das quais apenas 26 sinalizaram a temática ambiental de forma satisfatória, adentrando de fato nas Ciências Ambientais, para possibilitar uma visão inicial das interações entre os diversos sistemas ambientais.

O autor ressalta que outras questões, além das expostas anteriormente, consideravam tópicos relacionados ao ambiente, mas o fizeram de maneira isolada e superficial e, por isso, não foram consideradas para análise. Essas questões, no entender do autor traziam questões específicas, sem fazer menção às interações do organismo/fenômeno abordado nos ecossistemas, valorizando o ensino dissociativo, que não aprecia interações socioambientais, contradizendo, assim, a própria proposta do exame e os conceitos de interdisciplinaridade e contextualização.

Na etapa seguinte da pesquisa foram realizadas atividades de acordo com a Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez com o objetivo de analisar a situação do rio Caiçá numa perspectiva de Educação Ambiental Crítica.

Como já descrito no Capítulo 2 desta pesquisa, a Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez prevê etapas bem distintas. Isso foi plenamente contemplado nesta pesquisa, que teve o desenvolvimento das seguintes etapas:

1. Observação da realidade: visita à comunidade do entorno do rio Caiçá, em Simão Dias/SE.
2. Pontos-chave: com o auxílio do tutor, os alunos elencaram os pontos-chave observados durante a interação com a comunidade.
3. Teorização: a partir de textos complementares para subsidiar a discussão, os alunos analisaram a realidade observada.
4. Hipóteses de solução: os alunos levantaram hipóteses para os processos interventivos para modificar a realidade socioambiental da comunidade, observada desde o desenvolvimento da primeira etapa do Arco de Maguerez.
5. Aplicação à realidade: os alunos participaram de uma atividade que foi denominada de “intervenção” com alunos da Escola Estadual Pedro Valadares, localizada na comunidade situada às margens do rio Caiçá.

Como resultado da pesquisa o autor afirma que foi formada uma rede social de “Reeditores Ambientais”, voltada à prática da cidadania e do protagonismo juvenil. Foi também elaborada a cartilha para os professores do município sobre a aplicação de MA relacionadas ao contexto socioambiental local no âmbito da Educação Básica.

Além disso, os alunos realizaram uma reunião com um vereador do município para apresentar as problemáticas socioambientais observadas no contato com a comunidade do entorno do rio Caiçá e relatadas pelos moradores da região: saúde, poluição do rio, educação dos moradores, sensibilização ambiental. Argumentaram que o município de Simão Dias não dispõe de Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA) e/ou Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA) e, assim, os alunos propuseram a elaboração de legislação específica para dotar o município de políticas públicas socioambientais.

Depois de várias outras reuniões com o Poder Legislativo de Simão Dias, os alunos tiveram como resultado a realização de uma audiência pública com a população residente nas zonas urbana e rural, a fim de discutir a implementação de políticas públicas ambientais.

O autor não relata dificuldades encontradas para desenvolver a pesquisa. E apresenta duas sugestões para futuros estudos. Primeiro, que a inserção de MA na Educação Básica seja feita de forma gradativa e coletiva, discutindo as possibilidades de implantação e ampliação com todos os componentes do ambiente escolar. E

também que a Metodologia da Problematização pode ser uma escolha viável para professores nas disciplinas curriculares, uma vez que não demanda modificações na infraestrutura da escola. Finalmente, alerta que é preferível que essa metodologia seja desenvolvida em projetos interdisciplinares, de maneira coletiva, valorizando o diálogo entre professores, alunos e equipe gestora.

Na nossa avaliação essa pesquisa se enquadra totalmente no rol de pesquisas sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas e ultrapassou de forma notável os objetivos propostos inicialmente. Isso porque as discussões realizadas possibilitaram aos alunos desenvolver uma visão crítica e dar um passo adiante: formular propostas ao Poder Legislativo Municipal para a implantação de uma política ambiental para a cidade de Simão Dias.

Além disso, o pesquisador elaborou a cartilha sobre EA para contribuir com professores da Educação Básica para o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental, não apenas no município, pois o material está disponível para download gratuito na Internet.

6.8 Doc. nº 08

Autor: STOCCO, Ana Carolina de Moraes

Título: Caminhos para o Encontro entre a Educação Ambiental e as Metodologias Ativas de Aprendizagem

Orientador: Marta Jussara Cremer

A pesquisa foi desenvolvida como tese de Doutorado defendida na Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), com o objetivo de propor a utilização de Metodologias Ativas nas escolas estaduais de São Francisco do Sul – SC, em intervenção realizada com alunos do 8º ano do EF. Como objetivos específicos a pesquisa visa:

- Analisar como professores e estudantes percebem o MA
- Analisar como os professores percebem e efetivamente desenvolvem a EA na perspectiva de uma ação contextualizada, dialógica e interdisciplinar
- Investigar se as ações de EA são contextualizadas da realidade socioambiental em que as escolas estão inseridas
- Investigar, por meio dos dados obtidos, os limites e as possibilidades da utilização das MA estudadas para o ensino de EA

Logo no início do trabalho a autora apresenta a visão de EA descrita a partir de quatro referências teóricas: Rodrigues e Guimarães (2010); Tilbury (1995); Smyth (1996); e Sauvé (2005a). Segundo ela, esses autores foram eleitos por terem diferentes concepções de EA, trazendo clareza sobre as ações de EA que são realizadas no âmbito da educação formal. E ressalta que a pesquisa se alinha com a EA na perspectiva de uma pedagogia crítico-social dos conteúdos.

Quanto à concepção de ambiente que permeia a pesquisa, depois de apresentar a visão de diferentes autores, a autora declara considerar a natureza como um sujeito, e que isso significa tecer novas formas de apropriação dos recursos, em que economia e ecologia se alinham na procura de outros estilos de consumo e novos modos de vida.

Um ponto de destaque desse trabalho é a maneira clara como a autora define os elementos indispensáveis ao seu projeto:

- Valorizar a interdisciplinaridade
- Ter relação com o Pensamento Crítico e a Participação do Cidadão
- Apresentar temas ambientais contextualizados
- Valorizar o diálogo

A autora apresenta uma descrição completa das Metodologias Ativas com as quais trabalhará na pesquisa: ABP, Metodologia da Problemática, Design Thinking e Peer Instruction. E também relata algumas vivências descritas por outros pesquisadores com a utilização dessas Metodologias Ativas.

A pesquisa foi realizada com professores do 8º ano do EF das seis escolas estaduais de São Francisco do Sul – SC. A autora relata que dos catorze professores indicados pelas escolas para participarem do projeto, um professor entrou de licença logo após a formação; um professor desistiu (antes da formação) quando soube que teria de aplicar a prática a ser apreendida; e dois professores não tiveram engajamento algum com a prática. Esse é um dado que pode revelar um certo grau de resistência dos professores às Metodologias Ativas, por diferentes razões apontadas por autores que pesquisam o tema.

A etapa de coleta de dados foi realizada com a elaboração dos seguintes instrumentos: roteiro de entrevista; questionário; folha de reação; formulário de rubricas e instrumento de avaliação.

Depois disso, a pesquisadora convidou oito profissionais da área educacional (cinco deles, há mais de 30 anos) para realizarem a validação dos instrumentos de avaliação e o trabalho contou com três rodadas distintas. A primeira rodada ocorreu individualmente; depois os membros foram divididos em dois grupos (validação técnica/avaliação e validação de conteúdo/educação ambiental) e, ao final, ocorreu uma rodada de discussão.

Os especialistas receberam os itens para avaliação dispostos no quadro, e um formulário de validação do instrumento de avaliação, elaborado para que houvesse um alinhamento das observações realizadas, de forma a facilitar as discussões. Na validação em grupo, cada especialista descreveu suas proposições, o que culminou em um documento único.

Os instrumentos de coleta de dados incluíram aspectos como:

- Práticas pedagógicas
- Dialogicidade
- Contexto Local
- Interdisciplinaridade
- Pensamento Crítico
- Conhecimento, habilidade e atitude em relação ao Meio Ambiente e às Metodologias Ativas

Temos a observar o cuidado da pesquisadora em aprimorar os instrumentos de avaliação com a participação de especialistas em Educação, o que legitimou todo o material de coleta de dados, a partir do olhar de um grupo experiente em Educação e em Educação Ambiental.

Após essa etapa tiveram início as atividades de campo, que foram divididas em três momentos:

1. Entrevista com professores e instrumento de avaliação aplicado aos estudantes.
2. Formação de professores em Metodologias Ativas.
3. Observação da aplicação das Metodologias Ativas pelos professores.

As entrevistas com os professores tinham como objetivo conhecer suas concepções de Meio Ambiente e de Metodologias Ativas.

O resultado demonstrou quatro categorias de visões de Meio Ambiente:

- a) A relação entre ser humano e Meio Ambiente vista e tratada de maneira fragmentada, em que o ser humano se apresenta externo ao meio.
- b) Presença de um sentimento de pertencimento ao Meio Ambiente.
- c) Para além do sentimento de pertencimento, presença do reconhecimento de interação entre ser humano e Meio Ambiente.
- d) Reconhecimento do Meio Ambiente como recurso e parte integrante dos ciclos de recursos de matéria e energia.

Quanto ao conhecimento sobre Metodologias Ativas, 80% dos professores não souberam responder ou nunca ouviram falar sobre elas. Dos professores que disseram entender o que são as Metodologias Ativas, todas as respostas chamaram a atenção por certo grau de inadequação.

No segundo momento das atividades de campo foi realizada uma formação dos professores em quatro Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP); Metodologia da Problemática; Design Thinking (DT) e Peer Instruction (PI). Essa formação foi oferecida para que depois os professores aplicassem as metodologias em suas turmas. O evento aconteceu num hotel da cidade, das 9 às 17 horas, e contou com a participação de 13 professores. Ao final, foi aplicado um instrumento de avaliação da formação, em quatro níveis, para verificar:

- a) Em que medida os participantes reagiram favoravelmente ao evento de aprendizado;
- b) Em que medida os participantes adquiriram os conhecimentos, as habilidades e atitudes pretendidos com base em sua participação no evento de aprendizagem
- c) Em que medida os participantes aplicariam o que aprenderam durante o treinamento quando estão de volta ao trabalho
- d) Após seis meses da formação em Metodologias Ativas, fizeram um relato sobre o aprendizado recebido e sobre a possibilidade de nova aplicação de alguma metodologia em suas disciplinas.

A nosso ver essa etapa da pesquisa foi realizada de maneira primorosa, possibilitando, assim, que a aplicação das Metodologias Ativas nas escolas se desse

a partir da mesma base de conhecimento, ofertada aos professores com a formação realizada pela pesquisadora.

Como dito anteriormente, após a formação em Metodologias Ativas, os professores foram convidados a colocar em prática as metodologias estudadas. Cabe ressaltar que os professores receberam um plano de aula com as etapas de cada metodologia, a título de sugestão, uma vez que eles tinham autonomia para alterar o referido plano, de acordo com as necessidades da escola.

A pesquisadora acompanhou a aplicação das Metodologias Ativas nas escolas e elas ocorreram da seguinte forma:

- Peer Instruction foi aplicado uma vez
- Metodologia da Problemática e a Aprendizagem Baseada em Problemas foram aplicadas três vezes
- Design Thinking foi aplicado duas vezes

Percebe-se, por esses números, que dos 13 professores participantes da formação nas quatro Metodologias Ativas nem todos, efetivamente, levaram para a sala de aula o que puderam apreender.

É possível fazer muitas inferências sobre as razões desse fato, e a autora da pesquisa aborda essa questão sem aprofundamento, pois esse não era o objeto da sua pesquisa. Contudo, esse desinteresse na aplicação de metodologias que foram estudadas num evento específico para isso seria uma temática relevante a ser investigada. Isso certamente contribuiria para a compreensão dos motivos de levarem ao reduzido número de práticas de Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas, seja por desconhecimento, resistência ou dificuldades enfrentadas pelos professores.

Na nossa avaliação a pesquisadora realizou um trabalho impecável, em todas as etapas da pesquisa, buscando o rigor científico desde a elaboração e validação dos instrumentos de coleta de dados até o acompanhamento da aplicação das Metodologias Ativas em sala de aula e a sistematização dos resultados.

É um trabalho que poderá servir de inspiração e auxílio a pesquisas futuras sobre essa temática, e que mereceria ser transformado em livro para que um maior número de professores e pesquisadores de Educação Ambiental e de Metodologias Ativas tivessem acesso.

A pesquisa teve como objetivo: “Propor a utilização de Metodologias Ativas nas escolas para o ensino de Educação Ambiental”. E como objetivos específicos:

- Analisar como professores e estudantes percebem o Meio Ambiente
- Analisar como os professores percebem e efetivamente desenvolvem a Educação Ambiental na perspectiva de uma ação contextualizada, dialógica e interdisciplinar
- Investigar se as ações de Educação Ambiental são contextualizadas da realidade socioambiental em que as escolas estão inseridas
- Investigar, por meio dos dados obtidos, os limites e as possibilidades da utilização das Metodologias Ativas estudadas para o ensino de Educação Ambiental.

A tese apresenta uma sólida fundamentação teórica tanto em Educação Ambiental quanto em Metodologias Ativas. Com isso, a autora reconhece a existência de diferentes abordagens de Educação Ambiental, e expressa sua concepção de Ambiente ao afirmar que

Para essa autora, portanto, considerar a natureza como um sujeito significa tecer novas formas de apropriação dos recursos, em que economia e ecologia se alinham na procura de outros estilos de consumo e novos modos de vida (STOCCO, 2019, p. 34).

Como tema ambiental, a autora informa que foram trabalhados os principais problemas do município de São Francisco do Sul – SC, utilizando as seguintes estratégia de Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP); Metodologia da Problemática; Design Thinking (DT); e Peer Instruction (PI).

A autora cita os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para destacar a importância de trabalhar Educação Ambiental com uso de interdisciplinaridade, para depois afirmar: “infelizmente, trabalhar a Educação Ambiental de forma interdisciplinar não é uma atribuição fácil” (STOCCO, 2019, p. 40).

E cita que, segundo Paiva (2018),

[...] as duas principais barreiras são referentes à qualificação dos professores que, muitas vezes, não recebem adequada formação para abordar o tema em suas disciplinas, além da própria ausência de um projeto pedagógico consolidado para dar conta da tarefa (STOCCO, 2019, p. 40).

Frente a isso, a autora assume no projeto a tarefa de oferecer aos professores participantes da intervenção uma capacitação sobre Metodologias Ativas, para que estes pudessem depois realizar as atividades propostas com seus alunos.

Surge assim, uma reflexão da maior importância, quando a autora aborda a questão do papel do professor e afirma:

Tratar da sala de aula, mais especificamente do papel do professor e da avaliação, em tempos de Metodologias Ativas, não é nada fácil. Isso porque exige quebra de paradigmas, considerando que uma boa parte do que os professores sabem sobre o ensino provém de sua própria história enquanto estudantes. Como dizer então ao professor que ele já não possui mais o papel de detentor do conhecimento? Que a formação inicial já não é suficiente? (STOCCO, 2019, p. 68).

Somos de opinião que apenas esse questionamento já renderia uma pesquisa acadêmica que traria grande contribuição à Educação Básica no Brasil.

A pesquisa de Stocco se caracteriza como exploratória e descritiva, contando com os seguintes instrumentos de coleta de dados:

- Entrevista: realizada com 40 professores
- Questionário: por escrito, realizado com os estudantes
- Observação Participante e diário de campo: para registro das observações da pesquisadora
- Folha de Reação: para avaliação da formação ofertada aos professores
- Formulário de Rubricas: para ser utilizado no momento em que o professor aplicou a Metodologia Ativa na classe
- Instrumento de Avaliação: para ser respondido pelos estudantes antes e depois da aplicação das Metodologias Ativas pelos professores

Um destaque importante quanto aos instrumentos de avaliação é que foram validados por um grupo de oito profissionais da área educacional, com conhecimento em dois campos de estudo: Avaliação e Educação Ambiental.

A autora descreve o cuidado com que foi realizada essa etapa. Num encontro, os especialistas receberam os itens para avaliação dispostos em quadros, e também receberam um formulário de validação, onde registraram as observações para alteração do instrumento inicial, construído pela pesquisadora. As atividades foram realizadas em três rodadas distintas, sendo a primeira individualmente, a segunda com os membros divididos em dois grupos e, ao final, a terceira rodada com uma discussão, onde um membro de cada grupo apresentou as sugestões de alteração para os instrumentos de avaliação.

Toda a sistematização, análise e interpretação dos dados obtidos com os instrumentos de avaliação utilizou como parâmetro a análise de conteúdo. E os instrumentos que continham alternativas enumeradas em 5 pontos, foram analisados por meio do emprego da escala Likert³³.

Na apresentação dos resultados da entrevista, a pesquisadora traz informações reveladoras. Na questão que indagava aos professores “*O que você entende por Metodologias Ativas?*” 80% dos professores não souberam responder ou nunca ouviram falar de Metodologias Ativas. Dos professores que disseram entender o que são Metodologias Ativas, destacamos as seguintes respostas:

P01: Eu entendo que deve ser algo que o aluno participe mais do que atualmente. Hoje a gente fala, fala, fala e o aluno pouco participa.

P04: É a forma que o professor interage com os alunos.

P10: São métodos que você utiliza e que vá inserir a sociedade no saber fazer.

P12: Sim, na realidade eu acho uma ideia ótima, por um lado. É importante a questão da autonomia, ir em busca do que você quer, vai pesquisando, vai descobrindo.

P13: Conheço. Aqui eu utilizo bem pouco. Mas como eu trabalho em escola particular eu uso mais. Não sou totalmente contra, mas a metodologia ativa nada mais é do que o pensamento que está se firmando para o ensino a distância. Tu passas o conteúdo, o aluno vai estudar sozinho e você é mais um mediador daquele conteúdo. É um caminho bem camuflado para a educação a distância.

P16: O que eu entendo deve ser algo relacionado a trabalhos práticos. Colocar o aluno para trabalhar na prática (STOCCO, 2019, p. 130).

Aos professores que afirmaram que costumam utilizar as Metodologias Ativas, foi questionado se os resultados costumam ser positivos ou negativos. Um professor preferiu não responder, e os demais professores disseram que os resultados costumam ser positivos, mas sem fornecer detalhes.

A pergunta “*Quais os desafios da utilização de Metodologias Ativas?*” obteve respostas que nos levam a refletir. Dentre elas, destacamos:

P01: Os alunos já estão acostumados a metodologia antiga, eles só querem fazer a avaliação, os trabalhos, a recuperação. Quando se vai

³³ A escala Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários para pesquisa de opinião, onde quem responde especifica seu nível de concordância com uma afirmação, dentre 5 alternativas: 1. Discordo totalmente; 2. Discordo parcialmente; 3. Indiferente; 4. Concordo parcialmente; 5. Concordo totalmente.

fazer alguma coisa diferente, um trabalho extra, alguma coisa assim, não são todos que fazem.

P11: A maior barreira está em mim, porque eu fui ensinada em uma outra metodologia. Então isso já é uma barreira, porque deu certo para mim, por que eu deveria achar que tem que mudar?

P13: Aqui na escola tem apenas um computador que hoje eu fiquei o dia todo tentando ligar. Então, se o aluno não tem internet em casa, não tem um computador na escola, qual vai ser a pesquisa dele? Essa escola não tem biblioteca, tem alguns livros empilhados dentro de uma sala.

P15: Falta internet. Uma barreira muito forte também é a desestruturação familiar. Falta de interesse, desmotivação total dos alunos. Sempre tem o motivado, mas a maioria é desmotivada.

P18: A gente se prende muito a conteúdo, existe uma exigência para que se dê todo o conteúdo, isso dificulta uma aula que busque desenvolver muito mais habilidades do que a memorização de conteúdo.

P22: Não conheço. Mas agora ouvindo você falar, eu costumo fazer algumas atividades assim, mas existe barreira por parte do aluno. Eles acham que eu tenho que explicar o conteúdo, fazer uma prova e acabou o bimestre. É melhor para eles, a Metodologia Ativa, eles têm que se esforçar mais.

P24: Eu estou aqui de segunda a sexta de manhã e de tarde, trabalho 40h, tem um limite para você conseguir fazer algo diferente. Você gasta um tempo para fazer para uma turma, mas eu tenho mais 20 turmas, então você acaba caindo no expositivo.

P29: Não conheço, mas a falta de recursos para se usar mídias, a falta de formação, um preconceito, por exemplo, se o aluno não levar duas folhas cheias para casa, o professor não está fazendo nada. No outro dia vai ter pai aqui na direção dizendo que o professor não está fazendo nada (STOCCO, 2019, p. 133-134).

Na interpretação dos dados, a autora afirma que:

A desmotivação dos professores, obviamente, não está relacionada apenas à falta de formação, incluem, entre outros, o desinteresse dos alunos, a falta de recurso e estrutura, os baixos salários, a ausência da família na educação do filho, a violência no ambiente escolar tão evidenciada na mídia, a falta de apoio da gestão escolar. Para Goldemberg (1993), 'a ausência de autonomia das escolas e o peso dos controles puramente burocráticos dificultam enormemente a criação de um ambiente no qual professores e diretores sintam-se responsáveis pelo desempenho dos alunos' e não pelo desenvolvimento efetivo de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para a vida profissional e pessoal (STOCCO, 2019, p. 137).

Após a formação em Metodologias Ativas, os professores foram convidados a colocar em prática as metodologias estudadas e, para isso, receberam da

pesquisadora um plano de aula com as etapas de cada metodologia, a título de sugestão, pois tiveram autonomia para alteração, de acordo com as necessidades da escola. Além disso, foi solicitado que os professores tivessem um diálogo inicial com os alunos sobre a atividade e que os grupos fossem organizados pelos professores com antecedência. O resultado foi:

- Peer Instruction: aplicado somente uma vez
- Metodologia da Problematização: aplicada 3 vezes
- Aprendizagem Baseada em Problemas: aplicada 3 vezes
- Design Thinking: aplicado 2 vezes.

Como conclusão, a autora afirma que as Metodologias Ativas favorecem a participação dos estudantes na resolução de problemas, na construção e na compreensão de fatos, ideias e habilidades em um ambiente repleto de colaboração. Por isso, considera validada a proposta de sua utilização no ensino da Educação Ambiental na perspectiva de uma pedagogia crítico-social dos conteúdos, onde se reconhece também a importância da figura do professor na proposição de momentos de reflexão e debate para aprofundar a discussão ambiental com os estudantes,

Dentre as dificuldades enfrentadas para desenvolver a pesquisa, a autora citou o desinteresse de quatro dos 14 professores indicados pelas escolas, como já relatamos. Outro fator de dificuldade citado foi a própria prática nas escolas, que precisou ser reduzida no número de aulas que seriam utilizadas, de acordo com o planejamento inicial.

A título de contribuição, a autora disponibilizou num dos apêndices um roteiro para a utilização de Metodologias Ativas em sala de aula, com planos de aula, ideias, ferramentas, exemplos e dicas úteis para o professor trabalhar a EA. Além disso, o documento apresenta uma comparação entre as metodologias estudadas no projeto, de forma que o professor possa escolher a que melhor se adequa ao seu trabalho. E conclui com um instrumento de avaliação que pode ser utilizado para evidenciar a percepção dos estudantes ao final de uma atividade de EA, ou ainda como um Checklist durante o planejamento de uma atividade de EA.

Esta tese traz aportes preciosos para a Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas. Este foi um trabalho notável por sua relevância, rigor científico, fundamentação teórica e articulação entre objetivos, problematização e resultados. Todas as etapas da pesquisa foram planejadas e preparadas com esmero nos

detalhes, premiando ainda o leitor com um conjunto de ferramentas, a título de sugestões para as atividades de Metodologias Ativas.

Ao ler este trabalho, deduzi que a autora desenvolveu a pesquisa que eu mesma planejei e gostaria de ter realizado, não fosse o impedimento que tive, diante do desinteresse dos professores para participarem da investigação. Eu descobri seu contato e escrevi a ela para dar-lhe os parabéns! Eu não teria feito melhor.

6.9 Doc. Artigo nº 01

Autor (es): FERREIRA, G. R. A. M.; BARZANO, M. A. L.; PEREIRA, S. L. P. O.

Título: Intermediação tecnológica e educação ambiental utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Básica da Bahia

Periódico: Anais 24º CIAED Congresso Internacional ABED de EAD

Este artigo tem como objetivo apresentar alguns resultados de experiências pedagógicas em ações de sustentabilidade ambiental utilizando a aula de campo como ferramenta problematizada na Educação Básica da rede pública da Bahia, através do uso da intermediação tecnológica como mediação nas aulas de Ciências da Natureza no Ensino Médio.

As atividades envolveram professores, mediadores e alunos do 2º ano do Ensino Médio com Intermediação Tecnológica (EMITEC), no período de 2015 a 2017. E, segundo os autores, os resultados revelam que é possível realizar esse tipo de interação com os alunos, e que o envolvimento e aprendizagem se tornam mais eficientes quando relacionados de forma interdisciplinar partindo do protagonismo e respeitando a pluralidade cultural para uma aprendizagem significativa.

Como temas ambientais foram estudados conceitos de área, clima, vegetação e animais da região, levando o aluno a refletir sobre a importância da conservação de um bioma de restinga em área urbana.

Como Metodologias Ativas foram utilizadas: Aprendizagem Baseada em Projetos; Aprendizagem Baseada em Problemas; Realidade Aumentada; Realidade Virtual; Gamificação; e Mapas Conceituais.

As aulas ao vivo ocorreram em escolas/polo municipais, com um mediador, de maneira presencial, e o uso da tecnologia EAD por meio de plataformas modernas de telecomunicações. Isso inclui possibilidades de videoconferência e acesso simultâneo à comunicação interativa entre usuários empregando IP (Internet Protocol) por satélite

VSAT (Very Small Aperture Terminal), através do IPTV (Internet Protocol Television), bem como de materiais didáticos utilizando a plataforma Moodle.

As aulas de campo, no entender dos autores, tornam-se importante auxiliar para contextualizar os assuntos abordados nas aulas semanais ocorridas em espaço fechado, permitindo que o aluno ultrapasse a barreira do conteúdo teórico e perceba a utilização daquele tema no cotidiano. Além disso, amplia a variedade de metodologias utilizadas na aula, proporcionando um aprendizado significativo.

Na execução dessas aulas as questões sobre a diversidade ambiental, conservação e problemas ambientais foram problematizadas possibilitando a comparação do que estudavam aos problemas vivenciados por eles em suas localidades.

Os principais questionamentos dos alunos envolveram biodiversidade, biogeografia e impactos antrópicos. Os autores do artigo ressaltam que durante as exposições dos questionamentos dos alunos, foi possível perceber a integração entre as disciplinas, naturalmente, vivenciadas em ambientes rurais, que permeiam as atividades interativas, tendo as Metodologias Ativas como uma ferramenta interdisciplinar.

As aulas em cada disciplina são geminadas e divididas em tempos pedagógicos complementares para exposição, produção e interação. E este artigo relata como utilizar esse tempo pedagógico de interação, buscando a inserção de atividades experimentais inovadoras, por meio de Metodologias Ativas. Assim, as aulas foram relacionadas ao contexto de Meio Ambiente e Educação Ambiental, formando uma rede de investigação e colaboração de processos que envolvem as inovações educacionais através de uma experimentação científica e ensino de Ciências.

Neste artigo é analisado o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), principal repositório da investigação, onde estão disponíveis os Planos de Ensino, Manuais e as aulas gravadas. Também contém as interações no AVA através do chat e de “web conferências” ao vivo, realizadas durante as aulas, por meio das quais é possível acompanhar as narrativas dos docentes e discentes participantes, validando o uso dessas práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Meio Ambiente/Educação Ambiental.

Sobre os resultados, os autores afirmam que no ensino de Ciências Naturais, em especial as aulas de Ciências e Biologia ou disciplinas que envolvem o estudo de

Meio Ambiente e Educação Ambiental, as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza. Eles afirmam que trilhas interpretativas em unidades de conservação são excelentes práticas educativas, que envolvem Metodologias Ativas, em que o aluno aprende sobre a dinâmica dos ecossistemas, tornando-o mais apto a atuar e decidir sobre os problemas ambientais e sociais da sua realidade. As participações e questionamentos dos alunos foram mediados e acompanhados através dos chats pelo professor assistente e respondidos pelo professor de vídeo. Nesse processo, as interações são debatidas ao vivo durante as aulas, permitindo um amplo diálogo entre todas as comunidades envolvidas, e através da percepção dos alunos sobre sua região foi possível constatar a valoração local quando discorrem sobre as suas descrições realizadas em tempo real.

Os autores esclarecem que os relatos apresentados no artigo fazem parte do início de um trabalho de pesquisa de doutorado no ensino de Ciências, onde diferentes ferramentas pautadas na experimentação e Metodologias Ativas, estão sendo estudadas de forma a atrelar o currículo e a educação no ensino de Ciências, como parte do contexto ambiental tratado como forma interdisciplinar.

A nosso ver, o artigo é bastante rico em informações sobre as Metodologias Ativas utilizadas, e pode constituir uma contribuição aos professores que desejam realizar um trabalho semelhante, principalmente pela interdisciplinaridade que contempla.

6.10 Doc. Artigo nº 02

Autor (es): GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H.

Título: Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente

Periódico: Informática na educação: teoria & prática

O artigo apresenta conhecimentos acerca das tecnologias de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), mostrando as diferenças entre elas e suas aplicações na Educação Ambiental.

O objetivo dos autores é aproximar o leitor dessas duas tecnologias e faz isso de forma competente, pois aborda desde as definições e características de RV e RA, com o objetivo de diferenciar cada tecnologia, até a apresentação de aplicativos no contexto da Educação Ambiental.

Segundo os autores, o que motivou sua apresentação é o desejo de compartilhar com os professores novas estratégias que façam uso das Metodologias Ativas e novos recursos digitais. Nesse sentido, eles abordam as oportunidades de uso e as vantagens dessas duas tecnologias que, no Brasil, apenas começam a se integrar ao contexto educacional.

O artigo também apresenta a ideia das Metodologias Ativas como estratégia essencial no desenvolvimento de atividades que objetivem o protagonismo do aluno enquanto ser autônomo, viabilizando a aprendizagem significativa acerca do Meio Ambiente e, conseqüentemente, proporcionando maior desenvolvimento da consciência ambiental.

Para isso, são descritas algumas experiências de uso dessas tecnologias aplicadas ao ensino/aprendizagem do Meio Ambiente e quais são as suas vantagens para a Educação.

O artigo está organizado em sete seções. Após a introdução na seção 1, nas seções 2 e 3 os autores apresentam os conceitos e definições relativos à RV e RA, respectivamente. Na seção 4, são apresentadas as ferramentas de RV e RA aplicadas ao ensino/aprendizagem sobre Meio Ambiente. A seção 5 apresenta um debate sobre a integração educacional das tecnologias RV e RA. Na seção 6, destacam-se as tecnologias RV e RA como estratégia de Metodologias Ativas. A seção 7 delinea as considerações finais, bem como sugestões para trabalhos futuros.

Não há menção sobre o conceito de Ambiente ou a tendência de Educação Ambiental a ser utilizada, e percebe-se que este não é mesmo o foco do artigo, que busca detalhar as tecnologias a serem utilizadas, como mencionamos anteriormente.

Sobre Metodologias Ativas os autores afirmam que muitas delas podem ser interessantes para aplicação em sala de aula, acompanhadas pelas tecnologias RV e RA. E destacam as mais comumente utilizadas:

- Flipped Classroom
- Aprendizagem Baseada em Projeto
- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Gamificação
- Mapas Conceituais
- Just-In-Time Teaching
- Instrução por Pares

- Design Thinking

Uma contribuição importante ofertada pelos autores é uma relação de aplicativos que são utilizados para estudar o Meio Ambiente por meio de RV e RA:

- a) estARteco: aplicativo desenvolvido pela área de Realidade Virtual e Realidade Aumentada do Instituto Tecnológico de Castilla e Leon, na Espanha (ITCL). É um jogo gratuito com RA para estudar o equilíbrio entre diferentes ecossistemas.
- b) Aprendizagem dos animais: aplicativo da Universidade de Valladolid, na Espanha. Usando um marcador de Realidade Aumentada e utilizando linguagem de programação, foi construído um parque zoológico, onde se visualizam cenas com animais.
- c) Conservação dos peixes: aplicativo de Realidade Aumentada que visa educar os bons hábitos de conservação dos peixes em Taiwan. Este é um jogo baseado em um livro enriquecido com Realidade Aumentada Imersiva.
- d) Vistas de Realidade Virtual: permite visualização do controle da poluição da Open University (OU), e facilita as visualizações de locais concretos, por meio de RV.
- e) Astronomia Virtual em um Planetário: através de um ambiente simulado utilizando RV, visualiza-se um planetário através do qual as relações espaciais tridimensionais são facilitadas para o ensino de Astronomia.
- f) O Rio Conasauga: com este aplicativo o rio Conasauga, que atravessa o sudeste do Tennessee e o noroeste da Geórgia, nos Estados Unidos, é recriado em realidade virtual, a partir de um campo de 360 graus de visualização. Essa foi uma iniciativa do Centro Business Media da Universidade de Tennessee Tech, em colaboração com o Instituto de Conservação do Aquário Tennessee (TNACI), utilizando Óculos Rift.

- g) O reservatório Feitsui em Taipei: por meio da Realidade Virtual, o governo de Taipei criou, com modelos 3D, o ecossistema desta área para aprendizagem sobre o Meio Ambiente.

O artigo também apresenta algumas possibilidades de aprendizagem com o uso das tecnologias RV e RA, esclarecendo quais as alternativas que vão do mais simples ao mais complexo:

1. Aprendizagem em mundos submarinos: Um dos exemplos mais recentes deste tipo de aplicação (embora planejada para outros fins) é a impressionante demonstração do recente capacete de Realidade Aumentada HTC Vive. A demonstração nos move até um navio a vela no mar, onde podemos ver diferentes tipos de vida marinha. Segundo os autores do artigo, a qualidade gráfica e o realismo do show são enormes, uma vez que o aplicativo é projetado para mostrar todas as capacidades destes dispositivos. É possível adicionar camadas que podem ser ativadas para ver os nomes e as propriedades de cada animal que estamos vendo. Poderíamos, até mesmo, segui-los, para compreender sua maneira de nadar, o modo como respiram, visualizá-los de forma transparente para estudar sua anatomia interna, além de reconhecer as plantas no fundo do oceano.

2. Aprender na fazenda: Este aplicativo foi concebido para um público de jovens das séries iniciais. Na atualidade, muitas pessoas das grandes cidades desconhecem a vida do campo, inclusive de onde vêm os alimentos que comemos todos os dias. O aplicativo trata de conhecer como é uma fazenda, sem a necessidade de organizar uma visita extraclasse a esse lugar. Para realizar atividades relacionadas a este tema, podemos fazer uso das duas tecnologias:

- Realidade Virtual: podemos usar um GoogleCardboard ou similar, que nos permita ver como é uma fazenda e como ali se produzem alguns dos alimentos.
- Realidade Aumentada: talvez a escolha desta tecnologia seja uma das melhores opções neste caso, uma vez que os óculos de Realidade Virtual de qualquer tipo podem não ser totalmente confortáveis para as crianças. Em vez disso, por meio da Realidade Aumentada, pode-se utilizar uma tela grande e

focar a câmera para uma mesa onde as crianças poderiam colocar os marcadores de Realidade Aumentada. Sobre cada marcador apareceria um animal e poderiam ser visualizadas informações sobre ele. Para adicionar mais interação ou mais jogo ao aplicativo, pode-se fazer com que diferentes marcadores interajam uns com os outros. Como exemplo, se o marcador da vaca e a forragem se aproximam, seria possível visualizar a vaca se deslocando de uma marca a outra, até que ela conseguisse comer sua desejada forragem.

3. National Geographic: apresentações em Realidade Aumentada para recordarmos o mundo em que vivemos. O objetivo, neste caso, é compreender conceitos gerais, a partir de atividades interativas, já que permanecem, mais significativamente, na memória dos alunos, pois eles são os protagonistas. Essa foi uma iniciativa da National Geographic em conjunto com a BBC.

Na nossa avaliação este artigo pode esclarecer professores que desejem utilizar as tecnologias RV e RA em Educação Ambiental. Não apenas a linguagem é clara e objetiva, como os exemplos dados são detalhados o suficiente para contribuir até mesmo com aqueles que não tem muita familiaridade com esse universo. Trata-se de uma contribuição notável dos autores para a Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas.

Os autores apresentam vários exemplos de Metodologias Ativas que podem ser aplicadas em sala de aula, acompanhadas de RV e RA:

- Sala de Aula Invertida
- Aprendizagem Baseada em Projeto
- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Gamificação
- Mapas Conceituais
- Just-In-Time Teaching
- Instrução por Pares
- Design Thinking

Um ponto importante do artigo é sobre as diferenças entre RV e RA, onde os autores apresentam um rol de aplicações dessas Metodologias Ativas na Educação Ambiental. Dessa forma é possível perceber que elas podem ser utilizadas como estratégias no desenvolvimento de atividades que colocam os alunos como protagonistas, viabilizando a aprendizagem significativa acerca do Meio Ambiente e,

consequentemente, proporcionando maior desenvolvimento da consciência ambiental.

O artigo está organizado em seções, que abordam: os conceitos e definições relativos às Realidades Virtual e Aumentada; as ferramentas de RV e RA aplicadas ao ensino/aprendizagem de Meio Ambiente; a integração educacional das tecnologias RV e RA; as estratégias de RV e RA enquanto Metodologias Ativas; e as considerações finais, onde também são apresentadas sugestões para trabalhos futuros.

Sem dúvida, o artigo é muito rico em informações que esclarecem sobre Realidade Virtual e Realidade Aumentada e apresenta sugestões para o aprofundamento dessas temáticas, com dicas de programas, sites e estratégias para utilização no estudo de Educação Ambiental.

6.11 Doc. Artigo nº 03

Autor (es): OLIVEIRA, L. A.; CAMARGOS, T. S. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, S. X.; CARVALHO, P. S. de

Título: Desenvolvimento de uma sequência didática sobre meio ambiente na perspectiva da aprendizagem significativa

Periódico: Educação Ambiental em Ação, n. 68

O artigo apresenta a aplicação de uma Sequência Didática (SD) com alunos do 5º ano do EF de uma escola municipal de São Simão-GO. O objetivo foi promover o desenvolvimento de Educação Ambiental por meio de atividades interdisciplinares em sala de aula, envolvendo as disciplinas Ciências, Geografia e Língua Portuguesa.

Os autores afirmam que foi utilizada a tendência de Educação Ambiental Crítica para trabalhar o tema ambiental “Importância da água potável e do saneamento básico para as populações humanas”.

A SD foi realizada em sete encontros, em que foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- 1º Encontro: roda de conversa, com o objetivo de analisar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da água potável e do saneamento básico. A discussão possibilitou abordar a questão do esgoto não tratado pela falta do saneamento básico que acaba desembocando nos rios, e contaminando a água, que, se ingerida, pode transmitir muitas doenças.

- 2º Encontro: os alunos foram convidados a produzir poemas sobre o Meio Ambiente, e não apresentaram dificuldades pois já estavam habituados a trabalhar com esse gênero literário. Os poemas produzidos descreviam o homem catando lixo, vivendo do lixo (exclusão social), a poluição dos rios e os males causados aos animais.

- 3º Encontro: os estudantes confeccionaram caça palavras sobre o Meio Ambiente. Por meio do jogo proposto puderam associar palavras sobre o Meio Ambiente ao dia a dia, trazendo outras experiências.

- 4º Encontro: os alunos realizaram uma entrevista com o diretor da escola sobre o abastecimento de água na unidade escolar. Na ocasião, o entrevistado pode explicar a respeito das dificuldades enfrentadas quanto à disponibilidade de água na escola, que possui poços artesianos que a abastecem e na época da estiagem, quando o nível de água baixa um pouco, chegando até mesmo a faltar água. Ele relatou que é preciso monitorar o abastecimento de água, combatendo vazamentos, torneiras abertas, e desperdício de água. Segundo os autores, os estudantes participaram ativamente da entrevista, que foi uma estratégia com resultados positivos, também para que os alunos percebessem que o problema hídrico está no nosso meio, e que é tarefa de todos economizar e usar a água com consciência.

- 5º Encontro: foi proposta a confecção de maquetes que representassem uma Estação de Tratamento de Água (ETA) e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Na véspera do quinto encontro foi sugerido que os alunos trouxessem para a escola materiais recicláveis, como garrafas pet, embalagens de leite pasteurizado, potes de iogurte e caixas de papelão para evitar o uso de isopor. A água dos mananciais foi simulada utilizando-se anilina dissolvida em água. Os pincéis, tintas e demais materiais utilizados foram disponibilizados pela escola.

- 6º Encontro: antes de concluírem as maquetes, os alunos foram convidados a assistir a dois vídeos sobre ETA e ETE. No final dos vídeos foi promovida uma discussão sobre cada etapa do tratamento de água e de esgoto. Os autores avaliaram que a utilização da maquete como recurso didático favorece a aprendizagem, já que o aluno vivencia novas experiências sobre o que está estudando.

- 7º Encontro: ocorreu a socialização do trabalho desenvolvido ao longo de dois meses, por meio de uma exposição das maquetes e portfólios de cada estudante. A exposição aconteceu no pátio da escola e todos os estudantes das demais turmas do turno vespertino puderam conhecer os trabalhos expostos. Os autores relatam que os estudantes do 5º ano estavam entusiasmados e mostraram cada etapa do trabalho, demonstrando que haviam compreendido todo o processo de tratamento de água e de esgoto.

Os autores do artigo não relatam dificuldades para a realização do projeto. E como sugestão para futuros trabalhos destacam que o planejamento antecipado contribuiu para o trabalho interdisciplinar. E alertam para o fato de que o professor precisa estar atento para a flexibilidade em algumas atividades e a necessidade de orientar a turma em cada etapa desenvolvida ao longo da SD.

A nosso ver o artigo pode contribuir para aplicação da SD em Educação Ambiental, pela riqueza de detalhes que apresenta em cada etapa. E por demonstrar que a interdisciplinaridade pode ser aplicada com bons resultados em Educação Ambiental.

6.12 Doc. Artigo nº 04

Autor (es): SANTOS, L. R. O.; MELO, R.; COSTA, J. de J.

Título: A Metodologia da Problemática no contexto da Educação Básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais.

Periódico: Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, 3 (1).

Este artigo apresenta os resultados da pesquisa descrita no item 6.7 deste capítulo. Trata-se da pesquisa desenvolvida como dissertação de Mestrado defendida na Universidade Federal de Sergipe (UFS), com o objetivo de desenvolver atividades junto a alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Simão Dias – SE para estudar a degradação do rio Caiçá, localizado próximo à escola.

Dessa forma, não vamos reapresentar aqui os dados da pesquisa no formato de artigo, uma vez que as informações já foram detalhadas anteriormente.

Quadro 28 – Resumo das Metodologias Ativas Utilizadas

	Doc. Nº	Metodologia Ativa
Teses e Dissertações	6.1	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)
	6.2	Sequência Didática (SD) Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE).
	6.3	Aprendizado Baseado na Mudança (ABM)
	6.4	Sequência Didática (SD)
	6.5	Sequência Didática (SD)
	6.6	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)
	6.7	Metodologia da Problemática (MP)
	6.8	Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) Metodologia da Problemática (MP) Design Thinking (DT) Peer Instruction (PI)
Artigos Científicos	6.9	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) Realidade Aumentada (RA) Realidade Virtual (RV) Gamificação Mapas Conceituais
	6.10	Realidade Aumentada (RA) Realidade Virtual (RV)
	6.11	Sequência Didática (SD)
	6.12	Metodologia da Problemática (MP)

Assim, percebemos que a Metodologia Ativa mais utilizada foi a Sequência Didática, seguida de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e de Metodologia da Problemática com o arco de Maguerez.

Como já afirmamos antes, a predominância da Sequência Didática enquanto estratégia de Metodologia Ativa dentre as pesquisas e os artigos analisados pode se justificar pelo fato dessa estratégia ser utilizada amplamente no ensino de Ciências, que é também uma das áreas mais presentes nas práticas de Educação Ambiental no Brasil.

Já a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Metodologia da Problematização com o arco de Maguerez são estratégias largamente utilizadas nas escolas brasileiras.

Todas as demais Metodologias Ativas revelaram-se eficazes nos projetos de Educação Ambiental descritos nesta pesquisa. Nosso desejo é que os professores possam perceber isso e passem a utilizá-las mais frequentemente.

6.2 Sistematização, análise e interpretação de resultados

Nessa etapa do nosso estudo, procederemos à sistematização, análise e interpretação dos resultados, a partir dos dados coletados. De acordo com Mello (2005, p. 81),

[...] a sistematização das informações colhidas torna-se imprescindível para propiciar um processo de análise e interpretação dos dados a fim de que não se percam entre um caudaloso e rico material que, desorganizado e sem tratamento, impacta e paralisa.

A sistematização está baseada em palavras-chave, que são utilizadas como critério para o agrupamento e a classificação das informações. Nesse processo, buscamos sintetizar e dar visibilidade às informações, por meio da tabulação dos resultados obtidos na coleta de dados.

O primeiro ponto que trazemos à reflexão é a indagação de por que motivo, inicialmente, terem sido identificados 17 trabalhos de teses e dissertações com a temática da nossa pesquisa nos bancos de dados citados, e depois do refinamento, mediante a leitura atenta de todos os documentos, resultar em um total de apenas oito trabalhos para compor o *corpus* documental dessa pesquisa. Essa redução nos surpreendeu, e tentamos buscar uma explicação.

A resposta para este questionamento, a nosso ver, está no próprio texto dos resumos, que nem sempre expressam com clareza a pesquisa desenvolvida. Alguns

resumos estão incompletos, mal escritos ou com ausência de importantes informações sobre a pesquisa. Isto gerou a necessidade de realizar revisões de classificação durante todo o processo de leitura completa dos documentos. Dos oito trabalhos dentre teses e dissertações, selecionados para compor o *corpus* documental da pesquisa, metade deles gerou dúvidas que somente foram sanadas após a leitura na íntegra dos documentos.

6.2.1 Teses e Dissertações

Procederemos agora à sistematização dos trabalhos selecionados de teses e dissertações, com apresentação por ordem numérica de cada descritor.

6.2.1.1. Descritor 1 – Instituição de Ensino Superior por Região e Dependência Administrativa

Este descritor apresenta o quadro das instituições de ensino superior em que foram realizadas as oito teses e dissertações analisadas nesta investigação.

Quadro 29 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Descritor Instituição de Ensino Superior por Região e Dependência Administrativa

Instituição	Dependência Administrativa	Localidade	Região do Brasil	Nº de Pesquisas
Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM)	Particular	Rio de Janeiro (RJ)	Sudeste	1
Escola de Engenharia de Lorena (EEL) Universidade de São Paulo (USP)	Estadual	Lorena (SP)	Sudeste	2
Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE)	Comunitária	Joinville (SC)	Sul	1
Universidade de São Paulo (USP)	Estadual	São Paulo (SP)	Sudeste	2
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Federal	Santa Maria (RS)	Sul	1
Universidade Federal de Sergipe (UFS)	Federal	São Cristóvão (SE)	Nordeste	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Constatamos a predominância da Região Sudeste como sede das instituições de ensino no que tange ao número de trabalhos (62,5%), seguido das regiões Sul (25%) e Nordeste (12,5%). Nos surpreendemos com a ausência de trabalhos desenvolvidos em instituições de ensino superior do Centro-Oeste e do Norte, pela riqueza ambiental dessas regiões do Brasil. Esses dados estão representados no Gráfico 2.

Com relação à Dependência Administrativa, há predominância de instituições estaduais, com quatro pesquisas, uma vez que a Escola de Engenharia de Lorena é vinculada à Universidade de São Paulo. Na sequência, com duas pesquisas estão as instituições federais, e com uma pesquisa cada, uma instituição privada e uma comunitária, que se caracteriza como instituição sem fins lucrativos e vinculada à esfera municipal. Esses dados estão representados no Gráfico 3.

6.2.1.2 Descritor 2 – Ano de Defesa

Este descritor apresenta o período em que foram realizadas as defesas de teses e dissertações analisadas nesta investigação. Os dados levantados nos convidaram a refletir sobre a total ausência de trabalhos realizados entre 2008 e 2015.

Tabela 3 - Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Descritor Ano de Defesa

Ano	Nº de Pesquisas
2019	2
2018	3
2017	1
2016	2
2015	-
2014	-
2013	-
2012	-
2011	-
2010	-
2009	-
2008	-

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Podemos observar a concentração de trabalhos de pesquisa apenas a partir de 2016. Esse dado nos surpreendeu, pois, a discussão sobre Meio Ambiente e Metodologias Ativas circunda os meios acadêmicos brasileiros há décadas. Além disso, tínhamos a hipótese de que a Quarta Conferência Internacional Sobre Educação Ambiental, realizada em novembro de 2007, na Índia (conhecida como Tbilisi+30), trouxesse como impacto um número considerável de pesquisas nos anos seguintes, uma vez que essa conferência apresentou um balanço dos avanços conquistados após a Conferência de Tbilisi – considerada o grande marco para a Educação Ambiental – e também importantes recomendações para as práticas de Educação Ambiental. Essa “ausência” de pesquisas sobre o tema que investigamos no período de 2008 a 2015 provavelmente se deve à não inserção de todas as pesquisas que foram defendidas nesses anos, nos bancos de dados que pesquisamos. Os dados referentes a esse descritor estão representados no Gráfico 4.

6.2.1.3 Descritor 3 – Tipo de Produção Acadêmica

Apresentamos neste descritor o tipo de produção acadêmica realizada nos trabalhos analisados nesta investigação.

Quadro 30 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Tipo de Produção Acadêmica

Tipo de Produção Acadêmica	Nº de Pesquisas
Tese	3
Dissertação	5

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Quanto ao tipo de produção acadêmica, o Quadro 30 apresenta a predominância no número de dissertações (62,5%) em relação ao de teses (37,5%). Esses dados estão representados no Gráfico 5.

6.2.1.4 Descritor 4 – Nível de Ensino e Ano Pesquisado

Este descritor revela o nível de ensino e o ano pesquisado nas teses e dissertações analisadas nesta intervenção.

Quadro 31 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Nível de Ensino e Ano Pesquisado

Nível de Ensino	Série	Nº de Pesquisas
Ensino Fundamental	4º ano	1
	6º ano	1
	7º ano	1
	8º ano	2
	9º ano	1
Ensino Médio	1º ano	4
	2º ano	3
	3º ano	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

No que se refere aos dados sobre o Nível de Ensino e Anos Pesquisados, o Quadro 31 apresenta essa distribuição. Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Nível Escolar e Ano Pesquisado não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos se voltaram para dois ou mais níveis de ensino ou ainda para duas ou mais séries da Educação Básica. Esses dados estão representados no Gráfico 6.

Pode-se observar que a distribuição dos dados indica uma concentração de trabalhos no Ensino Médio, sobretudo no 1º ano. No Ensino Fundamental, o maior número de trabalhos está no 8º ano. Em contraponto, não identificamos nenhum trabalho na Educação Infantil nem do 1º ao 3º ano e no 5º ano do Ensino Fundamental.

Nos trabalhos analisados não há justificativa para a ausência de pesquisa na Educação Infantil e nesses anos acima citados do Ensino Fundamental. Esse é um dado que nos intriga e preocupa. Pois pensamos que a Educação Ambiental deveria ser estimulada desde a primeira infância, por meio de atividades adequadas a cada faixa etária, que propiciem a descoberta e a experimentação no contato com o Meio Ambiente.

6.2.1.5 Descritor 5 – Disciplinas Abrangidas

Este descritor apresenta as disciplinas abrangidas nas pesquisas analisadas nesta investigação. Uma surpresa que tivemos foi a pequena participação da disciplina Geografia nos resultados. Pensamos que esse componente curricular é bastante ligado às questões do ambiente, não somente pela abordagem dos aspectos físicos e geológicos que o compõe, como também pelo estudo social, econômico e político nele implícitos, que aproxima a Geografia do tratamento de questões pertencentes à natureza.

Quadro 32 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto às Disciplinas Abrangidas

Disciplina Abrangida	Nº de Pesquisas
Ciências	3
Biologia	1
Geografia	1
Língua Portuguesa	2
História	1
Arte	1
Matemática	1
Física	1
Não se aplica	3

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Quanto às disciplinas, devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Disciplinas Abrangidas não corresponde à totalidade quantitativa dos

8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos se voltaram para duas ou mais disciplinas.

Observando os dados, percebemos que as disciplinas envolvidas pertencem ao currículo escolar, com predominância em Ciências (3 pesquisas), seguido de Língua Portuguesa (2 pesquisas). A provável explicação para isso é o fato de que Ciências é uma disciplina bastante ligada às questões ambientais; e Língua Portuguesa é uma disciplina que pode instrumentalizar a comunicação e expressão no desenvolvimento das pesquisas realizadas.

Também registramos 3 pesquisas que se desenvolveram sem vínculo a disciplinas específicas. Esses dados estão representados no Gráfico 7.

6.2.1.6 Descritor 6 – Nível de Integração: Curricular ou Extracurricular

Este descritor apresenta o nível de integração presente nas pesquisas analisadas, em seu aspecto curricular ou extracurricular.

Quadro 33 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Nível de Integração

Nível de Integração	Nº de Pesquisas
Curricular	6
Extracurricular	2

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Os dados obtidos nesse Descritor possibilitaram identificar que a maioria dos estudos (6 pesquisas) estão contemplados no currículo regular da escola onde a pesquisa se desenvolveu. Os demais trabalhos (2 pesquisas) são de caráter extracurricular. Esses dados estão representados no Gráfico 8.

6.2.1.7 Descritor 7 – Público Envolvido

Este descritor permite identificar o público envolvido nas pesquisas analisadas, e observar a ocorrência de possíveis parcerias com pessoas e organizações externas. A surpresa que tivemos neste descritor foi a ausência dos pais como participantes das pesquisas analisadas nesta investigação.

Considerando que a Educação Ambiental não pode ser exercitada apenas no ambiente escolar, seria de se esperar que os pesquisadores buscassem a parceria dos pais dos alunos, com quem a maioria teria um contato amplamente possibilitado, pois em sua maioria os pesquisadores atuam também como professores nas escolas em que se desenvolveram as pesquisas.

Outra surpresa foi a ausência, na maioria das pesquisas, de parcerias com organizações externas para a realização de troca de experiências e apresentação de palestras com especialistas em Meio Ambiente. Apenas uma pesquisa,³⁴ apresentou

³⁴ GRANDISOLI, Edson. Projeto Educação para a Sustentabilidade: transformando espaços e pessoas. Uma experiência de sete anos no Ensino Médio. 2018. 192 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2018.

um relato de parcerias consolidadas com várias entidades públicas e privadas de relevância local e nacional em Meio Ambiente.

Quadro 34 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Público Envolvido

Público Envolvido	Nº de Pesquisas
Alunos	8
Professor (a) Pesquisador (a)	8
Outros professores da escola	4
Professores Tutores	1
Equipe de Gestão Escolar	1
Alunos não participantes da pesquisa	2
Monitor	1
Aluno veterano ou outro professor	1
Alunos da Universidade Federal de Sergipe	1
Comunidade do entorno da escola	1
Entidades públicas e privadas que atuam com MA	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Quanto ao Público Envolvido pudemos identificar a relação estabelecida entre o pesquisador e outros professores ou profissionais da educação envolvidos no desenvolvimento da pesquisa. Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Público Envolvido não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos envolveram dois ou mais tipos de público.

Em um dos trabalhos verificamos a colaboração de alunos da Universidade Federal de Sergipe (UFS) por meio do programa PEC – Práticas de Ensino na Comunidade, módulo obrigatório para o ciclo comum, no primeiro ano dos cursos da universidade. A participação dos universitários nesta pesquisa teve como objetivo atuar junto com os alunos para viabilizar a intervenção com a comunidade do entorno da escola. Esses dados estão representados no Gráfico 9.

6.2.1.8 Descritor 8 – Recursos Materiais

Este descritor apresenta os recursos materiais que foram relacionados nas pesquisas analisadas. É bastante variado o tipo de material utilizado em pesquisas que envolvem Meio Ambiente e Metodologias Ativas. O destaque nesse descritor é o uso de materiais reciclados e reutilizados, como forma de começar na própria realização dos projetos, o exercício de pensar de forma mais consciente o consumo e o desperdício.

Quadro 35 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Recursos Materiais

Recursos Materiais	Nº de Pesquisas
Livros didáticos e paradidáticos	1
Textos	1
Revistas	1
Materiais Escolares	2
Papel Reciclado	1
Tubos de ensaio	1
Termômetro	1
Celular	1
Tablete	1
Computador	1
Materiais Reutilizados	1
Garrafas Pet	1
Água	1
Terra	1
Álcool	1
Vinagre	1
Detergente	1
Não mencionado	3

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Quanto aos Recursos Materiais utilizados nas pesquisas, a maioria deles é comumente utilizada em sala de aula, como livros, revistas, cartolinas, canetas, tinta guache, cola, etc.

Uma das pesquisas utilizou também equipamentos como celular, tablete e computador. E outra utilizou substâncias como álcool, vinagre e detergente. Esses dados estão representados no Gráfico 10.

6.2.1.9. Descritor 9 – Concepção de Ambiente

No que se refere à Concepção de Ambiente, adotamos como critério de análise as categorias definidas por Sauv (1992) j descritas no Captulo 1 desta investigao.

Quadro 36 – Distribuio das 8 Teses e Dissertaes que estudaram Educao Ambiental com utilizao de Metodologias Ativas na Educao Bsica entre os anos de 2008 a 2019, quanto Concepo de Ambiente

Concep��o de Ambiente	N�� de Pesquisas
Como Natureza	-
Como Recurso	-
Como Problema	-
Como Lugar para Viver	-
Como Biosfera	-
Como Projeto Comunit��rio	1
N��o Mencionado	7

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Esses dados esto representados no Grfico 11.

Assim, pudemos constatar que dentre as oito pesquisas analisadas, apenas uma delas explicitou a concepção de ambiente que permeou o estudo. Trata-se da pesquisa identificada como Doc. 3, que vê o ambiente como projeto comunitário onde se viabiliza a pesquisa participativa para a transformação comunitária.

Consideramos esse dado preocupante, pois, segundo Sauvé (1992), as representações sobre “ambiente” expressas nas práticas e nos discursos determinam a abordagem pedagógica e as estratégias adotadas pelos educadores. Se não há uma concepção de ambiente clara no estudo realizado, as estratégias utilizadas podem se revelar frágeis em termos de caminho teórico-metodológico que contribua para atingir os objetivos desejados.

6.2.1.10 Descritor 10 – Tendência de Educação Ambiental

Para a análise da Tendência de Educação Ambiental que permeou as oito pesquisas analisadas, adotamos como critério as tendências propostas por Layrargues e Lima (2014) descritas no Capítulo 1 desta investigação. Ressaltamos que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Tendência de Educação Ambiental não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois a pesquisa identificada como Doc. 3 informou adotar duas tendências: Crítica e Educação para o Desenvolvimento Sustentável.

Quadro 37 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto à Tendência de Educação Ambiental

Tendência de Educação Ambiental	Nº de Pesquisas
Conservacionista	1
Pragmática – Educação para o Desenvolvimento Sustentável	1
Crítica	3
Não mencionado	4

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Pudemos constatar que a não explicitação da concepção de ambiente que permeou a maioria das pesquisas, como assinalamos no item anterior, de certa forma conduziu ao resultado obtido nesse Descritor Tendência de Educação Ambiental.

A única pesquisa que citou textualmente adotar a Tendência Crítica e a Educação para o Desenvolvimento Sustentável foi também a única a evidenciar o conceito de ambiente que permeia o estudo, identificada anteriormente, na nota de rodapé nº 28. Isso denota o nível de conscientização apurado quanto às questões ambientais o que envolve, necessariamente, pensar a concepção de ambiente a definir os caminhos a serem percorridos na pesquisa.

Como a maioria das pesquisas não explicitou a concepção de ambiente que estava por trás de todo o processo, também a maioria das pesquisas não mencionou a tendência adotada em termos de Educação Ambiental. Esses dados estão representados no Gráfico 12.

6.2.1.11 Descritor 11 – Tema Ambiental

Observamos pelos dados depreendidos desse descritor que o tema ambiental “água” foi preponderante entre as oito pesquisas analisadas. Evidentemente, a água é um elemento indispensável à vida, e isso, por si só, já justificaria todas as pesquisas realizadas a respeito. Mas, uma provável explicação para essa incidência como tema ambiental é a crise hídrica que se abateu sobre diversas regiões do Brasil no período de desenvolvimento das pesquisas.

Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Tema Ambiental não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos envolveram dois ou mais temas sobre Meio Ambiente. Esses dados estão representados no Gráfico 13.

Quadro 38 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto ao Tema Ambiental

Tema Ambiental	Nº de Pesquisas
Água	3
Resíduos	1
Solo	1
Importância das aves para o Meio Ambiente	1
Educação para a Sustentabilidade	1
Costão Rochoso; Vegetação de Restinga; e Relação entre abelhas urucu e barbatimão	1
Degradação do rio Caiçá, em Simão Dias (SE)	1
Problemas do município São Francisco do Sul (SC)	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

6.2.1.12 Descritor 12 – Estratégias de Metodologias Ativas

Os dados apresentados nesse descritor sinalizam haver predominância da Sequência Didática enquanto estratégia de Metodologia Ativa dentre as 8 pesquisas analisadas. Uma possível explicação para isso é o fato dessa estratégia ser utilizada amplamente no ensino de Ciências, que é também uma das áreas mais presentes nas práticas de Educação Ambiental no Brasil.

Outras duas estratégias que se destacaram foram a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Metodologia da Problemática com o arco de Maguerez. A primeira é largamente utilizada nas escolas brasileiras, e a segunda também encontra ressonâncias nos estudos sobre Ciências, que embasam projetos de Educação Ambiental.

É importante observar que “visita técnica” não se configura propriamente uma estratégia de Metodologias Ativas como descrito no Capítulo 2 desta investigação. Mas mantivemos essa alternativa nesse descritor que sistematiza as Metodologias Ativas utilizadas nos trabalhos pesquisados, porque foi citado como tal pelo pesquisador no trabalho em que a visita técnica foi utilizada.

Quadro 39 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto às Estratégias de Metodologias Ativas

Estratégia de Metodologias Ativas	Nº de Pesquisas
Aprendizado Baseado na Mudança (ABM)	1
Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)	1
Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	1
Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	2
Aulas de campo para observação do Meio Ambiente	1
Design Thinking	1
Metodologia da Problemática com o arco de Maguerez	2
Sequência Didática	3
Visita Técnica	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Também nesse descritor devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Tema Ambiental não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos envolveram duas ou mais estratégias de Metodologias Ativas. Esses dados estão representados no Gráfico 14.

6.2.1.13 Descritor 13 – Produtos Obtidos

A utilização de Metodologias Ativas favorece a criatividade com oportunidades de gerar produtos, serviços e experiências, como resultado da aprendizagem. Os dados deste descritor revelam os produtos que foram gerados nas vivências de aprendizagem relatadas nas pesquisas analisadas. Como contraponto, dentre as oito pesquisas analisadas nesta investigação há duas que não relataram nenhum produto gerado no projeto desenvolvido.

Quadro 40 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Produtos Obtidos

Produtos Obtidos	Nº de Pesquisas
Livro sobre MA	1
Cartilha para os professores do município sobre a aplicação de MA	1
Pesquisa individual sobre Bi indicadores da qualidade da água	1
Texto sobre os principais acontecimentos do desenho animado utilizado	1
Videodocumentário sobre Água, com 7'50" de duração	1
I Mostra da Avifauna da escola	1
Feira de Ciências	1
Blog	1
Rede social "Reeditores Ambientais"	1
Alimentadores para pássaros	1
Estrutura para descarte correto e coleta seletiva	1
Pluviômetros	1
Maquetes	2
Cisterna	1
Horta escolar	1
Não mencionado	2

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Ressaltamos que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Produtos Obtidos não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos envolveram dois ou mais produtos. Esses dados estão representados no Gráfico 15.

6.2.1.14. Descritor 14 – Resultados Relatados

Esse descritor apresenta os resultados relatados pelos próprios pesquisadores nos 8 trabalhos analisados nesta investigação. Há uma grande riqueza em termos de aprendizagem nos relatos desses resultados.

Ressaltamos que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Resultados Relatados não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos envolveram dois ou mais resultados. Esses dados estão representados no Quadro 41, onde cada resultado foi único, sem repetição entre diferentes pesquisas.

Quadro 41 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Resultados Relatados

Ações individuais e coletivas sobre descarte de lixo
Ações individuais e coletivas sobre desperdício de água
Ações individuais e coletivas sobre desmatamento
Sensibilização para a proliferação do mosquito <i>Aedes aegypti</i>
Interesse dos alunos em observar e fotografar aves
Interesse dos alunos em pesquisar sobre aves da Mata Atlântica
Ações socioambientais com trabalho extraclasse e colaborativo
Redução/eliminação do uso de copos plásticos na escola
Aumento do uso de bicicletas como meio de transporte pelos alunos
Construção de uma rede de parcerias internas e externas sobre MA
Intervenção dos alunos com ações simples em seu grupo social
Autonomia dos alunos nas várias etapas do projeto
Dedicação dos participantes na realização dos projetos
Inclusão de alunos com maior dificuldade de aprendizagem nos projetos.
Inclusão de alunos tímidos nos projetos
Inclusão de alunos agitados nos projetos
Interesse sobre a potabilidade da água
Reflexão sobre os impactos e riscos ao MA pela intervenção do homem
Formação do aluno alfabetizado cientificamente
Reunião dos alunos com o Poder Legislativo Municipal para tratar da criação de uma Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA) e uma Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA)
Agendamento pelo poder público municipal de uma Audiência Pública para discutir a implementação de políticas públicas ambientais, por sugestão dos alunos.

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

6.2.1.15 Descritor 15 – Dificuldades Relatadas

Numa pesquisa acadêmica, apresentar dados, inferências e conclusões contribui para o avanço da ciência e do estado da arte nos diferentes campos do conhecimento. Mas o pesquisador relatar também as dificuldades encontradas para desenvolver sua investigação é fundamental para que outros estudiosos possam tentar avançar, evitando os mesmos percalços.

Neste descritor, apresentamos as dificuldades relatadas pelos pesquisadores dos 8 trabalhos analisados nesta investigação. Infelizmente, nem todos se deram ao trabalho de trazer essa informação.

Ressaltamos que a totalidade de Dificuldades Apresentadas não corresponde à totalidade quantitativa dos 8 trabalhos analisados, pois alguns desses estudos trouxeram duas ou mais dificuldades. Esses dados estão representados no Quadro 42, onde cada resultado foi único, sem repetição entre diferentes pesquisas.

Quadro 42 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Dificuldades Relatadas

Manter a imparcialidade na condução das propostas e nas análises, pela faixa etária dos alunos, com o aspecto afetivo nas relações.
As avaliações formais na escola no EF, com sistema de provas e testes individuais, que são instrumentos incompatíveis com o trabalho com projetos.
Insegurança ao adotar a ABE, devido à complexidade das etapas iniciais, que demandam atuação constante e firme em todos os grupos.
Os professores tutores tinham pouca ou nenhuma experiência com MA em Educação, bem como pouca ou nenhuma experiência sobre o tema da Sustentabilidade.
Resistências apresentadas pelos professores-tutores, em função das limitações reveladas pela falta de experiência no trabalho com MA.
Os estudantes participantes demonstravam grande dificuldade em lidar com um modelo mais participativo e dialógico de ensino-aprendizagem.
O estudo utilizando SDI foi considerado “limitado” pela autora, pois abordou apenas um dos produtos dessa MA, sem incluir a análise do processo de construção presente na mediação.
A postura dos professores da escola em relação às MA, com diferentes níveis de resistência à mudança.
Obter retorno do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos pais autorizando a participação dos filhos na pesquisa, pois mesmo retornado à escola por três vezes, um total de 74 documentos não foram devolvidos assinados pelos pais.
A necessidade de reduzir as atividades do projeto em comparação ao planejamento inicial, para atender o pedido da gestão das escolas, devido a problemas no calendário de aulas.
A reduzida adesão dos professores ao projeto. Dos 14 professores indicados pelas escolas, apenas 10 participaram efetivamente. Isso porque um professor entrou em licença logo após a formação do grupo; um professor desistiu de participar quando soube que teria de aplicar com seus alunos a prática a ser apreendida no projeto; e dois não tiveram engajamento com a prática.

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

6.2.1.16 Descritor 16 – Sugestões Apresentadas

Outro dado importante nas pesquisas acadêmicas é a apresentação de sugestões para futuros estudos com a mesma temática. A partir da experiência do pesquisador, é possível alertar outros estudiosos sobre escolhas mais assertivas para se chegar ao objetivo desejado.

Neste descritor, apresentamos no Quadro 43 as sugestões relatadas pelos pesquisadores dos 8 trabalhos analisados nesta investigação. Nenhum deles deixou de apresentá-las.

Quadro 43 – Distribuição das 8 Teses e Dissertações que estudaram Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Sugestões Apresentadas

Sugestões Apresentadas
Aprofundar o enfoque para mudar a visão predatória do homem em sua relação com a natureza.
Incentivar o surgimento de propostas coletivas no âmbito escolar, como forma de desenvolver habilidades como: autonomia; organização, gerenciamento das tarefas e cooperação.
Criação de novas perspectivas pedagógicas, com utilização de MA em busca de uma aprendizagem significativa, podendo inserir atividades interdisciplinares, adequadas às realidades locais e aos contextos sociais e tecnológicos da escola.
Buscar conhecer, testar e aplicar novos formatos e metodologias associadas à EA e à EDS, a fim de garantir bons resultados no presente e a formação de cidadãos engajados no presente e no futuro.
Repensar o paradoxo entre o tempo sociocultural e o tempo ecológico para o surgimento de novas ações em EA ou EDS em diferentes instituições, não somente as educacionais.
Repensar o paradoxo entre as urgências das demandas da escola e o tempo ecológico, para que não se perca de vista a necessidade de mudanças socioculturais para a formação educacional, cognitiva, emocional, ética e moral dos aprendizes e educadores.
Utilizar os filmes comerciais como instrumentos de ensino, não se limitando a filmes estritamente científicos.
Utilizar nas aulas o método da “pausa dialogada”, que permite a interação social entre os alunos, o intercâmbio de opiniões e conhecimentos e a prática de habilidades de leitura e escrita, que são consideradas pelos próprios alunos relevantes e estimulantes ao seu aprendizado.
Ao utilizar a SDI, é importante levar em conta a mediação, o material e o produto, refinando as características das hipóteses propostas e tendo maior clareza das relações do padrão de raciocínio hipotético dedutivo com a argumentação nas aulas de ciências.
Incentivar a aplicação da ABP, como alternativa para desenvolver no educando as habilidades e competências técnicas necessárias para o mundo atual.
Inserir as MA na Educação Básica de forma gradativa e coletiva, visando à implantação e ampliação com todos os componentes do ambiente escolar.
Incentivar o uso da Metodologia da Problematização, por não demandar modificações na infraestrutura, se tornando viável a todas as disciplinas curriculares, embora seja preferível a realização de projetos interdisciplinares, valorizando o diálogo entre docentes, discentes e equipe gestora.
Utilizar a escola como aporte social para que os problemas socioambientais de natureza local sejam discutidos, visando à formação de sociedades sustentáveis.
Testar a aplicação do instrumento de avaliação utilizando-se apenas dois indicadores (sim ou não) para estudantes de EF, em lugar dos cinco indicadores com percentual de concordância. Isso facilita para realizar o tratamento estatístico dos dados.

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

6.2.2 Artigos Científicos de Periódicos Nacionais

Procederemos agora à sistematização dos trabalhos selecionados de artigos científicos em periódicos nacionais, com apresentação por ordem numérica de cada descritor. Nesta parte da sistematização, adotamos o procedimento de agrupar alguns descritores, para facilitar a interpretação dos dados, na etapa posterior.

6.2.2.1 Descritor 17 – Data de Publicação; Nível de Ensino e Ano Pesquisados; Área ou Disciplina Abrangidas; e Nível de Integração, Curricular ou Extra Curricular

Quadro 44 – Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a: Data de Publicação; Nível de Ensino e Ano Pesquisados; Área ou Disciplina Abrangidas; e Nível de Integração, Curricular ou Extracurricular

Descritor	Nº de Artigos
Data de Publicação	
2019	1
2018	1
2017	2
Nível de Ensino e Ano Pesquisado	
EF – 5º Ano	1
EM – 2º Ano	1
Não mencionado	2
Área ou Disciplinas Abrangidas	
Ciências	2
Biologia	1
Geografia	1
Língua Portuguesa	1
Educação Ambiental	2
Não mencionado	1
Nível de Integração	
Curricular	3
Não mencionado	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Nível de Ensino e Ano Pesquisado, e Área ou Disciplinas Abrangidas não corresponde à totalidade quantitativa dos 4 artigos científicos analisados, pois alguns desses artigos se voltaram para dois ou mais níveis de ensino ou área e disciplinas abrangidas.

Sobre a data de publicação dos artigos científicos, houve concentração entre 2017 e 2019, apesar do recorte temporal desta investigação iniciar-se em 2008. Também aqui se repete nossa estranheza com a ausência de artigos científicos sobre Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas antes de 2017, uma vez que essas temáticas são bastante difundidas no meio acadêmico brasileiro.

6.2.2.2 Descritor 18 – Público envolvido

Quadro 45 – Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Público Envolvido.

Público Envolvido	Nº de Artigos
Alunos da turma pesquisada	4
Alunos das demais turmas da escola	1
Professores das disciplinas abrangidas	1
Professores do EMITEC	1
Diretor da escola	1
Monitores da UFS	1
Não mencionado	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Público Envolvido não correspondem à totalidade quantitativa dos 4 artigos científicos analisados, pois alguns desses artigos se voltaram para dois ou mais públicos.

6.2.2.3 Descritor 19 – Recursos e Materiais Didáticos

Quadro 46 – Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Recursos e materiais didáticos.

Recursos e Materiais didáticos	Nº de Artigos
Materiais escolares	1
Vídeos sobre as etapas do tratamento de água e de esgoto	1
Equipamentos e programas para utilização de RV e RA	1
Internet Protocol por satélite VSAT através do IPTV	1
Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	1
Chat	1
Web Conferência	1
Não mencionado	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Recursos e Materiais Didáticos não corresponde à totalidade quantitativa dos 4 artigos científicos

analisados, pois alguns desses artigos se voltaram para dois ou tipos de recursos e materiais didáticos.

6.2.2.4 Descritor 20 – Concepção de Ambiente; Tendência de Educação Ambiental e Tema Ambiental

Neste item inserimos os resultados dos descritores Concepção de Ambiente; Tendência de Educação Ambiental e Tema Ambiental. Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Recursos e Materiais Didáticos não corresponde à totalidade quantitativa dos 4 artigos científicos analisados, pois alguns desses artigos se voltaram para dois ou temas ambientais.

Quadro 47 – Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a: Concepção de Ambiente; Tendência de Educação Ambiental e Tema Ambiental

Descritor	Nº de Artigos
Concepção de Ambiente	
Não mencionado	5
Tendência de Educação Ambiental	
Não mencionado	5
Tema Ambiental	
Clima	1
Vegetação	1
Animais	1
Água potável	1
Saneamento básico	1
Não mencionado	3

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

6.2.2.5. Descritor 21 – Estratégias de Metodologias Ativas

Quadro 48 – Distribuição dos 4 artigos científicos que abordam Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Estratégias de Metodologias Ativas

Descritor	Nº de Artigos
Estratégias de Metodologias Ativas	
Aprendizagem Baseada em Projetos	2
Aprendizagem Baseada em Problemas	2
Realidade Aumentada	1
Realidade Virtual	1
Gamificação	2
Mapas Conceituais	2
Flipped Classroom	1
Just-In-Time Teaching – JiTT	1
Instrução por Pares – PI	1
Design Thinking	1
Sequência Didática	1
Metodologia da Problemática com arco de Maguerez	1
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)	1
Estudo do Meio com a Caminhada	1

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

Devemos ressaltar que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Estratégias de Metodologias Ativas não corresponde à totalidade quantitativa dos 4 artigos científicos analisados, pois alguns desses artigos se voltaram para duas ou mais estratégias de Metodologias Ativas.

6.2.2.6 Descritor 22 – Resultados relatados

Esse descritor apresenta os resultados relatados pelos próprios autores dos artigos científicos analisados nesta investigação.

Ressaltamos que a totalidade dos trabalhos distribuídos por Resultados Relatados não corresponde à totalidade quantitativa dos 4 artigos científicos analisados, pois um dos autores não mencionou resultados. Esses dados estão representados no Quadro 49, onde cada resultado foi único, sem repetição entre diferentes pesquisas.

Quadro 49 – Distribuição dos 4 artigos científicos com utilização de Metodologias Ativas na Educação Básica entre os anos de 2008 a 2019, quanto a Resultados Relatados

As aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza.
É indiscutível que as tecnologias de RV e RA estão em consonância com a nova Educação Ambiental, baseada no desenvolvimento de competências, a partir da vivência de experiências em primeira pessoa e aprendizagem ubíqua.
Observando as maquetes produzidas pelos alunos, percebemos que eles adquiriram novos conceitos, assimilados de forma significativa, promovendo assim a aprendizagem.
Todos os participantes afirmaram ter crescido em termos de conhecimento sobre a Biodiversidade,
Não mencionado em um dos artigos

Fonte: elaborada pela autora a partir da coleta de dados

6.2.2.7 Descritor 23 – Dificuldades relatadas

Nenhum artigo apresenta relato de dificuldades.

6.2.2.8 Descritor 24 – Sugestões apresentadas

Dos 4 artigos científicos analisados, apenas um deles apresenta duas sugestões:

- O planejamento antecipado contribuiu para o trabalho interdisciplinar
- O professor precisa estar atento para a flexibilidade de algumas atividades, caso seja necessário, e orientar a turma em cada etapa desenvolvida ao longo da SD.

Ao concluir a análise e interpretação dos resultados a partir do relato dos pesquisadores, reafirmamos que o reduzido número de trabalhos obtidos nos diferentes bancos de dados nos surpreendeu. No início desta investigação acreditávamos que o resultado da busca seria um número bem maior de trabalhos na confluência desses dois temas, pois eles fazem parte do universo acadêmico e do ambiente escolar, reforçado, principalmente, pelas orientações dos Temas Transversais.

Muitas hipóteses poderiam ser construídas para explicar esse dado. Contudo essa seria uma nova pesquisa, que acreditamos poderia contribuir para trazer

respostas importantes não apenas para o trabalho em sala de aula, mas também para a concepção de cursos de formação de professores nas universidades, tanto em nível de graduação como de pós-graduação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chegamos ao final de um percurso que durou quatro anos, numa pesquisa que teve seus altos e baixos e mudanças de rumo pelo caminho. Escrever sobre o aprendizado construído nesse percurso é um momento importante, porque há muita coisa a dizer sobre isso, mas, ao mesmo tempo, novas perguntas surgiram.

A preocupação central desta investigação foi analisar o relato de pesquisas de Educação Ambiental (EA) que se utilizam de Metodologias Ativas (MA) implementadas na Educação Básica, descritas em teses e dissertações brasileiras e em artigos científicos em periódicos nacionais, no período de 2008 a 2019 com base no relato dos autores.

Nosso interesse por essa temática vem do convívio profissional diário com dezenas de professores da Educação Básica que relatavam as potencialidades do trabalho com Metodologias Ativas e a dificuldade em desenvolver um programa de Educação Ambiental que pudesse alcançar os objetivos preceituados nos PCNs de

[...] contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global (BRASIL, 1997b, p. 25).

Nossa questão central, portanto, era saber se a dificuldade em desenvolver uma Educação Ambiental que atenda esse patamar de conscientização pode ser enfrentada com a utilização de Metodologias Ativas, enquanto um novo caminho que coloca o aluno no centro do processo educacional, por meio de um conjunto de atividades que exigem dele pesquisar, avaliar situações, fazer escolhas e aprender pela descoberta, sempre com o acompanhamento do professor. Enfim, como aliar tudo isso é a indagação que mobilizou esta pesquisa. Ao fim deste projeto, os dados que dele emergiram trouxeram algumas respostas e, ao mesmo tempo, suscitaram releituras que poderão ser feitas em futuras pesquisas, para direcionar novas práticas pedagógicas.

Para desenvolver essa investigação elaboramos um quadro capaz de fundamentar, do ponto de vista teórico e metodológico, o que denominamos de Educação Ambiental e de Metodologias Ativas.

No primeiro capítulo, buscamos analisar o surgimento da EA, e trouxemos a existência de três tendências dominantes no contexto contemporâneo, com diferentes perspectivas sobre o que representa a questão ambiental e a Educação Ambiental.

Filiamo-nos à Tendência Crítica, reconhecendo que por meio dela é possível entender que “a crise ambiental não expressa problemas da natureza, mas problemas que se manifestam na natureza” (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 8). Se nesta investigação tivéssemos prosseguido nosso projeto inicial, que previa a realização de uma intervenção numa escola de Ensino Fundamental, com professores que trabalham o Tema Transversal Meio Ambiente, esse teria sido o caminho, em termos de pressupostos teórico-metodológicos para Educação Ambiental.

No segundo capítulo, trilhamos o campo das Metodologias Ativas, iniciando pelos fundamentos teóricos trazidos pelo autor espanhol José Manuel Esteve em sua visão quanto ao impacto na educação, provocado pelas mudanças registradas na sociedade, diante de novas concepções econômicas, novos valores sociais e novo desenvolvimento científico e tecnológico.

Seguimos apresentando o conceito de “construção do conhecimento” presente no pensamento de quatro autores que influenciaram de forma significativa a busca de novas alternativas pedagógicas: Jean Piaget, Lev Vygotsky, John Dewey e Paulo Freire.

Ainda neste capítulo adentramos no conceito de Metodologias Ativas, dialogando com diferentes autores: Valente, Almeida e Geraldini (2017), Berbel (2011), Bastos (2006), Mitri et al. (2008), Diesel, Baldez e Martins (2017), Becker (1992), Santos e Ferrari (2017), Anastasiou e Alves (2007).

E concluímos o capítulo 2 descrevendo todas as Metodologias Ativas que surgiram nas teses e dissertações e nos artigos científicos analisados nesta pesquisa. São elas: Aprendizado Baseado na Mudança (ABM); Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE); Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP); Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); Design Thinking (DT); Ensino sob Medida (Just-In-Time Teaching – JiTT); Gamificação; Instrução por Colegas ou por Pares (IpC); Mapas Conceituais; Metodologia da Problematização com Arco de Maguerez; Realidade Aumentada (RA); Realidade Virtual (RV); Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom); e Sequência Didática (SD).

No terceiro capítulo apresentamos uma perspectiva de futuro da Educação, com pesquisas desenvolvidas por três entidades: a UNESCO, o National Research Council e o Center for Curriculum Redesign (CCR). A escolha dessas três visões justifica-se porque são entidades que atuam como observatórios das transformações

sociais no mundo, com um trabalho reconhecido pelo desenvolvimento das diferentes áreas da atividade humana, dentre elas a Educação. E ao trazer essas informações tivemos como objetivo oferecer um panorama do que se acredita que as escolas devem oferecer aos alunos para um ensino em sintonia com as necessidades da sociedade contemporânea.

De posse do arcabouço teórico que construímos, no quarto capítulo, nos debruçamos sobre a identificação de teses e dissertações brasileiras e artigos científicos em periódicos nacionais que tratam de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas, no período de 2008 a 2019, para depois buscar avaliar as possíveis contribuições dessas práticas para a Educação Básica no Brasil.

O resultado do levantamento que fizemos resultou em 8 trabalhos de tese ou dissertação e 4 artigos científicos, cujas informações básicas estão disponibilizadas nos Apêndices C e D, respectivamente.

No quinto capítulo realizamos um esforço para selecionar, codificar e categorizar os documentos coletados, de forma a responder às perguntas geradoras desta investigação:

- De acordo com o relato apresentado nas pesquisas analisadas, a Educação Ambiental na Educação Básica tem utilizado estratégias de Metodologias Ativas?
- Quais as estratégias utilizadas?
- Quais os resultados alcançados?
- Que contribuição essas estratégias de Metodologias Ativas têm oferecido para o despertar da consciência dos problemas ambientais pelos alunos, estimulando-os a tentar buscar soluções para esses problemas, dentro do limite de suas possibilidades?

No decorrer do sexto capítulo pudemos analisar cada um dos trabalhos classificados de acordo com nosso objeto de estudo, para conhecer a produção acadêmica brasileira publicada na forma de dissertações e teses, e também artigos científicos em periódicos nacionais, de 2008 a 2019.

No percurso dessa análise, alguns dados nos surpreenderam, e nos fizeram refazer o caminho de busca de informações para termos a certeza de sua correção.

O primeiro deles foi o reduzido número de trabalhos sobre a temática de integração entre Educação Ambiental e Metodologias Ativas no período de 2008 a 2019. Nos quatro bancos de dados pesquisados foram catalogadas 10.485 pesquisas sobre Educação Ambiental; 2.308 pesquisas sobre Metodologias Ativas, e apenas 23 pesquisas sobre o estudo de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas.

Na verdade, esse total de pesquisas é menor ainda, pois muitas delas são catalogadas ao mesmo tempo em vários bancos de dados, e retirando a duplicidade existente nas 23 pesquisas catalogadas nos quatro bancos de dados, resultou em apenas 17 pesquisas.

Evidentemente, fizemos nossas escolhas em termos de palavras-chave para as ferramentas de busca, que foram empregadas e progressivamente combinadas. As palavras-chave escolhidas foram: “*educação ambiental*”, “*metodologias ativas*” e “*educação ambiental e metodologias ativas*”. É possível que se tivéssemos utilizado a própria nomenclatura que designa algumas MA teríamos encontrado um outro número de pesquisas. Mas, essa foi a decisão que tivemos, e que se justifica pelo desejo de identificar a aproximação dos pesquisadores com as Metodologias Ativas, de modo geral e não a uma ou outra Metodologia Ativa especificamente.

A nosso ver, o resultado da busca revela um vazio na produção acadêmica brasileira, que realmente nos intrigou, principalmente, considerando que há décadas, a Educação Ambiental tem o reconhecimento da sociedade contemporânea como uma contribuição importante, e o tema Meio Ambiente foi inserido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), desde 1997. Além disso, as Metodologias Ativas têm sido tema recorrente em livros, cursos e eventos de formação de professores, desde o início dos anos 90.

No momento em que passamos à leitura atenta dos 17 resumos de teses e dissertações percebemos que falta clareza e precisão nos resumos, que não seguem o mesmo padrão e, por isso, podem suprimir informações importantes. Essa dificuldade foi apontada por Ferreira, com quem concordamos plenamente, quando diz que “em alguns, falta a conclusão da pesquisa; em outros, falta o percurso metodológico, ainda em outros, pode ser encontrado um estilo mais narrativo” (FERREIRA, 2002, p. 268).

Durante a análise dos trabalhos uma constatação importante diz respeito à ausência de fundamentação teórico-metodológica sobre concepção de Ambiente e sobre a Tendência de Educação Ambiental em 75% das teses e dissertações. Esse é um dado preocupante, pois, há décadas, no Brasil, já predomina a percepção de que não existe “uma” Educação Ambiental, mas uma diversidade de visões e interesses em torno dessa temática, como alertam Layrargues e Lima (2014, p. 25):

A Educação Ambiental no Brasil aparece ao grande público não-especializado, como se fora um único e mesmo objeto, apesar de se constituir como um campo de conhecimentos e de práticas internamente diversificado. Ao homogeneizá-lo reduz-se uma variedade de características pedagógicas, políticas, éticas e epistemológicas que definem as concepções e práticas de Educação Ambiental.

Nesse contexto, nos indagamos como é possível realizar uma pesquisa de Doutorado ou Mestrado sobre Educação Ambiental desconsiderando as diferentes Tendências Político-Pedagógicas existentes para nortear as análises e balizar as atividades a serem propostas aos alunos? Ao passar ao largo nessa questão, o pesquisador priva os alunos participantes de tomar consciência que há conflitos socioambientais com consequências negativas, inclusive nas comunidades em que vivem.

Quanto à utilização de Metodologias Ativas, a fundamentação teórica esteve presente em todas as pesquisas, e certamente, foi um dos fatores para que a maioria conseguisse atingir os objetivos propostos na realização das atividades. Os relatos de resultados obtidos com as Metodologias Ativas indicam ganhos até maiores que o aprendizado acadêmico, contemplando a capacidade de agir com autonomia para decidir, gerenciar, analisar, cooperar e vencer as dificuldades que se colocam no desenvolvimento de um projeto.

Outro ponto de destaque evidenciado pelos dados foi a explicitação das dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores para desenvolverem seus projetos. Em uma pesquisa acadêmica, tão importante quanto a apresentação dos dados, inferências e conclusões a que se chegou é o relato das dificuldades encontradas para desenvolver sua investigação. Pois isso permite que outros pesquisadores possam tentar avançar no estudo do tema, evitando os mesmos percalços relatados. Nesta pesquisa que empreendemos, nem todos os trabalhos analisados trazem o relato das dificuldades encontradas, mas aqueles que o fizeram foram primorosos na descrição do que evitar para não ter que enfrentar os mesmos problemas.

Há uma dificuldade relatada na pesquisa desenvolvida por Stocco (2019), identificada como Doc. nº 08, sobre a qual vale a pena nos debruçarmos nesse momento. Trata-se da reduzida adesão dos professores ao projeto desenvolvido pela pesquisadora. Dos 14 professores indicados pelas escolas, apenas 10 participaram efetivamente. Isso porque um professor entrou em licença logo após a formação do grupo; um professor desistiu de participar quando soube que teria de aplicar com seus alunos a prática a ser apreendida no projeto; e dois professores não tiveram engajamento com as atividades propostas.

Como relatado na Introdução desta tese, enfrentamos uma situação semelhante em nossa pesquisa, quando não houve engajamento dos professores da escola onde se daria a intervenção prevista no projeto original, o que provocou uma total mudança de rumo, depois de meses de trabalho no planejamento de todas as atividades que seriam desenvolvidas com os professores e com seus alunos.

Desde então, tenho refletindo muito sobre isso, buscando uma explicação, para o desinteresse dos professores em participar de uma pesquisa que aliava Educação Ambiental e Metodologias Ativas. Há muitas hipóteses para explicar esse acontecimento, que pode ter sido motivado pela falta de tempo dos professores, devido à sobrecarga de trabalho, muitas vezes em mais de uma escola. Ou pelo fato de Educação Ambiental constituir-se num campo complexo, que somado ao desconhecimento sobre Metodologias Ativas, pode gerar insegurança nos professores para o desenvolvimento de projetos que aliem essas duas temáticas.

Muito se fala da desmotivação que uma parcela dos professores manifesta em relação ao exercício profissional, o que pode estar relacionado a fatores que incluem o desinteresse dos alunos, a falta de recursos e estrutura, os baixos salários, a ausência da família na educação dos alunos, e tantos outros.

É importante destacar que falar da desmotivação dos professores pode nos colocar num “campo minado” na Educação brasileira, pois sempre que se inicia uma discussão a respeito, vozes se levantam, protestando que se está “jogando a culpa nos professores” pelos problemas e dificuldades reveladas, por inúmeras pesquisas. Absolutamente, não se trata de culpabilizar os professores, até porque não realizam seu trabalho sozinhos, e a equipe de gestão tem um papel e uma influência decisivos sobre os resultados.

Sobre isso, vimos no capítulo 2 desta investigação, que Esteve (2004) chama a atenção para o fato de que com a plena escolarização das crianças, os professores enfrentam problemas sociais e psicológicos que os alunos trazem para a sala de aula, que os põem à prova duramente, e que exigem deles grande desgaste pessoal.

E no mesmo capítulo, diante desse quadro, Araújo (2011) aponta para a necessidade de uma “reinvenção da educação”, por meio de uma série de transformações nos conteúdos, na forma de ensinar e na relação entre professores e alunos.

Teoricamente, isso deveria se traduzir em motivação para que os professores buscassem os meios de superar as dificuldades, por meio do diálogo entre si, em encontros de capacitação e cursos de especialização. Mas, infelizmente, não é o que acontece.

Esse fato, a nosso ver, deveria ser objeto de discussão nos cursos de Pedagogia e nos Programas de Pós-Graduação em Educação, pois só mesmo pesquisando essa problemática, com a participação de um grande número de professores de escolas públicas e privadas poderíamos ter respostas seguras.

Na ocasião em que me vi impedida de realizar a intervenção na escola, para essa pesquisa de doutorado, me veio à mente o diálogo entre o Gato de Cheshire e Alice, no livro *Alice no País das Maravilhas*³⁵:

- _ Gatinho de Cheshire.... Poderia me dizer, por favor, que caminho devo tomar para ir embora daqui?
 - _ Isso depende muito de para onde quer ir - responder o Gato.
 - _ Para mim, acho que tanto faz... - disse a menina.
 - _ Nesse caso, qualquer caminho serve - afirmou o Gato.
- (CARROLL, 2000, p. 81).

A comparação se justifica pela crença de que saber o que desejamos da vida, será sempre o primeiro passo para encontrar o caminho a seguir. Em minha vida profissional tive contato com professores de EF e EM que manifestavam descontentamento com vários aspectos da atividade docente, sobretudo o desinteresse de grande parte dos alunos com as atividades desenvolvidas em sala de aula. Se o professor deseja sair

³⁵ *Alice no País das Maravilhas*, publicado em 1865 pelo britânico Charles Lutwidge Dogso, mais conhecido pelo pseudônimo Lewis Carroll, narra a história de Alice, uma garota que, durante um piquenique com sua irmã, vê um coelho branco, com um relógio de bolso, correndo e dizendo que está atrasado. Curiosa, Alice o segue até cair em sua toca, de onde é transportada para um lugar fantástico, povoado por criaturas e animais, para vivenciar muitas aventuras.

desse desconforto, deve supor ser necessário buscar caminhos novos e empreender alguma dose de esforço para atingir seu objetivo.

Com o desinteresse dos professores que participariam da intervenção que eu pretendia realizar, me inquieta pensar que a única possibilidade para uma investigação acadêmica que envolva intervenção com alunos é que o pesquisador seja, obrigatoriamente, o próprio regente da classe que participaria da pesquisa.

Não há dúvida de que as pesquisas em Educação têm revelado, cada vez mais, o papel do conhecimento sobre as temáticas contemporâneas, dentre as quais se destaca a Educação Ambiental, para as novas gerações. Como vimos nesta pesquisa, uma parcela de professores não tem se interessado por essa demanda do mundo contemporâneo. E o poder público, o que tem feito para incentivar essa discussão?

Por outro lado, se a presente pesquisa trouxe dúvidas e inquietações, trouxe também o prazer da descoberta de que é possível sim, desenvolver bons programas de Educação Ambiental com a utilização de Metodologias Ativas.

Muitos autores estiveram na nossa companhia nesses quatro anos em que durou esta investigação. E o que nos moveu nesse esforço foi sempre o desejo de oferecer uma contribuição para o estudo desse tema, auxiliando o professor na sala de aula, onde tudo efetivamente acontece. Apesar de todos os obstáculos e dificuldades.

Um achado extremamente relevante precisa ser destacado nesse processo: o fato de as Metodologias Ativas não estarem sendo consideradas pelos professores como um caminho para a educação contemporânea. Isso foi revelado por diversas formas de resistência, independente da justificativa para cada uma delas. Esse dado surgiu em três momentos nesta investigação.

Primeiro, na pesquisa “*O que Fazem as Escolas que Dizem que Fazem Educação Ambiental?*”, realizada em 2007 pelo MEC, em parceria com a Unesco, em escolas de EF das cinco regiões brasileiras, descrita no item 1.4.3 Principais dificuldades para a implantação da EA nas escolas.

Depois, na impossibilidade que tivemos de levar avante a intervenção prevista no projeto inicial desta investigação, por total desinteresse dos professores da escola escolhida, depois de um ano de diálogo com a direção e a coordenação, e depois de ter realizado todo o planejamento das atividades que seriam desenvolvidas com os professores e destes com seus alunos.

E, finalmente, no relato da pesquisa descrita no Doc. nº 8, de autoria de Ana Carolina de Moraes Stocco, que conseguiu reunir apenas 14 participantes na intervenção que empreendeu, depois de tentar mobilizar dezenas de professores de todas as escolas de Ensino Fundamental da cidade de São Francisco do Sul – SC. Como já relatado, ainda assim, a pesquisadora informa que desses, apenas 10 realizaram efetivamente, com seus alunos, as atividades previstas.

Contudo, por um dever de justiça é importante destacar que as pesquisas revelaram que as equipes gestoras das escolas, em muitas oportunidades, dificultam a construção de projetos pelos professores, sob o pretexto de que o currículo precisa ser cumprido no tempo previsto. Um exemplo disso foi a redução da carga horária destinada a alguns projetos analisados, por solicitação da equipe gestora, preocupada com a gestão do tempo no ano letivo, com vistas a “cumprir o programa”.

Desde o início do século passado as pesquisas em educação vêm apontando para a necessidade de alternativas para o processo de ensino e de aprendizagem, buscando caminhos que apontem para perspectivas outras que não a do ensino tradicional. A pesquisa que empreendemos ajuda a compreender que não há soluções mágicas.

Por outro lado, pudemos perceber que há um conjunto de referenciais teóricos e metodológicos muito diversos em torno das Metodologias Ativas. Sabemos que há também muitos interesses político-ideológicos que circundam as propostas em Educação. Nesta tese, contudo, o esforço que empreendemos foi no sentido de justificar e evidenciar o significado da temática escolhida para a pesquisa, e contextualizar esse trabalho a partir do relato de pesquisadores que atuaram para vivenciar Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas.

No plano das perspectivas futuras deste campo de estudos, podemos destacar que os aprofundamentos possíveis de serem realizados poderão evidenciar com maior clareza os significados e os sentidos diversos que tem se produzido sobre Educação Ambiental e Metodologias Ativas.

Mas esse será um esforço para pesquisas futuras, diante do fato de que os dados nunca falam por si mesmos, e a tarefa dos pesquisadores será sempre de construir conhecimentos com os trabalhos realizados.

Vimos no capítulo 2 desta pesquisa o contexto do aparecimento das Metodologias Ativas, a partir do quadro de transformações sociais que ocasionaram o surgimento da educação formal tal qual conhecemos hoje. Isso foi importante para evidenciar os desafios enfrentados atualmente pela educação.

Em seguida, no capítulo 3, analisamos o papel do conhecimento na Educação do século 21 e sua relevância para as novas gerações. Pudemos assim perceber que a utilização de novas práticas pedagógicas, por meio das Metodologias Ativas é uma demanda do mundo contemporâneo, marcado pela sociedade da informação.

Uma indagação que fica é por que a educação brasileira segue ignorando tudo isso? Por que persiste a dificuldade para trabalhar Educação Ambiental de forma eficaz, diante da relevância dessa temática e dos custos para a sociedade brasileira?

Um dado que pode ser considerado “novo” nesse cenário é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um documento de caráter normativo, homologado pelo MEC em dezembro de 2018, que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. A BNCC estabelece conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica, e a Educação Ambiental é uma das temáticas.

Não há dúvida de que erros tem sido cometidos na esfera do poder público brasileiro, no que tange à questão ambiental e à Educação Ambiental, de forma específica. Mas a correção de rumo passa por toda a sociedade, e de forma preponderante pelos profissionais de Educação.

Recorremos aqui, novamente, a Zygmunt Bauman (2001), que chamou de “Modernidade Líquida” esse momento da sociedade caracterizado pela inconstância e o imediatismo. Para o autor, é uma época de liquidez, de fluidez, de volatilidade, de incerteza e insegurança.

No decorrer desse trabalho pudemos conhecer a visão de entidades que atuam como observatórios das transformações sociais no mundo, que nos apresentam um panorama do que se acredita que as escolas devem oferecer aos alunos para um ensino em sintonia com as necessidades da sociedade contemporânea. Em outras palavras, uma educação para preparar os alunos para esta era da incerteza, tão bem descrita por Bauman.

Outro autor que destaca essa mesma necessidade no capítulo 3 é Edgard Morin (2000), que afirma que a educação deveria ensinar princípios que permitam enfrentar os imprevistos, o inesperado e a incerteza, de forma a aprender a navegar em um oceano de incertezas, em meio a arquipélagos de certeza.

Não poderia haver oportunidade mais adequada para refletir sobre educar para a incerteza que este momento em que escrevo essas Considerações Finais, em agosto de 2020. Estamos em plena pandemia da COVID-19, o Coronavírus, (do inglês *Coronavirus Disease 2019*), doença infecciosa que afeta principalmente o sistema respiratório, e que, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), já atingiu mais de 25 milhões de pessoas em todo o mundo, registrando 844 mil mortes, até agora.

Por ironia, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) declarou que o surto de COVID-19 é reflexo de degradação ambiental, depois que a OMS relatou que a provável fonte de transmissão foi um animal silvestre – possivelmente um morcego – comercializado para alimentação, no final de 2019, num mercado de animais vivos de Wuhan, na China, onde surgiram os 27 primeiros casos do que à época foi descrito como uma pneumonia de causa desconhecida.

O que se tem visto desde então é a população do planeta aterrorizada com uma doença até agora desconhecida, que apesar de ter um poder de letalidade relativamente baixo, comparado a outras epidemias, tem uma capacidade de contaminação muito alta e, por isso, já atingiu todos os continentes do mundo.

Mais do que nunca, a Educação tem uma gigantesca tarefa de preparar crianças, adolescentes e jovens para tudo o que virá depois dessa pandemia, com mudanças sociais e uma recessão econômica que, certamente, se revelará maior que todas as que já se registraram até hoje.

Mais do que nunca, os professores e todos os demais profissionais da Educação precisarão lançar mão de recursos validados pela pesquisa para preparar os alunos para aprender a partir de situações reais, a autonomia, a cooperação e o pensamento estratégico. Aprender a analisar, decidir, gerenciar e conviver junto, em sistema de colaboração, para vencer obstáculos imprevisíveis, como a COVID-19.

E termino este caminhar, retomando Edgard Morin (2000, p. 78), destacado no início desta tese, para deixar registrado que:

[...] a consciência de nossa humanidade nesta era planetária deveria conduzir-nos à solidariedade e à comiseração recíproca, de indivíduo para indivíduo, de todos para todos. A educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária.

Por tudo isso, acreditamos que a Educação pode despertar essa consciência, e a Educação Ambiental com utilização de Metodologias Ativas pode contribuir nesse processo, cada vez mais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DDA DE MARKETING DIGITAL. Disponível em:
<https://www.agenciadda.com.br/>

AGÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE NOTÍCIAS DA USP. **Imersão em realidade virtual é usada para compreender estruturas moleculares**. 2019. Disponível em:
<https://paineira.usp.br/aun/index.php/2019/08/09/imersao-em-realidade-virtual-e-usada-para-compreender-estruturas-moleculares/>. Acesso em: 10 nov. 2019

AGUIAR, J. G.; CICUTO, C. A. T.; CORREIA, P. R. M. Avaliação da proficiência na elaboração de mapas conceituais a partir da estrutura da rede proposicional: estudo de caso na disciplina Ciências da Natureza. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, IX., Anais[...]*, 2013, Águas de Lindóia.

ALMEIDA, L. **Design Thinking**: a abordagem centrada no ser humano. 2016. Disponível em: <https://trendr.com.br/design-thinking-a-abordagem-centrada-no-ser-humano-3e0f70885c14>. Acesso em: 5 out. 2017.

ALVES, F. **Gamification** - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática. 2. ed. São Paulo: DVS, 2015.

ANASTASIOU, L.; ALVES, L. P. **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Editora Joinville, 2007.

ANTUNES, A. **Leitura do mundo no contexto da planetarização**: por uma pedagogia da sustentabilidade. 2002. 286 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ANTUNES, C. **Projetos e práticas pedagógicas na educação infantil**. Petrópolis: Vozes, 2012.

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos Colegas e Ensino sob Medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

ARAÚJO, R. B. **Especificação e análise de um sistema distribuído de realidade virtual**. 1996. 144 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Computação e Sistemas Digitais) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. 3, p. 31-48, abr. 2011.

ARAÚJO, U. F. Pedagogia de projetos e direitos humanos: caminhos para uma educação em valores. **Pro-Posições**, v. 19, n. 2, p. 193-204, 2008.

ARAÚJO, U. F.; GARBIN, M. C. Metodologias ativas de aprendizagem e a aprendizagem baseada em problemas e por projetos na educação a distância. *In*: D'AUREA-TARDELI, D.; PAULA, F. V. de. (Org.). **Motivação, atitudes e habilidades: recursos para a aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. V. 1. p. 76-87.

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. **Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino superior**. São Paulo: Summus Editorial, 2009.

AYER, S. K.; MESSNER, J. I.; ANUMBA, C. J. Augmented Reality Gaming in Sustainable Design Education. **Journal of Architectural Engineering**, v. 22, n. 1, p. 1-9, 2016.

AZEVEDO, V. de A. Jogos eletrônicos e educação: construindo um roteiro para a sua análise pedagógica. **Renote – Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 1-10, 2012

AZUMA, R.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S.; JULIER, S. MACINTYRE, B. "Recent Advances in Augmented Reality". **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 21, n. 6, p. 34-47, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARELL, J. **Problem-Based Learning. An Inquiry Approach**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2007

BARROWS, H. S. A. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. *In*: WILKERSON, L.; GIJSELAERS, W. H. (Eds.). **Bringing problem-based learning to higher education: theory and practice**. San Francisco: Jossey-Bass, 1996. p. 3-12.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 14 nov. 2016.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BECKER, F. O que é Construtivismo? **Revista de Educação AEC**, Ano 21, n. 23, p. 7-15, abr./jun. 1992.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina**, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERBEL, N. A. N. Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada para o ensino superior. **Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina**, v. 16, n. 2, p. 9-19, out. 1995. Especial.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Aprendizagem invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Gen, LTC, 2016.

BERNA, V. **Como fazer educação ambiental**. São Paulo: Paulus, 2004.

BIGOTTO, A. C. **Educação Ambiental e o desenvolvimento de atividades de ensino na escola pública**. 2008. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BILLINGHURST, M.; DUENSER, A. Augmented reality in the classroom. **Computer**, v. 45, n. 7, p. 56-63, 2012.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Biruta, 2009.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino aprendizagem**. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BOOTCAMP BOOTLEG. Hasso Plattner, Institute of Design at Stanford, Palo Alto, p. 1-44, 2011. Disponível em: <https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>. Acesso em: 3 dez. 2017.

BRANDÃO, C. R. **O que é método Paulo Freire**. 17. ed. São Paulo: Brasiliense, 1991.

BRASIL. **Acordos Globais**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2012a. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/01/acordos-globais>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BRASIL. **A implantação da Educação Ambiental no Brasil**. Brasília, DF: Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto, 1998a.

BRASIL. **Acordos Globais**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012a. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/01/acordos-globais>. Acesso em: 10 nov. 2016.

BRASIL. **Carta das Responsabilidades Vamos Cuidar do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente., Brasília, DF, 2006. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/cartacijnma27042006.pdf. Acesso em: 19 set. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Declaração de Brasília para a Educação Ambiental**. I Conferência Nacional de Educação Ambiental, Brasília-DF, MMA/MEC, 1997a.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**, Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, Brasília-DF, 2012b. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 19 set. 2018.

BRASIL. **Educação Ambiental:** por um Brasil sustentável: ProNEA marcos legais e normativos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente / Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. **Educação ambiental legal.** Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, Coordenação Geral de Educação Ambiental, Brasília, DF: MEC, 2002.

BRASIL. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL. **Legislação Ambiental Básica.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente / Unesco, 2008.

BRASIL. **II Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente – Relatório Final.** Brasília, DF: Ministério da Educação / Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Disponível em:

http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/pdf/relatorio_final_2_cnjima.pdf. Acesso em: 29 ago. 2018.

BRASIL, **Lei 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BRASIL. **O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?** Brasília, DF: SECAD, UNESCO, v. 23, n. 6, 2007a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** meio ambiente, saúde. Brasília, DF: MEC, 1997b.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Temas Transversais. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. **Política de Educação Ambiental. Carta de Belgrado.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 1996. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/8066-carta-de-belgrado>. Acesso em: 10 fev. 2018.

BRASIL. **Programa ética e cidadania:** construindo valores na escola e na sociedade. Brasília, DF: MEC, SEB, 2007b. V. 4.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BROWN, T. Design Thinking. **Harvard Business Review**, Cambridge, v. 86, n. 6, p. 84-92, jun. 2008.

BROWN, T. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para declarar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BRÜGGER, P. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1994.

BRÜGGER, P. Nós e os outros animais: especismo, veganismo e educação ambiental. **Revista Linhas Críticas**, v. 15, n. 29, p. 197-214, jul./dez. 2009.

Disponível em:

<http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3532/3220>. Acesso em: 15 fev. 2018.

BUCHANAN, R. Design Research and the New Learning. **Design Issues, Autumm**, Cambridge, v. 17, n. 4, p. 2-23, 2001. Disponível em:

http://echo.iat.sfu.ca/library/buchanan_01_design_res.pdf. Acesso em: 6 jan. 2018.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION. **Aprendizagem baseada em projetos**: guia para professores de ensino fundamental e médio. 2. ed. Porto Alegre: Editora Penso, 2008.

BURGUESS A.W.; MCGREGOR, D.M.; MELLIS, C. M. Applying established Guidelines to team-based learning programs in medical schools: a systematic review. **Acad Med.**, v. 19, p. 1-11, feb. 2014.

BUSQUETS, M. D. *et al.* **Temas transversais em educação**: bases para uma formação integral. São Paulo: Ática, 2000.

CAILLOIS, R. **Les Jeux et les Hommes**: le masque et le vertige. Paris: Éditions Gallimard, 1967.

CALDEIRA, A. M. de A.; BASTOS, F. A didática como área de conhecimento. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAÚJO, E. S. N. N. (Orgs.). **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009. p. 13-33.

CALLOIS, R. **Les Jeux et les Hommes**. Paris: Gallimard, 1967.

CAMBI, F. **História da Pedagogia**. São Paulo: UNESP, 1999.

CANÁRIO, R. A aprendizagem ao longo da vida: análise crítica de um conceito e de uma política. In: CANÁRIO, R. (Org.). **Formação e situações de trabalho**. Porto: Porto, 2003. p. 37-63.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica**: educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo. Cultrix, 2006.

CARROLL, L. **Alice no País das Maravilhas**. São Paulo: Editora Sol, 2000.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental e a formação do sujeito ecológico**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, I. C. de M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 13-24.

CAVALCANTI, C. M. C. **Contribuições do Design Thinking para concepção de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem centradas no ser humano**. 2015. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CAVALCANTI, C. M. C. Design Thinking como metodologia de pesquisa para concepção de um ambiente virtual de aprendizagem centrado no usuário. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2014, **Anais [...]**, São Carlos, Ufscar, 2014. p. 11. Disponível em: <http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/518/237>. Acesso em: 10 set. 2016.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CORREA, R. R. **Análise da utilização do mapa conceitual com proposições incorretas como instrumento avaliativo em uma sala de aula invertida**. 2018. 205 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

COSTA, A. M. F. C. Formação de professores para inclusão da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. A Educação Ambiental e a formação de professores. In: **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília-DF, 2001. p. 83-87.

COUTINHO, C. P.; LISBÔA, E. S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. 18, n. 1, p. 5-22, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CROUCH, C. H.; WATKINS, J.; FAGEN, A. P.; MAZUR, E. Peer Instruction: Engaging Students One-on-One, All At Once. **Research-Based Reform of University Physics**, v. 1, p. 1-55, 2007.

D. SCHOOL. **Bootcamp Bootleg**. Hasso Plattner. Institute of Design at Stanford, Palo Alto, p. 1-44, 2011. Disponível em: <http://dschool.stanford.edu/wp-content/uploads/2011/03/BootcampBootleg2010v2SLIM.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2016.

DATIG, I.; RUSWICK, C. Four Quick Flips: Activities for the Information Literacy Classroom. **College & Research Libraries News**, v. 74, n. 5, p. 249-251, 2013. Disponível em: <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/8946/9679> . Acesso em: 01 dez. 2019.

DELISLE, R. **Como realizar a Aprendizagem Baseada em Problemas**. Porto: ASA, 2000.

DELORS, J. *et al.* **Educação, um tesouro a descobrir**: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. 8. ed. São Paulo/Brasília-DF: Cortez/MEC/UNESCO, 2003.

DEMARCHI, A. P.; FORNASIER, C. B.; MARTINS, R. F. A gestão de design humanizada pelo design thinking a partir de relações conceituais. **Projética Revista Científica de Design**, Londrina, v. 2, n. 1, p. 19-36, jun. 2011.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. *In*: MINDTREK, 15., 2011, New York, **Proceedings[...]**, New York: Acm, 2011. p. 9-15

DEWEY, J. **Arte como experiência**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. 7. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1971.

DI PIERRO, M. C. Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil. **Educação e Sociedade**, v. 26, n. 92, p. 1115- 1139, out. 2005.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 3. ed. São Paulo: Gaia, 1994.

DIAS, G. F. Os quinze anos da Educação Ambiental no Brasil. **Revista Em Aberto**, v. 10, n. 49, p. 3-14, jan./mar. 1991

DIAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V.; MAS, M. M. Papel de la educación CTS em uma alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, p. 268-288, 2017.

DOLZ J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e escrita: apresentação de um procedimento. *In*: BUENO, L.; COSTA-HÜBES, T. da C. (Org.). **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

DUCH, B. J. **Problems:** a key factor in PBL. 1996. Disponível em: <https://www1.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html> Acesso em: 28 set. 2018.

DYM, C. L. *et al.* Engineering Design Thinking, Teaching and Learning. **Journal of Engineering Education**, v. 94, n. 1, p. 103-120, 2005.

ELKONNIN, D. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C. Aprendendo com PBL- Aprendizagem Baseada em Problemas: Relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. **Revista Minerva**, v. 6, n. 1, p. 23-30, 2009.

ESTEVE, J. M. **A terceira revolução educacional:** a educação na sociedade do conhecimento. São Paulo: Moderna, 2004.

FADEL, C.; BILIAK, M.; TRILLING, B. **Educação em quatro dimensões:** as competências que os estudantes precisam ter para atingir sucesso. Trad. Lilian Bacich. São Paulo: Instituto Ayrton Sena, 2016.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica:** estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Caxias do Sul, 2013.

FARIA, W. **Mapas conceituais:** aplicações ao ensino, currículo e avaliação. São Paulo: EPU, 1995.

FAURE, E. *et al.* **Aprender a ser**. Lisboa: Portugal, 1972.

FELDMAN, F. (Org.). *In: Série Entendendo o Meio Ambiente*. São Paulo: SMA, 1997. (Tratados e Organizações Ambientais em Matéria de Meio Ambiente, V. I).

FERREIRA, C. E. A. **O meio ambiente na prática de escolas públicas da rede estadual de São Paulo:** intenções e possibilidades. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Estado & Sociedade**, Ano XXIII, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FLN. **Flipped Learning Network:** the Four Pillars of F-L-I-P™. Disponível em: <http://flippedlearning.org/site/Default.aspx?PageID=92>. Acesso em: 12 nov. 2019.

FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique:** essai sur les finalités de l'enseignement des sciences. Bruxelles: DeBoeck-Wesmael, 1994.

FREIRE, F. M. P; PRADO, M. E. B. B. Projeto Pedagógico: pano de fundo para escolha de um software educacional. *In: VALENTE, J. A. (Org.) O computador na Sociedade do Conhecimento*. Campinas: UNICAMP-NIED, 1999.

FREIRE, P. **Ação Cultural para a liberdade e outros escritos**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Centauro, 2008.

FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 58. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FURRIELA, R. B. Consumo Sustentável. *In: Textos da Série – Educação Ambiental do Programa Salto para o Futuro*. Brasília, DF: MEC, SEF, SEED: 2000, p. 27-37.

FURTADO, J. D. Os caminhos da Educação Ambiental nos Espaços formais de ensino-aprendizagem: qual o papel da política nacional de Educação Ambiental? **Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental**, v. 22, p. 337-353, 2009. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2830/1602>. Acesso em: 18 set. 2019.

GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 2001.

GADOTTI, M. Realidade. *In: STRECK, D.; REDIN, E; ZITKOSKI, J. J. (Org.). Dicionário Paulo Freire*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.

GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H. Realidades Virtual e Aumentada: estratégias de Metodologias Ativas nas aulas sobre Meio Ambiente. **Informática na Educação: teoria & prática**. Porto Alegre, v. 20, n. 1, jan./abr. 2017.

GARDNER, H. **Estrutura da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. *In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.), Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 64-89.

GEE, J. P. Bons videogames e boa aprendizagem. **Revista Perspectiva**, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 167-178, jan./jun. 2009. Disponível em: <http://www.perspectiva.ufsc.br>. Acesso em: 19 abr. 2015.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. Interdisciplinaridade e educação ambiental: explorando novos territórios epistêmicos. *In: SATO, M. et al. Educação Ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 119-133.

GOOGLE EXPEDITIONS. Disponível em: https://edu.google.com/intl/pt-BR/products/vr-ar/expeditions/?modal_active=none. Acesso em: 04 jan. 2020.
GPMC. Disponível em: <http://mapasconceituais.com.br/>. Acesso em: 04 abr. 2019.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: no consenso um debate?** Campinas: Papirus, 2000.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. *In: Identidades da Educação Ambiental Brasileira*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HASSI, L; LAAKSO, M. Conceptions of Design Thinking in the design and management discourses. *In: WORLD CONFERENCE ON DESIGN RESEARCH, IASDR, 4., 2011, Proceeding[...]*, Delft, Netherlands, 2011.

HERNÁNDEZ, F. **Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IBAMA. **Educação para um Futuro Sustentável: uma visão transdisciplinar para uma ação compartilhada**. Brasília: IBAMA & UNESCO, 1999.

IDEO (Estados Unidos). **HCD Human Centered Design: kit de ferramentas**. 2. ed. Palo Alto, Califórnia, EUA: Ideo, 2013.

IHMC Cmap Tools. Disponível em: <http://cmap.ihmc.us/conceptmap.html>. Acesso em: 04 abr. 2019.

INSTITUTO AYRTON SENNA. SOBRE. Disponível em: <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br.html>. Acesso em 21 jan. 2019.

JACOBSON, L. **Realidade virtual em casa**. Rio de Janeiro, Berkeley, 1994.

KHAN ACADEMY. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/>. Acesso em: 05 nov. 2019.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. *In: RIBEIRO, M. W. S.; ZORZAL, E. R. (Orgs.). Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality*. Uberlândia: Editora SBC, 2011. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf. Acesso em: 01 nov. 2019.

KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações. *In: RIBEIRO, M. W. S.; ZORZAL, E. R. (Orgs.). Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality*. Uberlândia: Editora SBC, 2007. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2007_svrps.pdf. Acesso em: 01 nov. 2019.

KOLB, D. A. **Experimental Learning**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

KRASILCHIK, M. Formação de professores e ensino de Ciências: tendências nos anos 90. *In: MENEZES, L. C. (Org.). Formação continuada de professores de Ciências no âmbito ibero-americano*. 2. ed. Campinas: Editores Associados, 2001.

- KRASILCHIK, M.; ARAÚJO, U. F. Novos caminhos para a educação básica e superior. **Com Ciência Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, 2010a. Disponível em: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=53&id=670&print=true>. Acesso em: 15 dez. 2017.
- KRASILCHIK, M.; CARVALHO, L. M.; SILVA, R. L. F. Educação para a sustentabilidade dos recursos hídricos. *In: Águas do Brasil: análises estratégicas*, 2010b. p.133-144. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-6820.pdf>. Acesso em: 18 set. 2019.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- KRIPPENDORFF, K. Design centrando no ser humano: uma necessidade cultural. **Estudos em design**, v. 8, n. 3, p. 87-98, 2000. Disponível em: http://periodicos.anhembi.br/arquivos/Hemeroteca/Periodicos_MO/Estudos_emDesign/107170.pdf. Acesso em: 15 dez. 2017.
- LAMBROS, A. **Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms: a Teacher's Guide to Implementation**. Thousand Oaks: Corwin Press, Inc. 2004.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning – Legitimate peripheral participation**. Cambridge: University press, New York, 1991.
- LAYRARGUES, P. P. Para onde vai a educação ambiental? O cenário político-ideológico da educação ambiental brasileira e os desafios de uma agenda política crítica contra hegemônica. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 7, n. 14, p. 388-411, ago./dez. 2012.
- LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Revista Ambiente e Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-38, jan./mar. 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000100003. Acesso em: 10 set. 2016.
- LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. *In: SILVA, B.; ALMEIDA, L. (Eds.). VIII CONGRESSO GALAICO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA*. Braga: CIED - Universidade do Minho, 2005. p. 1751-1768.
- LEME, T. **Os conhecimentos práticos dos professores: (re)abrindo caminhos para a educação ambiental na escola**. São Paulo: Annablume, 2006.
- LEVIN, B. Introduction. *In: LEVIN, B. (Ed.). Energizing Teacher Education and Professional Development With Problem-Based Learning*. Alexandria: ASCD – Association for Supervision and Curriculum Development, 2001. p. 1-7.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

LÉVY, P. **O Que é o Virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.

LIMA, G. F. C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. *In*: LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 109-142.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 1, p. 145-163, 2009.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A. Inovações Educacionais com o uso da Realidade Aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 35, p. 1-33, mar. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982019000100403. Acesso em: 06 nov. 2019.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Crítica: contribuições e desafios. *In*: SS Mello, R Trajber. **Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, Brasília: Ministério da Educação, p.65-71, 2007.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 53-71, 2013.

LOUREIRO C. F. B. *et al.* **Repensar a Educação Ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. D. E. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E. P. U., 2012.

MACHADO, A. R.; CRISTOVÃO, V. L. L. A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. **Revista Linguagem em (Dis)curso**, v. 6, n. 3, p. 547-573, set./dez. 2006.

MACHADO, N. J. **Educação: cidadania, projetos e valores**. São Paulo: Escrituras Editora, 2016.

MACHADO, N. J. **Educação: projetos e valores**. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2001.

MANRIQUE-JUAN, A. C. *et al.* A Portable Augmented-Reality Anatomy Learning System Using a Depth Camera in Real Time. **BioOne**, v. 79, n. 3, p. 176-183, 2017.

MARKHAM, T., LARMER, J., RAVITZ, J. **A aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MASTROCOLA, V. M. **Ludificador**: um guia de referências para o game designer brasileiro. São Paulo: Independente, 2012. Disponível em: <http://www.ludificador.com.br/>. Acesso em: 06 out. 2018.

MAZUR, E. **Peer instruction**: a user's manual. Upper Saddle River, N. J. Prentice Hall, 1997.

MCGONIGAL, J. **A Realidade em Jogo**: por que os Games nos tornam melhor e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro: Bestseller, 2012.

MEDINA, N. M. A formação dos professores em Educação Fundamental. In: SATO, M. *et al.* **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília, DF: MEC, SEF, 2001. p. 17-24.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. 1999. 114 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MELLO, M. **Pesquisa Participante e educação popular**: da intenção ao gesto. Porto Alegre: Ed. Ísis; Diálogo - Pesquisa e Assessoria em Educação Popular; IPPOA, 2005.

MICHAELIS: **Dicionário escolar língua portuguesa**. 3. ed. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

MILGRAM, P; KISHINO, F. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays, **IEICE Trans. Information Systems**, v. E77-D, n. 12, p. 1321-1329, 1994.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PINTO-PORTO, C. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13, supl. 2, p. 2133-2144, 2008.

MIZUKAMI, M. **Panorama da Educação Ambiental no Brasil**. Brasília, DF: COEA/MEC, 2000.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 12 dez. 2017.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A; MORALES, O. E. T.(Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPR/PROEX, 2015. V. II.

MORAN, J. M. Nova personalidade, 25 out. 2014, **Correio Braziliense**. Brasília, DF. Entrevista concedida para Olivia Meireles. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2014/01/Jos%C3%A9-Moran.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2019.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MOURA, D. P. de. Pedagogia de Projetos: contribuições para uma educação transformadora. **Só Pedagogia**, 2010. Disponível em <http://www.pedagogia.com.br/artigos/pedagogiadeprojetos/index.php?pagina=3>. Acesso em: 09 jan. 2018.

MUNARI, A. **Jean Piaget**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. (Coleção Educadores).

MUNHOZ, A. S. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: Ferramentas de apoio ao docente no processo ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NASCIMENTO, C. R. P. do O. O Projeto Educativo da escola e a questão ambiental. *In: Textos da Série – Educação Ambiental do Programa Salto para o Futuro*. Brasília, DF: MEC, SEF, SEED, 2000. p. 77-80.

NATIONAL GEOGRAPHIC CHANNEL. **Realidade Aumentada**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ReGUbn-V0vE>. Acesso em: 06 abr. 2019.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century**. Washington, DC: The National Academies Press, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.17226/13398>. Acesso em: 20 jan. 2019.

NIANTIC. <https://nianticlabs.com/>

NITZSCHE, R. **Afinal, o que é Design Thinking?** São Paulo: Rosari, 2011.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. 7. ed. São Paulo: Editora Érica, 2009.

NOVAK, G. M.; MIDDENDORF, J. Just-in-Time Teaching: 21st Century Pedagogies. **What works, what matters, what lasts**, v. 4, 2004.

NOVAK, J. D. Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations. **Je-LKS Journal of e-Learning and Knowledge Society**, v. 6, n. 3, p. 21-30, sep. 2010. Disponível em: <http://rodallrich.com/advphysiology/ausubel.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2019.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan./jun. 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.uepg.br>. Acesso em: 04 abr. 2019.

NOVAK, J. D.; GODWIND, B. **Learning how to learn**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

O'GRADY, G. *et al.* **One-day, One-problem**: an approach to Problem-Based Learning. Singapore: Springer, 2012.

OS TRÊS DOMÍNIOS DAS COMPETÊNCIAS PARA O SÉCULO XXI. **Porvir.org**. 2012. Disponível em: <https://porvir.org/conheca-competencias-para-seculo-21/>. Acesso em: 20 jan. 2019.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio histórico. São Paulo: Scipione, 2002.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. *In*: **Piaget, Vygotsky, Wallon - Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

ONTORRIA, A.; LUQUE, A.; GÓMEZ, J. P. R. **Aprender com mapas mentais**: uma estratégia para pensar e estudar. São Paulo: Madras, 2004.

PACHECO, E.; FARIA, R. **Educação Ambiental em foco**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora Lê, 1992.

PAIVA, T. Os desafios da Educação Ambiental. **Carta Educação**. 2018. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/educacao/os-desafios-da-educacao-ambiental/>. Acesso em: 17 set. 2018

PAJAMA Sam: no need to hide when it's dark outside. Criação: Humongous Entertainment. Plataforma: Windows/ Mac. Gênero: Aventura. EUA: Atari, 1996.

PARMELEE, D. X.; MICHAELSEN, L. K.; COOK, S.; HUDES, P. D. Team-based learning: a practical guide: AMEE guide no. 65. **Med Teach**. 2012.

PEREIRA, F. A. Educação ambiental e interdisciplinaridade: avanços e retrocessos. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 5, n. 2, p. 575-594, jul./dec. 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4995487>. Acesso em: 28 ago. 2017.

PIAGET, J. **Psicologia e Epistemologia**: por uma teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Forense, 1978.

PINHEIRO, T.; ALT, L. **Design Thinking Brasil**: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

PLATTNER, H.; MEINEL, C.; LEIFER, L. **Design Thinking Research**: Studying Co-Creation in Practice (Understanding Innovation). Berlin: Springer, 2012.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e Integração de Saberes. **Liinc em Revista**, v. 1, n. 1, mar. 2005, p. 3-15. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>. Acesso em: 21 fev. 2017.

PORVIR.ORG. **Plataforma de conteúdos e mobilização sobre inovações educacionais do Brasil**. Disponível em: <https://porvir.org/>. Acesso em: 21 jan. 2019.

PRENSKY, M. The motivation of gameplay: the real twenty-first century learning revolution. **On the Horizon**, v. 10, 2002. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20The%20Motivation%20of%20Gameplay-OTH%2010-1.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

REIGOTA, M. **A floresta e a escola: por uma educação ambiental pós-moderna**. São Paulo: Cortez, 1999.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

RIBEIRO, L. R. C. **Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL: uma experiência no ensino superior**. São Carlos: EDUFSCar, 2008.

RIBEIRO, M. W. S.; ZORZAL, E. R. (Orgs.). **Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality**. Uberlândia: Editora SBC, 2011. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf. Acesso em: 01 nov. 2019

RODRIGUES, E. P. **Sala de Aula Invertida integrada à aprendizagem por pares: metodologias ativas comparadas à classe tradicional no ensino de História**. 2019. 96 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

RODRIGUES, J. N.; GUIMARÃES, M. Políticas públicas e educação ambiental na contemporaneidade: uma análise crítica sobre a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA). **Ambiente & Educação**, v. 15, n. 2, p. 13-30, 2010.

ROMANOWSKI, J. P. **As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90**. 2002. 146 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ROSA, C. T. W. Alfabetização científica e tecnológica nas séries iniciais. **A Página**, v. 13, n. 134, p. 9, 2004.

ROSA, C. T. W.; DARROZ, L. M.; MINOSSO, F. B. Alfabetização científica e tecnológica nas séries iniciais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 154-174, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/7530/pdf>. Acesso em: 18 jun. 2019.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, C. M. R. G; FERRARI, M. A. (Org.). **Aprendizagem ativa: contextos e experiências em comunicação**. Bauru: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2017.

SÃO PAULO. **Conceitos para se fazer Educação Ambiental**. São Paulo: COEA/SEMA, 1999.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SATO, M. **Educação Ambiental**. 3. ed. São Carlos: PPG-ERN/UFSCar, 1997.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005a. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27979>. Acesso em: 10 jun. 2017.

SAUVÉ, L. Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: uma análise complexa. **Revista de Educação Pública**, v. 10, p. 1-18, 1997a. Disponível em: https://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html. Acesso em: 07 jul. 2017.

SAUVÉ, L. **Pour une éducation relative à l'environnement**. 2. ed. Montréal: Guérin, 1997b.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. *In*: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Org.). **Educação Ambiental**. Porto Alegre: Artmed, 2005b.

SCHENEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida** (flipped classroom). Lajeado: Ed. da Univates, 2018. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf. Acesso em: 13 nov. 2019.

SCHMIDT, H. G. Problem-Based learning: Rationale and Description. **Medical Education**, v. 17, p. 11-16, 1983.

SCHMIDT, I. A. John Dewey e a educação para uma sociedade democrática. **Contexto e Educação**, n. 82, p. 135-154, jul./dez. 2009.

SCHMITZ, E. X. da S. **Sala de aula invertida**. 2016. Disponível em: https://nte.ufsm.br/images/PDF_Capacitacao/2016/RECURSO_EDUCACIONAL/Ebok_FC.pdf. Acesso em: 16 nov. 2019.

SCHMITZ, E. X. da S. **Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. 2016. 185 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

SEVERINO, A. J. Subsídios para uma reflexão sobre novos caminhos da interdisciplinaridade. *In*: SÁ, J. M. de (Org.). **Serviço Social e Interdisciplinaridade**: dos fundamentos filosóficos à prática interdisciplinar no Ensino, Pesquisa e Extensão. São Paulo: Cortez, 2010. p. 11-21.

SILVA, M. A. M. da. **Educação Ambiental para a cidadania e a construção de valores morais**: diálogos entre pesquisa e intervenção. 2015. 232 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

SMYTH, J. C. Environment and education: a look at a scene change. *Italian Journal of Educational Technology*, v. 4, n. 1, p. 4, jan. 1996.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. P. **Alfabetização no Brasil**: o estado do conhecimento. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484330/Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o/f9ddff4f-1708-41fa-82e5-4f2aa7c6c581?version=1.3>, 2000. Acesso em: 23 mar. 2019.

SORRENTINO, M. **Educação Ambiental e Universidade**: um estudo de caso. 1995. 262 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Ano 31, v. 5, p. 182-200, set. 2015.

TAMAIIO, I. **O professor na construção do conceito de natureza**: uma experiência de educação ambiental. São Paulo: Annablume, 2002.

TECNOMOTION. **A evolução da Realidade Virtual**. Disponível em: <https://www.technomotion.com.br/2018/09/a-evolucao-da-realidade-virtual/> Acesso em: 03 nov. 2019

TEIXEIRA, G. P. **Flipped classroom**: um contributo para a aprendizagem da lírica camoniana. 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Sistemas de ELearning) - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova Lisboa, Lisboa, 2013.

TEIXEIRA, M. B. S. **O que é design**. Belo Horizonte: SEBRAE/MG, 2009.

THOMPSON, J.; BERBANK-GREEN, B.; CUSWORTH, N. **Game Design**: principles, practice, and techniques – the ultimate guide for the aspiring game designer. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2007.

TILBURY, D. Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. **Environmental Education Research**, v. 1, n. 2, p. 195-212, 1995.

TILBURY, D. Learning based change for sustainability: perspectives and pathways. *In*: WALS, A. E. J. **Social learning: towards sustainable world**. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2007.

TOIGO, A. M.; MOREIRA, M. A.; COSTA, S. S. C. Revisión de la literatura sobre el uso de mapas conceptuales como estrategia didáctica y de evaluación. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 305-339, 2012.

TOMEI, B. V. A Gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. **EaD em Foco – Revista Científica em Educação a Distância**, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017.

TORRES, P. L.; MARRIOTT, R. de C. V. Mapas Conceituais. *In*: TORRES, P. L. (Org.). **Algumas vias para** entretecer o pensar e o agir. Curitiba: SENARPR, 2007.

TORI, R.; HOUNSELL, M. da S. (Org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Porto Alegre: SBC, 2006. Disponível em: http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf. Acesso em: 15 out. 2019.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação Ambiental: natureza, razão e história**. Campinas: Autores Associados, 2004.

TREIN, E. S. A Educação Ambiental Crítica: crítica de que? *Revista Contemporânea de Educação*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 304-318, ago. / dez. 2012.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A.; OLIVEIRA NETO, J. D. A utilização da sala de aula invertida em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista Estilos de Aprendizaje**, Madrid, v. 11, n. 12, p. 1-14, 2013.

TRISTÃO, M. A educação ambiental e os contextos formativos na transição de paradigmas. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2007, **Anais[...]**, Caxambu, 2007.

TRISTÃO, M. **A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2008.

UNESCO. **Educação ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1997.

UNESCO. **Repensar a educação: rumo a um bem comum mundial?** Brasília, DF: UNESCO Brasil, 2016. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244670>. Acesso em: 10 jan. 2019

UNESCO/PNUMA. Seminário internacional de Educación Ambiental: Belgrado, Yugoslavia, 13-22 de octubre, 1975. Paris, 1977.

VALADARES, J. A.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: sua fundamentação e implementação. Coimbra: Edições Almedina, 2009.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 4, p. 79-97, 2014.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. B de; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017. Disponível em: <http://pat.educacao.ba.gov.br/conteudos/conteudos-digitais/download/10586.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

VALERIO NETTO, A.; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. de. Realidade virtual - definições, dispositivos e aplicações. **REIC - Revista Eletrônica de Iniciação Científica**, v. 2, n. 1, p. 1-29, 2002. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/tutoriais/RV-DefinicoesDispositivosEAplicacoes.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

VEIGA, A; AMORIM, E.; BLANCO, M. **Um retrato da presença da educação ambiental no Ensino Fundamental brasileiro**: o percurso de um processo acelerado de expansão. Brasília, DF: INEP, 2005.

VENTURA, J. Educação ao longo da vida e organismos internacionais: apontamentos para problematizar a função qualificadora da Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, v. 1, n. 1, p. 29-44, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/educajovenseadultos/article/view/242>. Acesso em: 15 ago. 2018.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WELSH, M. A.; DEHLER, G. E. Combining Critical Reflection and Design Thinking to Develop Integrative Learners. **Journal of Management Education**, v. 37, n. 6, p. 771-802, 2012.

WESTBROOK, R. *et al.* **John Dewey**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. (Coleção Educadores).

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZICHERMMAN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design**: implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. Sebastopol: O'Reilly Media. 2011.

TESES E DISSERTAÇÕES ANALISADAS

BARBOSA, M. S. M. **Educação Ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: valores e atitudes em construção**. 2016. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional Multidisciplinar em Desenvolvimento Local) – Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro, 2016.

BORGES, T. B. **Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de Biologia no Ensino Médio**. 2018. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2018.

GRANDISOLI, E. A. de C. **Projeto Educação para a Sustentabilidade: transformando espaços e pessoas. Uma experiência de sete anos no Ensino Médio**. 2018. 192 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

LOVATO, F. L. **Mídias audiovisuais de entretenimento como estratégia de contextualização problematizadora para o ensino de ciências**. 2019. 209 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

NUNES, T. da S. **Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ROSA, S. H. da S. **Educação Ambiental baseada em Projetos: uma aplicação no Ensino Médio e Fundamental**. 2017. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2017.

SANTOS, L. R. O. **Formação de reeditores ambientais a partir da Metodologia da Problematização: (Re)unindo o lugar e o currículo**. 2018. 202 f. Dissertação (Mestrado no Ensino de Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

STOCCO, A. C. de M. **Caminhos para o encontro entre a educação ambiental e as metodologias ativas de aprendizagem**. 2019. 300 f. Tese (Doutorado em Saúde e Meio Ambiente) – Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Joinville, 2019.

ARTIGO CIENTÍFICOS ANALISADOS

FERREIRA, G. R. A. M.; BARZANO, M.; PEREIRA, S. L. P. Intermediação tecnológica e educação ambiental utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Básica da Bahia. *In: CIAED CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EAD*, 24., **Anais[...]**, 2018

GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H. Realidade Virtual e Aumentada: estratégias de metodologias ativas nas aulas sobre meio ambiente. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 20, n. 1, p. 46-59, jan./abr. 2017.

OLIVEIRA, L. A.; CAMARGOS, T. S. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, S. X.; CARVALHO, P. S. de. Desenvolvimento de uma sequência didática sobre meio ambiente na perspectiva da aprendizagem significativa. **Educação Ambiental em Ação**, n. 68, 2019. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3739>. Acesso em: 5 maio 2018.

SANTOS, L. R. O.; MELO, R.; JESUS COSTA, J. de. A Metodologia da Problematisação no contexto da Educação Básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais. **Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica**, v. 3, n. 1, p. 257-274, 2017.

APÊNDICE A
Modelo de Ficha de Classificação de Teses e Dissertações

Doc. nº

Autor:

Título:

Orientador:

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição:
02	Ano de Defesa:
03	Tipo de Produção Acadêmica:
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados:
05	Área ou Disciplinas Abrangidas:
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular:
07	Público Envolvido:
08	Recursos e Materiais didáticos:
09	Concepção de Ambiente:
10	Tendência de Educação Ambiental:
11	Tema ambiental:
12	Estratégias de Metodologias Ativas:
13	Produtos obtidos:
14	Resultados relatados:
15	Dificuldades relatadas:
16	Sugestões apresentadas:

Resumo:

Palavras-chave:

APÊNDICE B
Modelo de Ficha de Classificação de Artigos Científicos

Doc. nº
Autor (es):
Título:
Periódico:

Nº Descritor	Descrição
01	Data de Publicação:
02	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados:
03	Área ou Disciplinas Abrangidas:
04	Nível de Integração: curricular ou extracurricular:
05	Público Envolvido:
06	Recursos e Materiais didáticos:
07	Concepção de Ambiente:
08	Tendência de Educação Ambiental:
09	Tema ambiental:
10	Estratégias de Metodologias Ativas:
11	Produtos obtidos:
12	Resultados relatados:
13	Dificuldades relatadas:
14	Sugestões apresentadas:

Resumo:

Palavras-chave:

APÊNDICE C
Fichas de Classificação de Teses e Dissertações

Doc. nº 01

Autor: BARBOSA, Marcia Schumack Militão

Título: Educação Ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: valores e atitudes em construção

Orientadora: Profª Drª Maria Geralda de Miranda

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) – Rio de Janeiro – RJ
02	Ano de Defesa: 2016
03	Tipo de Produção Acadêmica: Dissertação
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 4º ano do EF do Colégio Pedro II, <i>Campus</i> Tijuca I, instituição pública do Rio de Janeiro – RJ
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Língua Portuguesa e Ciências
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular Curricular
07	Público Envolvido: Alunos do 4º ano do EF Professora Pesquisadora Professoras do Núcleo Comum
08	Recursos e Materiais didáticos: <ul style="list-style-type: none"> • Livros didáticos e paradidáticos; textos; revistas; tubos de ensaio; termômetro; microscópio; • Materiais escolares como: tesoura; cadernos; lápis de cor; folha sulfite tamanho A4; cartolinas; <i>color set</i>; caneta hidrocor; pincel; tinta guache; massinha; placa de isopor, palitos; cola; e sucata.
09	Concepção de Ambiente: Um dos questionários aplicados pela pesquisadora revelou que o público vê uma oposição entre ambiente natural e ambiente construído. Sobre isso a autora afirmou ser necessário avançar na inclusão do ser humano como categoria ambiental, assim como os espaços urbanos. Na aula de campo para observação do Rio Maracanã próximo à escola, esse aspecto foi trabalhado, para levar o grupo à reflexão sobre o ambiente urbano, transformado e ocupado pelo homem, mas ainda assim constituindo uma parte do meio ambiente. Apesar disso, não é mencionado qual a concepção de ambiente que permeia essas ações.
10	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado

11	Tema ambiental: Água; Resíduos e Solo.
12	Estratégias de Metodologias Ativas: <ul style="list-style-type: none"> • Pedagogia de Projetos • Aulas de campo para observação dos ambientes e da ação humana, em visita ao leito do rio Maracanã e à Floresta da Tijuca. A aula de campo à Floresta da Tijuca foi considerada fundamental para o contato do grupo com o ambiente natural localizado em área urbana, desmistificando a ideia de que a cidade é lugar de poluição, de cimento e concreto. Permitiu relacionar os estudos sobre os tipos de solo e sua permeabilidade e fertilidade e sobre as nascentes dos rios e o abastecimento de água para as cidades. • Houve o estabelecimento de parceria com a disciplina de Literatura por meio da exploração do livro “<i>Ludi na Floresta da Tijuca</i>” e também com Estudos Sociais com a história do Maciço da Tijuca e sua importância estratégica para a cidade. • Visita à Estação de Tratamento de Água Guandu, para observação do tratamento, em larga escala, da água que abastece a cidade. Após a aula de campo, foram levantadas formas de evitar o desperdício de água, por meio de uma enquête livre, onde os participantes poderiam citar uma ou duas maneiras de conseguir isso. Essa visita foi fundamental para refletir sobre a necessidade de preservar os rios e combater o desperdício do recurso, captado e tratado antes de chegar às torneiras de casa. Foi destacado que o abastecimento ainda não atinge todos os domicílios na cidade, o que gera um grave problema de saúde pela falta de saneamento básico.
13	Produtos obtidos: <ul style="list-style-type: none"> • O livro “<i>O Meio Ambiente em nossas mãos: a esperança para um mundo melhor</i>”, contendo histórias sobre a temática ambiental. O título foi escolhido pelos alunos. O livro de 48 páginas, foi impresso em gráfica, contendo 16 textos ilustrados pelos alunos, além da apresentação escrita pela professora-pesquisadora. • O vídeodocumentário “<i>Água, fonte de vida</i>” sobre recursos hídricos, com duração de 7 minutos e 50 segundos. Os alunos utilizaram o Laboratório de Informática da escola e a edição do vídeo contou com os equipamentos do Núcleo de Comunicação da UNISUAM. • Uma maquete sobre o percurso do rio Maracanã, da nascente à foz, aplicando o conhecimento adquirido com as aulas vivenciadas e com os conteúdos abordados em Ciências e Estudos Sociais. A proposta permitiu reunir os três temas do projeto (água, resíduos e solo) numa mesma atividade.

14	<p>Resultados relatados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilização para a temática socioambiental por meio de fatos do cotidiano, como a proliferação do mosquito <i>Aedes aegypti</i> e as doenças a ele associadas. Os alunos realizaram uma vistoria para verificar a existência de possíveis criadouros do mosquito na escola. • Ações individuais e coletivas, em um contexto local, sobre: não descarte de lixo em local inadequado; poluição; desperdício de água; e desmatamento, como problemas ambientais que geram consequências para a população. • A produção do livro e do vídeo revelam não apenas os conhecimentos adquiridos, mas a dedicação dos participantes durante os dois meses de elaboração das propostas. E principalmente, suas percepções e sentimentos frente às temáticas debatidas, reveladas no produto de cada turma. • A pesquisadora considera que os ganhos maiores, além do aprendizado acadêmico, foram a autonomia do grupo para decidir, gerenciar, analisar, cooperar e vencer os obstáculos na longa jornada percorrida até a conclusão. Ela destaca também a inclusão dos alunos que têm mais dificuldade de acompanhar as aulas ou outros muito tímidos ou bastante agitados. • Outro destaque feito pela pesquisadora foi a forma como os alunos puderam intervir socialmente, demonstrando seu saber e sua vontade de mudar a relação do homem com seu próximo e com o ambiente, com ações simples, mas significativas e grandiosas, guardadas as proporções da faixa etária dos alunos e de seu nível de compreensão da realidade. • Para ela, os resultados alcançados sugerem que a escola é um dos instrumentos de transformação social ao problematizar a realidade e ao oportunizar a construção de saberes que dialoguem com possíveis soluções para os problemas cotidianos. • Para a pesquisadora, com base nos resultados alcançados, comprova-se que a metodologia de projetos, aplicada ao trabalho de EA, propicia não só a construção de conhecimentos, valores e atitudes socioambientais nos estudantes das séries iniciais do EF, mas também o protagonismo e o senso crítico, características essenciais à condição de cidadão do mundo.
----	--

15	<p>Dificuldades relatadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A autora revela ter sido difícil manter a imparcialidade na condução das propostas e nas análises, dada a dinâmica envolvente do projeto, e em particular, a faixa etária dos alunos, onde o aspecto afetivo permeia as relações com o meio e com o outro, influenciando diretamente o processo de aprendizagem. • As avaliações formais na escola, para as séries finais do EF, com o tradicional sistema de provas e testes individuais com maior peso na nota dos alunos (70%) e trabalhos em grupo ou dupla completando o percentual restante. Diante da proposta metodológica adotada, esse sistema de avaliação tornou-se um contrassenso ao trabalho, visto que gera uma nota classificatória, sem refletir os múltiplos saberes adquiridos e desenvolvidos no processo com o projeto, principalmente os atitudinais. Para cumprir as exigências formais foi utilizada a estratégia de considerar como instrumentos de avaliação os textos e conteúdos de Língua Portuguesa que dialogavam com os de Ciências e de Estudos Sociais em questões de cunho mais objetivo e outras discursivas e argumentativas. Os desenhos, os depoimentos e as opiniões pessoais também foram considerados como instrumentos avaliativos, assim como a auto avaliação das atividades desenvolvidas com o projeto. A estratégia foi considerada positiva, pois nenhum dos 52 alunos ficou com nota abaixo dos 50% de rendimento nesses componentes curriculares, durante o período de desenvolvimento do projeto.
16	<p>Sugestões apresentadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A pesquisadora considerou que poderia ter havido melhor enfoque para mudar a visão predatória do homem em sua relação com a natureza, referendada nos discursos midiáticos (e escolares). Avalia-se que esse fato pode ser um dos motivos que levou uma parte do grupo a não perceber o homem como “ambiente” vivo, mas apenas como elemento externo, dominador de tudo e causador do desequilíbrio no planeta. • A pesquisadora recomenda a utilização da Pedagogia de Projetos como metodologia que favorece a motivação, o protagonismo e a formação de valores e atitudes socioambientais nos estudantes dos anos iniciais do EF.

Resumo:

Em um contexto tomado por grave crise socioambiental, a Educação é apontada como peça elementar na mudança de comportamentos e posturas sociais quanto ao uso de recursos, modos de produção e descarte de produtos. Destacando a importância da EA e da metodologia ativa nas escolas nesse processo de construção cidadã, a pesquisa tem como objeto de investigação a eficácia da pedagogia de projetos na formação de valores e atitudes socioambientais em estudantes do 4º ano do EF do Colégio Pedro II, Campus Tijuca I, instituição pública situada no município do Rio de Janeiro. O estudo se desenvolveu no período de março a outubro de 2016 e contou com o aporte teórico de documentos, estudos e autores que atuam no campo da Pedagogia e da prática da EA no ensino formal. Tendo como premissa a interdisciplinaridade e a interação, elegeu-se a pesquisa-ação como método investigativo, considerando nas análises os aspectos quantitativos e qualitativos. A pesquisa se estruturou em fases e etapas, cujo detalhamento contemplou desde sua preparação até a avaliação dos dados colhidos na aplicação de questionário de sondagem e no desenvolvimento do projeto interdisciplinar. Como produto final apresenta-se um livro de histórias sobre a temática ambiental e um vídeodocumentário sobre recursos hídricos, ambos de autoria dos próprios alunos, sob a mediação docente. Os resultados alcançados sugerem que a escola é um dos instrumentos de transformação social ao problematizar a realidade e ao oportunizar a construção de saberes que dialoguem com possíveis soluções para os problemas cotidianos. Recomenda-se a pedagogia de projetos como metodologia que favorece a motivação, o protagonismo e a formação de valores e atitudes socioambientais nos estudantes dos anos iniciais do EF.

Palavras-chave:

Cidadania, Educação ambiental, Pedagogia de projetos

Doc. nº 02**Autor:** BORGES, Thiago Bastos**Título:** Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de biologia no Ensino Médio**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Yujiro Shigue

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Escola de Engenharia de Lorena (EEL)
02	Ano de Defesa: 2018
03	Tipo de Produção Acadêmica: Dissertação
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 2ª Série do Ensino Técnico Integrado ao Médio de uma escola estadual no município de Cruzeiro – SP
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Biologia
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
07	Público Envolvido: Alunos e professor pesquisador que também é professor das turmas que participaram da pesquisa
08	Recursos e Materiais didáticos: Materiais reutilizados: garrafas pet, lápis usados e arames
09	Concepção de Ambiente: Não mencionado
10	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado
11	Tema ambiental: A importância das aves para o Meio Ambiente
12	Estratégias de Metodologias Ativas: <ul style="list-style-type: none"> • Sequência Didática baseada na Aprendizagem Significativa • Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE)
13	Produtos obtidos: <ul style="list-style-type: none"> • I Mostra da Avifauna da escola • Alimentadores para pássaros, feitos de material reutilizado
14	Resultados relatados: A Coordenação da escola foi entrevistada e destacou as questões socioambientais que foram estimuladas através do trabalho extraclasse e o trabalho colaborativo entre os alunos. Os alunos revelaram grande interesse em fotografar as aves durante o período em que durou a atividade. Atuavam como “desbravadores” e “biólogos das aves” (ornitólogo). A mobilização dos alunos durante o período de observação foi percebida por muitos professores e funcionários.

	<p>O apoio da direção da escola foi importante, ao adquirir o volume “Aves do Brasil – Mata Atlântica do Sudeste¹”, que esteve à disposição dos alunos em todas as aulas da sequência didática, para dar apoio científico e incentivar a pesquisa.</p> <p><small>1. RIDGELY, R. S. et al. Aves do Brasil: Mata Atlântica do Sudeste. Editora Horizonte, São Paulo, 2015.</small></p>
15	<p>Dificuldades relatadas:</p> <p>O professor-pesquisador informou que sentiu certa insegurança ao adotar a ABE, devido à complexidade das etapas iniciais, e foi necessária sua atuação constante e firme em todos os grupos, especialmente no momentos em que os alunos discutiam a retirada dos adesivos das cartelas na Folha de Respostas – Garantia de Preparo Individual e em Grupo.</p>
16	<p>Sugestões apresentadas:</p> <p>Criação de novas perspectivas pedagógicas, com utilização de MA em busca de uma aprendizagem significativa, podendo inserir atividades interdisciplinares, adequadas às realidades locais e aos contextos sociais e tecnológicos da escola.</p>

Resumo:

O estudo da biologia animal, tendo como eixo integrador a evolução biológica, é uma forte recomendação no currículo nacional. A temática é bastante importante para a construção dos saberes científicos acerca da noção de diversidade, funcionamento dos ecossistemas e dos processos evolutivos, fisiológicos e morfológicos dos seres vivos. O foco no processo de ensino e de aprendizagem deve ser o desenvolvimento das capacidades de pesquisar e analisar informações, da capacidade de aprender e de adotar uma postura engajada em prol do meio ambiente. Dentro desse contexto o professor deve adotar estratégias metodologicamente ativas com valorização da contextualização, de atividades dinamizadas e colaborativas para contribuir para uma aprendizagem significativa. As atividades escolares devem ser pensadas sob a ótica da participação ativa do aluno, valorizando seus conhecimentos prévios para, desta forma, promover a aquisição do conhecimento e o desenvolvimento das habilidades e atitudes necessárias para o domínio das competências indicadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. A proposta para este trabalho envolveu a elaboração de uma sequência didática cuja fundamentação teórica foi pautada nos seguintes aspectos: a Aprendizagem Significativa de David Ausubel, a abordagem sociointeracionista de Vygotsky e a Metodologia Ativa da Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) proposta por Larry Michaelsen. A metodologia utilizada na pesquisa foi composta por diferentes estratégias sob uma abordagem quali e quantitativa de pesquisa-ação em duas turmas do segundo ano do Ensino Técnico Integrado ao Médio na disciplina de Biologia. Foram propostas atividades que, em sequência, possibilitaram o desenvolvimento de competências específicas da biologia e competências transversais: a aplicação adaptada da ABE e um projeto escolar de observação de aves. Ao mapear os resultados de todas as etapas, que incluiu análises de índices e formulários de opinião, o pesquisador pôde observar que atividades desencadeadas sob um viés construtivista contribuíram para o aproveitamento e satisfação escolar.

Palavras-chave: Sequência didática. Aprendizagem baseada em equipes. Aprendizagem significativa. Metodologias ativas.

Doc. nº 03

Autor: GRANDISOLI, Edson Abreu de Castro

Título: Projeto Educação para a Sustentabilidade: transformando espaços e pessoas.
Uma experiência de sete anos no Ensino Médio

Orientador: Prof. Dr. Pedro Roberto Jacobi

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Universidade de São Paulo – USP
02	Ano de Defesa: 2018
03	Tipo de Produção Acadêmica: Tese
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 1º e 2º anos do Ensino Médio de uma escola privada tradicional da cidade de São Paulo – SP
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Não se aplica
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Extracurricular no contra turno (quintas-feiras, das 13:50 às 15:50h)
07	Público Envolvido: <ul style="list-style-type: none"> • Alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio • Professores Tutores • Equipe de Gestão Escolar • Comunidade escolar do 6º ano do EF até o 3º ano do Ensino Médio
08	Recursos e Materiais didáticos: Não relatado
09	Concepção de Ambiente: Ambiente como projeto comunitário: a natureza com foco na análise crítica, na participação política da comunidade, com ações como: <ul style="list-style-type: none"> • pesquisa (ção) participativa para a transformação comunitária; • fórum de discussão (SAUVÉ, 1997a)
10	Tendência de Educação Ambiental: <ul style="list-style-type: none"> • EA Crítica • Educação para o Desenvolvimento Sustentável
11	Tema ambiental: Projeto Educação para a Sustentabilidade (Projeto EpS)
12	Estratégias de Metodologias Ativas: Aprendizado Baseado na Mudança (ABM) - “ <i>learning based change</i> ”
13	Produtos obtidos: Estrutura para descarte correto e coleta seletiva
14	Resultados relatados: <ul style="list-style-type: none"> • Redução/eliminação do uso de copos plásticos • Aumento uso de bicicletas como meio de transporte • Construção de uma rede de parcerias internas e externas • Permanência do projeto por sete anos na escola

15	<p>Dificuldades relatadas:</p> <p>Os professores tutores tinham pouca ou nenhuma experiência com MA em Educação, bem como pouca ou nenhuma experiência sobre o tema da Sustentabilidade.</p> <p>Além das resistências e limitações apresentadas pelos professores-tutores, os estudantes participantes demonstravam grande dificuldade em lidar com um modelo mais participativo e dialógico de ensino-aprendizagem.</p>
16	<p>Sugestões apresentadas:</p> <p>É preciso que as escolas e seus educadores conheçam, testem e apliquem novos formatos e metodologias associadas à EA e EDS, a fim de garantir bons resultados no presente e a formação de cidadãos engajados no presente e no futuro. Sendo assim, acredita-se que o paradoxo entre tempo sociocultural e tempo ecológico deve ser repensado de maneira mais produtiva considerando-se ações em EA ou EDS em diferentes instituições, não somente educacionais.</p> <p>As urgências do tempo ecológico demandam respostas imediatas, mas isso não pode fazer com que se percam de vista as mudanças socioculturais que devem ser conquistadas por meio da formação educacional, cognitiva, emocional, ética e moral dos aprendizes e educadores.</p>

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo analisar a efetividade da “pedagogia da sustentabilidade” utilizada como guia na criação, implantação e desenvolvimento do Projeto Educação para a Sustentabilidade (EpS), a qual foi avaliada por meio da análise dos principais produtos gerados no espaço escolar, e dos efeitos e dos impactos sobre os estudantes participantes, professores tutores e gestão escolar. O EpS (2010 a 2016) foi de um projeto extracurricular optativo desenvolvido no contraturno e destinado a alunos dos 1os e 2os anos do Ensino Médio de uma escola privada tradicional da cidade de São Paulo. O objetivo principal do Projeto EpS foi o de colocar estudantes como protagonistas da criação e execução de intervenções no espaço escolar, a fim de torná-la mais sustentável. Neste processo, optou-se pelo uso de metodologias ativas de aprendizagem, dos preceitos da aprendizagem social, norteados pelas premissas da EA Crítica. As principais intervenções realizadas pelos estudantes no espaço escolar foram avaliadas criticamente com relação aos produtos gerados, bem como efeitos e impactos desse processo sobre os estudantes participantes no tocante aos parâmetros conhecimentos, atitudes, comportamentos declarados, valores e habilidades. Nesta análise, utilizou-se questionários pré e pós-testagem explorados por análise qualitativa de conteúdo e, posteriormente, quantificados e apresentados por meio de estatística descritiva. Os efeitos sobre o grupo de estudantes participantes (grupo experimental) foram comparados com grupo de estudantes não-participantes (grupo controle). O grupo experimental apresentou marcadas mudanças em todos os parâmetros (conhecimentos, atitudes e comportamentos declarados) considerando os pré e pós-testes. O grupo controle não apresentou mudanças tão significativas, indicando e reforçando a influência da participação no Projeto EpS. A análise das habilidades e valores declarados pelo grupo experimental apontam para a valorização da importância da análise complexa

dos desafios socioambientais, do trabalho em equipe, da comunicação entre os pares, da criação de redes de cooperação, do respeito e da empatia, entre outros. A análise de impacto foi realizada com ex-participantes 4, 5 e 7 anos após a passagem pelo projeto e revelou importante influência nas escolhas acadêmicas, profissionais e do dia a dia. Os professores tutores e gestão escolar foram analisados por questionários e entrevistas, respectivamente. Os efeitos da participação no projeto sobre esses atores são menos significativos que para os estudantes. Conclui-se que os efeitos e impactos sobre o grupo experimental possuem relação direta com as experiências vividas no projeto, o que reforça a efetividade da “pedagogia da sustentabilidade”. Entre os fatores decisivos para o sucesso das transformações no espaço e nas pessoas estão a construção de uma rede de parcerias internas e externas, bem como a permanência do projeto por sete anos na escola, fato raro na maior parte das instituições de ensino que se dedicam a práticas relacionadas à Educação Ambiental ou Educação para o Desenvolvimento Sustentável

Palavras-chave:

Educação Ambiental; Sustentabilidade; Educação para o desenvolvimento sustentável; Ensino Médio; Metodologias Ativas; Aprendizagem Social; Democracia

Doc. nº 04

Autor: LOVATO, Fabrício Luís

Título: Mídias Audiovisuais de Entretenimento como Estratégia de Contextualização Problematicadora para o Ensino de Ciências

Orientadora: Profª Drª Lenira Maria Nunes Sepel

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
02	Ano de Defesa: 2019
03	Tipo de Produção Acadêmica: Tese
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 6º ano e 8º ano do EF de duas escolas privadas do município de Santa Maria – RS
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: <ul style="list-style-type: none"> Educação Ambiental, Citologia, Anatomia, Fisiologia e Genética
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
07	Público Envolvido: Alunos e professor pesquisador
08	Recursos e Materiais didáticos: <ul style="list-style-type: none"> Garrafas Pet Materiais diversos: água; terra; álcool; água retirada de um algário; água retirada de um açude; água potável obtida da torneira; vinagre; e detergente.
09	Concepção de Ambiente: Não mencionado
10	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado
11	Tema ambiental: Água
12	Estratégias de Metodologias Ativas: Sequência didática partindo do desenho animado <i>Os Simpsons</i> para estudar os processos de impactos ambientais e suas consequências, em especial sobre a qualidade da água. A atividade integrou diversas formas de trabalho, como discussões em pequenos grupos, aulas dialogadas, pesquisa e atividades investigativas.
13	Produtos obtidos: <ul style="list-style-type: none"> Texto sobre os principais acontecimentos do desenho animado. Pesquisa individual sobre Bi indicadores da qualidade da água

14	<p>Resultados relatados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Discussão em grupo sobre os resultados da pesquisa • Observação em laboratório sobre a potabilidade da água <p>A atividade possibilitou a reflexão sobre os diversos impactos e riscos associados à intervenção do homem sobre o ambiente em que está inserido. Instigou os alunos a questionarem-se sobre os processos de impactos ambientais e suas consequências, em especial sobre a qualidade da água. Isso os levou a visualizarem seu papel como agentes responsáveis por uma atitude sustentável e ética frente aos desenvolvimentos sociais.</p> <p>O autor afirma que com a evolução das tecnologias educacionais, torna-se necessário realizar a apreensão, clarificação e possíveis adaptações nos métodos de ensino e processos de aprendizagem. As diversas mudanças sociais já estão inseridas no dia a dia dos estudantes, e por isso o processo ensino-aprendizagem deve condizer com as realidades por eles vivenciadas.</p> <p>Para ele, a linguagem audiovisual presente nos filmes constitui-se em um recurso facilitador na construção de conhecimentos, ao integrar a realidade individual com o meio, desenvolvendo nos alunos a sensibilidade e a percepção do universo.</p>
15	<p>Dificuldades relatadas:</p> <p>Não mencionado</p>
16	<p>Sugestões apresentadas:</p> <p>O professor deve estar preparado para empregar os filmes comerciais como instrumentos de ensino. O professor de Ciências ou Biologia não precisa se limitar a filmes estritamente científicos, já que filmes de diversos gêneros podem contribuir com temáticas de relevante aprendizagem para a disciplina, podendo estimular a curiosidade dos alunos.</p> <p>O conjunto de metodologias propostas nesse trabalho, de forma especial o método da “pausa dialogada”, permitiu a interação social entre os alunos, o intercâmbio de opiniões e conhecimentos e a prática de habilidades de leitura e escrita, sendo avaliadas pelos próprios alunos como relevantes e estimulantes ao seu aprendizado.</p>

Resumo:

O ensino de Ciências nas escolas deve possibilitar ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, de modo a desenvolver um olhar abrangente sobre o mundo. Porém, resultados de avaliações demonstram que ele não tem sido capaz de motivar os alunos de forma adequada, com consequências desastrosas. As limitações e fragilidades observadas no ensino de Ciências apontam para a necessidade de os professores da área adotarem novas formas de ensinar. Para isso, várias estratégias têm sido estudadas com o objetivo de se alcançar a aprendizagem, entre elas as “metodologias ativas de aprendizagem”. Essas metodologias, ao permitirem ao aluno maior protagonismo e envolvimento na construção de seu conhecimento, melhoram o desempenho dos estudantes em comparação com as aulas puramente expositivas, em todos os níveis de ensino. A comunicação entre iguais adquire mais importância, envolvendo a troca de informações, a participação conjunta em atividades e a resolução de desafios. Em adição, deve-se também buscar relacionar as situações presentes no dia-a-dia dos alunos bem como os seus interesses com o conhecimento científico. As “mídias audiovisuais de entretenimento” são elementos presentes de forma marcante na infância e adolescência. Essa expressão refere-se às programações assistidas em momentos de lazer, as quais conjugam imagem e som, sendo veiculadas em meios como a televisão ou o computador. Incluem-se sob essa categoria os filmes, seriados, desenhos animados, novelas, programas de jogos ou competições (*game shows*), programas de entrevistas (*talk shows*), documentários, entre outros. Assim, o objetivo do trabalho foi investigar como essas diversas mídias podem ser utilizadas como ferramentas para contextualizar e problematizar o ensino de Ciências, envolvendo os alunos de forma ativa no processo ensino-aprendizagem. A partir de uma revisão bibliográfica sobre as metodologias ativas de aprendizagem e de uma análise sobre a presença e utilização das “mídias audiovisuais de entretenimento” em livros didáticos e provas do ENEM, foram preparadas, aplicadas e analisadas sequências didáticas envolvendo as seguintes mídias: desenho animado (*cartoon*), programa de competição culinária, filme de ficção científica e seriado de investigação criminal. Os conteúdos de Ciências/Biologia em que se implementaram as sequências didáticas foram: Educação Ambiental; Citologia; Anatomia e Fisiologia; e Genética. Participaram da pesquisa um total de 117 estudantes, de quatro turmas distintas e duas escolas. As metodologias ativas utilizadas envolveram leituras, discussões/argumentação, experimentações, simulações, construções de modelos e produções visuais e textuais. Um caderno de questões de Genética baseado em uma série de filmes de ficção científica foi também produzido. A inclusão dos formatos, personagens, enredos e contextos dessas mídias, empregados com a participação ativa dos estudantes, atraiu a sua atenção, curiosidade e motivação, permitiu melhor compreensão e assimilação das temáticas ensinadas e impactou positivamente os relacionamentos com os colegas e professores, permitindo-se assim trabalhar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Palavras-chave:

Televisão. Metodologias Ativas. Sequência Didática. Problematização. Aprendizagem

Doc. nº 05

Autor: NUNES, Teresa da Silva

Título: Características das hipóteses em sequências didáticas investigativas

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Universidade de São Paulo (USP)
02	Ano de Defesa: 2016
03	Tipo de Produção Acadêmica: Dissertação
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 7º ano do EF e 1º ano do Ensino Médio Cada Sequência Didática foi aplicada em uma escola do interior de SP (cujo município não foi mencionado) sendo: <ul style="list-style-type: none"> • SD 1: escola particular de EI e EF do interior de SP • SD 2: escola municipal de EF do interior de SP • SD 3: escola estadual de EF e EM localizada no interior de SP
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Ciências
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
07	Público Envolvido: Alunos e três professoras participantes
08	Recursos e Materiais didáticos: Não mencionado
09	Concepção de Ambiente: Não mencionado
10	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado, mas pode-se inferir ser a Conservadora, pela base na Ecologia.
11	Tema ambiental: O problema do Costão Rochoso; Vegetação de Restinga; e Relação entre abelhas urucu e barbatimão.
12	Estratégias de Metodologias Ativas: Sequência Didática Investigativa
13	Produtos obtidos: Não mencionado
14	Resultados relatados: A autora acredita que esse seja um primeiro passo para caracterizar o levantamento de hipóteses no ensino de Ciências e de apontar que esse momento pode contribuir na formação um aluno alfabetizado cientificamente, se bem explorado nas aulas de Ciências.

15	Dificuldades relatadas: A autora conclui que esse estudo foi limitado à medida que analisou apenas um dos produtos da SDI sem analisar o processo de construção presente na mediação.
16	Sugestões apresentadas: A autora sugere como desdobramentos dessa pesquisa o estudo da construção desse momento de levantamento de hipóteses levando em conta a mediação, o material (SDI) e o produto, refinando as características das hipóteses propostas e tendo maior clareza das relações do padrão de raciocínio hipotético dedutivo com a argumentação nas aulas de ciências.

Resumo:

Esse trabalho adota concepção de que o ensino de ciências deve dar condições para que o aluno possa aprender ciências, aprender sobre ciências e aprender a fazer ciências. Para tal, é importante pensar o ensino de ciências a partir da perspectiva da alfabetização científica, favorecendo o uso de situações investigativas e resoluções de problemas nos quais os alunos sejam iniciados nas práticas científicas escolares, se apropriando de práticas próprias da Ciência, tais como a linguagem e a construção coletiva do conhecimento. Neste contexto, acreditamos que a resolução de problemas em sequências didáticas investigativas de ecologia favorece a aprendizagem de conceitos e de etapas de como a ciência é construída, como o levantamento de hipóteses. Assim, dado que o levantamento de hipóteses é uma ação importante nas aulas de ciências, acreditamos que a averiguação desse momento da aula pode apontar indicadores de aulas investigativas. Assim, a questão de pesquisa deste trabalho é: “Como as hipóteses escolares em sequências didáticas investigativas podem ser caracterizadas nas aulas de ciências?” Para identificar as hipóteses utilizamos o padrão de raciocínio hipotético dedutivo e propomos características para hipóteses escolares considerando a sua função, estrutura, qualidade e conteúdo. Defendemos que a construção de hipóteses utilizando o raciocínio hipotético dedutivo nas aulas de ciências é importante para uma comunicação estruturada que usa a maneira lógica nos moldes do raciocínio científico, e que favorece ao aluno desenvolver habilidades próprias da comunidade científica como a apropriação da linguagem. As hipóteses escolares podem ser consideradas em dez características. Considerar as características da hipótese escolar é ir além do simples preenchimento dos elementos de raciocínio hipotético dedutivo, é avaliar a qualidade da hipótese que o aluno levanta. Isso ajuda no planejamento e execução de ações que auxiliem no aprendizado dos alunos pois indica quais as relações de ideias os alunos estão fazendo durante a resolução dos problemas e pode ser um indicador do eixo funcional da alfabetização científica.

Palavras-chave:

Hipóteses, ensino de ciências, ecologia, Raciocínio Hipotético Dedutivo.

Doc. nº 06

Autor: ROSA, Sandra Helena da Silva

Título: Educação Ambiental baseada em Projetos: Uma aplicação no Ensino Médio e Fundamental

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Ferro dos Santos

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Escola de Engenharia de Lorena (EEL)
02	Ano de Defesa: 2017
03	Tipo de Produção Acadêmica: Dissertação
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 9º ano do EF e 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Lorena – SP
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Geografia, Física, Matemática, História, Arte e Língua Portuguesa
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
07	Público Envolvido: <ul style="list-style-type: none"> • Alunos; • Professora pesquisadora; • Professores participantes; • Monitor: aluno do Ensino Médio, com a função de auxiliar na condução do projeto, em especial na parte prática fora da sala de aula • Padrinho: aluno veterano do curso ou outro professor, com a função de dar apoio às equipes em questões práticas que surgem no dia a dia de um projeto
08	Recursos e Materiais didáticos: <ul style="list-style-type: none"> • Recursos Materiais: caderno, papel sulfite, canetas, cartolinas, papel vegetal, régua, folha de seda, lápis, borracha, lápis de cor, cola e tesoura; • Recursos espaciais: anfiteatro da escola, sala de leitura, sala multimídias; • Recursos tecnológicos: celulares, computadores e tablete; • Recursos Humanos: profissionais da educação, alunos, pais, estagiários e voluntários.
09	Concepção de Ambiente: Não mencionado
10	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado
11	Tema ambiental: Água: reutilização e desperdício
12	Estratégias de Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

13	Produtos obtidos: Horta escolar Blog Pluviômetros Maquetes Feira de Ciências Cisterna
14	Resultados relatados: Segundo a autora, a partir da confirmação dos resultados é possível afirmar que a pesquisa realizada apresentou resultados positivos em relação à aplicação do método na educação básica, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de habilidades e competências técnicas exigidas na resolução de problemas.
15	Dificuldades relatadas: Não houve relato de dificuldades. Contudo a autora afirma que apesar do êxito obtido, pretende em um trabalho futuro analisar a postura do professor em relação ao método. É possível que tenha surgido algum nível de dificuldade nesse sentido.
16	Sugestões apresentadas: A autora recomenda que outros temas ambientais sejam trabalhados com a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos, como uma alternativa de aprendizagem, desenvolvendo no educando as habilidades e competências técnicas necessárias para o mundo atual.

Resumo:

Atualmente percebe-se que é necessário romper com os paradigmas do ensino tradicional, que muitas vezes vê o aluno como um receptor de informações. É preciso adotar novas práticas pedagógicas, que despertem o interesse de aprendizagem nos alunos. Este trabalho apresenta uma aplicação da (ABP) Aprendizagem Baseada em Projetos, uma metodologia ativa de ensino aprendizagem, que estimula o desenvolvimento de competências e desafios, onde os alunos se envolvem com problemas reais da sociedade, buscando alternativas para o desenvolvimento de soluções. Alunos do Ensino Médio e Fundamental, de uma instituição pública de ensino, na cidade de Lorena/SP, são envolvidos na prática, buscando alternativas para o desenvolvimento de soluções. A aplicação da metodologia propôs a construção de uma solução para acabar com o desperdício de água, fazendo reuso desse recurso em ambiente escolar, integrando ao mesmo tempo em que o pesquisador, interage com os alunos. Desenvolvendo uma aprendizagem mais atraente e significativa. O método de pesquisa utilizado foi o de Pesquisa-ação, que utilizou de questionários estruturados e roteiros de observação. Ao mesmo tempo em que o pesquisador, interage com os alunos. Os resultados demonstraram que, a aplicação da ABP no ensino relacionado às áreas do saber: Física, Geografia, História, Arte, Língua Portuguesa e Matemática, permitiu grande envolvimento dos alunos ao trabalharem em grupos, respeitando opiniões diversas, gerando maior estímulo à criatividade na resolução de problemas reais e demonstrando indícios de argumentação científica. Permitiu também que as sugestões dos alunos fossem recebidas pela escola como projetos reais de aplicação, colaborando na redução de desperdícios hídricos e no consumo sustentável da instituição.

Palavras-chave:

Aprendizagem Baseada em Projetos. Metodologias Ativas de Ensino Aprendizagem. EA.

Doc. nº 07

Autor: SANTOS, Luiz Ricardo Oliveira

Título: Formação de Reeditores Ambientais a partir da Metodologia da Problemática: (Re)unindo o lugar e o currículo

Orientador: Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Universidade Federal de Sergipe (UFS)
02	Ano de Defesa: 2018
03	Tipo de Produção Acadêmica: Dissertação
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 1º ao 3º anos do Ensino Médio de uma escola estadual de Simão Dias – SE
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Não se aplica
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Extracurricular
07	Público Envolvido: <ul style="list-style-type: none"> • Alunos do Ensino Médio • Professor Pesquisador • Alunos da Universidade Federal de Sergipe (UFS) por meio do PEC – Práticas de Ensino na Comunidade, módulo obrigatório para o ciclo comum, no primeiro ano dos cursos da universidade. No caso desta pesquisa, a participação dos universitários teve como objetivo atuar junto com os alunos para viabilizar a intervenção com a comunidade do entorno do rio Caiçá. • Alunos do EF para aplicação da última etapa do Arco de Magueréz
08	Recursos e Materiais didáticos: Não mencionado
09	Concepção de Ambiente: Não mencionado
10	Tendência de Educação Ambiental: Educação Ambiental Crítica
11	Tema ambiental: Degradação do rio Caiçá, no município de Simão Dias – SE
12	Estratégias de Metodologias Ativas: Metodologia da Problemática com o arco de Magueréz
13	Produtos obtidos: <ul style="list-style-type: none"> • Rede social “Reeditores Ambientais” – Projeto de EA voltado à cidadania e protagonismo juvenil • Cartilha para os professores do município sobre a aplicação de MA relacionadas ao contexto socioambiental local no âmbito da Educação Básica.

14	Resultados relatados: <ul style="list-style-type: none"> • Reunião com representante do Poder Legislativo Municipal para de apresentar as problemáticas socioambientais observadas no contato inicial com a comunidade do entorno do rio Caiçá, e relatadas pelos moradores da região: saúde, poluição do rio, educação dos moradores, sensibilização ambiental. <p>O município não dispõe Política Municipal de Meio Ambiente (PMMA) e/ou Política Municipal de Educação Ambiental (PMEA), e a reunião também serviu para propor a elaboração dessa lei municipal, bem como saber a situação das políticas públicas socioambientais (in)existentes no município de Simão Dias/SE.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Audiência pública com a população residente nas zonas urbana e rural, a fim de discutir a implementação de políticas públicas ambientais.
15	Dificuldades relatadas: Não mencionado
16	Sugestões apresentadas: <p>A inserção de MA na Educação Básica de forma gradativa e coletiva, discutindo as possibilidades de implantação e ampliação com todos os componentes do ambiente escolar.</p> <p>A Metodologia da Problemática, por não demandar modificações na infraestrutura, pode ser uma escolha viável pelos docentes nas disciplinas curriculares, sendo preferível que sejam realizados projetos interdisciplinares de maneira coletiva, valorizando o diálogo entre docentes, discentes e equipe gestora.</p> <p>A escola precisa servir como aporte social para que os problemas socioambientais de natureza local sejam, primeiramente, enfrentados por cidadãos em formação, cujas ações tragam aspectos que valorizem a cidadania e a interação dos futuros membros da sociedade, visando a formação de sociedades sustentáveis.</p>

Resumo:

A EA é um amplo processo que traz à discussão, na ótica da formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos, os impactos sobre o ambiente em suas múltiplas dimensões, sejam elas naturais ou sociais. No entanto, quando desenvolvida no âmbito formal, a EA pode encontrar limitações impostas pelo seguimento da matriz de referência de instrumentos como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que cria barreiras para a discussão dos problemas socioambientais em escala local. Esta dissertação teve por objetivo formar reeditores ambientais a partir da Metodologia da Problemática com o arco de Maguerez, voltada aos discentes do Centro de Excelência Dr. Milton DORTAS, localizado em Simão Dias/SE. A unidade de ensino está localizada na microbacia do rio Caiçá, que tem suas águas poluídas quando adentra a zona urbana, além da visível degradação ambiental do seu entorno, negligenciada pelo poder público quanto à criação de políticas para mitigação do problema. O método de abordagem adotado no estudo foi o dedutivo. Como instrumentos procedimentais, foram realizadas Práticas de Ensino na Comunidade (PEC) a partir da Metodologia da Problemática com o arco de Maguerez, metodologia ativa e

inovadora que insere a realidade local no cotidiano educacional. Inicialmente, foram selecionados trinta estudantes das três séries do Ensino Médio do referido colégio, que participaram das PEC que ocorreram em horário extracurricular às suas aulas, aos sábados, entre janeiro a junho de 2018. Primeiramente, foram analisadas as provas do ENEM aplicadas entre os anos de 2012 a 2017, que comprovaram a insuficiente abordagem de características locais em suas questões, direcionando os currículos escolares à discussão de escalas espaciais maiores e consequente omissão do lugar. No desenvolvimento das PEC, a partir do seguimento dos cinco passos da Metodologia da Problematização com o arco de Maguerez, os discentes puderam observar, conviver e aprofundar estudos a partir de um recorte da realidade da comunidade do entorno do rio Caiçá, com a qual levantaram hipóteses para solucionar a problemática socioambiental e realizaram intervenções de cunho educacional e sócio-político. A metodologia ativa utilizada proporcionou a formação de reeditores ambientais, pois relacionou conceitos e práticas de cidadania, proatividade, sustentabilidade e adaptou os conhecimentos apreendidos de forma contextualizada. Do mesmo modo, o desenvolvimento das PEC possibilitou a aproximação dos estudantes com a comunidade do entorno do corpo hídrico, o enfrentamento da problemática socioambiental do município e a participação na discussão inicial quanto à implantação de políticas públicas de EA para o município.

Palavras-chave:

Arco de Maguerez. Educação Ambiental. Metodologias Ativas. PEC. Simão Dias.

Doc. nº 08

Autor: STOCCO, Ana Carolina de Moraes

Título: Caminhos para o Encontro entre a Educação Ambiental e as Metodologias Ativas de Aprendizagem

Orientadora: Profª Drª Marta Jussara Cremer

Nº Descritor	Descrição
01	Instituição de Ensino Superior: Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE
02	Ano de Defesa: 2019
03	Tipo de Produção Acadêmica: Tese
04	Nível de Ensino e Série Escolar Pesquisados: 8º ano do EF das escolas estaduais do município de São Francisco do Sul – SC
05	Área ou Disciplinas Abrangidas: Não se aplica
06	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
07	Público Envolvido: Professores e estudantes do 8º ano das escolas estaduais de São Francisco do Sul – SC
08	Recursos e Materiais didáticos: As folhas utilizadas pelos estudantes durante a aplicação das metodologias nas escolas, quando possível, foram de papel reciclado. Os materiais utilizados pelos estudantes na confecção dos protótipos são de materiais reaproveitados e serão utilizados em outras práticas. A pesquisadora, nas atividades em que a prototipagem fez parte, dialogou com professores e estudantes sobre a importância da utilização de materiais que podem ser reutilizados. Ressalta-se a importância de pesquisa sobre novas formas de se obter os registros dos documentos legais (TCLE, assentimento, autorização para uso de imagem) que substituam as impressões, inclusive do próprio
09	Concepção de Ambiente: considerar a natureza como um sujeito significa tecer novas formas de apropriação dos recursos, em que economia e ecologia se alinham na procura de outros estilos de consumo e novos modos de vida.
10	Tendência de Educação Ambiental: EA na perspectiva de uma pedagogia crítico-social dos conteúdos
11	Tema ambiental: Os principais problemas do Município de São Francisco do Sul
12	Estratégias de Metodologias Ativas: Design Thinking; Aprendizagem Baseada em Problemas e Metodologia da Problemática
13	Produtos obtidos: Não mencionado

14	<p>Resultados relatados:</p> <p>As MA de aprendizagem fundamentadas na problematização e explicitadas neste estudo, favorecem a participação dos estudantes na resolução de problemas, na construção e na compreensão de fatos, ideias e habilidades em um ambiente repleto de colaboração. No entanto, é preciso deixar claro que, apesar de o ensino problematizador ter se mostrado possível às atividades nas escolas, as práticas devem ser integradas às diversas dimensões (social, política, econômica, cultural, histórica, ética) dos problemas ambientais. Integração que pode despertar um interesse maior da sociedade e estimular um reconhecimento de pertencimento desta ao meio ambiente e da interação existente nessa relação.</p> <p>Nesse contexto, valida-se a proposta da utilização de MA no ensino da EA na perspectiva de uma pedagogia crítico-social dos conteúdos, pois se acredita na importância das MA e também na figura do professor na proposição de momentos de reflexão e debate para aprofundar a discussão ambiental com os estudantes, pois conforme bem nos lembra Paula Brügger (1993), a questão ambiental não é apenas a história da degradação do meio ambiente. Enquanto mascararmos ou omitirmos os “outros” aspectos, incluindo a exploração do meio ambiente pelo homem, que construíram e consolidaram, em última instância, nossa sociedade “não-ambiental”, jamais tornaremos a EA.</p>
15	<p>Dificuldades relatadas:</p> <p>Quanto às dificuldades encontradas no estudo, um primeiro fator foi a dificuldade de ter um retorno do TCLE assinado pelos pais, pois a pesquisadora retornou às escolas três vezes, e, ainda assim, setenta e quatro documentos não foram devolvidos. Outro fator de dificuldade foi a própria prática nas escolas, que tiveram que ser reduzidas em decorrência do número de aulas que seriam utilizadas no planejamento inicial. Um terceiro fator que pode ser considerado neutro foi a quantidade de dados obtidos e a riqueza de detalhes decorrentes da observação, que são positivos pois, obviamente são necessários e enriquecem qualquer estudo, mas dificultam a organização e o tratamento dos dados.</p> <p>Dos catorze professores indicados pelas escolas, um professor entrou de licença logo após a formação, um professor desistiu (antes da formação) quando soube que teria de aplicar a prática a ser apreendida e dois professores não tiveram engajamento algum com a prática.</p> <p>Outro fator de dificuldade foi a própria prática nas escolas, que tiveram que ser reduzidas em decorrência do número de aulas que seriam utilizadas no planejamento inicial. Um terceiro fator que pode ser considerado neutro foi a quantidade de dados obtidos e a riqueza de detalhes decorrentes da observação, que são positivos pois, obviamente são necessários e enriquecem qualquer estudo, mas dificultam a organização e o tratamento dos dados.</p>

16	Sugestões apresentadas: Recomenda-se testar a aplicação do instrumento de avaliação utilizando-se apenas dois indicadores (sim ou não) para estudantes de EF, ou com outras faixas etárias mantendo-se os cinco indicadores e utilizando-se o percentual de concordância definido na fórmula 2, e, a partir dos resultados realizar um tratamento estatístico dos dados.
----	--

Resumo:

Este estudo objetivou “Propor a utilização de metodologias ativas nas escolas para o ensino de EA”. Em relação aos procedimentos metodológicos utilizados no estudo, realizaram-se a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica entre os autores eleitos os quais discutem os conceitos que sustentarão a proposta aqui apresentada e, posteriormente, a pesquisa participante. A população-alvo da pesquisa foi formada por professores e estudantes do 8º ano das Escolas Estaduais do município de São Francisco do Sul/SC. Neste estudo, ao propor e concretizar a utilização de metodologias ativas (Design Thinking, Aprendizagem Baseada em Problemas e Metodologia da Problematização) nas escolas para o ensino de educação ambiental, verificou-se a possibilidade do ensino por meio da problematização. Contudo, notou-se a necessidade da figura do professor, tanto no direcionamento das atividades, quanto nas reflexões acerca da temática estudada. As metodologias ativas propõem momentos para reflexão, mas não são todos os professores que se apropriam destes espaços. Então, validou-se a proposta da utilização de metodologias ativas no ensino da educação ambiental, mas verificou-se que é preciso exercer a articulação entre trabalhar os conteúdos historicamente situados e a assimilação ativa por parte de um estudante concreto (inserido num contexto de relações sociais). Dessa articulação é que resulta o saber criticamente reelaborado.

Palavras-chave: Educação ambiental; Metodologias ativas de aprendizagem; Professores

APÊNDICE D
Fichas de Classificação de Artigos Científicos

Doc. Artigo nº 01

Autor (es): FERREIRA, G. R. A. M; BARZANO, M.; PEREIRA, S. L. P. O.

Título: Intermediação tecnológica e educação ambiental utilizando Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Básica da Bahia

Periódico: Anais 24º CIAED Congresso Internacional ABED de EAD

Nº Descritor	Descrição
01	Data de Publicação: Junho de 2018
02	Nível de Ensino e Ano Escolar Pesquisados: 2º ano do Ensino Médio
03	Área ou Disciplinas Abrangidas: Ciências da Natureza – Biologia no contexto da Educação Ambiental
04	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
05	Público Envolvido: Alunos e professores do Programa Ensino Médio com Intermediação Tecnológica (EMITEC), da Secretaria da Educação da Bahia, matriculados no ano de 2016 e 2017 no 2º ano do Ensino Médio
06	Recursos e Materiais didáticos: <ul style="list-style-type: none"> • Comunicação interativa entre usuários empregando IP (Internet Protocol) por satélite VSAT (Very Small Aperture Terminal), através do IPTV (Internet Protocol Television) • Materiais didáticos utilizando a Plataforma Moodle • Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), onde estão disponíveis os Planos de Ensino, Manuais e as aulas gravadas • Chat • Web Conferência
07	Concepção de Ambiente: Não mencionado
08	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado
09	Tema ambiental: Conceitos de área, clima, vegetação e animais da região, levando o aluno a refletir sobre a importância da conservação de um bioma de restinga em área urbana.
10	Estratégias de Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada em Projetos; Aprendizagem Baseada em Problemas; Realidade Aumentada e Virtual; Gamificação; Mapas Conceituais
11	Produtos obtidos: Não mencionado
12	Resultados relatados: Sabendo que no ensino de ciências naturais, em especial as aulas de ciências e biologia ou disciplinas que envolvem o estudo de meio

ambiente e educação ambiental, as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza. Trilhas interpretativas em unidades de conservação são excelentes práticas educativas, que envolvem metodologias ativas, em que o aluno aprende sobre a dinâmica dos ecossistemas, tornando-o mais apto a atuar e decidir sobre os problemas ambientais e sociais da sua realidade.

Portanto, a aula externa torna-se um importante auxiliar para contextualizar os assuntos abordados nas aulas semanais ocorridas nos estúdios, permitindo que o aluno ultrapasse a barreira do conteúdo teórico e perceba a utilização daquele tema no cotidiano. Além disso, amplia a variedade de metodologias utilizadas na aula, proporcionando um aprendizado significativo.

No primeiro momento foi realizado, na entrada do Parque, a apresentação do local de gravação, dando importância a APA e trazendo conceitos de área, clima, vegetação e animais da região, levando o aluno a refletir sobre a importância da conservação de um bioma de restinga em área urbana. Neste aspecto, podemos aplicar a qualquer outro ecossistema de vivência do aluno, levando aspectos exploratórios, indicando a importância deste tipo de trabalho para o entendimento de diferentes conceitos dentro da disciplina de Biologia voltados ao currículo do ensino médio.

Durante a execução das aulas foram acompanhadas as interações dos alunos durante a exposição onde as questões sobre a diversidade ambiental, conservação e problemas ambientais foram problematizadas demonstrando a percepção local, quando comparadas aos problemas locais que estavam sendo vivenciados por eles em suas localidades.

Através do convite as trilhas interpretativas realizadas através da gravação dessas aulas, os principais questionamentos, envolveram questões de biodiversidade, biogeografia e impactos antrópicos. Durante as exposições dos questionamentos dos alunos, percebemos a integração entre as disciplinas, naturalmente, vivenciadas em ambientes rurais, que permeiam as atividades interativas e metodologias ativas como uma ferramenta interdisciplinar.

No início da aula foi questionado sobre a importância ambiental e ao final foram exibidos alguns trechos dos vídeos construídos pelos alunos nas turmas anteriores, permitindo um reconhecimento e acompanhamento do entorno, onde eles reconheciam o local e discorriam como estava aquele ambiente na atualidade, e divulgados nos fóruns de aprendizagem das diferentes disciplinas, que é o contato entre os professores e mediadores de diferentes localidades.

As participações e questionamentos dos alunos foram mediados e acompanhadas através dos chats pelo professor assistente e

	<p>mediados e respondidos pelo professor de vídeo, onde as interações são debatidas ao vivo durante as aulas, permitindo um amplo diálogo entre todas as comunidades envolvidas, através de uma interação e percepção de sua região, onde sensivelmente conseguimos perceber a valoração local ao discorrer sobre as suas descrições realizadas em tempo real entre os alunos.</p> <p>Já as narrativas feitas pelos mediadores nos fóruns, costumam ser mais diretas e simples, quando relacionadas a postagens de atividades, que são opcionais, nas disciplinas, percebemos uma simplicidade e poucos argumentos para descrever as mesmas, por se tratar de atividades feitas pelos alunos, e que de maneira geral eles demonstraram que os meninos gostam desse tipo de atividade, que permite acompanhar os desenvolvimentos nas aulas de ciências naturais.</p> <p>No momento em que as narrativas são mais fortes, são nas aulas interdisciplinares, realizadas entre os componentes das disciplinas da área com um tema específico que os alunos desenvolvem atividades ativas dentro da sua localidade, de forma artística, cultural e expositiva, permitindo a integração dos saberes entre os diferentes conteúdos trabalhados nas aulas. Nessas produções a questão ambiental é bem forte, e as ações voltadas a melhora da qualidade de vida e estímulo a aprendizagem, valorizando e cuidando do ambiente local de forma sustentável e criativa.</p>
13	Dificuldades relatadas: Não mencionado
14	Sugestões apresentadas: Não mencionado

Resumo:

A facilitação do acesso às informações por intermédio das tecnologias de aprendizagem na educação tem estimulado os alunos em diferentes ambientes pedagógicos, permitindo uma ampliação no que tange a aprendizagem das ações socioambientais, permitindo uma imersão da comunidade nos problemas que envolvem o seu entorno, de uma maneira mais ativa, em diferentes níveis e modalidades de ensino. O uso das metodologias ativas na educação como forma de promover um protagonismo juvenil é um conceito recente atrelado às práticas inovadoras que envolvem o currículo, mas utilizado apenas na educação superior, sendo pouco discutida e investigada na educação básica, principalmente em se tratando de alunos da zona rural e comunidades tradicionais. Partindo desse problema levantado, este trabalho objetiva apresentar alguns resultados de experiências pedagógicas com ações de sustentabilidade ambiental utilizando a aula de campo como ferramenta problematizada na educação básica da rede pública da Bahia, através do uso da intermediação tecnológica como mediação nas aulas de ciências da natureza no ensino médio da rede pública de ensino, utilizando para isso ferramentas que envolvem uma experimentação ativa de aprendizagem de maneira interdisciplinar. A metodologia envolvida tem uma perspectiva qualitativa através da pesquisa narrativa de atividades pedagógicas que envolvem metodologias ativas na vertente Educação Ambiental, tendo com participantes professores, mediadores e

alunos do EMITEC (Ensino Médio com Intermediação Tecnológica), no período de 2015 a 2017. Os resultados dessas pesquisas revelam que é possível realizar esse tipo de interação com os alunos neste tipo de modalidade, e que o envolvimento e aprendizagem se tornam mais eficientes quando relacionados de forma interdisciplinar partindo do protagonismo e respeitando a pluralidade cultural para uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave:

Educação Ambiental; Metodologias Ativas; Intermediação Tecnológica.

Doc. Artigo nº 02**Autor (es):** GARCÍA, C. L.; ORTEGA, C. A. C.; ZEDNIK, H.**Título:** Realidade Virtual e Aumentada: Estratégias de Metodologias Ativas nas Aulas sobre Meio Ambiente**Periódico:** Informática na educação: teoria & prática

Nº Descritor	Descrição
01	Data de Publicação: Janeiro / Abril 2017
02	Nível de Ensino e Ano Escolar Pesquisados: Não mencionado
03	Área ou Disciplinas Abrangidas: Educação Ambiental
04	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Não mencionado
05	Público Envolvido: Não mencionado
06	Recursos e Materiais didáticos: Equipamentos e programas para utilização de RV e RA
07	Concepção de Ambiente: Não mencionado
08	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado
09	Tema ambiental: Não mencionado
10	Estratégias de Metodologias Ativas: Há muitas metodologias ativas que podem ser interessantes de serem aplicadas na sala de aula, acompanhada por estas tecnologias de RV e RA. Entre os modos mais comumente usados hoje, podemos destacar: <ul style="list-style-type: none"> • Flipped Classroom • Aprendizagem baseada em projeto • Aprendizagem Baseada em Problemas – PBL • Gamification • Mapas Conceituais – MC • Just-In-Time Teaching – JiTT • Instrução por Pares – PI • Design Thinking
11	Produtos obtidos: Não mencionado
12	Resultados relatados: Ao longo deste artigo, compartilhamos conhecimentos acerca das tecnologias de Realidade Virtual e Realidade Aumentada. Nesse sentido, mostramos as diferenças entre elas e suas aplicações na Educação Ambiental, para uma compreensão maior dos conceitos aqui elencados. Também abordamos a ideia das Metodologias Ativas como estratégia essencial no desenvolvimento de atividades que objetivem o protagonismo do aluno enquanto ser autônomo,

	<p>viabilizando a aprendizagem significativa acerca do Meio Ambiente e, conseqüentemente, proporcionando maior desenvolvimento da consciência ambiental.</p> <p>Para a integração adequada dessas tecnologias na Educação, é essencial considerarmos tanto contextos educacionais, tais como o tipo de conteúdo a ser trabalhado, quanto o nível de desenvolvimento da competência digital de professores e alunos (OTERO FRANCO; FLORES GONZÁLEZ, 2011, p 209-210). Nunca devemos perder a perspectiva de que estas tecnologias "[...] são recursos educativos, e não como tem acontecido com outras tecnologias que foram apresentadas como a panaceia que poderiam resolver os problemas educacionais" (CABERO; BARROSO, 2016, p. 51). É indiscutível que as tecnologias de RV e RA estão em consonância com a nova Educação Ambiental, baseada no desenvolvimento de competências, a partir da vivência de experiências em primeira pessoa e aprendizagem ubíqua.</p>
13	<p>Dificuldades relatadas:</p> <p>Não mencionado</p>
14	<p>Sugestões apresentadas:</p> <p>Não mencionado</p>

Resumo:

Neste artigo, vamos aproximar o leitor das oportunidades e das vantagens de duas inovadoras tecnologias que estão se integrando ao contexto educacional: Realidade Virtual e Realidade Aumentada. O artigo aborda desde definições e características, com o objetivo de diferenciar cada tecnologia, até a apresentação de aplicativos no contexto da Educação Ambiental, com o objetivo de compartilhar com os professores novas estratégias que façam uso das metodologias ativas e novos recursos digitais. Abordaremos algumas experiências de uso dessas tecnologias aplicadas ao ensino/aprendizagem do Meio Ambiente e quais são as suas vantagens para a Educação.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Realidade Aumentada. Realidade Virtual.

Doc. Artigo nº 03

Autor (es): OLIVEIRA, L. A.; CAMARGOS, T. S. C.; SANTOS, M. L.; SANTOS, S. X.; CARVALHO, P. S.

Título: Desenvolvimento de uma sequência didática sobre meio ambiente na perspectiva da aprendizagem significativa

Periódico: Educação Ambiental em Ação, n. 68

Nº Descritor	Descrição
01	Data de Publicação: Junho / Agosto 2019
02	Nível de Ensino e Ano Escolar Pesquisados: 5º ano do EF de uma escola municipal de Ensino Fundamental, da cidade de São Simão-GO.
03	Área ou Disciplinas Abrangidas: Ciências, Geografia e Língua Portuguesa
04	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Curricular
05	Público Envolvido: Alunos do 5º ano Vespertino Professores das disciplinas abrangidas Professoras Pesquisadoras Diretor da escola Demais alunos do Vespertino no dia da exposição das maquetes
06	Recursos e Materiais didáticos: vídeos sobre as etapas do tratamento de água e esgoto
07	Concepção de Ambiente: Não mencionado
08	Tendência de Educação Ambiental: Educação Ambiental Crítica
09	Tema ambiental: Importância da água potável e do saneamento básico para as populações humanas.
10	Estratégias de Metodologias Ativas: Sequência Didática
11	Produtos obtidos: <ul style="list-style-type: none"> • Maquete sobre tratamento de água • Maquete sobre tratamento de esgoto
12	Resultados relatados: No primeiro encontro, a Roda de Conversa tinha o objetivo era analisar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da água potável e do saneamento básico, percebeu-se que os estudantes sabiam muito sobre a água, mas apresentavam pouco conhecimento sobre o saneamento básico. Dando continuidade à roda de conversa, foi perguntado aos estudantes sobre o saneamento básico. Evidenciamos que nenhum estudante apresentou conhecimento sobre o assunto. As pesquisadoras aproveitaram a ocasião e explicaram que o esgoto que chega aos rios sem ser tratado é pela falta do saneamento básico. Deu-se continuidade ao debate e foi falado que a ingestão de água

contaminada pode transmitir muitas doenças, inclusive verminoses. Percebe-se, no entanto, que saneamento básico além de ser um assunto desconhecido pelos estudantes está associado à falta de oferta desse serviço no Brasil. A falta do mesmo acarreta em vários problemas de saúde. A falta de saneamento básico ainda é maior na população de baixa renda. Nesse sentido, a falta de saneamento básico ainda é causa de mortes de crianças no país, havendo a necessidade de mais investimentos nesse setor, além de mais discussões de assuntos como esse nas escolas.

No segundo encontro os alunos foram convidados a produzir poemas sobre o meio ambiente, e não apresentaram dificuldades pois já estavam habituados a trabalhar com esse gênero. Os poemas foram intitulados de “Bicho homem”, já que eles trataram de escrever sobre as atividades que o ser humano exerce na natureza causando degradação e prejuízo tanto à fauna quanto à flora. A utilização de poema para tratar do tema meio ambiente mostrou aos estudantes que a EA deve ser trabalhada em parceria com outras disciplinas, inclusive a Língua Portuguesa. Os poemas produzidos descreviam o homem catando lixo, vivendo do lixo (exclusão social), outros citaram a poluição dos rios e os males causados aos animais.

No terceiro encontro os estudantes confeccionaram caça palavras sobre o meio ambiente. Por meio do jogo proposto, os estudantes puderam associar palavras sobre o meio ambiente ao dia a dia, assim a atividade lúdica trouxe outras experiências.

No quarto encontro os alunos realizaram uma entrevista com o diretor da escola, pois surgiu o interesse de saber sobre o abastecimento de água na escola. Convidamos o gestor da escola, em nome de toda a turma para participar de uma entrevista e explicar a respeito das dificuldades enfrentadas quanto à disponibilidade de água na unidade escolar. O diretor informou que a escola possui poços artesianos que a abastecem e na época da estiagem o nível de água baixa um pouco, chegando até mesmo a faltar água. É preciso monitorar o abastecimento de água sempre: vazamentos, torneiras abertas, ou seja, o desperdício de água também está presente na escola. Os estudantes participaram ativamente da entrevista, mostraram-se atentos e cheios de dúvidas e fizeram muitas perguntas. A entrevista foi uma estratégia que mostrou resultados positivos, pois os estudantes perceberam que o problema hídrico está no nosso meio, e que é tarefa de todos economizar e usar com consciência. O diretor agradeceu pelo trabalho desenvolvido e disse que trabalhar a questão do meio ambiente é tarefa de todos.

No quinto encontro era possível perceber o envolvimento da turma em cada atividade proposta. Os estudantes estavam entusiasmados e curiosos com a atividade seguinte. Nesse encontro foi proposta a

	<p>confeção de maquetes que representassem uma Estação de Tratamento de Água (ETA), e uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). No dia anterior ao quinto encontro foi sugerido que os alunos utilizassem materiais recicláveis, tais como garrafas pet, garrafas de leite pasteurizado, potes de iogurte, caixas de papelão para evitar o uso de isopor, mas um grupo utilizou placa de isopor da unidade escolar. A água dos mananciais foi simulada por anilina dissolvida em água. Os pincéis, tintas e demais materiais utilizados foram disponibilizados pela escola.</p> <p>No sexto encontro, antes de iniciarem a confecção das maquetes, a turma foi convidada a assistir a dois vídeos sobre ETA e ETE. No final dos vídeos foi promovida uma discussão sobre cada etapa do tratamento de água e esgoto. A confecção das maquetes ocorreu na sala de aula. A turma foi dividida em quatro grupos, no entanto seriam confeccionadas duas maquetes de cada estação. Foram necessárias quatro aulas distribuídas em dois encontros para concluir essa atividade. Quando os alunos assistiram aos vídeos eles anotaram os nomes de cada etapa do tratamento de água e esgoto para facilitar o desenvolvimento do trabalho. A confecção das maquetes estimulou a criatividade, proporcionou trabalho em equipe e o mais importante, é que a atividade de criar exige um maior envolvimento. A utilização da maquete como recurso didático favorece a aprendizagem já que o aluno vivencia novas experiências sobre o que está estudando naquele momento.</p> <p>No sétimo encontro ocorreu a socialização do trabalho desenvolvido ao longo de dois meses, por meio de uma exposição das maquetes e portfólios de cada estudante. A exposição aconteceu no pátio da escola e todos os estudantes das demais turmas do turno vespertino vieram conhecer o trabalho exposto. Os estudantes do 5º ano estavam entusiasmados e mostraram cada etapa do tratamento de água e esgoto que continha nas maquetes. Por meio da exposição, os estudantes demonstraram que havia compreendido todo o processo de tratamento de água e de esgoto.</p> <p>Pelo envolvimento dos estudantes e por evidenciar que no início da SD eles não demonstraram ter conhecimentos sobre saneamento básico, podemos afirmar, observando as maquetes, que eles adquiriram novos conceitos, que foram assimilados de forma significativa, promovendo assim a aprendizagem.</p>
13	<p>Dificuldades relatadas:</p> <p>Não mencionado</p>
14	<p>Sugestões apresentadas:</p> <p>O planejamento antecipado contribuiu para o trabalho interdisciplinar, O professor precisa estar atento para a flexibilidade de algumas</p>

	atividades, caso seja necessário, e orientar a turma em cada etapa desenvolvida ao longo da SD.
--	---

Resumo:

O trabalho relata a aplicação de uma Sequência Didática, (SD) na perspectiva da aprendizagem significativa para uma turma do 5º ano. O objetivo foi promover o desenvolvimento de Educação Ambiental por meio de atividades interdisciplinares em sala de aula. A SD constou de sete encontros.

Palavras-chave: Saneamento básico, meio ambiente, aprendizagem significativa.

Doc. Artigo nº 04**Autor (es):** SANTOS, L. R. O.; MELO, R.; COSTA, J. de J.**Título:** A Metodologia da Problemática no contexto da Educação Básica: possíveis caminhos para a formação de reeditores ambientais.**Periódico:** Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, 3 (1).

Nº Descritor	Descrição
01	Data de Publicação: 2017
02	Nível de Ensino e Ano Escolar Pesquisados: Não mencionado
03	Área ou Disciplinas Abrangidas: Não mencionado
04	Nível de Integração: curricular ou extracurricular: Extracurricular
05	Público Envolvido: Alunos Pesquisadores Monitores (alunos da UFS na disciplina “Práticas de Ensino na Comunidade”)
06	Recursos e Materiais didáticos: Não mencionado
07	Concepção de Ambiente: Não mencionado
08	Tendência de Educação Ambiental: Não mencionado
09	Tema ambiental: Formação de reeditores ambientais, que são sujeitos aptos a enfrentar problemas socioambientais, pautados no respeito, ética e cidadania.
10	Estratégias de Metodologias Ativas: Metodologia da Problemática com arco de Maguerez
11	Produtos obtidos: Não mencionado
12	Resultados relatados: Não mencionado
13	Dificuldades relatadas: Não mencionado
14	Sugestões apresentadas: Apesar de a Metodologia da Problemática com o arco de Maguerez ser mais utilizada no Ensino Superior e em cursos da área de saúde, pela natureza interventiva e participativa, pode ser utilizada na Educação Básica, sendo incluída a EA formal, conferindo uma prática necessária para maior abrangência das características locais que permitem que os educandos interajam com os processos de ensino-aprendizagem não mais como espectadores, e sim como protagonistas do seu aprendizado, baseado no diálogo aluno/professor/comunidade.

Resumo:

A metodologia da problematização com o arco de Maguerez é uma metodologia ativa que parte da realidade observada em uma comunidade e culmina em processos interventivos que podem modificá-la. O presente estudo tem por objetivo discutir a formação de reeditores ambientais por meio da metodologia da problematização. Foram realizados levantamentos bibliográfico e documental, sendo consultada a legislação ambiental e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), livros e artigos digitais e analógicos. Com base nessa análise, os educandos formados por esse processo podem tornar-se reeditores ambientais, ao passo que são estimulados a interagir com os aspectos socioambientais das comunidades, adaptando o conhecimento construído, por meio da problematização. Assim, observam-se as múltiplas dimensões da Educação frente à construção de sociedades sustentáveis.

Palavras-chave: Arco de Maguerez. Ensino. Metodologia da problematização. Metodologias ativas

ANEXO A
Revisão Sistemática da Literatura sobre RA em seu uso no âmbito acadêmico

Nº	AUTORES	ANO	TÍTULO	TEMÁTICA
1	Ayer, S. K.; Messner, J. I.; Anumba, C. J.	2016	<i>Augmented Reality Gaming in Sustainable Design Education</i>	Aprendizagem por meio de jogos com RA Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
2	Barma, S. <i>et al.</i>	2015	<i>Observation and analysis of a classroom teaching and learning practice based on augmented reality and serious games on mobile platforms</i>	Aprendizagem por meio de jogos com RA
3	Behzadan, A. H.; Kamat, V. R.	2013	<i>Enabling discovery-based learning in construction using telepresent augmented reality</i>	Livros com RA embutida Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
4	Cadavieco, J. F.; Vazquez-Cano, E.	2017	<i>Possibilities of using geolocation and augmented reality in education</i>	RA por meio de dispositivos móveis
5	Chatzopoulos, D. <i>et al.</i>	2017	<i>Mobile Augmented Reality Survey: From Where We Are to Where We Go</i>	RA por meio de dispositivos móveis
6	Chen, J.	2014	<i>Mobile learning based on augmented reality</i>	RA por meio de dispositivos móveis
7	Chen, R.; Wang, X.	2008	<i>An Empirical Study on Tangible Augmented Reality Learning Space for Design Skill Transfer</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
8	Cochrane, T. <i>et al.</i>	2014	<i>Riding the wave of BYOD: Developing a framework for creative pedagogies</i>	RA por meio de dispositivos móveis
9	Espejo-Trung, L. C.; Elian, S. N.; Luz, M. A. A. C.	2015	<i>Development and application of a new learning object for teaching operative dentistry using augmented reality</i>	Livros com RA embutida RA no ensino das Ciências da Saúde
10	Exposito, E. O.; Fuentes, E. M.; Martínez, J. J. R.	2017	<i>LKT implementation in a CLIL classroom: an innovative experience in primary education</i>	RA por meio de dispositivos móveis
11	Fombona, J.; Pascual-Sevillano e Gonzalez-Videgaray	2017	<i>M-learning and augmented reality: A review of the scientific literature on the WoS repositor</i>	RA por meio de dispositivos móveis
12	Fonseca, D., Redondo, E.; Villagrasa, S.	2015	<i>Mixed-methods research: a new approach to evaluating the motivation and satisfaction of university students using advanced visual Technologies</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA

13	Fonseca, D. <i>et al.</i>	2015	<i>Assessment of Augmented Visualization Methods in Multimedia Engineering Education</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
14	Foronda, C. L. <i>et al.</i>	2017	<i>Virtually Nursing Emerging Technologies in Nursing Education</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde
15	Freudenthal, A. <i>et al.</i>	2011	<i>Collaborative co-design of emerging multi-technologies for surgery</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde
16	Gutiérrez, J. M.; Fernández, M. D. M.	2014	<i>Applying augmented reality in engineering education to improve academic performance & student motivation</i>	Livros com RA embutida Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
17	Klopfer, E.; Squire, K.	2008	<i>Environmental Detectives - the development of an augmented reality platform for environmental simulations</i>	Aprendizagem por meio de jogos com RA
18	Kumar, A.; Smith, R.; Patel, V. R.	2015	<i>Current status of robotic simulators in acquisition of robotic surgical skills</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde
19	Lee, K.	2012	<i>Augmented Reality in Education and Training</i>	RA por meio de dispositivos móveis
20	Liu, Y. C. <i>et al.</i>	2016	<i>Innovation-supporting tools for novice designers: Converting existing artifacts and transforming new concepts</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
21	Maamar, H. R.; Boukerche, A. e Petriu, E. M.	2012	<i>3-D Streaming Supplying Partner Protocols for Mobile Collaborative Exergaming for Health</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde
22	Manrique-Juan, C. <i>et al.</i>	2017	<i>A Portable Augmented-Reality Anatomy Learning System Using a Depth Camera in Real Time</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde
23	Martin, J. <i>et al.</i>	2014	<i>Participatory Scaling Through Augmented Reality Learning Through Local Games</i>	Aprendizagem por meio de jogos com RA
24	Martinez, N. M. M. e Olivencia, J. J. L.	2017	<i>Formative experiences in the educational use of augmented reality with students of primary education degree at the University of Malaga</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
25	Martinez, N. M. M.; Olivencia, J. J. L. e Meneses, E. L.	2016	<i>A formative experience in reality augmented with students of master's in secondary education teacher training at the University of Malaga</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
26	Martinez, N. M. M.; Olivencia, J. J. L. e Terrón, A. M.	2016	<i>Mobile learning, Gamification and Augmented Reality for the teaching and learning of languages</i>	RA por meio de dispositivos móveis

27	Martinez, N. M. M.; Olivencia, J. J. L. e Meneses, E. L.	2016	<i>Robotics, 3D modeling and augmented reality in education for development of multiple intelligences</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
28	Martin-Gutierrez, J. <i>et al.</i>	2017	<i>Virtual Technologies Trends in Education</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
29	Morales, P. T. e Garcia, J. M. S.	2017	<i>Augmented Reality in Primary Education: effects on learning</i>	RA por meio de dispositivos móveis
30	Delgado, I. N. e Escudero, D.F.	2017	<i>New visualization technologies to improve the representation of architecture in education</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
31	Noor, A. K.	2013	<i>Envisioning engineering education and practice in the coming intelligence convergence era - A complex adaptive systems approach</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
32	Pelargos, P. E. <i>et al.</i>	2017	<i>Utilizing virtual and augmented reality for educational and clinical enhancements in neurosurgery</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde
33	Pérez-Sanagustín, M. <i>et al.</i>	2014	<i>Augmenting Reality and Formality of Informal and Non-Formal Settings to Enhance Blended Learning</i>	RA por meio de dispositivos móveis
34	Ramírez-Juidías, E. <i>et al.</i>	2017	<i>Developing experimental learning in a graphical course using thurstone's law of comparative judgment</i>	Ensino de Engenharia, Arquitetura e Design por meio da RA
35	Robles, B. F.	2017	<i>Factors that influence the use and acceptance of learning objects of augmented reality in university studies of Primary Education</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
36	Rolland, J. <i>et al.</i>	2002	<i>3D visualization and imaging in distributed collaborative environments</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
37	Salinas, P. e Gonzalez-Mendivil, E.	2017	<i>Augmented reality and solids of revolution</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
38	Sanchez, J. J. M.; Ruiz, A. B. M. e Olmos, M. A.	2017	<i>Augmented Reality (AR). Resources and proposals for teaching innovation</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
39	Sandanayake, T. C.	2016	<i>Upcoming trends in virtual learning to enhance technology based learning</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
40	Smith, M. L. e Foley, M. R.	2016	<i>Transforming clinical education in obstetrics and gynecology</i>	RA no ensino das Ciências da Saúde

41	Sotiriou, S.A. e Bogner, F. X.	2008	<i>Visualizing the Invisible: Augmented Reality as an Innovative Science Education Scheme</i>	RA por meio de dispositivos móveis
42	Stoyanova, D.; Kafadarova, F. e Stoyanova-Petrova, S.	2015	<i>Enhancing elementary student learning in natural sciences through mobile augmented reality technology</i>	RA por meio de dispositivos móveis Livros com RA embutida
43	Suarez-Warden, F. e Barrera, S.	2017	<i>Communicative Learning Aided by AR for Activity with Students within a Group HCI</i>	RA aplicável a diversas áreas do conhecimento
44	Wang <i>et al.</i>	2012	<i>Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools</i>	Aprendizagem por meio de jogos com RA

Fonte: Lopes et al. (2019)