Universidade de São Paulo
Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
Área de Concentração: Biologia

Instituto de Química
Instituto de Física
Instituto de Biociência
Faculdade de Educação

Encontros e Desencontros entre Ecologia e Educação Ambiental - Uma Análise da Produção Científica

Mestrando

Rodrigo Girardi Santiago

Orientadora: Profa. Dra. Clarice Sumi Kawasaki

São Paulo
2012

Rodrigo Girardi Santiago

Encontros e Desencontros entre Ecologia e
Educação Ambiental - Uma Análise da
Produção Científica

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Interunidades em
Ensino de Ciências, como requisito
parcial para obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Clarice Sumi Kawasaki

São Paulo
2012

A U T O R I Z A Ç Ã O

Eu, Rodrigo Girardi Santiago, RG 37.362.184-X, autorizo que minha dissertação de mestrado, intitulada “Encontros e Desencontros entre Ecologia e Educação Ambiental - Uma Análise da Produção Científica” esteja disponibilizada em formato digital ao público, mediante acesso on-line via Web, a partir desta data, em especial nos seguintes sites:

- a) Site do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências - USP;
- b) Site da CAPES;
- c) Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP.

São Paulo, 07 de maio de 2012.

e-mail: rgsantiago@gmail.com

FICHA CATALOGRÁFICA

**Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo**

Santiago, Rodrigo

Encontros e desencontros entre ecologia e educação ambiental: uma análise da produção científica. – São Paulo, 2012.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências

Orientador: Profa. Dra. Clarice Sumi Kawasaki

Área de Concentração: Biologia

Unitermos: 1. Biologia – Estudo e ensino; 2. Educação Ambiental; 3. Ecologia; 4. Epistemologia da Ciência; 5. Pesquisa Científica.

USP/IF/SBI-034/2012

Folha de Aprovação

Rodrigo Girardi Santiago

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação Interunidades em
Ensino de Ciências, como requisito
parcial para obtenção do título de
Mestre em Ensino de Ciências.

Área de concentração: Biologia

Aprovada em: _____

Banca Examinadora:

Profa. Dra. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ **Assinatura:** _____

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais e avós, por nunca terem medido esforços para apoiar minha educação.

Agradeço à minha esposa e minha filha, não só pelo apoio, mas também pela compreensão pelo tempo que não pude passar com elas.

Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Sumi Kawasaki, sem a qual este trabalho nunca teria se concretizado. Além de seus valiosos conhecimentos e preciosas orientações você teve uma paciência que ninguém mais teria. Graças à sua sensibilidade conseguimos encontrar um tema pelo qual fiquei realmente intrigado.

Agradeço aos meus colegas de trabalho por não só terem me incentivado neste mestrado, mas também pelas várias substituições e trocas de horários para que eu pudesse frequentar as aulas e reuniões.

Resumo: Santiago, R. G. **Encontros e Desencontros entre Ecologia e Educação Ambiental – Uma Análise da Produção Científica.** 2012. 89f. Tese (mestrado). USP. São Paulo, 2012.

Não há dúvidas de que os campos da Ecologia e da Educação Ambiental estão intimamente relacionados. No entanto, a epistemologia destes dois campos tem mostrado algumas imprecisões na forma e no entendimento de como a Ecologia vem sendo apropriada pela Educação Ambiental, tornando esta relação menos direta do que uma visão superficial possa sugerir. Este trabalho teve como objetivo central compreender as relações entre esses dois campos do conhecimento, por meio de uma análise das pesquisas – teses e dissertações - em EA no Brasil. A partir da questão central “Em que medida e extensão as pesquisas em EA incorporam e se apropriam de aspectos e conhecimentos da Ecologia”, esta pesquisa propôs-se a: a) Identificar, por meio de uma perspectiva histórica da Ecologia, a evolução dos principais conceitos e questões deste campo científico; b) Analisar as teses e dissertações em EA relacionadas ao campo da Ecologia, tendo como referencial teórico a perspectiva histórica construída anteriormente e referenciais do campo da EA e c) Discutir as implicações pedagógicas dos aspectos da Ecologia presentes nestas teses e dissertações em EA, apontando possíveis contribuições da área da Ecologia para estas pesquisas. Este trabalho insere-se num projeto de pesquisa maior intitulado “A Educação Ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica (teses e dissertações)”, desenvolvido desde 2010, por um grupo de pesquisadores de diversas instituições de ensino superior do Estado de São Paulo (UFSCar, UNESP Rio Claro, UNICAMP e USPRP), que realiza um estudo do estado da arte da pesquisa em EA no Brasil, utilizando o Banco de Teses e Dissertações da CAPES. A análise do conteúdo das pesquisas em EA-Ecologia, que incluiu um universo amostral de 40 teses e dissertações, identificou uma relação ambígua entre esses dois campos, pois ao mesmo tempo em que foram encontradas centenas de menções ao campo da Ecologia, evidenciando assim, a existência de uma relação direta entre eles, constatou-se que a maioria dos trabalhos estabelece relações superficiais com o campo da Ecologia e poucos estabelecem relações diretas e mais aprofundadas com este campo. A explicitação destas relações, bem como, uma análise e discussão das implicações pedagógicas destes resultados para as pesquisas em EA fecham o presente trabalho.

Palavras-chave: 1. Biologia – Estudo e Ensino; 2. Educação Ambiental; 3. Ecologia; 4. Epistemologia da Ciência; 5. Pesquisa Científica.

Abstract: Santiago, R. G. **A crossroads between Environmental Education and Ecology: an analysis of the academic production.** 2012, 89p. Master's thesis. University of Sao Paulo. Sao Paulo, 2012.

Even though the relation between Environmental Education (EE) and Ecology might seem commonsense, epistemological studies have revealed inaccuracies in the appropriation of ecological elements by EE researchers, making this relation less direct than a superficial analysis could suggest. The main objective of this study is to investigate the interface between EE and Ecology through the content analysis of theses and dissertations produced in the field of EE. From the main question "To what extent has the research in EE appropriated from elements belonging the field of Ecology" we attempted to: a- Identify, from a historical perspective, the evolution of the main concepts and questions which embody the field of Ecology; b- Analyze EE dissertations with references to the field of Ecology and characterize these references; c- Discuss the pedagogical implications of the ecological concepts identified in the dissertations, pointing out possible contributions to the research in EE. This study is part of a larger project entitled "Environmental Education in Brazil: an analysis of the academic production (theses and dissertations)" involving a group of researchers from different higher education institutions in the state of Sao Paulo (UFSCar, UNESP Rio Claro, UNICAMO and USPRP), working on "state of the art" studies based on the CAPES databank of theses and dissertations. The content analysis, based on a sample of forty dissertations, identified an ambiguous relationship between the fields of EE and Ecology. Although there were hundreds of references to ecology related terminologies, most of those represented superficial mentions, instead of a direct relation. The discussions of these relations, as well as their pedagogical implications, are discussed in the conclusion of this study.

Key words: 1. Biology – Teaching and Learning; 2. Environmental Education; 3. Ecology; 4. Epistemology of Science; 5. Scientific Research.

Sumário

1.Introdução e Objetivos.....	10
2. Metodologia da Pesquisa.....	18
2.1. Definição da amostra.....	18
2.2. Classificação das teses e dissertações em EA: dados institucionais, autorais, educacionais e de pesquisa.....	21
2.3. A identificação dos principais autores, referidos nas teses e dissertações, e suas respectivas áreas do conhecimento.....	22
2.4. A análise dos resultados desta pesquisa: a presença de unidades de registro, a interpretação das unidades de contexto e a construção de referenciais teóricos de análise.....	24
3. CAPÍTULO 1 - A História da Ecologia.....	28
3.1. Afinal, o que é e a que se dedica a Ecologia?.....	32
3.2. O desejo de entender como funciona a Natureza.....	33
3.3. A Proto-ecologia.....	35
3.4. Evolução: o elemento que faltava para dar “sentido” à Ecologia.....	36
3.5. A consolidação dos métodos e dos conceitos-chave da Ecologia.....	38
3.6. A dinâmica das populações e a ecossistêmica.....	40
3.7. Algumas conclusões.....	42
4. CAPÍTULO 2 – Dados institucionais, autorais, educacionais e de pesquisa das teses e dissertações em EA relacionadas ao campo da Ecologia.....	48
4.1. Dados obtidos a partir do fichamento dos trabalhos.....	48
4.2. Autores mais citados.....	55
5. CAPÍTULO 3 – A abrangência e o significado da intersecção Ecologia-Educação Ambiental na produção acadêmica em EA.....	57
5.1. Ocorrências das derivações de ECOLOG*.....	57
5.2. Referências a conteúdos de Ecologia.....	59
5.3. Discussões sobre Holismo versus Reducionismo.....	60
5.4. Referências ao termo “Ecologicamente equilibrado”.....	63
5.5. Críticas à Educação Ambiental “Ecologizada ou Conservacionista” e a Defesa da “EA Crítica”.....	64
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
7. Bibliografia.....	71
Tabelas.....	77
Apêndice.....	89

1. Introdução e Objetivos

Há inúmeros trabalhos, no campo da Educação Ambiental, seja nas várias propostas pedagógicas, seja nas pesquisas acadêmicas em EA, que partem de sérias críticas a abordagens ‘biologizadas ou ecologizadas’ do Meio Ambiente, já que estas conduzem a abordagens ‘naturalísticas e conservacionistas” da Educação Ambiental. Em contraposição a estas, surgem as vertentes da “Educação Ambiental Crítica”, que propõem a substituição das abordagens anteriores por abordagens ‘sociais e políticas’ do Meio Ambiente, trazendo uma perspectiva dual da temática ambiental e da educação ambiental ao invés de uma perspectiva complementar. Tal abordagem resulta em problemas de natureza epistemológica e pedagógica, conforme apontaremos no decorrer deste trabalho.

De qualquer modo, independentemente do termo “EA Crítica”, que foi cunhado mais recentemente (meados da década de 1990), a resistência ao modelo naturalístico e conservacionista da EA, herança atribuída ao campo da Ecologia, já era encontrada nas primeiras pesquisas em EA no Brasil. Em sua tese de doutorado sobre “Crise Ambiental e Ensino de Ecologia” Fracalanza (1992) já defendia que o modelo vigente de Ensino de Ecologia não favoreceria a formação de cidadãos ambientalmente conscientes, pois carecia de elementos críticos como as dimensões política, social e cultural envolvidas com a questão ambiental. De forma semelhante, Luiz Marcelo de Carvalho, outro autor influente nesta área de pesquisa, considera como limitada a visão naturalística de meio ambiente desde sua tese de doutorado (1989). Carvalho já apontava duas questões que requerem uma postura crítica da parte da EA: a primeira é o fato de o ambiente ser um bem público, portanto deve ser tratado de forma participativa e coletiva. A segunda questão é o fato de o ambiente ir além de um conjunto de fatores bióticos e abióticos, envolvendo aspectos políticos, éticos e culturais que se somam à complexidade deste conceito.

A relação entre Educação Ambiental e Ecologia pode parecer óbvia e direta para o senso comum ao ponto de muitos entenderem a Educação Ambiental (EA) como sinônimo de Ensino de Ecologia. De fato, a história da EA está intimamente relacionada à questão ecológica, no entanto a epistemologia destes dois campos tem mostrado algumas imprecisões na forma como a Ecologia foi incorporada à EA, tornando esta relação menos direta que uma visão superficial poderia sugerir.

A Ecologia tem sido apontada (muitas vezes, ingenuamente) como uma ferramenta poderosa e necessária com o potencial de “corrigir” os males da sociedade industrial contemporânea (KELLER & GOLLEY, 2000). Atualmente é impossível tratar de assuntos políticos, econômicos e sociais sem levar em conta questões ecológicas. Desde autores do campo científico da Ecologia, como Eugene Odum, até autores de outros campos do conhecimento, visando finalidades diversas, como aqueles que buscam divulgar a ciência, visando uma denúncia ambiental, como Rachel , ou questionando paradigmas científicos atuais, como Fritjof Capra, perfilam esta área que comumente é chamada de Ecologia. Donald Worster (1994) chega até a chamar o momento que atravessamos agora de “Era da Ecologia”.

Temas ambientais (muitas vezes referidos como “ecológicos”) já são parte integral da agenda de convenções, tratados e legislações em todos os níveis de governanças globais e locais.

Boa parte da sociedade enxerga a Ecologia como esperança de que esta ciência nos traga soluções para a crise ambiental que nos aflige, sendo que alguns, como os defensores da Ecologia Profunda, vão além e acreditam que ideias, dela provenientes, servirão de subsídios para uma transformação nas relações entre os seres humanos e a natureza, o que implicaria em reformas nas mais diversas dimensões da sociedade atual.

A percepção de que o mundo passa por uma situação global de risco ao nosso modo de vida atual e até mesmo à continuação de nossa e das demais espécies provoca reações em diversos setores da sociedade. Ulrich Beck tem trabalhado com a relação entre a noção de risco de desastres ecológicos e mudanças sociais desde 1992, defendendo a tese de Modernização Ecológica segundo a qual desastres nucleares, mudanças climáticas, perda de biodiversidade, poluição, superpopulação, entre outros problemas ambientais têm sensibilizado sociedades ao redor do planeta causando reações significativas. Uma dessas reações à noção de risco é a busca pela conscientização da população sobre os perigos envolvidos com o problema em questão.

Por sua vez, a Ecologia tem se mostrado como uma ciência ainda jovem que para muitos autores, ainda enfrenta dificuldades em definir uma identidade. Pesquisadores da história e da epistemologia da Ecologia (ACOT, 1990; WORSTER, 1994; KELLER & GOLLEY, 2000; KINGSLAND, 2005 e REINERS & LOCKWOOD, 2010; entre outros) abordam as pluralidades de concepções e vertentes desta ciência com raízes em linhas de pesquisa que se aproximavam de alguma forma, mas não tinham preocupação direta, com problemas ambientais.

Problemas ambientais requerem conhecimentos sobre processos naturais, relações entre as espécies e destas com o meio abiótico, ou seja, dependem do campo da Ecologia para gerarem explicações que sirvam como modelos para o entendimento ou para a predição dos fenômenos ambientais envolvidos. Porém, isto não basta, pois estes problemas são de natureza socioambiental, dependendo assim de outros campos do conhecimento que possam gerar novas explicações.

Já, a Educação Ambiental na experiência brasileira, segundo Carvalho, L. (2001), não nasceu no campo educativo escolar, mas parece ser um fenômeno cuja gênese e desenvolvimento estaria mais ligada aos movimentos ecológicos e ao debate ambientalista. Kawasaki e Carvalho, L. (2009) afirmam que :

“... no Brasil a EA em sua fase inicial herdou do campo ambiental o caráter predominantemente conservacionista e naturalista de seus movimentos, a presença de práticas educativas desenvolvidas em Unidades de Conservação, sujeitos de formação, origem e atuação social variados e, sobretudo, uma postura política marcada pela forte militância na área ambiental, própria destes movimentos e práticas sociais. Neste contexto, esteve sempre presente entre nós uma expectativa de que essas práticas pudessem, se não resolver, minimizar os problemas ambientais, evidenciando o caráter marcadamente instrumental, a visão pragmática e imediatista das práticas educativas, o que revela certa ingenuidade no enfrentamento da complexa temática ambiental e a visão definitivamente caracterizada como ilusão ou otimismo pedagógico”.

Para Trivelato (2001), a entrada da Educação Ambiental no contexto escolar e nos currículos escolares não foi resultado de um processo de integração das diferentes disciplinas, mas por meio de disciplinas isoladas, sendo que as disciplinas Ciências e Biologia foram um dos caminhos preferenciais que levou a EA para a escola. Para a autora, a identificação entre estas disciplinas e a referida área aconteceu, em parte porque entender e apreciar as inter-relações dos seres humanos e seus meios biofísicos já eram, de certa forma, ações da Ecologia e, por outra parte, porque os conceitos relacionados aos meios biofísicos faziam parte das questões das Ciências Naturais.

Observou-se, por exemplo, nas pesquisas em EA apresentadas nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), vínculos significativos com a área de Ensino de Biologia e com a Ecologia, com abordagem marcadamente ‘naturalista e conservacionista’. Certamente, o recorte dado pelas áreas específicas do conhecimento traz o viés de cada uma delas para o campo da EA, mas é, sobretudo, essa

diversidade com a qual convive a pesquisa na área que precisa ser compreendida a partir de seus potenciais (KAWASAKI *et al.*, 2009).

Por outro lado, para Carvalho, L. (2006, p.33) *“Essa temática (EA), originária do campo das ciências biológicas, vem se consolidando no campo das ciências humanas, em especial no da educação, ao tempo em que se caracteriza pela ausência de um fundamento único, garantindo, assim, a multiplicidade de sentidos em disputa”*. Para Sato e Santos (2003, p. 254), no final do século XX, a EA deu um salto qualitativo, passando do *“conservacionismo extremo a uma compreensão mais ampla de ambiente e natureza”*, e o surgimento do termo socioambiental denota essa mudança de perspectiva no Brasil e na América Latina. Essas últimas afirmações sugerem uma tendência de distanciamento entre a EA e a Ecologia, vista pelos autores citados como um aspecto positivo. Acreditamos que as motivações que levaram a esta tentativa de distanciamento da Ecologia também merecem uma investigação mais aprofundada.

Em suma, há grande pluralidade nas práticas e concepções sobre EA como pode ser constatado a partir da produção acadêmica nesta área, assim como há uma profusão de visões ou sentidos dados à Ecologia que podem ter alguma influência sobre a EA. É do estudo da interseção entre o campo da Ecologia e o da EA nas pesquisas em EA que nasce este trabalho.

Independentemente de quão sólidas são as bases da EA e de quão íntimas são suas relações com o campo da Ecologia, a produção acadêmica em EA tem crescido de forma quase exponencial nas últimas décadas. Nas Reuniões Anuais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), a presença de relatos de pesquisa em EA em diferentes GTs foi tão significativa que acabou se traduzindo na criação de um GT (Grupo de Trabalho) específico de EA, em 2005. Em eventos científicos de ensino de ciências, como nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, criado em 1997, verificou-se um fenômeno similar que culminou na criação de uma área temática específica denominada “Educação Ambiental e Ensino de Ciências”. Neste evento, observou-se o crescimento no número de trabalhos em EA do primeiro ao quinto evento, de 1,44% para 8,66%, havendo decréscimo no sexto evento, que passou para 4,69%, que é um percentual ainda expressivo. A diminuição de trabalhos nesse período coincide com o período em que eventos científicos específicos em EA surgiram no cenário acadêmico. O surgimento de Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA), desde (ano), e a criação de um periódico especializado na área, a Revista de Pesquisa em Educação Ambiental, desde

(ano), corroboram com esta tese de crescimento da área de pesquisa em EA no Brasil (KAWASAKI *et al.*, 2009).

Certamente o crescimento na produção acadêmica reflete uma prática de educação ambiental que vem acontecendo no Brasil, marcada esta por uma riqueza imensa de experiências educativas, que se desenvolvem nos mais diversos espaços sociais, institucionalizados ou não, promovidas pelos mais variados agentes em diferentes contextos educacionais (formais e não-formais). É de extrema importância que toda esta riqueza de experiências práticas possa ser organizada e sistematizada a partir de uma análise rigorosa, a fim de produzir conhecimentos na área em questão. Espera-se que estes conhecimentos permitam, de alguma forma, avaliar e redirecionar tais práticas educativas, além de enfrentar, segundo Carvalho, L. (2009), as interpretações ingênuas, os modismos e as perspectivas pragmáticas, muitas vezes presentes nos discursos e nas práticas do movimento ambientalista, e em trabalhos envolvendo educação ambiental. Reflexos desta preocupação têm se traduzido no aumento significativo da produção acadêmica brasileira, por meio de investigações científicas sobre a educação ambiental, sendo as instituições de ensino superior, os centros de pesquisa e as organizações não-governamentais, os principais protagonistas deste processo. Apesar disso, as informações sobre essa produção possuem baixa circulação, até mesmo na própria academia, por um lado, pela dificuldade em acessar essas informações e, por outro, pela própria falta de organização deste material.

Visando contribuir para a análise e sistematização desta produção acadêmica em EA, um grupo de pesquisadores de diversas instituições de ensino superior do Estado de São Paulo (UFSCar, UNESP Rio Claro, UNICAMP e USP Ribeirão Preto) propôs um projeto de pesquisa intitulado “A Educação Ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica (teses e dissertações)”. O objetivo principal desse projeto temático é investigar a produção científica da Educação Ambiental por meio da análise de dissertações e teses defendidas no Brasil. Esta pesquisa, que foi desenvolvida inicialmente pelo Grupo FORMAR Ciências, através do Centro de Documentação (CEDOC) da Faculdade de Educação da UNICAMP, possibilitou, em sua etapa inicial, a constituição de parte do acervo dos trabalhos a serem analisados e das pesquisas em papel e no formato digital; a elaboração de descritores da produção acadêmica e a identificação de alguns dos focos de estudo do tipo “estado da arte”, realizados através da produção e da discussão de textos de base. Resultados preliminares desta etapa da pesquisa podem ser encontrados em Fracalanza *et al* (2005).

A atual proposta de Projeto Temático, coordenada pelos professores doutores Luiz Marcelo Carvalho e Jorge Megid Neto e com a participação de pesquisadores de diversas instituições de ensino superior, especialmente do Estado de São Paulo (UFSCar, UNESP Rio Claro, UNICAMP e USP Ribeirão Preto), e financiado pela CNPQ, tem como objetivos básicos:

- (A) Concluir a recuperação dos documentos que constituem a produção acadêmica e científica sobre Educação Ambiental no Brasil e organizar o acervo dos documentos referenciados (dissertações e teses);
- (B) Classificar os documentos referenciados conforme descritores apropriados e produzir catálogos analíticos da produção (impresso e virtual);
- (C) Identificar algumas das lacunas existentes na produção acadêmica e científica, as quais permitirão o incentivo à produção de novos estudos;
- (D) Divulgar as informações obtidas mediante o emprego de diferentes mídias;
- (E) Descrever e analisar os documentos obtidos produzindo estudos do tipo “estado da arte” conforme focos especificados;
- (F) Colaborar com a definição de políticas públicas sobre Educação Ambiental e sobre pesquisa nesta área no país.

Atualmente o projeto está próximo à conclusão dos objetivos A e B, com a criação de um catálogo de dissertações e teses pertencentes ao universo de pesquisa em EA a partir do banco de dados da CAPES e com a classificação destas.

A consolidação deste catálogo de títulos tem permitido o desenvolvimento de várias pesquisas mais profundas e sistemáticas sobre os mais diversos aspectos que permeiam o campo da EA.

Nosso estudo se enquadra mais especificamente no objetivo (E), caracterizando-se como um estudo de Análise de Conteúdo que contribui para os conhecimentos do “estado da arte” da produção acadêmica em EA.

Estudos do tipo “estado da arte” têm como finalidade recuperar, sistematizar e descrever as informações disponíveis na produção acadêmica, buscando descrever criticamente as pesquisas em relação aos diversos aspectos da temática considerada, comparar entre si diversas pesquisas e, em especial, analisar os objetos de investigação, os problemas focalizados, os procedimentos de investigação, os principais resultados e lacunas existentes (CARVALHO, L., 2009).

Estudos denominados “estado da arte”, cada vez mais comuns nas duas últimas décadas, compartilham o desafio central de mapear e discutir a produção acadêmica de

certo campo do conhecimento a partir de dados bibliográficos. Caracterizadas por metodologias inventariantes e descritivas, essas pesquisas buscam encontrar padrões que respondam a questões específicas. Há uma tentativa de definir, através do que já foi dito e publicado, as tendências e lacunas de pesquisa em certa área, assim como suas concepções, motivações e influências. Pesquisas de estado da arte apropriam-se de abordagens de Análise de Conteúdo e de Análise de Discurso, combinando dados quantitativos a qualitativos para identificar os elementos que respondam às suas questões (FERREIRA, 2002). O presente trabalho está inserido neste projeto maior, em um recorte definido pelo grupo de pesquisadores do grupo da USP-RP, propondo-se a investigar a interface Ensino de Ciências Naturais (Biologia, Química, Física e Geociências) e Educação Ambiental nas pesquisas em EA. Sendo a Ecologia uma área do conhecimento científico que é abordada no Ensino de Ciências Naturais, mais particularmente no Ensino de Biologia, este trabalho optou por situar-se na interface Ecologia-EA.

Sendo assim, esta pesquisa buscou investigar as relações entre o campo da Ecologia e as pesquisas em Educação Ambiental no Brasil, buscando a abrangência e o significado desta intersecção na produção acadêmica em EA, mais especificamente nas teses e dissertações em EA, por meio dos seguintes objetivos:

- Identificar e quantificar as teses e dissertações em EA que tratam ou se relacionam com o campo da Ecologia.
- Identificar, por meio de uma perspectiva histórica da Ecologia, a evolução dos principais conceitos e questões deste campo científico.
- Analisar as teses e dissertações em EA relacionadas ao campo da Ecologia, tendo como referencial teórico a perspectiva histórica construída anteriormente.
- Discutir as implicações pedagógicas dos aspectos da Ecologia presentes nestas teses e dissertações em EA, apontando possíveis contribuições da área da Ecologia para as pesquisas em EA.

Este texto inicia-se com uma descrição da amostra e do percurso metodológico desta pesquisa. O primeiro capítulo apresenta o campo da Ecologia em uma perspectiva histórica, focando os principais conceitos e questões que serão importantes referenciais teóricos de análise desta pesquisa. O segundo capítulo apresenta os dados institucionais

e autorais das teses e dissertações em EA que possuem relações com o campo da Ecologia, bem como, uma descrição dos contextos educacionais, das áreas curriculares/de conhecimento e dos temas de estudo relacionada a estas pesquisas; dados obtidos nas resenhas críticas buscam complementar estes dados iniciais. Ainda neste capítulo, são identificados os principais autores citados nestas pesquisas destacando-se as suas áreas do conhecimento. No terceiro capítulo, são apresentados os resultados desta pesquisa, relacionados à presença da Ecologia nas pesquisas em EA, analisando em que medida e extensão esta presença é significativa e quais os significados disso na produção acadêmica em EA. As implicações pedagógicas destas relações e as possíveis contribuições da Ecologia para a EA finalizam o presente trabalho.

2.METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1. Definição da Amostra

Tratando-se de um trabalho de análise da produção acadêmica relacionada à Educação Ambiental procuramos utilizar bancos de dados disponíveis ou em processo de construção para dar suporte a esta linha de pesquisa.

Como dito anteriormente, um grupo de pesquisadores de diversas instituições de ensino superior do Estado de São Paulo (UFSCar, UNESP/Rio Claro, UNICAMP e USP-RP) propôs um projeto de pesquisa intitulado “A Educação Ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica (teses e dissertações)”. Em 2010 este grupo decidiu utilizar o Banco de Teses e Dissertações da CAPES, a iniciativa mais extensiva de compilação e sistematização da produção acadêmica nacional, como fonte de dados inicial a partir dos quais os diferentes escopos do projeto temático seriam explorados.

Os integrantes do projeto temático decidiram utilizar os radicais EDUC* AMB* aplicados à busca de Títulos, Resumos e Palavras-chave procurando triar as teses e dissertações pertencentes à área da Educação Ambiental. Na época em que este procedimento foi realizado (2010) foram encontrados 8.437 trabalhos com derivações dos radicais escolhidos do ano de 1987 ao ano de 2009.

Logo ficou claro para os participantes do projeto que esta primeira triagem não seria suficiente para selecionar trabalhos com uma relação direta com a Educação Ambiental, portanto o segundo passo exigiu uma análise mais cuidadosa destes 8.437 trabalhos. Diversos integrantes do grupo, especialmente aqueles com maior experiência na área, foram eleitos para ler cada um dos títulos, resumos e palavras-chave em busca de elementos que os caracterizassem como prováveis trabalhos pertencentes à pesquisa em EA. Cada trabalho foi analisado por, pelo menos, dois avaliadores que os consideraram como pertencentes ao universo de pesquisa em EA, como apresentando dados insuficientes (título incorreto, ausência de resumo ou parte deste, falta de palavras-chave, etc.) ou como não pertencente a este universo. Caso ambos avaliadores concordassem, tanto positivamente quanto negativamente, o trabalho seria automaticamente incluído ou excluído da lista de teses e dissertações em EA. Caso a opinião dos avaliadores fosse diferente, ou se os dados fossem insuficientes, um terceiro avaliador seria consultado para a decisão.

Em julho de 2011 esta segunda etapa já havia selecionado 1.514 trabalhos como pertencentes a pesquisas relacionadas à EA. Este trabalho teve como fonte de dados a

lista de 1.514 trabalhos pertencentes ao universo de pesquisas em EA apresentados de 1987 a 2009.

Procurando explorar a interface entre EA e Biologia, neste caso mais especificamente a Ecologia, os integrantes do grupo de pesquisas em EA da USP de Ribeirão Preto fizeram diversas tentativas de busca para selecionar trabalhos deste universo amostral que pudessem nos fornecer dados nesta linha de pesquisa. Foram experimentados, por exemplo, os radicais CIEN*, CIÊN*, BIO*, BIOLOG* e ECO*, sendo que cada um destes apresentou algum problema de seletividade como abrangência exagerada.

Após diversos testes decidimos que o radical mais apropriado para o escopo deste trabalho seria o ECOLOG*, contido no título, resumo ou palavras-chave. Da lista de 1.514 trabalhos, foram previamente selecionados 242 trabalhos de pesquisa que continham o radical ECOLOG. Estas 242 teses e dissertações foram defendidas entre 1992 e 2009.

O **Gráfico 1** ilustra a distribuição numérica de trabalhos listados nos universos amostrais de 1.514 teses e dissertações em EA e do universo dos 242 destes trabalhos que continham o radical ECOLOG* em seus títulos, resumos ou palavras-chave.

Gráfico 1: Quantidade de teses e dissertações consideradas como pertencentes ao universo de EA com base no banco de dados da CAPES em 2011 (vermelho) e dentre estas as que continham derivações do radical ECOLOG (azul).

Como é possível observar neste **Gráfico 1**, o universo de 242 trabalhos selecionados pelo radical ECOLOG* apresenta uma distribuição cronológica

razoavelmente próxima àquela do universo original, ambos apontando para grande crescimento numérico na produção (menos acentuado entre os 242) nos últimos anos considerados. Não conseguimos encontrar explicações plausíveis para as diferenças observáveis a não ser variações aleatórias de uma amostra significativamente menor que a original.

Tendo em mãos a lista de 242 trabalhos contendo alguma menção ao radical ECOLOG* passamos então a procurar o maior número possível destes com o texto completo. Utilizamos como fontes o banco de teses em EA do CEDOC-UNICAMP e os trabalhos disponíveis na internet.

Devido à dificuldade de se encontrar trabalhos na íntegra, e à impossibilidade de analisarmos um número muito grande de trabalhos de forma detalhada no tempo disponível, escolhemos 40 teses e dissertações disponíveis que apresentassem uma distribuição cronológica razoavelmente próxima ao universo de 242 trabalhos para uma análise mais aprofundada.

Como podemos observar no **Gráfico 2**, a distribuição de teses analisadas é razoavelmente próxima à de teses selecionadas, seguindo uma tendência (apesar de menos acentuada) de aumento nos últimos anos considerados. Além das variações aleatórias de uma amostra consideravelmente menor, a disponibilidade dos trabalhos não foi totalmente proporcional à distribuição cronológica, provavelmente devido a esforços maiores de algumas instituições para disponibilizar suas produções online ou à nossa facilidade de acesso a trabalhos de universidades geograficamente próximas. Acreditamos que esses fatores explicam as diferenças entre o que foi selecionado e o que foi efetivamente analisado como pode ser observado no **Gráfico 2**.

Gráfico 2: Distribuição cronológica comparativa dos trabalhos selecionados pelo radical ECOLOG* (azul) e dentre estes aqueles que foram efetivamente analisados em maior profundidade (vermelho).

A lista completa dos trabalhos analisados encontra-se na **Tabela 1**.

2.2. Classificação das teses e dissertações em EA: dados institucionais, autorais, educacionais e de pesquisa.

Uma vez definidas as 40 teses e dissertações que serviriam de base para a investigação aqui proposta, procuramos definir abordagens metodológicas mais adequadas para encontrarmos os elementos necessários à nossa investigação.

Para cada um destes trabalhos foi feita uma leitura flutuante seguida pela descrição segundo a Ficha de Classificação proposta pelo Projeto “A Educação Ambiental no Brasil”, em setembro de 2009. Apesar desta Ficha ter sido aperfeiçoada ao longo do processo, mantivemos aqui o formato proposto em Setembro de 2009, uma vez que vínhamos usando esta desde a análise dos primeiros trabalhos. A Ficha de Classificação e seus descritores estão apresentados no **Apêndice A**.

Esta classificação inicial das pesquisas em EA foi importante para identificar as seguintes informações:

Dados institucionais: Autor e Orientador; Código; Ano; Instituição; Unidade/Setor; Cidade e Estado

Contexto educacional: Caso envolva o contexto escolar descrever o nível escolar abordado; caso seja um contexto não escolar descrever este por extenso ou descrever como “abordagem geral”.

Área de conhecimento/ Área curricular: Um ou mais campos que foram abrangidos pelo trabalho, seja uma ou mais disciplinas do currículo escolar da educação básica, seja uma ou mais áreas de conhecimento para trabalhos que lidem com a educação superior ou com contextos não-escolares

Tema ambiental: Por exemplo, resíduos sólidos; lixo; desmatamento; mata atlântica; poluição; associação de preservação ambiental; unidades de conservação etc.

Foco temático: Trata-se do foco temático de investigação, vinculado geralmente ao problema de pesquisa.

As informações obtidas sobre os aspectos listados acima foram compiladas em planilhas e apresentadas separadamente ao fim deste trabalho. Os gráficos e tabelas que trazem dados sobre os aspectos investigados nesta pesquisa encontram-se no corpo do texto, no capítulo que apresenta os resultados desta pesquisa.

Ao fim do processo de análise de conteúdo de cada tese/dissertação, resumimos em poucas palavras seus aspectos mais importantes, especialmente aqueles utilizados em nossa análise. Esses resumos nos serviram como referência para encontrarmos elementos de interesse toda vez que precisamos revisar alguma análise e não estão apresentados neste trabalho, uma vez que não tiveram como objetivo substituir o resumo feito pelos autores. Além disso, permitiu complementar as informações da Ficha de Classificação.

2.3. A identificação dos principais autores, referidos nas teses e dissertações, e suas respectivas áreas do conhecimento.

Identificamos os autores mais citados nas unidades de contexto. Após listarmos todos os autores encontrados procuramos identificar as áreas e linhas de pesquisa destes autores.

Utilizamos o trabalho de Pato *et al* (2009) como referência para a identificação das áreas e linhas de pesquisa dos autores como listado abaixo. Para os autores que não constavam na lista desse artigo de referência buscamos informações nos Currícula Lattes de forma classifica-los nas categorias abaixo ou em outras complementares que desta forma foram criadas. .

- Ética e Filosofia da Educação: Boaventura Santos (2002);
- Capitalismo, modernidade, trabalho e alienação: Bookchin (1982);
- Psicanálise e representação social, e epistemologia ambiental: Capra (1982, 1994e 1996);
- Ecologia e educação, saber ambiental, psicologia, ecologia humana, eco-socialismo: Carvalho, I (2001, 2006), Leff (1998, 2000, 2001, 2002 e 2003);
- Tendências de pesquisa em Educação Ambiental: Carvalho, L. (2004 e 2006), Lima (2005);
- Articulação entre os campos teóricos da ecologia, cultura, política ética e meio ambiente: Diegues (1994, 2000 e 2001);
- Fundamentos teóricos da educação e identidade da EA: Freire (1976), Gadotti (2001 e 2003);
- Filosofia e natureza: Grün (1994, 1996, 2002 e 2005);
- Articulação entre os campos teóricos da ecologia, cultura, política ética e meio ambiente: Guatarri (1991);
- Campo teórico da Educação Ambiental: Guimarães (2005), Layrargues (2001, 2001), Loureiro (2004, 2005, 2006 e 2009), Sauv (2000);
- Democracia, participao e polticas pblicas: Jacobi (2000, 2002 e 2003);
- EA escolar e formao de professores: Manzochi (1994);
- Complexidade e construo do conhecimento: Morin (1981, 2002);
- Democracia, participao e polticas pblicas: Pdua (1991, 2003 e 2006), Viola (1987, 1993 e 1995);
- Representao social e meio ambiente: Reigota (2006);
- Educao e desenvolvimento regional: Santos (2001), Sato (2001, 2002 e 2003);
- Campo terico da EA, EA escolar e formao de professores: Sorrentino (1993, 1995 e 2003);

2.4. A análise dos resultados desta pesquisa: a presença de unidades de registro, a interpretação das unidades de contexto e a construção de referenciais teóricos de análise.

Utilizamos o mesmo radical aplicado para a triagem dos trabalhos (ECOLOG*) como unidade de registro em busca das referências a temas relacionados à Ecologia. Lemos então o texto completo das teses e dissertações procurando por derivações do radical ECOLOG*. Toda vez que a unidade de registro foi encontrada, anotamos em uma tabela a página, a derivação do radical e o texto que a ele fazia referência. O texto que fazia referência ao radical, geralmente um parágrafo ou uma citação, foi utilizado como unidade de contexto e procuramos identificar os autores e interpretar as concepções e questões nela contidas.

Após a leitura de todos os trabalhos escolhidos tínhamos então quarenta arquivos diferentes contendo as anotações das unidades de registro e de contexto. Essas informações foram compiladas em planilhas de forma a reconhecermos a diversidade e a frequência da ocorrência de cada derivação do radical ECOLOG*, assim como, os autores, as instituições, as épocas e as motivações aos quais estas estavam relacionadas.

Neste momento foi necessária a escolha de uma abordagem metodológica para analisar os elementos triados. Identificamos dois caminhos possíveis, a análise de conteúdo e a análise do discurso.

Encontramos na literatura autores que advogam a favor da análise do discurso como uma superação de limitações da análise de conteúdo. De forma geral, a análise de conteúdo é tida como reducionista e positivista, buscando superar incertezas e subjetividades. Já a análise do discurso pretende analisar em que perspectivas a relação social de poder no plano discursivo se constrói. Transcrevemos abaixo um trecho de Rocha e Deusdará, 2005, que defendem esta posição:

De forma bastante sintética, pode-se situar o surgimento da chamada Análise do Discurso no fim dos anos 1960, em decorrência de insuficiências de uma análise de texto que se vinha praticando e que se pautava prioritariamente por uma visão conteudista, característica central das práticas de leitura que localizamos nos estudos em Análise de Conteúdo. De um lado, imperava nas ciências humanas e sociais um contexto marcadamente orientado pelos desenvolvimentos de uma dada psicologia social em sua versão behaviorista – perspectiva desenvolvida nos Estados Unidos a partir da primeira metade do século XX; de outro, era claro o predomínio de uma concepção de linguagem influenciada pelos esquemas “informacionais” de comunicação, principalmente aquele elaborado por Roman Jakobson. Segundo a articulação desses elementos que caracterizaram a abordagem da Análise de Conteúdo, a produção de sentido se refere apenas a uma realidade dada *a priori*, ou seja, o

objetivo do tipo de análise preconizado pela Análise de Conteúdo é alcançar uma pretensa significação profunda, um sentido estável, conferido pelo locutor no próprio ato de produção do texto. Já a problemática da discursividade surgida com as contribuições da Análise do Discurso propõe o entendimento de um plano discursivo que articula linguagem e sociedade, entremeadas pelo contexto ideológico. A Análise do Discurso, portanto, pretende não instituir uma “nova lingüística”, mas consolidar uma alternativa de análise, mesmo que marginal, à perspectiva “tradicional”. Um alargamento teórico, uma possibilidade outra, originada de um olhar diferenciado que se lança sobre as práticas languageiras.

Apesar da valorização da análise do discurso em detrimento da análise de conteúdo, percebemos que a primeira apresentava limitações práticas para a viabilização dos objetivos deste trabalho.

Segundo Ferreira (2002), estudos denominados como de estado da arte necessitam de metodologias inventariantes, combinando abordagens qualitativas e quantitativas na identificação de elementos da produção acadêmica que tragam respostas às questões escolhidas para nortear a pesquisa.

Nossa pesquisa utilizou como fonte de dados o banco de teses e dissertações da CAPES, com milhares de títulos. Após a seleção do universo de trabalhos pertencentes ao campo da EA, feita pelos professores participantes do projeto de temático maior como mencionado anteriormente, ainda enfrentávamos o desafio de triar trabalhos que estivessem na interface entre EA e Ecologia. Mesmo após a triagem dos trabalhos ainda contávamos com um enorme volume de títulos para serem analisados e constatamos que os dados provenientes destes seriam ainda mais numerosos.

É nesse contexto que a referida busca pela objetividade da análise de conteúdo tornou-se não só desejável, mas necessária. Acreditamos também que a opção pela análise de conteúdo tornou possível a seleção de um número significativo de elementos úteis para nossas discussões, superando desta forma algumas das supostas limitações da análise de conteúdo. Julgamos que a análise do discurso não seria uma abordagem factível para nossa realidade, pois a grande quantidade de dados tornaria esta análise difícil de organizar e replicar ao longo de todo o trabalho.

Devido às considerações apontadas acima adotamos a uma abordagem metodológica de análise de conteúdo como descrito por Bardin (1997). Esta análise constitui-se basicamente em quatro etapas:

- Leitura flutuante de textos selecionados como “amostras” conhecidamente pertencentes ao universo escolhido em uma tentativa de encontrar elementos que possam servir para análises futuras;

- Definição da unidade de registro, geralmente uma palavra-chave, que possibilite padronizar a seleção dos textos desejados. Em nosso caso, a partir da leitura flutuante e de diversos ensaios escolhemos o radical ECOLOG* como unidade de registro. O termo escolhido foi usado não só para selecionar os trabalhos a partir dos catálogos disponíveis, mas também ao longo de todo o texto de cada um destes trabalhos;
- Definição da unidade de contexto, geralmente o parágrafo ou até mesmo o texto todo (quando não muito longo) no qual a unidade de registro está inserida. Em nosso caso optamos pelo parágrafo ou por outra unidade curta de texto na qual a unidade de registro estivesse inserida;
- Análise das unidades de contexto. Esta etapa implica na escolha de um referencial para a interpretação dos dados obtidos. Em nosso caso utilizamos os dados de base obtidos pelo fichamento dos trabalhos e a reconstituição histórica da Ecologia como ponto de partida para a correlação dos dados encontrados.

Buscamos nas unidades de contexto, as citações e referências a conteúdos da Ecologia, anotando a frequência de suas ocorrências e os autores a eles relacionados.

Utilizamos o capítulo referente à “História da Ecologia” para analisar e interpretar os aspectos relacionados ao campo da Ecologia encontrados nestas unidades de contexto.

Em virtude da grande frequência de ideias relacionadas a conceitos centrais e paradigmas importantes do campo da Ecologia, destacamos para análise, as discussões sobre holismo X reducionismo e o conceito de equilíbrio ecológico.

Assim, procuramos reconhecer nas unidades de contexto, informações explícitas a termos que fizessem referência a dicotomias entre holismo e reducionismo.

Estes trechos foram copiados, os autores a eles relacionados anotados (quando disponíveis) e transcritos mais adiante, como parte dos resultados deste trabalho.

O capítulo de “História da Ecologia” conta com uma seção dedicada a esta questão, sendo este utilizado como referência para a interpretação dos elementos encontrados nas unidades de registro.

Ao longo da leitura flutuante dos trabalhos selecionados percebemos a presença marcante de derivações do conceito de “equilíbrio ecológico”. Decidimos então dedicar uma seção do capítulo de “História da Ecologia” ao conceito de equilíbrio ecológico de

forma que nos servisse de referência para a interpretação das menções a ele identificadas.

Anotamos todas as ocorrências de derivações do termo “ecologicamente equilibrado” presentes nas unidades de contexto e os autores a ele relacionados (quando disponíveis). Estes trechos estão transcritos abaixo entre os resultados deste trabalho.

Desde as etapas iniciais deste projeto percebemos, de forma significativa, referências negativas à ‘EA ecologizada e conservacionista’, especialmente daquelas pesquisas relacionadas à defesa de uma ‘EA crítica’. Decidimos que esta questão mereceria destaque no escopo de nosso trabalho e buscamos levantar a frequência deste tipo de relação negativa entre EA e Ensino de Ecologia.

Identificamos estas pesquisas e destacamos os trechos que faziam referência a esta crítica e buscamos analisá-los à luz dos referenciais teóricos da ‘EA crítica’.

3. CAPÍTULO 1 - A História da Ecologia

3.1. Afinal, o que é e a que se dedica a Ecologia?

Na verdade ao tratarmos da Ecologia poderíamos nos referir a esta ciência no plural, uma vez que há uma profusão de significados, motivações, vertentes e práticas dentro desta chegando a tamanha divergência que as partes integrantes deste universo podem não se identificar como dele pertencentes. É importante salientar que nos limitamos aqui às concepções ocidentais da Ecologia, uma vez que não tivemos acesso a obras de referência que tratassem das concepções orientais sobre o tema.

O vocábulo *oekologie* foi usado pela primeira vez em 1866 durante uma palestra na Universidade de Jena por um dos mais ardorosos discípulos de Darwin na Alemanha: Ernst Haeckel. Este neologismo origina-se da fusão dos vocábulos gregos *oîkos* e *lógos*, significa, portanto, literalmente “ciência de nosso lar, no sentido amplo de lar como hábitat, casa ou lugar de convivência”.

A definição haeckeliana mais célebre para o conceito de ecologia é “Por ecologia entendemos a totalidade da ciência das relações do organismo com o meio ambiente, compreendendo, no sentido lato, todas as condições de existência.” Apesar de ter batizado e criado uma definição para a ecologia, seria injusto considerar Haeckel como o fundador desta ciência, pois este pouco contribuiu para o desenvolvimento de métodos que permitissem o estudo das relações entre o organismo e o meio abiótico. Odum (1993) sugere outro termo usado por cientistas russos que poderia muito bem substituir ou ser usado como sinônimo: *biogeocoenosis*, ou seja “vida e terra funcionando juntos”. O próprio termo Ecologia só passou a ser empregado a partir de 1885, quando Hans Reiter publicou um livro intitulado “Ecologia” pela primeira vez. A transição entre os séculos XIX e XX marcou a popularização da Ecologia e o surgimento das primeiras entidades e cursos universitários a ela dedicados, como a *British Ecological Society*, em 1913 (KELLER & GOLLEY, 2000).

Existem dezenas de outras definições para Ecologia como as compiladas por Reiners & Lockwood (2010, p.10), mas o nosso objetivo aqui não é discutir as diferenças entre estas, mas os elementos que as unem.

Poderíamos ainda, eleger diversas entidades para delinear o objeto de estudo da Ecologia, no entanto aparentemente nenhuma entidade ecológica pode ser inequivocamente definida. Quando utilizamos os termos ‘meio biótico/ meio abiótico’ encontramos o problema na definição do que é um ser vivo, como no caso dos vírus ou

dos príons; o mesmo acontece quando nos referimos a espécies. Até mesmo a utilização de termos mais abrangentes não consegue superar o problema da definição das entidades como no caso do termo “biosfera”, que traz questões como se devemos considerar toda a Crosta Terrestre como parte da biosfera ou somente as populações de seres vivos, ou se devemos considerar a biomassa proveniente de seres que já morreram, mas que deixaram seus vestígios na biosfera (REINERS & LOCKWOOD, 2010).

Assim como há diversas definições para o termo “Ecologia”, também são inúmeras as motivações, os interesses e as práxis derivadas deste campo do conhecimento. Podemos mencionar como componentes desta cacofonia: Ecologia Mental, Ecologia Ambiental, Ecologia para a Sustentabilidade, Ecologia da Conservação, Ecologia da Preservação, Ecologia Social, Ecologia Humana, Ecologia Política, Ecologia Trófica, Ecologia Evolutiva,..., entre dezenas de outras. Novamente nosso objetivo aqui não é traçar distinções entre estas, mas encontrar, em suas raízes, os elementos que justificam a nomeação de todas estas correntes sob o termo “Ecologia”.

Somam-se às indefinições acima, diversas visões críticas ao campo da Ecologia como as abaixo, retiradas da compilação feita por Reiners & Lockwood (2010, *tradução nossa*):

“A Ecologia está repleta de modelos não testados (muitas vezes intestáveis)...muitos dos quais são derivações de modelos previamente não testados...” (SIMBERLOFF, 1980, p.52).

Falando do campo da Ecologia: *“objetivos e critérios são mal enunciados, mais aceitados do que avaliados criticamente. Este tipo de ciência é menos coerente, contém construtos de valor duvidosos e seu crescimento é letárgico.”* (PETERS, 1992, p.1).

Em referência a uma lista de problemas: *“1- falta de rigor, 2- baixa capacidade preditiva, falha em aproveitar-se de tecnologias modernas.”* (DICASTRI & HADLEY, 1986, p.300).

“A Ecologia é dominada por termos complexos e inadequadamente definidos que confundem o desenvolvimento de teorias preditivas. Como resultado, classificações ecológicas, características ecológicas e relações ecológicas podem referir-se a fenômenos que variam em enfoque, escala e autor, sendo que os ecólogos nem sempre têm certeza de estarem falando sobre o mesmo assunto.” (PETERS, 1991, p.104).

“A maior parte da Ecologia é confusa em seus objetivos, incerta de suas virtudes e inconsistente em suas terminologias” (RIGLERS & PETERS, 1995, p.77).

“Percebemos que, apesar de ser requerida para resolver problemas ambientais práticos, esta ciência baseia-se mais em estudos de caso e regularidades estatísticas do que em regras e leis mais abrangentes.” (SCHRADER-FRECHETTE & MACCOY, 1993, p.1).

“Somos ecólogos praticantes, não estatísticos, analistas de sistemas ou filósofos.” (HILBORN & MANGEL, 1997, p.11).

“Chega de explorar assuntos ecológicos em busca de algo que aconteça segundo leis gerais. A Ecologia precisa identificar seus pontos críticos de tensão e então os empiricistas precisam testar predições feitas a partir de teorias explícitas.” (ALLEN & HOEKSTRA, 1992, p.332).

“A Ecologia é repleta de debates dicotomizados, escalas divergentes, alternativas causais e dificuldades conceituais que podem ser resolvidas pela integração.” (PICKETT et al, 2007, p.24).

Após a exposição de todas essas críticas à Ecologia sobrariam motivos para recusar sua aceitação como ciência independente. Todavia, os trechos transcritos representam mais uma decepção com as limitações desta ciência que uma recusa às suas potencialidades. No fundo, esses autores acreditam piamente em uma ciência capaz de superar os problemas mencionados quanto à geração de modelos preditivos e de informações úteis para compreender a Natureza ao ponto de evitarmos que sua exploração ultrapasse sua capacidade de suporte. Certamente esta busca, traz em seu bojo uma concepção de ciência que não condiz com a natureza plural da Ecologia *“... a tentativa de estabelecer a Ecologia como uma ciência mecanicista do modo como é a Física é um erro conceitual.” (KELLER & GOLLEY, 2000, p.320).*

Apesar das críticas, entendemos que esta diversidade de definições, motivações, interesses e práxis atribuídos ao campo da Ecologia, mais do que representar uma fraqueza, é um reflexo da grandeza de seu objeto de estudo. Mesmo se nos ativéssemos somente à Ecologia como ciência no senso estrito, esta se propõe a lidar com as interações entre incontáveis espécies de seres vivos em uma combinação quase infinita de fatores ambientais. Não bastasse esta vasta amplitude, cada dia é mais evidente a

inclusão de novas dimensões à Ecologia como a política, social e a econômica, depositando sobre esta ciência expectativas quase inatingíveis, o que explicaria grande parte das críticas explicitadas acima.

Associada a essa perspectiva pluralista da Ecologia, buscamos em Keller e Golley (2000) uma perspectiva unificadora, ao adotar a ideia de ‘interação’ como o conceito unificador da Ecologia.

Quando estudamos um grupo de espécies isoladamente podemos explorar sua taxonomia, filogenia, anatomia, fisiologia, etc. Por outro lado, qualquer pesquisador da área ambiental prontamente reconhecerá como ecológica uma pesquisa que investigue a interação entre as espécies, independentemente da clareza do conceito biológico, ecológico ou filogenético de espécie. De fato, a pesquisa ecológica dedica-se em sua essência a compreender o efeito que certo fator, seja ele a temperatura, o pH, um poluente, a presença de espécie competidora, etc., exerce sobre uma entidade ecológica, seja ela o indivíduo, a população, a comunidade, o ecossistema, etc. O efeito de uma entidade ecológica sobre a outra caracteriza-se, desta forma, como uma interação, pois as atividades de uma pode resultar em mudanças à outra.

Reiners & Lockwood (2010, p.63, *tradução nossa*) ao compararem as expressões abaixo, conseguem captar a essência da Ecologia:

“Enquanto o ditado cartesiano cogito ergo sum (penso, logo existo), pode ser suficiente para sustentar a existência de uma entidade (ao menos uma entidade consciente), para a Ecologia a existência é inerentemente dependente de uma relação. A expressão affict, ergo est (afeta, logo é), representaria então esta propriedade fundamental da Ecologia.”

Assim, esse capítulo inicia-se com a descrição histórica da Ecologia, mesmo antes de se intitular como tal, já que “O desejo de entender como funciona a Natureza” estava nos primórdios dos estudos biológicos. Em seguida, descreve um período de transição entre as ideias iniciais da Ecologia e o aquilo que se aproxima mais do que conhecemos como Ecologia atual, que denominamos de “A Protoecologia”. A Ecologia como ciência independente, no paradigma científico atual, é descrita em “Evolução: o elemento que faltava para dar ‘sentido’ à Ecologia”, “A consolidação dos métodos e dos conceitos-chave da Ecologia” e “A dinâmica das populações e a ecossistêmica”. Algumas conclusões sobre este percurso histórico da Ecologia, bem como, o destaque dos principais conceitos da Ecologia e dos embates paradigmáticos que nele surgiram, e

que foram utilizados como referenciais teóricos de análise dos dados desta pesquisa, fecham o presente capítulo.

3.2. O desejo de entender como funciona a Natureza...

Como afirma Wilson (1984), a biofilia é um fenômeno inerente ao ser humano, portanto é natural pensar que nossa espécie busca, desde tempos imemoriais, compreender as relações entre os seres vivos e destes com o meio onde vivem. De fato, desde a pré-história o homem representa cenas de seu cotidiano envolvendo plantas, animais e caçadas.

Na Grécia Antiga Aristóteles registrou observações interessantes, especialmente no tratado *História dos Animais*, no qual faz algumas constatações que beiram a generalização típica de teorias ecológicas como “*Os animais estão em guerra uns com os outros quando ocupam os mesmos lugares e quando, para viver, utilizam os mesmos recursos*” (ACOT, 1990, p.3).

Um dos sucessores de Aristóteles, Theophrastus de Ereso (372-288 a.C.), continuou e aprofundou seu trabalho sobre a flora e a fauna. Em seu tratado *De Causis Plantarum* relata questões sobre a anatomia, a fisiologia, a reprodução e até mesmo sobre a adaptação das plantas ao ambiente (KELLER & GOLLEY, 2000), sendo uma das primeiras publicações de relevância na área da botânica e com muitas informações que hoje seriam classificadas como pertencentes à área de Ecologia Vegetal.

Ainda mais importante que as informações registradas, os grandes pensadores gregos deixaram como legado a tradição do naturalismo aristotélico, que serviu como abordagem filosófica para o avanço do conhecimento sobre o mundo natural.

Pessoas ao longo do tempo histórico e ao redor de todo o mundo adquiriram informações valiosíssimas sobre as formas como a natureza se manifesta; não obstante, muito deste conhecimento foi perdido, ou está restrito a populações tradicionais, justamente por não se enquadrar nos princípios do naturalismo aristotélico. A falta de registro escrito, do estabelecimento de relações entre conceitos e o apelo ao sobrenatural para a explicação de fenômenos naturais podem ser considerados um atraso para o conhecimento ecológico. Prova disto é o grande vazio existente entre os grandes filósofos da Antiguidade e o Renascimento Cultural ao fim da Idade Média.

3.3. A Protoecologia

Após séculos de perseguição religiosa a teorias libertárias a ciência renascentista buscava a compatibilidade entre religião (notadamente o Cristianismo) e conhecimento. É neste contexto que surgem os precursores da Ecologia Moderna.

O termo proto-ecologia (VOORHEES, 1983 apud KELLER & GOLLEY, 2000, p.3)¹ refere-se a pesquisa¹s envolvendo temas de ecologia em uma época na qual os objetos e métodos de estudo desta ciência ainda não haviam se consolidado. No sentido amplo a proto-ecologia engloba até mesmo as iniciativas aristotélicas de estabelecer relações entre as características morfológicas de alguns animais e seus modos de vida. Por outro lado, como os estudos anteriores ao século XVIII careciam de métodos padronizados, o sentido mais estrito do termo proto-ecologia refere-se principalmente a autores como Carolus Linnaeus no século XVIII.

Segundo Worster (2000, p.16) há duas escolas de pensamento bem distintas entre os naturalistas do século XVIII: a do Naturalismo Imperialista encabeçada por Carolus Linnaeus e a do Naturalismo Arcadiano representado pela figura de Gilbert White.

O iluminismo europeu foi acompanhado por grandes avanços científicos, principalmente no âmbito das Ciências da Natureza. Atividades como a observação de aves, a compilação e o estudo de espécimes vegetais e animais trazidos de todas as partes do mundo pelas expedições naturalísticas estavam em plena ascensão. Foi neste cenário que surgiu Carolus Linnaeus representando, sobretudo, um naturalista cristão que buscou legitimar o funcionamento da natureza através do fundamentalismo bíblico. Seu ponto de vista sempre foi o de que a natureza deve ser dominada pelo homem, pois esta foi para ele criada e por ele ser usada.

O esforço de Linnaeus foi no sentido de normatizar, classificar e ordenar o que observava da criação divina dividindo suas descrições em categorias como o fez com o sistema taxonômico binomial.

A premissa lineana básica é a de que Deus criou um equilíbrio perfeito entre as espécies e, para isto moldou cada ser conforme uma finalidade providencial. Desta forma um pinheiro não foi feito para viver nos trópicos, assim como uma orquídea não sobreviveria ao frio da Lapônia.

¹ VOORHEES, D. W. **Concise Dictionary of American Science**. New York. Scribner's, 1983

Entre outras obras, Lineu publicou a obra “Oeconomia Naturae”, considerada por alguns como o marco inicial da Ecologia. Apesar de riquíssima em observações naturalísticas, de estabelecer relações complexas entre a morfologia dos seres vivos e seus modos de vida e de apresentar conceitos tão impactantes que inspiraram a publicação de livros homônimos séculos mais tarde (RICKLEFS, 1996), a obra lineana difere da Ecologia atual em algumas de suas premissas mais basais. A óptica de Linnaeus é fundamentalmente a do providencialismo cristão, portanto suas explicações buscam justificar a intervenção divina na criação dos seres como *são*, representando uma tentativa teocêntrica de estabelecer relações entre as características observáveis dos seres vivos como morfologia e comportamento ao finalismo divino de manter o “equilíbrio natural”.

O reverendo Gilbert White, que representa o Naturalismo Arcadiano, levou uma vida simples no interior da Inglaterra onde fazia caminhadas diárias anotando suas observações sobre cada ser que encontrava. Ao organizar suas observações White procurava estabelecer relações entre os seres, buscando explicações para as mudanças da paisagem ao longo do ano como a senescência das folhas no outono ou a ausência das andorinhas no inverno.

Mais que um método de observações sistemáticas e inúmeras descrições, White deixou como legado uma postura de contemplação e respeito pela natureza que ecoa até os dias atuais. Algumas das figuras mais importantes no desenvolvimento do que hoje é a Biologia (dentre os quais Henry Thoreau e o próprio Charles Darwin) buscaram inspiração nos textos de Gilbert White e cultivaram o respeito que este tinha pela natureza.

Como se pode ver, enquanto White pregava a importância de todos os seres vivos em uma espécie de ciclo natural, na Suécia, Carolus Linnaeus utilizava-se de referências de cunho religioso para explicar as relações entre os seres. O Gênesis bíblico permaneceu como o principal ponto de partida (mesmo que implicitamente) para a interpretação da maioria dos fenômenos naturais até meados do século XIX, encontrando defensores ferrenhos, mesmo no meio acadêmico, até os dias atuais. Foi somente no século XIX, notadamente em sua segunda metade, que proliferaram correntes de pensamento que elevarão a proto-ecologia lineana a uma ciência independente, com objetos de estudo e métodos próprios. Esta transformação é indissociável dos progressos ocorridos na área da geologia e geobotânica.

3.4. Evolução: o elemento que faltava para dar “sentido” à

Ecologia

É notória a contribuição da botânica, especialmente da geobotânica para o desenvolvimento do pensamento ecológico. Até a primeira metade do século XIX, os esforços dos pesquisadores da época estavam concentrados principalmente em compreender o conceito de “formas de crescimento” de forma a descrever os diferentes padrões morfológicos das plantas como caracteres estáticos e relacioná-los aos locais onde crescem.

Em 1763 o francês de ascendência escocesa Michel Adanson publica *Familles naturelles des plantes*, que difere significativamente da taxonomia lineana por considerar diferenças e semelhanças de diversos órgãos e suas funções para o agrupamento dos taxa, invés de basear a classificação nos órgãos sexuais como pregava a tradição vigente.

Antoine Laurent de Jussieu, membro de uma renomada família de naturalistas de Lyon, inspirou-se nas ideias de Michel Adanson para publicar sua principal obra “*Genera Plantarum, secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam*”, em 1789. O sistema taxonômico de Jussieu leva em consideração múltiplos caracteres para a definição dos taxa e teve tamanho sucesso que a maioria das famílias botânicas atualmente reconhecidas já constava em sua publicação do século XVIII.

A incorporação de diversos caracteres morfológicos à classificação das plantas foi ampliada nas décadas seguintes, passando inclusive a levar em conta dados referentes à história natural e à forma como os vegetais crescem em diferentes condições geográficas. Augustin Pyramus de Candolle, um dos botânicos da época a propor sistemas de classificação taxonômica, levou em conta observações sobre as formas de crescimento das plantas e defendeu a noção de que as diferentes espécies que ocupam o mesmo espaço estão em uma espécie de “*Guerra da Natureza*”. Este conceito terá profundos impactos sobre Charles Darwin, servindo como um elemento inspirador da teoria da Seleção Natural (Desmond & Moore, 1991).

Nas últimas décadas do século XIX, os botânicos, geobotânicos e zoólogos já haviam coletado grande volume de dados sobre a morfologia e história natural de seres ao redor do mundo e se esforçavam para transformar estas informações em generalizações. Nesta época já era corrente o uso de evidências paleobotânicas para

propor o surgimento de certos tipos de vegetação, como fizeram Alexander Von Humboldt e Gaston de Saporta.

Na virada do século XVIII para o século XIX, diversos naturalistas europeus mencionaram, mesmo que independentemente, a possibilidade dos seres vivos sofrerem modificações graduais ao longo do tempo da mesma forma que os elementos geográficos também sofrem alterações. Dentre os naturalistas da época que defenderam o transformismo gradual estão: Erasmus Darwin (1731-1802) na Inglaterra, Alberto Fortis (1741-1803) na Itália, e Jean-Claude de la Metherie (1743-1817), Philippe Bertrand (1730-1811), Eugène-Melchior-Louis Patrin (1742-1815) e Bernard-Germain-Etienne de Lacepede (1756-1825) na França, além do primeiro a propor uma teoria que explicasse o motivo destas transformações, Jean Baptiste Lamarck (ACOT, 1990).

Como já mencionado, a Geologia teve papel fundamental nesse contexto histórico, tendo em James Hutton uma figura de grande importância. A principal obra de Hutton, intitulada *Theory of the Earth*, propõe a noção de mudanças graduais nos elementos geológicos ao longo do tempo geológico. Esta proposição inortodoxa tem grande valor histórico por consistir em uma ruptura com explicações baseadas no ou influenciadas pelo criacionismo bíblico.

O início do século XIX é marcado pela crise entre o ponto de vista cristão predominante na Europa nesta época e as novas teorias que desafiavam os textos bíblicos. Mesmo críticos ferrenhos das teorias evolucionistas propostas por Lamarck e por Geoffroy Saint-Hilaire como Georges Cuvier buscaram explicações para a emergente evidência fóssil de seres extintos há muito tempo ou de sinais de transformações ao longo do tempo. Até o fim do século XVIII autores como Buffon argumentavam que os fósseis de animais como o rinoceronte lanudo ou dos mastodontes encontrados na Europa eram provavelmente resquícios de animais que migraram para os trópicos e que lá ainda estariam vivos. Nas primeiras décadas do século XIX, Cuvier desmentiu esta hipótese e defendeu a teoria do catastrofismo, segundo a qual a Terra já teria passado por diversos episódios de extinção em massa provocados por mudanças geológicas.

Em 1830 o britânico Charles Lyell publica sua maior obra: *Principles of Geology*, defendendo e fundamentando com evidências mais contundentes a teoria do uniformitarismo, inicialmente sugerida por James Hutton. Lyell incorpora também influências lamarckistas na descrição das mudanças da paisagem terrestre ao longo do

tempo. Lyell foi responsável também pela laicização do conceito lineano de “equilíbrios naturais”, atribuindo-os a relações tróficas (ACOT, 1990).

Em meados do século XIX havia no Reino Unido um círculo de pensadores simpatizantes com as teorias do gradualismo e do uniformitarismo geológico e que começavam a correlacionar estes conceitos à evolução das espécies ao longo do tempo, desafiando até mesmo a noção da idade da Terra como descrita na Bíblia. Dentre estes autores destacam-se Charles Lyell, Thomas Huxley, Joseph Hooker, Alfred Russel Wallace e, o mais proeminente de todos, Charles Darwin.

Em 1958, após anos de viagens ao redor do mundo, Wallace, que na época residia no sudeste asiático, envia uma carta em forma de artigo para Darwin intitulada “*On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type*”. Darwin percebe que seu colega havia chegado a conclusões muito próximas às suas acerca da evolução das espécies e vê-se compelido a publicar as idéias que há muito hesitava em expor. Neste mesmo ano o artigo de Wallace foi apresentado, juntamente com partes de manuscritos de Darwin, à Linnean Society of London, causando grande controvérsia neste meio acadêmico. No ano seguinte, 1959, Charles Darwin publica a mais impactante obra sobre a evolução das espécies, *On the origin of species by means of natural selection*. As idéias contidas nesta obra polêmica não são compatíveis com as explicações lineanas de “equilíbrios naturais”, nem com o providencialismo finalista vigente na época.

Nas últimas décadas do século XIX importantes naturalistas europeus e, em menor quantidade, estadunidenses já compilavam grandes volumes de dados coletados ao longo de inúmeros estudos sobre a história natural da flora e fauna de diversos países ao redor do mundo. A mudança do paradigma cristão para o cientificista, fortemente influenciado pelo positivismo comtiano foi incorporada ao trabalho destes naturalistas, que passaram a propor e testar métodos que se adequassem ao estudo das comunidades biológicas.

Apesar da tentação em relacionar o nascimento da ecologia ao darwinismo, esta relação é historicamente imprecisa. O próprio Darwin não usa a palavra ecologia nem mesmo ao escrever o prefácio de obras importantes no ramo. Dentre os principais precursores da ecologia atual alguns eram lamarckianos e outros só se converteram ao darwinismo tardiamente.

Há dois elementos fundamentais do movimento evolucionista do século XIX que justificariam sua relação com a ecologia:

O primeiro elemento é a laicização da Ciência, pois as controvérsias criadas pela Geologia e pela Biologia acerca da história da Terra e sobre a origem da vida causaram uma ruptura com a crença bíblica. A Ecologia atual, assim como a maioria das ciências, tem como uma das premissas básicas o naturalismo metodológico, limitando o escopo da investigação ao mundo natural e conseqüentemente ignorando explicações sobrenaturais. O segundo elemento é a grande contribuição que o ponto de vista evolucionista tem prestado à interpretação de fenômenos ecológicos como interações moldadas ao longo do tempo geológico.

3.5. A consolidação dos métodos e dos conceitos-chave da Ecologia

Alphonse Pyrame de Candolle, filho de Augustin Pyrame de Candolle, inspirou-se em publicações anteriores de Alexander von Humboldt abordando as relações entre fisionomias vegetais e seus espaços geográficos e de Robert Brown, um dos pioneiros em citologia vegetal, para desenvolver uma linha de pesquisa que fundia a geobotânica à fisiologia vegetal. Em 1874 Candolle publica “*Constitution dans le règne végétal de groupes physiologiques applicables à la géographie botanique ancienne et moderne*”, obra revolucionária na época por usar critérios fisiológicos como adaptações das plantas à falta ou ao excesso de umidade para classificar os tipos de vegetação. Esta linha de pesquisa mostrou-se altamente produtiva, sendo largamente incorporada pelas gerações seguintes de botânicos.

Em 1877, na Alemanha, Karl Möbius cunha a palavra biocenose com a seguinte definição:

“Até o presente, a ciência não possuía palavra pela qual (...) uma comunidade de seres vivos pudesse ser designada; palavra que designasse uma comunidade na qual a soma das espécies dos indivíduos, sendo mutuamente limitada e selecionada pelas condições médias de vida exteriores, continuou, via reprodução, a ocupar um território dado. Proponho a palavra biocenose para tal comunidade.”

Trabalhando neste conceito, Karl Semper esboçará, em 1881, uma teoria de pirâmide trófica propondo como exemplo a proporção de 1/10 conforme passamos para níveis tróficos superiores. O problema é que a ideia de Semper nasce sem embasamento experimental e possui uma falha conceitual: só funcionaria em relações monofágicas.

Esta imprecisão não impediu que suas ideias fossem perpetuadas até os dias atuais nos livros didáticos de Ensino Fundamental e Médio.

É assim que, ao fim do século XIX já estão fundamentados alguns dos principais pilares da ecologia: a noção de transformações dos meios bióticos e abióticos ao longo do tempo geológico; a relação de elementos abióticos com a fisiologia dos seres; os conceitos de sucessão ecológica, biocenose e pirâmide alimentar e o princípio do naturalismo metodológico.

Por outro lado, nem mesmo o vocábulo “Ecologia” era comumente usado nesta época, indicando a falta de unidade desta ciência, que era constituída basicamente da intersecção da geologia, da zoologia e da botânica.

Em 1895, Eugen Warming, professor de botânica da Universidade de Copenhague, considerado por muitos como o “pai da Ecologia”, utiliza a palavra Ecologia em seus ensaios para explicar o papel de fatores como o solo, clima e interações interespecíficas nas transformações fisionômicas da vegetação. Sua obra é considerada um marco, pois todas as grandes obras de geobotânica que a sucederam trarão a “marca ecológica” profundamente gravada.

No entanto, Warming não foi o único autor da época a trabalhar nesses moldes, pois até mesmo na América já havia pesquisas independentes seguindo os mesmos princípios, inclusive no ramo da sucessão ecológica, mas sua obra contribuiu significativamente com o modelo de explicações baseadas em princípios atuais de ecologia.

Poucos anos após Warming, A.F.W. Schimper passa a analisar as questões de adaptações e relações entre as plantas e o meio onde vivem baseando-se em dados histológicos e até mesmo bioquímicos. Este autor descreve a existência de plantas que apresentam seca física e, em outros casos, a seca fisiológica, envolvendo conceitos como a osmose.

Logo no início do século XX, a ecologia já apresenta sinais de independência. Um destes sinais foi a publicação, em 1905, de “*Research Methods in Ecology*” que não só contribui significativamente para consolidar metodologias emergentes na época, mas também fornece a primeira ferramenta pedagógica para uma ciência que iniciava sua profissionalização. Seu autor, o americano Frederic Clements, foi um dos primeiros a estudar animais e plantas como parte de um mesmo sistema dinâmico. Esta linha de pesquisa deu origem à sinecologia, que é o estudo da comunidade de seres vivos, em

oposição à autoecologia, que tem como objeto de estudo as adaptações dos indivíduos ao ambiente.

No plano dos métodos de investigação, Clements desenvolve o sistema de quadratos, usado até a atualidade para sistematizar observações de forma a gerarem dados tanto qualitativos quanto quantitativos.

Uma observação importante deste autor foi a da tendência das vegetações atingirem um equilíbrio dinâmico, que posteriormente levará ao conceito de homeostasia dos ecossistemas. Em 1920 publica “*Plant Succession*”. Clements também foi responsável pela definição do conceito de “Biomass”. Em 1924 publica “*The Phytometer Method in Ecology. The Plant and Communities as Instruments*”. Esta publicação introduz o conceito de indicadores biológicos para diversos fatores, princípio atualmente utilizado em diversas áreas da ecologia aplicada.

3.6. A dinâmica das populações e a ecossistêmica

Só em 1927 surge uma obra de ecologia animal que leva em conta a importância numérica de certas populações e suas variações: *Animal Ecology*, de Charles Elton que conta com um capítulo intitulado “The number of Animals”.

Na década de 1920, Lotka e Volterra desenvolveram os primeiros modelos matemáticos para explicar inter-relações dentro de comunidades biológicas. A partir destes autores americanos e do estatístico d’Ancora na Europa oriental a Ecologia tomou o mesmo rumo da física: o formalismo matemático. Neste mesmo contexto G.F. Gause elabora o Princípio de Exclusão Competitiva (Princípio de Gause), segundo o qual, numa mesma região geográfica, duas espécies não podem ocupar o mesmo nicho ecológico.

Para os bioecólogos de Illinois, como para Lotka, Volterra, Elton e Gause, são as relações tróficas que estabelecem a unidade da comunidade considerada.

Em 1935, o ecólogo A.G. Tansley cria o conceito de ecossistema citando-o da seguinte forma “(...) *o complexo dos fatores físicos que formam o que chamamos de meio ambiente do bioma, os fatores do habitat no sentido mais amplo (...) esses ecossistemas (...) são das mais variadas naturezas e tamanhos.*”

O novo termo incorpora a tendência que prevalece até a atualidade de considerar os fatores abióticos na biocenose.

Em 1940, Chancey Juday utiliza dados sobre o valor energético de substâncias como proteínas para inferir o valor calórico de transferências de energia nas relações tróficas. Esta é a primeira vez que uma unidade pertencente à física é usada para medir o valor de um fator abiótico tanto quanto o de um valor biocenótico: a abordagem fisicista, que se prolongará nas concepções termodinâmicas, depois cibernéticas dos ecossistemas.

Em 1941, Lindeman descreve noções importantes para descrever um ecossistema lacustre. Este autor introduz a noção de organismo autótrofo e descreve como produtores são ingeridos por consumidores primários, depois secundários e menciona o fluxo de matéria e energia ao longo deste ecossistema, incluindo até mesmo o papel de reciclagem dos decompositores.

O encaminhamento de Lindeman está marcado no plano filosófico pela ascensão dos materialismos, no plano epistemológico pela emergência do fisicalismo do Círculo de Viena e, no plano ideológico, por mentalidades científicas herdadas do século XIX como a mecanização do ser vivo, inicialmente abordada por Descartes. A obra de Lindeman também influenciou o *“Fundamentals of Ecology”* de Odum, em 1953.

Na década de 1950, a ecologia consolida-se então da forma como a conhecemos atualmente: uma ciência complexa com muitos ramos, muitas vezes extremamente divergentes compreendendo um espectro que vai desde o espiritualismo da Hipótese Gaia até a modelagem matemática multifatorial.

A segunda metade do século XX testemunha a proliferação de institutos de pesquisa, cursos universitários de graduação e pós-graduação e até mesmo organizações não governamentais dedicadas às várias manifestações da ecologia. O “estudo do habitat”, definido por Haeckel, incorporou conceitos e ferramentas da cibernética, da genética, da matemática e estatística, da química, física e das mais diversas áreas da ciência, tornando-se um campo de conhecimento altamente complexo.

Os avanços na genética molecular propiciaram o desenvolvimento da Ecologia Evolutiva que é hoje um dos principais ramos da Ecologia. A bioquímica, a termodinâmica e o aprimoramento de metodologias experimentais avançadas como a marcação de isótopos radioativos que podem ser traçados ao longo das redes tróficas, concomitantemente com a criação de ferramentas de informática capazes de processar a crescente geração de dados tem forjado a nova Ecologia.

3.7. Algumas conclusões

As abordagens epistemológicas através das quais as relações ecológicas são investigadas têm sido conflitantes desde o início de sua história. Todavia, a diversidade de definições, interesses e práxis atribuídos ao campo da Ecologia, mais do que ser um problema, é a possibilidade de entender como e por que conhecimentos desta área científica são encontrados em diferentes outras áreas. No caso específico desta pesquisa, a de compreender como se deu a apropriação destes conhecimentos da Ecologia pela área ambiental e pela EA.

Segundo esse relato histórico, não há dúvidas de que, apesar dos impactos ambientais por alterações antrópicas terem sido estudados e revelados através da Ecologia, vale notar que esta ciência não surgiu com este propósito. Até o início do século XX poucos ecólogos ou pesquisadores de áreas correlatas haviam se preocupado com a conservação dos ecossistemas que estudavam.

O estudo das relações entre os seres vivos e destes com o meio abiótico teve seu início em um contexto cientificista não utilitarista (KINGSLAND, 2005) e, em grande parte, evoluiu desta forma. A Ecologia não foi “criada” para dar conta de identificar e resolver os problemas ambientais.

O imaginário ecológico tendo a natureza como um elemento sagrado que deva ser “salvo” da destruição humana tem origens independentes da Ecologia. A noção romantizada da natureza que padece pela exploração do homem existe ao menos desde o século XVI, quando romancistas como Ronsard, que denuncia a alteração da paisagem florestal de sua província devido ao desmatamento comparando as árvores a seres mitológicos mortos pelos lenhadores.

A resposta da sociedade às alterações ambientais está ligada à percepção de risco (BECK, 2008). Como vivemos em um cenário no qual há riscos de escassez de recursos e onde as consequências dos desequilíbrios ambientais já se fazem presentes globalmente, a sociedade procura respostas e soluções compatíveis com os problemas por ela criados.

Entre o fim do século XIX e os anos 1970, vemos emergir sucessivamente frente aos problemas ambientais três atitudes que, longe de se excluírem mutuamente, se completam e constituem os dois principais componentes do que hoje chamamos de ecologismo: a conservação da natureza e a sacralização objetiva de uma natureza mítica.

Existe, portanto uma imprecisão ontogênica entre a natureza da Ecologia e a adoção desta como o embasamento para o ‘Ecologismo’. A Ecologia acadêmica atual, predominantemente evolutiva ou trófica, de orientação reducionista, não surgiu como uma ferramenta para prever, medir ou mitigar a crise ambiental, que envolve não só a dimensão biológica do ser humano, mas também seus aspectos culturais. Logicamente há outras perspectivas históricas e filosóficas para interpretar a natureza desta ciência, a Ecologia.

Não há dúvidas, também, de que, apesar das questões ambientais terem origem independente da Ecologia e a conservação dos ecossistemas não ser o seu principal objeto de estudo, a Ecologia acabou por englobar a questão ambiental e até mesmo ter se promovido por ela. A partir da década de 1960, a Ecologia passou a desafiar os modelos de desenvolvimento vigentes colocando em questão a própria perpetuação da espécie humana ao longo prazo (KINGSLAND, 2005). O que se quer dizer aqui é que não há como negar as influências recíprocas entre essas duas grandes áreas do conhecimento.

É nesse cenário que destacamos algumas das mudanças paradigmáticas que conduziram a evolução de conceitos-chave na Ecologia e permitiram (muitas vezes, de forma inadequada e indevida), a transposição destes conceitos para a área ambiental e para a EA.

Uma delas, diz respeito à ruptura entre um paradigma religioso e um paradigma científico, iniciado no período denominado ‘Protoecologia’, na qual uma interpretação mais científicista e iluminista dos fenômenos naturais, o Naturalismo Arcadiano de White, opunha-se a uma visão teocêntrica destes fenômenos, o Naturalismo Imperialista de Lineu. Neste contexto, o conceito de ‘equilíbrio natural’ evoluiu de uma explicação teocêntrica do finalismo divino para uma explicação científica, conforme veremos a seguir.

No século XVIII, Linnaeus já defendia a tese de “Equilíbrios Naturais”, segundo a qual todos os seres interagem entre si de forma a manter suas populações e perpetuar sua existência segundo uma vontade divina. Esta visão não se preocupa com a questão ambiental, uma vez que o homem é visto como uma criatura superior aos demais seres vivos e tem o poder de dominá-los para seu próprio uso.

Somente na passagem do século XIX para o século XX, a ideia de equilíbrio ecológico passou a ser discutida com maior profundidade. Como já dito anteriormente,

ao estudar processos de sucessão ecológica, Clements notou que o clímax de um ecossistema seria um equilíbrio dinâmico em sua composição de espécies.

O conceito de ‘equilíbrio dinâmico’ é particularmente importante para a Ecologia devido ao fato de qualquer ser vivo manter-se neste estado através de constantes desequilíbrios, uma vez que células são unidades de transformações bioquímicas dependentes da manutenção da instabilidade química para sua sobrevivência.

As contribuições da Fisiologia, da Física e da Química, no início do século XX, permitiram o surgimento de teorias ecológicas que associassem a noção de homeostase a sistemas ecológicos.

Surgiram então linhas de pesquisa dedicadas a quantificar o fluxo de energia entre os componentes de ecossistemas e as variações nas populações. Neste contexto o equilíbrio ecológico possui um significado matemático que pode ser representado como um coeficiente, um índice ou uma curva em um gráfico. Esta possibilidade é até hoje amplamente aplicada para gerar modelos capazes de prever, por exemplo, cotas de pesca e caça ou para estimar a intensidade de impactos ambientais envolvidos em certo empreendimento. Essas pesquisas contam hoje com diversas ferramentas de informática que possibilitam computar inúmeros dados de variáveis múltiplas para gerar modelos com a capacidade de prever o grau de equilíbrio de certo ecossistema.

Seja lá qual for o sentido do termo “equilíbrio ecológico”, este é geralmente utilizado para designar um estado harmonioso no qual os processos ecológicos serão mantidos ao longo prazo.

Tendo em mente que a própria existência da vida implica em diversas relações desarmônicas como as que ocorrem entre presas e predadores ou parasita e hospedeiro, fica evidente a importância de delimitar a definição de equilíbrio adotada em cada contexto, afinal: equilíbrio de quê com o quê?

Se utilizarmos o conceito de equilíbrio do estágio climácico da sucessão ecológica, descrito por autores do começo do século passado, pensamos neste como uma fase de grande diversidade e biomassa de um ecossistema. Atualmente sabemos que o conceito de clímax é menos preciso do que se pensava. De fato novos ambientes colonizáveis ou ambientes degradados (no caso da sucessão secundária) tendem a alcançar estágios de maior diversidade de espécies e maior biomassa, no entanto esta biota pode ser composta por espécies invasivas que frequentemente competem com espécies nativas tardias.

Ao longo do tempo geológico, os ecossistemas estão em constante transformação, sempre tendendo a um estado de equilíbrio dinâmico. A preocupação atual com as alterações ambientais é baseada principalmente na rapidez e intensidade que o ser humano tem alterado os ecossistemas, muitas vezes ultrapassando a capacidade de resiliência.

Algo extremamente preocupante é o fato de que apesar dos ecossistemas perturbados pelo homem tenderem a recuperar um estado de equilíbrio climático, este pode ocorrer com uma nova composição de espécies que exclui algumas das originais. Wilson (1992) chama atenção para a enorme perda de biodiversidade associada às alterações ambientais nos quais espécies invasivas se beneficiam no processo de sucessão. O ecossistema “recuperado” pode ser superficialmente semelhante ao original, mas se este processo ocorrer em larga escala diversas espécies serão (e tem sido) extintas.

Consideramos este aspecto do “equilíbrio ecológico” particularmente importante para nossa discussão, pois este termo é frequentemente usado no senso comum, de forma utilitarista e antropocêntrica. Muitas vezes, as referências a ambientes ecologicamente equilibrados traduz-se na capacidade dos ecossistemas de continuarem nos providenciando seus “serviços ecológicos” como água potável, solos férteis, remédios, etc. O problema é que mesmo um ecossistema em pleno estado de equilíbrio dinâmico, capaz de nos providenciar os bens ecológicos dos quais precisamos, pode ter passado por um processo de extinção de espécies locais. Por este motivo a visão de equilíbrio ecológico da forma como é comumente empregada a questões ambientais (e particularmente na EA) pode mascarar uma questão grave que é a perda de biodiversidade, mesmo que esta não afete diretamente os interesses humanos.

A outra questão paradigmática diz respeito ao dualismo ‘reducionismo’ versus ‘holismo’ presente na Ecologia. A ciência forjada desde o século XIX como Ecologia, iniciou-se pela agregação interdisciplinar de áreas que buscavam compreender as relações entre os seres vivos e destes com o meio abiótico. Hoje, há uma profusão de correntes metodológicas e filosóficas que compreende desde pesquisas sobre a natureza molecular da diversidade biológica até o estudo da biosfera como um “superorganismo”. É neste cenário, que este dualismo perdura neste campo científico até os dias de hoje.

No início do século XX, o americano Frederic Clements já descrevia comunidades biológicas como conjuntos de entidades tão intrinsecamente interligadas

que deveriam ser estudadas como um organismo. Durante seus estudos sobre sucessão ecológica, este autor defendeu a idéia de que a sucessão não é simplesmente uma analogia à ontogenia, mas a própria ontogenia de um superorganismo. Esta concepção foi incorporada por Tansley e Lindeman no desenvolvimento da ecossistêmica e posteriormente por autores como Odum e Golley.

Apesar de representar um dos pilares da construção do conhecimento sobre processos ecológicos como os conhecemos hoje, a visão holística tem servido como fundamentação para diversas correntes de pensamento que vão muito além do plano cartesiano, materialista e realista. A visão ecológica holística, notadamente a Hipótese Gaia, de Lovejoy, foi adotada por movimentos de contracultura a partir da década de 1960, servindo como base teórica (muitas vezes com interpretações teleológicas) para alertar sobre os perigos da crise ecológica, uma vez que nesta visão o próprio ser humano está inserido nos sistemas ecológicos, portanto é vulnerável aos riscos advindos de seus desequilíbrios. A própria Ecologia Política e linhas de pesquisa da Ecologia Humana remontam a movimentos sociais inspirados na Ecologia Holística.

Por outro lado, praticamente na mesma época de Clements, Henry Gleason defendia que a multitude de entidades e processos dinâmicos que compõem os ecossistemas limitam a pesquisa ecológica ao entendimento de suas partes decompostas. Esta visão encontrou grande aceitação no meio acadêmico, pois é condizente com a lógica cartesiana predominante no mundo ocidental e conveniente para uma jovem ciência ainda carente de dados e ferramentas capazes de lidar com objetos de estudos tão complexos.

A cisão entre as duas abordagens marca até hoje duas vertentes da Ecologia: a que aborda um escopo mais amplo, relacionando questões sociais, filosóficas, sociológicas, políticas, etc., sem conseguir grande profundidade e aquela que se aprofunda em questões mais estritas, geralmente utilizando metodologias qualitativas, que conferem maior precisão em detrimento da amplitude.

Há quase um abismo entre os pesquisadores que se identificam com a abordagem holística e aqueles que seguem o reducionismo como princípio. Existe até mesmo certo preconceito entre os seguidores dos dois pontos de vista citados. Um dos resultados desta aversão é a raridade de iniciativas bem sucedidas de integração, por exemplo, entre linhas de pesquisa dedicadas a questões socioambientais e aquelas dedicadas a temas mais convencionais como a Ecologia Trófica e Evolutiva.

Na excelente obra “The Philosophy of Ecology: From Science to Synthesis” Keller e Golley (2000) dedicam um extenso capítulo à questão do dualismo entre holismo e reducionismo no qual apresentam trabalhos de grandes teóricos da área como Schoener (1986), Odum (1977), Bergandi (1995) e Levins & Lewontin (1980). Não é nossa pretensão neste trabalho ir muito além do que já discutiram estes autores, no entanto gostaríamos de selecionar alguns pensamentos que consideramos fundamentais.

Há certa confusão de identidades dos pesquisadores do campo da Ecologia em relação ao paradigma adotado. Odum (1977) afirma que a Ecologia é uma ciência holística devido à natureza de seus objetos de estudo, mas dependente de princípios reducionistas para seu progresso. Já Bergandi (1995), referindo-se à tentativa de conciliação de Odum como “holismo reducionista”, considera a ideia uma “monstruosidade epistemológica” baseada em falácias filosóficas.

Schoener (1986) relaciona o reducionismo ao mecanicismo e considera este uma utopia devido à sua incompatibilidade com os processos naturais. Lewis e Lewontin (1980) referem-se à tentativa de entender o todo pelas partes de “mito do reducionismo”, que, segundo estes autores, ignora propriedades de sistemas altamente complexos e interdependentes.

Em suma, não há espaço para consenso nesta questão. Restringimo-nos então a concordar com uma afirmação feita por Keller e Golley na conclusão do capítulo supracitado: “A dicotomia entre holismo e reducionismo é desgastante e improdutiva”.

Consideramos este aspecto do “dualismo reducionismo-holismo” particularmente importante para nossa pesquisa, pois as discussões em torno desta questão encontra-se também presente nas pesquisas em EA.

4. CAPÍTULO 2 – Dados institucionais, autorais, educacionais e de pesquisa das teses e dissertações em EA relacionadas ao campo da Ecologia.

4.1. Dados obtidos a partir do fichamento dos trabalhos

Quanto à região geográfica, a grande maioria dos trabalhos foi produzida por instituições localizadas na região Sudeste (24 dos 40), seguida pelas regiões Sul (7), Centro-Oeste (6) e Nordeste (3), como mostra o **Gráfico 3**. Nenhum trabalho da região Norte foi encontrado na amostra escolhida.

A predominância da produção na região Sudeste, seguida pela região Sul é condizente com o que já haviam relatado outros pesquisadores na área (FRACALANZA *et al* 2004, KAWASAKI & CARVALHO, L. 2009, PATO *et al* 2009). A quantidade de trabalhos da região Centro-Oeste é proporcionalmente maior que os autores citados haviam constatado. Esta proporção maior se deva aos trabalhos da UnB e da UFMT.

Gráfico 3: Número de teses analisadas por região geográfica.

Quanto às instituições nas quais as teses foram desenvolvidas, FURG, UFSCar, UnB e USP estão à frente, todas com quatro trabalhos, seguidas por UNIARA (3 trabalhos), PUC-BH, UFRJ e UNICAMP (todas com 2 trabalhos). As seguintes instituições foram representadas por somente um trabalho: ESCAS (IPE), PUC-Rio, UFBA, UFMT, UFPI, UFPR, UFRGS, UFRRJ, UFS, UNESP, UNIEVANGÉLICA, UNESA, UNIVALI e UVV. O número de teses analisadas por instituição está apresentado no **Gráfico 4**.

Gráfico 4: Número de teses analisadas por universidade.

Quanto à administração destas instituições, a grande maioria (31) é formada por universidades públicas, enquanto somente nove particulares estavam presentes na amostra escolhida.

Quanto ao nível de pós-graduação, chama atenção a grande maioria de trabalhos de mestrado acadêmico (32), seguidos por sete teses de doutorado e somente uma tese de mestrado profissional.

Os trabalhos analisados foram produzidos por dezessete tipos de programa de pós-graduação diferentes, sendo os programas de pós-graduação em Ecologia os mais frequentes (9 trabalhos), seguidos por programas de pós-graduação em Educação (6), em Desenvolvimento e Meio Ambiente (5), em Educação Ambiental (4), em Psicologia da Comunicação Social e Ecologia Social (2) e Ensino de Matemática e Ciências (2). Foi analisado somente um trabalho proveniente dos seguintes programas de pós-graduação: Aquicultura; Ciências Ambientais; Ciências Florestais; Ciências Sociais; Conservação e Biodiversidade; Direito; Educação Agrícola; Engenharia Ambiental; Geociências; Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente; e Turismo. As proporções de trabalhos produzidos por cada curso estão dispostas no **Gráfico 5**.

Gráfico 5: Número de trabalhos analisados por programa de pós-graduação.

A descrição dos dados gerais dos trabalhos analisados aproxima-se daquela de pesquisas de mapeamento da produção acadêmica em EA como Fracalanza *et al* (2004), Lorenzetti & Delizoicov (2005), Reigota (2007), Kawasaki & Carvalho, L. (2009), entre outros, quanto à distribuição cronológica das publicações e as instituições nas quais foram defendidas.

O intervalo de tempo considerado (menos de vinte anos), juntamente ao aumento quase exponencial da produtividade (ver **Gráfico 2**) são indicadores do quão recente é a pesquisa EA no Brasil, assim como de sua crescente importância. Não conseguimos, em nosso número amostral relativamente pequeno, encontrar tendências claras que diferenciasssem as características gerais desses trabalhos ao longo do tempo.

Nosso universo amostral reflete uma realidade já conhecida da concentração desproporcional da pesquisa em EA no eixo Sul-Sudeste (ver **Gráfico 3**), predominantemente por instituições públicas (ver **Gráfico 4**), sendo o mestrado acadêmico o nível de pós-graduação predominante. O baixo número de teses de doutorado pode estar relacionado a diversos fatores como o fato de ser uma área de pesquisa relativamente recente ou à dificuldade geral do profissional prosseguir sua

formação acadêmica até este nível no Brasil. A presença de somente uma dissertação de mestrado profissional evidencia a carência deste tipo de curso em nosso país.

Consideramos merecedor de nota o fato dos cursos de pós-graduação em Ecologia terem sido os mais frequentes (9 de 40) na amostra analisada (ver **Gráfico 5**), seguidos pelos cursos de pós-graduação em Educação e Educação. Apesar da possibilidade desta alta representatividade ser um reflexo da metodologia de seleção escolhida (radical ECOLOG*), consideramos este dado significativo para nossa discussão. Constatamos diversos elementos que evidenciam a aversão dos pesquisadores em EA à visão desta como Ensino de Ecologia, por outro lado boa parte destas pesquisas foi produzida por programas de pós-graduação em Ecologia.

Quando comparamos o perfil das pesquisas produzidas por tais programas de pós-graduação às demais não conseguimos identificar padrões que os distinguissem. Isto significa que nem mesmo os pesquisadores que defenderam suas teses em programas de pós-graduação em Ecologia enxergam a EA como pertencente a este campo.

Quanto ao contexto educacional, dezessete trabalhos abordaram algum nível escolar, três são de abordagem geral e os outros vinte são de contextos não escolares, sendo os mais frequentes aqueles envolvendo moradores das redondezas de unidades de conservação ou envolvidos de alguma forma com uma bacia hidrográfica. A lista de contextos educacionais está apresentada na **Tabela 2**.

Apesar do contexto educacional mais frequente ter sido o formal, este representou menos da metade (17 de 40 trabalhos) dos trabalhos analisados, sendo muito frequentes os estudos de caso envolvendo grupos específicos, especialmente populações tradicionais e habitantes do entorno de unidades de conservação (ver **Tabela 2**). Este perfil corrobora com Pato *et al* (2009, p.222), segundo a qual:

“Observa-se, no caso brasileiro, a tendência insurgente voltada para o estudo da Educação Ambiental não-formal, especialmente em comunidades tradicionais e movimentos sociais. Além disso, há recorrência da pesquisa-ação como temática específica de alguns trabalhos, delineando-se uma possível identidade para a EA no Brasil, que vai além do somatório de produções individualizadas.”

A área de conhecimento ou área curricular mais abordada foi a de Ciências Naturais (11 trabalhos), seguida pela Sociologia (4); abordagem geral, Ecologia Social e

Turismo (3); Geografia, Ciências Agrárias, Antropologia Social e Biologia (2); Direito, Administração, Ecologia, História e Medicina Veterinária (um trabalho cada). A lista de áreas do conhecimento/ áreas curriculares está apresentada no **Gráfico 6**.

Gráfico 6: Número de trabalhos analisados por área de conhecimento.

Percebemos a predominância das Ciências Naturais (11 dos 40 trabalhos), que pode estar relacionada à baixa especificidade e interdisciplinaridade da EA, permeando temas da Física, Química, Biologia, Geografia, etc..., assim como a maior quantidade de trabalhos na Educação Fundamental. Este resultado está de acordo com Trivelato (2001, p.67) no sentido que:

“No caso do contexto escolar, é importante também lembrarmos que a entrada da temática ambiental no currículo não foi resultado de um processo de integração das diferentes disciplinas, mas da responsabilização de algumas disciplinas, sendo que Ciências e Biologia e, em menor medida, Geografia foram vistas como um caminho preferencial pela escola. Essa identificação pode ser compreendida, pelo menos em parte, porque a Ecologia e a Geografia vinham, de certa forma, chamando a atenção para as inter-relações entre seres humanos

e natureza. Além disso, a área das ciências da natureza sempre teve sob sua responsabilidade trabalhar com os alunos conceitos relacionados aos meios biofísicos.”

A grande diversidade de outras áreas e suas baixas frequências dificulta generalizações, no entanto nos chama atenção a baixa frequência de trabalhos apresentando a Ecologia ou a Biologia como campo principal. Este pode ser um resultado da já referida aversão dos pesquisadores à visão de EA como Ensino de Ecologia ou conteúdo curricular de Biologia.

Quanto aos temas ambientais abordados, metade dos trabalhos não deu atenção especial a um tema específico, adotando uma abordagem generalista sobre a questão ambiental. O tema ambiental mais frequentemente citado foi o dos resíduos sólidos (5 trabalhos), seguido pelo uso da água (4 trabalhos), consumo consciente (3 trabalhos), agroecologia, saúde ambiental, turismo ecológico (2 trabalhos), legislação ambiental e conectividade entre fragmentos florestais (1 trabalho). A lista dos temas ambientais identificados e de suas frequências está disposta na **Tabela 3**.

Percebe-se que a maioria dos trabalhos trata de questões ambientais gerais sem explicitar os assuntos centrais destas preocupações. Alguns trabalhos mencionam ou dispõem elementos que permitem a inferência a certos temas, dentre os quais podemos citar a escassez de água, o acúmulo de resíduos sólidos e, principalmente, os desequilíbrios ecológicos.

Metade dos trabalhos analisados dedica-se a investigar percepções e concepções sobre a relação entre o ser humano e a natureza em diferentes contextos, seja de forma empírica ou teórica (ver **Tabela 3**) Foram muito comuns os estudos de caso, muitos dos quais combinados práticas de pesquisa-ação, consistindo em um levantamento do entendimento de certa população (populações tradicionais, alunos, professores, etc...) sobre as consequências do atual modelo de desenvolvimento sobre os ecossistemas locais.

Notamos uma lacuna entre as preocupações de alguns trabalhos e os temas ambientais abordados objetivamente. Apesar de nenhum dos trabalhos analisados ter explicitado a preocupação com a questão dos resíduos sólidos em seus títulos ou objetivos, este tema foi recorrente em 5 dos 40 trabalhos. O segundo tema que também não foi mencionado como parte do escopo dos trabalhos, mas surgiu ao longo do desenvolvimento foi o do “uso da água” (4 dos 40 trabalhos), seguido pelo tema “consumo consciente” (3 dos 40 trabalhos). Percebemos então uma relação quase

automática e talvez pouco fundamentada entre EA e as questões dos resíduos sólidos, do uso da água e do consumo consciente.

Foram então frequentes as referências à “questão ambiental” de forma vaga seguidas de questionários ou intervenções enfocadas especificamente nas questões citadas acima sem que houvesse uma justificativa por suas escolhas. Acreditamos que esta prática pode levar a uma visão superficial e incompleta sobre a EA, uma vez que esta não se restringe, por exemplo, à separação correta dos resíduos sólidos, a medidas cotidianas para economizar a água e a algumas escolhas que podemos fazer ao consumir produtos que foram produzidos de forma “sustentável”.

O foco temático mais comum foi o de Concepções/ Representações/ Percepções do Aprendiz em EA (12); seguido por Programas/ Currículos e Projetos (8); Formação de Conceitos (6); Políticas Públicas em EA (4); Concepções/ Representações/ Percepções do Formador em EA (4); Movimentos Sociais/ Movimentos Ambientalistas (2). As ocorrências proporcionais dos focos temáticos é apresentada no **Gráfico 7**.

Gráfico 7: Número de trabalhos analisados por foco temático identificado.

Como já mencionado anteriormente, a maioria dos trabalhos consiste em pesquisas qualitativas que buscam descrever o entendimento de certa população sobre o ambiente à sua volta, concordando com resultados obtidos por Pato *et al* (2009,p.213), segundo a qual “*Observa-se concentração da produção no eixo sul-sudeste do Brasil,*

predominância da abordagem socioambiental e de uma visão crítica da EA ao longo dos anos e ênfase na educação formal e no método qualitativo.”

Todos os instrumentos (questionários e entrevistas) aplicados nos trabalhos analisados demonstraram algum tipo de imprecisão de conhecimentos sobre a questão ambiental. A incoerência predominante encontrada na maioria das pesquisas aqui consideradas foi o fato das pessoas perceberem a existência de problemas ambientais, mas não conseguirem relacionar suas próprias ações aos impactos ambientais.

Chamou-nos atenção o fato de somente dois trabalhos terem sido dedicados ao estudo de iniciativas de formação de professores e agentes em EA e de somente um ter se dedicado a conteúdos e métodos na área. Este é um indicativo de que, ao menos em nossa reduzida amostra, a pesquisa em EA tende a refletir sobre as motivações e as concepções correntes sobre o tema, mas pouco se dedica a estudar iniciativas de formação de agentes que colocarão a EA em prática ou a métodos para que esta seja efetiva. Este pode ser um reflexo do perfil geralmente crítico do pesquisador em EA e certa aversão à cultura de “boas práticas” como “receitas” para uma EA de sucesso, muito comum entre autores de língua inglesa, que como podemos ver mais adiante, não são uma fonte relevante de referências bibliográficas nesta amostra.

4.2. Autores mais citados

Como dito anteriormente, procuramos identificar os autores citados em cada unidade de contexto que fazia referência ao radical ECOLOG*. É possível notar a predominância de autores que se dedicam a temas da área de Ciências Humanas como História, Sociologia, Filosofia e Educação, incluindo nestes aqueles que se dedicam à Ecologia Profunda, Ecologia Social, Ecologia Política e outros temas de ecologia mais dedicados à relação do ser humano com a Natureza do que aos mecanismos biológicos. Os únicos autores que abordam temas típicos das Ciências Biológicas foram os irmãos Odum e Rachel Carson.

Percebe-se também a predominância de autores brasileiros ou estrangeiros que trabalham ou já estiveram muito envolvidos com a pesquisa nacional. Todas as obras citadas estão disponíveis em português.

A lista completa destes autores, muitos dos quais com mais de uma obra citada (sinalizadas pelos diferentes anos de publicação), é apresentada na **Tabela 5**.

A primeira constatação que nos impressiona no levantamento dos autores mais citados (ver **Tabela 5**) é a quase hegemonia daqueles que se identificam com a área de Ciências Humanas. Dentre estes autores a maioria aborda, de alguma forma, a interseção entre as áreas da Educação, da Sociologia, da Filosofia e a própria área ambiental. Este dado corrobora com Pato *et al* (2009, p.218), segundo a qual “*Percebe-se que o entendimento sobre os problemas ambientais passa por uma concepção de meio ambiente como campo de conhecimento e de significados construídos socialmente, a partir de uma pluralidade de relações entre cultura, natureza e meio ambiente.*”

A maioria dos autores citados (29 dos 48 autores) pertence, ou está intimamente relacionado com o campo da Educação. Este dado está de acordo com Carvalho. L. (2006, p. 33), segundo o qual esta temática, originária do campo das ciências biológicas, vem se consolidando no campo das ciências humanas.

Outro tema frequente abordado por muitos dos autores identificados (é um dos principais temas de 20 dos 48 autores) é o da interface entre Política e Questão Ambiental. Todos os autores aqui identificados como pertencentes a esta interface apresentam posicionamento político com fortes características de esquerda, o que se identifica, em nossa opinião, com o fato da questão ambiental exigir a contestação do modelo atual de desenvolvimento por sua anunciada insustentabilidade. Novamente este levantamento concorda com Pato *et al* (2009, p.214), quando esta afirma que:

“A EA brasileira, especialmente a partir da Conferência Rio-92, vem agregando notável conteúdo político a sua práxis, reconhecendo-se como prática social inserida em ampla e complexa trama relacional, marcada por conflitos socioambientais e crise de valores.”

Percebe-se que entre os autores a maioria é brasileira, mora ou já morou no Brasil. Mesmo os autores estrangeiros contam com traduções de suas obras para o português. Acreditamos que este fato pode estar relacionado a dois fatores: ou os pesquisadores brasileiros encontram dificuldades com a leitura em línguas estrangeiras, ou há certa xenofobia neste meio acadêmico, especialmente em relação a autores de língua inglesa. Somente sete dos quarenta e oito autores são de países anglo-saxões, uma fração desproporcionalmente pequena considerando-se a concentração mundial da produção acadêmica nestes países.

5. CAPÍTULO 3 – A abrangência e o significado da intersecção Ecologia-Educação Ambiental na produção acadêmica em EA

5.1. Ocorrências das derivações de ECOLOG*

Encontramos 1775 ocorrências de derivações do termo ECOLOG* nos trabalhos analisados. A média de referências ao radical por trabalho é, portanto de 44,37. Por outro lado, quando analisamos o número de trabalhos que citou cada variação do radical percebemos que a média é de 2,30. Desta forma se compararmos o número total de citações à diversidade de trabalhos que as incluíram, percebemos que há grande repetição de alguns radicais em relativamente poucos trabalhos. Este é o caso, por exemplo, do termo “Estação Ecológica”, com 156 ocorrências em somente 7 trabalhos. Por outro lado, 82 (37,27 do total) derivações do radical escolhido foram encontradas somente uma vez em um trabalho.

Foram encontradas 220 derivações do radical ECOLOG* nos trabalhos analisados. A **Tabela 4** lista todas estas variações e as frequências de suas ocorrências em números totais e na quantidade de trabalhos nas quais ocorreram.

Acreditamos que, apesar de alguns autores do universo amostral utilizado demonstrarem certa intenção de distanciamento do campo da Ecologia, o número expressivo de referências aos derivados do radical ECOLOG* diz o contrário. A alta frequência e a grande diversidade destas citações já serve como evidência do quanto o campo da ecologia tem em comum com a pesquisa em EA.

As 220 derivações do radical utilizado indicam sua altíssima plasticidade e esta polissemia foi amplamente adotada por aqueles que pesquisam a EA (ver **Tabela 4**). É interessante notar a grande diversidade de contextos nos quais o radical é empregado, variando desde a ocorrência quase accidental, como naqueles trabalhos que foram selecionados por terem sido defendidos em um programa de pós-graduação em Ecologia, até o emprego como tema central da tese.

Foram encontradas pelo menos três classes gramaticais derivadas do radical em questão: adjetivos, substantivos e advérbios. A classe gramatical mais frequente foi a de adjetivos (80,9%) como: Estação Ecológica, Movimento Ecológico, Questão Ecológica, Turismo Ecológico, Conhecimento Ecológico, Consciência Ecológica, Equilíbrio Ecológico, etc. O segundo uso mais comum foi como substantivo (13,6%) como no

caso de: Agroecologia, Ecologia Social, Ecologia Mental, Ecólogo, Ecologista, Ecologia Humana, Ecologia Política, Ecologismo, etc. A terceira classe gramatical mais frequente foi a dos advérbios (5,4%) como: Ecologicamente Equilibrado, Ecologicamente Correto, Ecologicamente Sustentável, Ecologicamente Estável, etc. As proporções das classes gramaticais encontradas estão apresentadas no **Gráfico 8** e a classificação completa de cada termo na **Tabela 4**.

Gráfico 8: Quantidade de termos encontrados por classe gramatical identificada (n=220).

Quanto ao significado, o sentido mais comum foi o relacionado à temática ambiental (64,5%), especialmente à noção de “ambientalmente correto” como em: Problema Ecológico, Preservação Ecológica, Manifesto Ecológico, Impacto Ecológico, Desastre Ecológico, Discurso Ecológico, Distúrbio Ecológico, Cidadania Ecológica, etc. Percebe-se que muitos destes termos carregam conotações negativas, fato que não poderia ser diferente considerando-se a atual situação ambiental.

O segundo grupo de significados mais comum foi o envolvido com as vertentes ou correntes filosóficas que compartilham interesses com a Ecologia (14,5%) como em: Ecologia Interior, Ecologia Profunda, Ecologia Mental, Ecologia Espiritual, Ecologia Integral, Ecologia Holística, etc. Esta profusão de visões relacionadas à ciência da Ecologia reflete a complexidade deste campo, que como exploramos no capítulo sobre História da Ecologia, é inerentemente multidisciplinar e formado por grande pluralidade de visões, métodos e interesses.

O terceiro grupo de significados mais frequentes foi o relacionado a conceitos do campo da Ecologia como ciência (11,3%). São exemplos desses termos: Nicho Ecológico, Corredor Ecológico, Relação Ecológica, Interação Ecológica, Função Ecológica, Barreira Ecológica, etc.

O quarto e último grupo de significados identificado foi o das divisões da ciência da Ecologia (9,5%) como em: Ecologia Trófica, Ecologia de Ecossistemas, Ecologia de Comunidades, Ecologia da Conservação, Ecologia Alimentar, etc.

A lista completa de classificações dos termos por grupos de significado está apresentada na **Tabela 4** e distribuição proporcional destes termos está apresentada no **Gráfico 9**.

Gráfico 9: Número de termos encontrados por grupo de significado identificado (n= 220).

5.2. Referências a conteúdos de Ecologia

Ao longo da análise das unidades de contexto procuramos identificar referências a contribuições do campo da Ecologia para o campo da EA. Chama atenção o número relativamente baixo de referências a conteúdos de Ecologia, tanto em frequência quanto em diversidade.

O conceito mais frequentemente citado foi o de Corredores Ecológicos (8 citações em 5 trabalhos), seguido pelo termo Processos Ecológicos (8 citações em 4 trabalhos), Ecossistemas (6 citações em cinco trabalhos), Sistemas Ecológicos (5 citações em 4 trabalhos), Relações Ecológicas (5 citações em 3 trabalhos), Interações Ecológicas, Sucessão Ecológica, Nicho Ecológico (3 citações em 3 trabalhos) e Ciclos Biogeoquímicos (2 citações em 2 trabalhos). Os conteúdos conceituais encontrados estão listados no **Gráfico 10**.

Gráfico 10: Contribuições de conteúdos conceituais da Ecologia para o campo da EA. O número de citações encontradas está apresentado em azul e o número de trabalhos nos quais estas são citadas está apresentado em vermelho.

A frequência de ocorrência e a diversidade de temas do campo de Ecologia nas unidades de conceito analisadas foram inferiores ao que esperávamos encontrar na amostra escolhida.

Verificamos a completa ausência de alguns dos conceitos-chave da Ecologia descritos no capítulo sobre a História da Ecologia. Destacamos dentre estes os conceitos de: adaptação, evolução, dinâmica populacional, biodiversidade e até mesmo problemas ambientais amplamente discutidos como o aquecimento global, a depleção da camada de ozônio, a eutrofização e a perda de biodiversidade.

A ausência de conceitos altamente relevantes para a compreensão da crise ambiental como os acima citados é mais uma evidência do distanciamento entre os campos da Ecologia e da pesquisa em EA.

5.3. Discussões sobre Holismo versus Reduccionismo

Um dos aspectos que nos chamou atenção desde a primeira leitura flutuante dos trabalhos, nos levando a esta reflexão, foi a forma como os temas ligados ao holismo e ao reduccionismo são abordados nos trabalhos escolhidos como fontes de informação.

Encontramos diversas referências a esta questão durante análise de conteúdos e as listamos abaixo:

Nas páginas 105 e 189 de seu trabalho sobre o papel da geografia na EA, Arleude Bortolozzi¹⁴ critica a visão reducionista e fragmentária dos professores sobre a EA, defendendo que as questões ambientais devem ser interdisciplinares e integrar diversas áreas do conhecimento.

Na página 10 de seu trabalho sobre “EA na escola: retorno ao naturalismo ou senha para transformação?”, Vera Catalão³⁹ cita Grün (1993) ao criticar o paradigma mecanicista/ reducionista/ cartesiano como um ponto de vista inadequado para abranger as diversas questões envolvendo a EA. Por outro lado a mesma autora faz um contraponto (citando Morin, 1981) a esta crítica apontando que o Holismo como abordagem antagônica ao Reduccionismo Cartesiano não garante por si próprio uma óptica precisa através da qual podemos enxergar a EA e considera como ingênuas algumas posturas supostamente alternativas baseadas em práticas holísticas em “moda”.

Na página 40 de seu trabalho sobre EA em uma bacia hidrográfica da região metropolitana de São Carlos, João Sé²⁷ diz que:

“A abordagem ecológica e sistêmica (holística) da bacia hidrográfica é utilizada por Sé (1992, 1999), onde considera os sistemas antrópicos como parte da dinâmica ambiental.”

É curioso notar que neste caso a abordagem holística é citada como equivalente a uma abordagem ecológica e sistêmica, inferindo que a visão ecológica seja inerentemente holística.

Em seu trabalho sobre as contribuições de Murray Bookchin para a EA, André da Silva¹¹ se refere (geralmente parafraseando Bookchin) à Ecologia Holística como Ecologia Integral, sendo muito difícil encontrar elementos que diferenciem o emprego destes dois termos ao longo do texto. Esta Ecologia Integral seria uma superação do paradigma mecanicista/ reducionista/ cartesiano e positivista, que segundo o autor está intimamente ligado à crise ambiental. Juntam-se à questão ecológica outros temas como as diferenças de gênero, as minorias étnicas e a desigualdade social.

Na página 172 de seu trabalho sobre o Rio Paraguai como tema gerador de ações em EA, Aguiel Lima¹ diz que “...a discussão passou de reducionista biológico e ecológico para socioambiental.” Esta afirmação não só reforça a tendência dos autores envolvidos com pesquisa em EA criticarem o reduccionismo, mas de enxergarem-no como uma

abordagem antiquada, que deva ser superada por visões mais “holísticas” da questão ambiental, englobando assim outras áreas como as sociais.

As referências encontradas sobre esta questão reforçam o que já foi tratado no capítulo sobre História da Ecologia em diversos aspectos. É possível notar que muitas destas referências criticam o paradigma reducionista associando-o a outros princípios igualmente malvistas nesta área como o mecanicismo, o positivismo comtiano e a visão cartesiana da Ciência.

Os contextos analisados permitem-nos afirmar que a maioria dos autores advoga a favor do holismo como superação da visão reducionista, uma vez que a última tem falhado em evitar os desastres ecológicos pelos quais passamos atualmente. Esta defesa do holismo por vezes envolve a alusão a práticas teleológicas na dimensão espiritual e até mesmo esotérica como tentativas de comunhão com a natureza.

A epistemologia da Ecologia tem nos mostrado, como já dito anteriormente, que a busca pelo holismo transcendental além de ingênua não consegue romper a dependência com o paradigma reducionista no desenvolvimento de suas pesquisas. Na verdade declarar-se como holista não representa uma postura muito informativa, uma vez que esta também não é uma vertente com identidade bem definida.

Apesar de todas as críticas ao reducionismo, seria pura ignorância não considerarmos suas contribuições ao cenário ambiental, como no caso das informações sobre causas e consequências do aquecimento global, da depleção da camada de ozônio, da eutrofização, fragmentação florestal, etc.

Independentemente de questões epistemológicas, a Ecologia procura, como princípio metodológico, integrar o maior número gerenciável de variáveis em suas análises. Talvez esta ciência ainda falhe muito em criar explicações satisfatórias para sistemas mais complexo (ou partes maiores do “*Holos*”) por carência de informações básicas ou por ainda não possuir ferramentas suficientemente refinadas para lidar com tamanha complexidade. De qualquer forma, já existem avanços significativos no entendimento sobre as relações entre os seres vivos e destes com o meio que habitam e este conhecimento tem muito a contribuir para a área ambiental.

Concluimos desta forma que a dicotomização entre holismo e reducionismo em Ecologia consiste em uma prática incoerente, improdutiva e com efeitos deletérios para o avanço de questões ambientais que dependem desta ciência.

5.4. Referências ao termo “Ecologicamente equilibrado”

Notamos que uma das justificativas mais frequentemente citadas para a importância da Educação Ambiental é a conscientização da população como forma de evitar desequilíbrios ecológicos.

Devido às repetidas citações às variações do tema “ecologicamente equilibrado” procuramos investigar as concepções relacionadas a este conceito explicitadas como referências nas unidades de contexto analisadas.

Listamos abaixo os principais elementos encontrados (grifo nosso):

“A conservação dos ecossistemas justifica-se não somente por razões ecológicas, tais como as relações entre os ecossistemas vizinhos, o equilíbrio ecológico e o microclimático, os sistemas de manutenção da vida,...” (DI FIORI, 2006, p.17)¹².

“Agricultura Sustentável pode ser definida como uma agricultura ecologicamente equilibrada, economicamente viável, socialmente justa, humana e adaptativa, segundo Reijntjes et al., (1992)” (BOLFE, 2004, p.82)⁸.

“A Lei 6.928/1981, da Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 4º, V - tem como objetivos: a difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, a divulgação de dados e informações ambientais e a formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.” (CATTO, 2006, p.98)⁴.

“Afirmava o diretor do quadro Ondas Verdes, o ambientalista Alcide Filho, que o equilíbrio ecológico depende do equilíbrio social.” (FERREIRA, 2008, p.72)¹⁰.

“Obedecia aos ritmos naturais, tendo uma relação de submissão com a natureza. Somada à colheita, a caça e a pesca conferiram ao ser humano o papel de predador. No entanto, tais atividades ocorriam num ritmo que não perturbava o equilíbrio ecológico. A caça e a pesca conferiram ao ser humano não somente o papel de predador, mas também de observador de suas presas para conhecer seus hábitos. E assim, este inventou e empregou engenhosas armadilhas - instrumentos - para potencializar a captura de alimentos (LIMA, 1990 e MEDINA 1996).” (MAIA, 2005, p.40)²⁹.

Onze dos quarenta trabalhos fizeram menção direta ao Artigo 225 da Constituição Federal segundo o qual: “Todos têm direito ao meio ambiente

ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Reconhecemos nas unidades de contexto analisadas o mesmo padrão de significados relacionados às derivações do termo “ecologicamente equilibrado” que já havia sido descrito no capítulo de História da Ecologia.

Todas as menções a derivações desta expressão foram feitas sem delimitar seu significado para o contexto em questão, como se este fosse autoexplicativo. Na maioria dos casos a leitura da unidade de contexto nos permitiu inferir que as citações faziam referência a um estado hipotético de convivência harmoniosa entre o ser humano e os ecossistemas que utiliza. Não houve menção alguma a conceitos de equilíbrio utilizados pela Ecologia como equilíbrio dinâmico ou equilíbrio populacional.

O resultado mais preocupante é que a visão de equilíbrio explicitada, ou subentendida, em praticamente todas as citações é a antropocêntrica e utilitarista. Como descrito anteriormente, este ponto de vista mascara graves questões ambientais como a perda de biodiversidade, uma vez que a preocupação central limita-se à capacidade dos ecossistemas continuarem a nos suprir com seus “serviços ambientais”.

5.5. Críticas à Educação Ambiental “Ecologizada ou Conservacionista” e a Defesa da “EA Crítica”.

Apesar da EA ter suas origens ligadas ao Ensino de Ecologia, atualmente poucos duvidam que estes termos não são sinônimos. Aparentemente o principal motivo desta distinção está na intenção de reforçar a complexidade do campo da EA, com suas implicações sociais, políticas, econômicas, etc. Como veremos abaixo, há uma tendência que assume diferentes nomes (EA Crítica, EA Transformadora ou EA Emancipatória, e variações destas) e frequentemente aponta o Ensino de Ecologia como obsoleto e inadequado para o campo da EA.

Segundo Lima (2002), há duas grandes concepções político-culturais que fundamentam o debate da educação ambiental. Essas concepções servem de referência para identificar as diversas propostas teórico-práticas de educação ambiental. “São concepções que se afinam à tendência de educação conservadora e à tendência de educação transformadora, emancipatória.

Segundo Loureiro (2004):

Para os conservadores e comportamentalistas, a Educação Ambiental serve para adequar os sujeitos pedagógicos ao sistema, mudar comportamentos sem entender a dinâmica existencial. Para os inseridos numa perspectiva emancipatória a Educação Ambiental é meio para a problematização da realidade e transformação integral de sujeitos e sociedade.... a EA crítica, transformadora, socioambiental e popular se refere, enquanto práxis social e processo de reflexão sobre a vida e a natureza, contribuindo com a transformação do modo como nos inserimos, e existimos no mundo, a uma única categoria teórico-prática estruturante: educação.

De forma semelhante, Layrargues (2004), outro grande defensor da EA crítica diz que:

No quadro da ampla variedade de vertentes, tanto do pensamento ambientalista, como das próprias correntes pedagógicas da educação, existem propostas educativas voltadas à questão ambiental que se inserem num gradiente que enseja a mudança ambiental conquistada por intermédio de três possibilidades: a mudança cultural associada à estabilidade social; a mudança social associada à estabilidade cultural; e, finalmente, a mudança cultural concomitante à mudança social.

Por outro lado a Ecologia também é um campo extremamente complexo igualmente impactante em diversas dimensões das atividades humanas, portanto a exclusão do Ensino de Ecologia da EA como tentativa de elevar a última a um nível mais complexo que a primeira apresenta uma imprecisão epistemológica. Afinal, queremos separar qual EA de qual Ecologia?

Listamos abaixo algumas menções a este tipo de tensão entre EA e Ensino de Ecologia, além de citações sobre a EA crítica.

“...segundo Brügger as implicações éticas e sociais da questão ambiental não se encontram incorporadas na atuação da maioria dos cientistas...” a autora considera um erro epistemológico recorrer à "Ecologia Natural" como a base para a EA (BORTOLOZZI, 1994, p.42)¹⁴

“Este ambientalismo não está relacionado apenas a uma visão ecossistêmica, ecológica ou aos aspectos necessários à existência da humanidade e da natureza, mas tem origem e está relacionado aos movimentos das minorias, as comunidades e movimentos alternativos, com o que concorda Reigota.” (SÉ, 1999, p.41)²⁷

“A partir de uma abordagem multidisciplinar, esta área envolve tanto as ciências naturais como as sociais. Desta forma, a prática pedagógica não está limitada à transmissão de conhecimentos sobre ecologia. Trata-se de uma categoria de educação ambiental vinculada a uma concepção de meio.” (CRIVELLARO, 2000, P.13)¹⁵.

“Entretanto essa fonte de informação deve ser vista com ressalva, pois segundo Berna (2001) os meios de comunicação transmitem conhecimentos em ecologia, mas não possuem o caráter pedagógico requerido para o ensino do meio ambiente.” (Catto, 2006, p.11)⁴.

Storey (2003)¹⁷, pág.41, critica a associação que fazem autores como Haeckel entre a Ecologia e a Biologia, pois acredita que a Ecologia seja uma ciência proveniente de motivações filosóficas e políticas. Neste caso é difícil discernir sobre o que a autora diz quando se refere à Ecologia, pois como vimos anteriormente, esta, como ciência, não está necessariamente associada à questão ambiental e sua origem é independente das preocupações com a “questão ecológica”.

Di Fiori (2006)¹⁴, pág.170. A autora cita Guimarães (2005), Lima (2005), Tozoni-Reis (2005), Carvalho, I. (2004), Loureiro (2004) e Layrargues (2002), para resumir a existência de basicamente duas linhas de educação ambiental: a conservadora, ou tradicional, que pretende promover ações que remediem a atual crise ambiental sem o abandono do *status quo*; e a transformadora ou crítica, que busca a redefinição da organização social, econômica e da relação do homem com a natureza. Alguns autores preferem adicionar subdivisões a estas concepções de EA que foram somente citadas na dissertação, subentendendo-se então que o autor prefere se limitar ao emprego das duas concepções gerais e explicitamente defende a linha transformadora/crítica, como em Layrargues, 2001“...*meio ambiente não é sinônimo de natureza, a problemática ambiental não é sinônimo de desequilíbrio ecológico e a EA não é sinônimo de ecologia.*”

É notável o fato de que mesmo tendo utilizado o radical “ECOLOG*” em um universo já identificado como pertencente à EA, não encontramos sequer um trabalho que tratasse da EA como Ensino de Ecologia. Esperávamos encontrar este tipo de sinonímia ao menos nos trabalhos mais antigos, mas mesmo o trabalho de Fracalanza (1992)²², que aborda o “Ensino de Ecologia e a Crise Ambiental” já chamava atenção para o fato de EA não ser equivalente a Ensino de Ecologia, chamando atenção, inclusive da necessidade de sua interdisciplinaridade e de questões socioambientais.

Constatamos então que, ao menos nesta reduzida amostra, o fato de EA não ser sinônimo de Ensino de Ecologia tem sido um consenso para os pesquisadores da área

nas últimas duas décadas. Este entendimento foi reconhecido em diversas obras que fizeram menção a variações da ideia de que a EA faz interseção com outros campos além da Ecologia como política, sociologia, educação, filosofia, etc.

Assim como foi descrito para o dualismo entre holismo e reducionismo, encontramos também uma tendência a descrever a EA que mais se aproxima da Ecologia tradicional como “inadequada e obsoleta” em relação a uma EA crítica, transformadora ou emancipatória. As definições do que se entende por esta “Nova EA” não são precisas ou universais, mas em linhas gerais, esta é uma tentativa de ampliar o escopo da EA de forma a incluir em seus objetos de estudo as raízes das práticas humanas que levaram à atual crise ambiental. Foram identificadas alusões a diversos assuntos defendidos como importantes à EA como as questões políticas, de gênero, desigualdades sociais, as populações tradicionais e até mesmo a dimensão espiritual.

Discordamos com a visão de que a EA crítica deva se desvincular do campo e do ensino de Ecologia. Acreditamos que para o desenvolvimento de uma EA realmente emancipatória os envolvidos devam dominar diversos conceitos provenientes do campo da Ecologia (muitos dos quais são frutos de suas vertentes mais reducionistas).

É bom lembrar que, independentemente da EA, a Ecologia constitui uma importante divisão da Biologia e representa uma ciência proeminente que merece espaço no currículo escolar como parte da formação intelectual do indivíduo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste trabalho permitem-nos concluir que existe uma relação ambígua entre a pesquisa em EA e o campo da Ecologia.

A revisão histórica mostra que os métodos e objetos de estudo da Ecologia não foram desenvolvidos com o objetivo de solucionar a crise ambiental, mas como uma tentativa de compreender a “Economia da Natureza”. Em meados do século XX este conhecimento sobre as interações entre os seres vivos e destes com o ambiente passou a guiar a compreensão sobre os problemas ambientais e sobre as ações dedicadas a combatê-los.

A sensibilização, a preocupação e até mesmo o engajamento ambiental têm suas origens mais relacionadas a movimentos sociais, filosóficos e políticos do que ao campo da Ecologia. A noção de perda da natureza ou de risco ambiental não é nova e parece ganhar força sempre que uma alteração ambiental traz consequências diretas a uma população, seja a falta de madeira como matéria prima na Europa medieval ou a escassez de água potável para diversas populações atuais.

Em uma tentativa de conter ou até mesmo resolver a crise ambiental a EA se apropria de diversos conhecimentos dos quais o campo da Ecologia já se ocupava, conferindo-lhes novos significados. As 1775 ocorrências em 220 derivações da palavra “Ecologia” aqui encontradas evidenciam a forte associação e até mesmo a dependência entre o campo da EA e o da Ecologia. Outros resultados que corroboram com esta hipótese são o fato de boa parte das teses aqui analisadas terem sido defendidas em programas de pós-graduação em Ecologia e também a alta frequência de referência às Ciências Naturais como área de conhecimento relacionada à EA.

Por outro lado, a maioria das derivações do radical utilizado não faz menção direta a conteúdos conceituais pertencentes ao campo da Ecologia. A maior parte das ocorrências encontradas utiliza variações do radical ECOLOG* em forma de adjetivos que fazem referência à temática ambiental, em especial à noção de “ambientalmente correto”. São escassas as referências explícitas a importantes objetos de estudo da Ecologia, inclusive àqueles que servem para a compreensão de problemas ambientais como a noção de fluxo de energia, conhecimentos sobre ecossistêmica, ciclos biogeoquímicos e à dinâmica de populações.

Verificamos uma tentativa deliberada de distanciamento da EA “ecologizada” ou conservacionista por parte dos pesquisadores aqui analisados assim como de muitos

autores por eles citados. Além da baixa frequência de citações a conteúdos do campo da Ecologia percebemos que a maioria dos trabalhos analisados identifica-se com a área de Humanas quanto à: fundamentação teórica, marcada por autores do campo da Educação, e da Sociologia; à metodologia basicamente qualitativa; e aos focos temáticos que se preocuparam principalmente com concepções, percepções e representações dos aprendizes em EA .

Verificamos também certa aversão à Ecologia tradicional, especialmente ao Ensino de Ecologia por muitos autores influentes na área de pesquisa em EA. A convicção hegemônica na área de que EA não é sinônima de Ensino de Ecologia tem se estendido para uma concepção de que a Ecologia e seu ensino são inadequados e obsoletos para os princípios da “EA Crítica”.

Esta negação da Ecologia por autores em EA costuma estar relacionada à classificação desta como reducionista, positivista, mecanicista e cartesiana. Encontramos diversas imprecisões nesta classificação e julgamos que a defesa de uma EA “holística” em detrimento da ecologia reducionista (e das demais concepções a ela atribuídas) seja imprecisa e improdutiva se considerarmos a complexidade inerente aos campos da EA e da Ecologia. Consideramos mais interessante a tentativa de explorar as diferentes possibilidades, entendendo-os como campos complementares e não duais ou dicotomizadas como aparecem, via de regra, nestas pesquisas em EA.

O recorte histórico que desenvolvemos neste trabalho nos permitiu perceber que assim como a Ecologia não surgiu exclusivamente para combater questões ambientais a EA também não tem suas origens diretamente relacionadas aos objetos de estudo da Ecologia. Por outro lado, não há como a EA manter sua coerência sem conhecimentos produzidos pelo campo da Ecologia. Muitas vezes as justificativas da EA estão mal fundamentadas em conceitos que supostamente viriam da Ecologia, como a tentativa de conciliação entre o ser humano e o “Equilíbrio Ecológico”, tão citado no campo da EA, mas ao mesmo tempo sem definição clara no campo da Ecologia.

Acreditamos que sem uma sólida formação em Ecologia o aprendiz em EA não tem discernimento suficiente para compreender as relações causais das questões ambientais. Desta forma, sem um Ensino de Ecologia de qualidade a EA corre o risco de transformar-se em um “adestramento ambientalista”, uma vez que os envolvidos não teriam clareza sobre questões ambientais que constituem os objetivos centrais da EA.

Sugerimos que trabalhos futuros procurem explorar as possibilidades de contribuições que o campo da Ecologia tem a oferecer para a EA, superando assim esta

aversão desnecessária entre estes campos e fortalecendo suas fundamentações e práticas.

BIBLIOGRAFIA

ACOT, P. **História da Ecologia**. Rio de Janeiro: Campus. 212p. 1990.

ADANSON, M. **Familles de Plantes**. Academia de Ciências da Sociedade Real de Londres. 1766. Disponível em: <http://www.botanicus.org/title/b11902103> , último acesso em 25-02-2011.

ALMEIDA, A. M. R. & EL-HANI, C. N. **Atribuição de função à biodiversidade segundo a visão do papel causal: Uma análise epistemológica do discurso ecológico das últimas duas décadas**. Filosofia e História da Biologia, v. 1, p. 21-39, 2006.

ALVES, A. J. A “revisão da bibliografia” em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 81, p. 53-60, Mai 1992.

BACON, F. **Novum Organum**. 1620 [James Spedding, et. al., Works and Letters and Life (14 volumes, Londres, 1857- 1874), republicado em facsimile (Stuttgart, 1989).

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** . Lisboa: Edições 70, 1977.

BECK, U.. World at Risk. Cambridge: Polity Press. 2008.

BERGANDI, D. "Reductionist holism", an oxymoron or a philosophical chimera of E.P.Odum's, system's ecology. Ludus Vitalis, 3(5):145-179. 1995.

BERTANFLY, L. **General System Theory**. N.York: G.Braziller. 1968.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (5ª a 8ª séries): Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF. 138p. 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC. 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Convenção sobre Diversidade Biológica: Conferência para Adoção do Texto Acordado da CDB – Ato Final de Nairobi**. Brasília: MMA/SBF. 60p.2000.

BRASIL. Lei nº. 9795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**.

BRASIL/MEC. **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

CANDOLLE, A. P.. **Constitution dans le règne végétal de groupes physiologiques applicables à la géographie botanique ancienne et moderne**. 1874. Disponível em: <http://www.botanicus.org/creator/91> , último acesso em 16-02-2011

CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 2000.
_____. **As Conexões Ocultas**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARSON, R. **Silent Spring**. Houghton Mifflin Co. Boston, 1987. (1ª. Ed. 1962)

CARVALHO, I. **A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2001. 229 p. (Coleção Novos Estudos Rurais)

CARVALHO, I; SCHMIDT. **A pesquisa em Educação Ambiental: uma análise dos trabalhos apresentados na ANPED, ANPPAS e EPEA de 2001 a 2006**. *Pesquisa em Educação Ambiental*, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 147-174, jul./dez. 2008.

CARVALHO, L. M.; TOMAZELLO; OLIVEIRA. **Pesquisa em Educação Ambiental: panorama da produção brasileira e alguns de seus dilemas**. *Cad. CEDES*, Campinas, p. 13-27, jan./abr. 2009.

CARVALHO, L.M. **A temática ambiental e a escola de 1º grau**. 282p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

CLEMMENTS, F. & SHELFORD, V. **Bio-ecology**. N.York: John Wiley. 1939.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: **Nosso Futuro Comum**, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1988.

CORSI, P. (2002), <http://www.lamarck.cnrs.fr/> , último acesso em 19-02-2011

DESMOND, A.; MOORE. **Darwin**, London: Michael Joseph, Penguin Group. 1991.

DIEGUES, A. C. S. **O Mito moderno da natureza intocada**. São Paulo, Ed. Hucitec, 2000. 382 p.

FERREIRA, N.S.A. **As pesquisas denominadas “estado da arte”**. Educação & Sociedade, ano XXIII, no 79, Agosto/2002

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; MEDIG NETO, J.; EBERLIN, T. S. **A Educação Ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica**. V

ENPEC - V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. ATAS DO V ENPEC

GAYFORD, C. **Biodiversity education: a teacher's perspective**. Env. Educ. Res., Vol. 6, No. 4. 2000

GREENE, E. L.. **Landmarks of Botanical History 1. Prior to 1562 A.D.** Washington: Smithsonian Institution. 1909.

GRÜN, M. **As Teias da Aprendizagem: as relações entre natureza e cultura na Educação Ambiental**. In: Resumos da Reunião Regional da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) realizada em Canoas, 23 a 26 de maio de 2004.

HERCULANO, S. C. **Do desenvolvimento (in)suportável à sociedade feliz**, in coletânea Ecologia, Ciência e Política, coordenação de Mírian Goldenberg, pág. 9, 1992.

HUTTON, J. (1788) **Theory of the Earth**, vol.2. London. Disponível em: <http://www.sacred-texts.com/earth/toe/index.htm> , último acesso em 25-02-2011.

HUXLEY, T. **Essays upon Some Controverted Questions**, London: Macmillan.1892.

JACOBI, P. **Movimento ambientalista no Brasil. Representação social e complexidade da articulação de práticas coletivas**. In: Ribeiro, W. (org.) Publicado em Patrimônio Ambiental – EDUSP – 2003.

JUSSIEU, A. L. **Genera Plantarum, secundum ordines naturales disposita juxta methodum in Horto Regio Parisiensi exaratam**. apud viduam Herissant et Theophilum Barrois. 1789. Disponível em: <http://www.botanicus.org/creator/343> , último acesso 24-02-2011.

KAWASAKI, MATOS, MOTOKANE. **O perfil inicial do pesquisador em educação ambiental: elementos para um estudo sobre a constituição de um campo de pesquisa em educação ambiental**. *Pesquisa em Educação Ambiental*, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 111-140. jul./dez. 2006.

KAWASAKI *et al.* **A Pesquisa em Educação Ambiental nos ENPECs: contextos educacionais e focos temáticos**. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009. Florianópolis.*Anais...* Florianópolis: UFSC, 2009.

KAWASAKI; CARVALHO, L. M. **Tendências da pesquisa em Educação Ambiental**. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p. 143-157, dez. 2009. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982009000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 15 jan. 2010.

KELSEY, L. H. E. **Learning about biodiversity: a first look at the theory and practice of biodiversity education, awareness and training in Canada.** Environment Canada. Biodiversity convention office. Quebec: Hull. 1998. 61pp.

KELLER, D.R. & GOLLEY, F.B. **The Philosophy of Ecology: From Science to Synthesis.** University of Georgia Press. 2000.

KINGSLAND, S. **The Evolution of American Ecology 1890-2000.** Johns Hopkins. 2005.

LACREU, L.I. **Ecologia, ecologismo e abordagem ecológica no ensino de ciências naturais: variações sobre um tema.** IN: WEISSMANN, H. (org.) – Didática das Ciências Naturais – contribuições e reflexões. Porto Alegre: Ed. Artmed. 1998.

LEVINS, R.; LEWONTIN, R. **Dialectics and Reductionism in Ecology** In: Keller, David. R. & Golley, Frank. B. **The Philosophy of Ecology: from science to synthesis.** Atenas: The University of Georgia Press. 2000. p. 218-225.

LINDEMANN-MATTHIES, P. **The influence of an educational program on children's perception of biodiversity.** J. Env. Educ. 2002. Vol. 33.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Temática ambiental: um olhar sobre produção acadêmica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru-SP. 2005.

LOUREIRO, C.H; LAYRARGUES, P.P & CASTRO, R.S. (orgs.) et al. **Sociedade e meio ambiente: educação ambiental em debate.** São Paulo: Cortez, 2000. 183p.

MANANZAL, R.F. & JIMÉNEZ, M.C. – **La enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educacion ambiental. Enseñanza de las Ciencias.** 1995. 13 (3): 259 –311 p.

MEADOWS, D.H. et alii: **Limites do Crescimento,** Ed. Perspectiva, São Paulo, 1973.

MEGID NETO. J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** 1999

_____. Tendência da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental. 1999. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

_____. (Coord.) **O ensino de Ciências no Brasil: catálogo analítico de teses e dissertações (1972-1995).** Campinas: Unicamp/Cedoc, 1998.

NEVES, D. A. F. **As concepções sobre meio ambiente, educação e educação ambiental em dissertações de três universidades paulistas.** In: IV ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru-SP.
Anais ... Bauru-SP, 2003. p. 1-12

NOVICKI, V. **Abordagens teórico-metodológicas na pesquisa discente em educação ambiental: programas de pós-graduação em educação do Rio de Janeiro** (1981-2002). 26ª Reunião Anual da ANPEd, Poços de Caldas-MG, 5 a 8 de out., 2003

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1988.

ODUM, E. P. **Ecosystem Theory in Relation to Man**, in Wiens J.A. (e.d), **Ecosystem structure and function**, Oregon State University Press, Oregon. 1972.

PALMERS, J. **Environmental Education in the 21st Century: Theory, Practice, Progress and Promise**. Routledge. 1998,

PATO, Claudia; SA, Lais Mourão e CATALAO, Vera Lessa. **Mapeamento de tendências na produção acadêmica sobre Educação Ambiental**. *Educ. rev.* [online]. 2009, vol.25, n.3, pp. 213-233. ISSN 0102-4698.

PROJETO TEMÁTICO. **A Educação Ambiental no Brasil: Análise da Produção Acadêmica (Dissertações e Teses)**. 2008

REINERS & LOCKWOOD. **Philosophical Foundations for the Practices of Ecology**, Cambridge University Press, New York, NY, USA, 2010.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica**. Rio de Janeiro, Guanabara/Koogan 1996.

ROCHA, D; DEUSDARÁ, B. **Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória**. ALEA Volume 7 número 2, julho – dezembro, 2005 p. 305-322

SATO, M; SANTOS, J. **Tendências nas pesquisas em educação ambiental**. In: NOAL, F.; BARCELOS, V. (Org.) **Educação ambiental e cidadania: cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. p. 253-283. Disponível em: <<http://www.ufmt.br/gpea/pub/tend%EAnciasnaPESQ.pdf>>. Acesso em: 05/05/2012.

SAUVÉ. **Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental**. Tópicos en Educación Ambiental, v. 2, n. 5, p. 51-69, 2000.

SCHOENER, T. W. **Resource partitioning**. In: Kikkawa J, Anderson DJ (eds), **Community Ecology: Pattern and Process**. Blackwell Scientific, Melbourne. 1986.

SEF/MEC; **Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Brasília – DF. 2000.

TAGLIEBER, J.E. & GUERRA, A.F.S. (orgs.). **Pesquisas em Educação Ambiental: Pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental**. Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2004. Pp. 145-167.

Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global-1992. Disponível em: <http://www.rebea.org.br/vquemsomos.php?cod=908> - acessado em 05/07/09.

TRIVELATO, S. L. F. **O currículo de ciências e a pesquisa em educação ambiental. Educação. Teoria e Prática** (Rio Claro), Rio Claro - SP, v. 9, n. 16/17, p. 57-61, 2001.

UNESCO. **A prototype environmental curriculum of the Middle School**. 1994
VASCONCELLOS, H. S. R. de. (Coord.). A educação ambiental na universidade: um banco de dados. Educação, n. 51, dez. 1999, PUC-RIO

VALENTIM. **Tendências das pesquisas em Educação Ambiental no Brasil: algumas considerações**. In: reunião anual da associação nacional de pós-graduação em educação, 27., 2004. Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPEd, 2004. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/27/gt22/p221.pdf>>. Acesso em: 05 de maio, 2012.

VIOLA, E. e LEIS, H. **A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bisetorismo preservacionista para o multisetorismo orientado para o desenvolvimento sustentável**. In: HOGAN, Daniel e VIEIRA, Paulo. (orgs.) *Dilemas Sócioambientais e Desenvolvimento Sustentável*. Campinas, Editora da Unicamp.1992.

WEELIE, D. van & WALS, A.E.J. **Making biodiversity meaningful through enviromental education**. Int. J. Sci. Educ.2002. 24 (11): 1143-1156.

WILSON, E. O. **Biophilia**. Cambridge MA: Harvard University Press. 1984.

WORSTER, D. **The Wealth of Nature: Environmental History and the Ecological Imagination**. Oxford University Press. 1993.

WORSTER, D. **Nature's Economy: A History of Ecological Ideas**. Cambridge University Press. 1994

ZAKRZEWSKI, S.; DEFFACI, A. C.; LOSEKANN, C. C. **As tendências nas pesquisas em educação ambiental no Rio Grande do Sul: estudos preliminares**. III Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental. Ribeirão Preto-SP, 10 a 13 de julho de 2005

Tabela 1: Teses e dissertações analisadas			
Nº	Autor	Título	Mês/Ano
1	Aguinel Messias de Lima	O rio Paraguai como tema gerador de ações em educação ambiental escolar no município de Cáceres - Mato Grosso	12/2009
2	Alessandra Fontana	Ao redor da natureza: Investigando a percepção ambiental dos moradores da Estação Biológica de Santa-Lúcia - ES.	08/2004
3	Amelia dos Santos	A Educação Ambiental como instrumento de integração Educação-Saúde-Ambiente.	06/2008
4	Ana Lucia Catto	Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Questões Essenciais.	12/2006
5	Ana Luiza Rios Caldas	Diagnóstico sócio-ambiental da microbacia do Rio Magu, MA	03/2004
6	Ana Paula Ballista Borges Leoni	As dificuldades da prática da educação ambiental no ensino fundamental de ciclo II: um estudo de caso na Escola Estadual Dorival de Carvalho de Matão - São Paulo.	08/2008
7	Ana Paula Coati	Estudo de caso envolvimento de jovens em processos grupais de educação ambiental.	04/2006
8	Ana Paula Fraga Bolfe	Educação na floresta: uma construção participativa de sistemas agroflorestais sucessionais em Japaratuba, Sergipe	08/2004
9	Ana Paula Nunes	Análise do potencial de impacto no meio ambiente como ferramenta para educação e proteção ambiental em pesqueiros.	08/2009
10	Ana Raquel Pinto Guedes Ferreira	História do Movimento Ambientalista: a trajetória do Piauí	06/2008
11	André Lemes da Silva	Da Ecologia Social à Educação Ambiental: as contribuições do pensamento libertário de Murray Bookchin.	09/2007
12	Andréia De Fiori	Ambiente e educação: abordagens metodológicas da percepção ambiental voltadas a uma unidade de conservação	09/2002
13	Andressa Alves Watanabe	Análise da Satisfação dos Visitantes do Parque Estadual do Rio da Onça/PR, no Contexto do Turismo em Unidades de Conservação.	02/2008
14	Arleude Bortolozzi	O papel da geografia no contexto da educação ambiental escolar: um estudo de caso.	04/1992
15	Carla Valeria Leonini Crivellaro	Visões Marinhas: vertentes e signos para Educação Ambiental em comunidades costeiras.	04/2000
16	Carlos Benedito Gabriel	Os gestores escolares e a educação ambiental: um estudo com profissionais da rede estadual da Diretoria de Ensino de Taquaritinga.	12/2009
Continua na próxima página.			

Tabela 1 (Continuação): Teses e dissertações analisadas			
17	Christine Storey	Representações sociais e meio ambiente: participação de um grupo de mulheres no planejamento de uma intervenção de educação ambiental popular urbana em Manaus, Amazonas.	08/2003
18	Claudine de Andrade Silvestre	Biocidadania: uma proposta de projeto em Educação Ambiental que possibilita o diálogo entre disciplinas do Ensino Médio.	08/2008
19	Cristine Gerhardt Rheinheimer	Tecendo a educação ambiental na rede municipal de ensino de Arroio do Meio, RS.	08/2009
20	Davis Gruber Sansolo	A importância do trabalho de campo no ensino de Geografia e para educação ambiental.	09/1996
21	Didier David Pozza	Representação ambiental de alunos do ensino fundamental: implantação da Agenda 21 em escola pública municipal de Batatais/SP.	11/2006
22	Dorotéia Cuevas Fracalanza	Crise ambiental e ensino de Ecologia: o conflito na relação homem-mundo natural	02/1992
23	Eriks Tobias Vargas	Um viveiro de mudas como ferramenta para o Ensino de Botânica, Ecologia e Educação Ambiental.	01/2007
24	Flávia de Lima Altmayer	Pescadores Artesanais do Estuário da Lagoa dos Patos-RS: uma análise de sua percepção do meio natural como subsídio para um projeto de Educação Ambiental.	06/1999
25	Francine Marcondes Castro Oliveira	A relação entre homem e natureza na pedagogia Waldorf.	03/2006
26	Iris Gomes Viana	Rio Cuiabá: espaço de vida da comunidade de Cuiabá Mirim, Pantanal Matogrossense.	04/2008
27	João Alberto da Silva Sé	Educação ambiental nas bacias hidrográficas do Rio do Monjolinho e do Rio Chibarro: ciência, educação e ação nos quotidianos de São Carlos e Ibaté (SP).	04/1999
28	Lea Velocina Vargas Tiriba	Crianças, Natureza e Educação Infantil.	09/2005
29	Maria Silvana Silveira Maia	Educação ambiental em intervenções de saneamento: a experiência do programa Bahia Azul na comunidade da bacia de Alto Pituaçu, Salvador	11/2005
30	Marta Saint Pastous Madureira	Educação Ambiental não formal nas unidades de conservação federais na zona costeira brasileira: uma análise crítica.	07/1997
31	Nilson Fidelis da Silva	Educação Ambiental Desenvolvida pela Polícia Ambiental de Bauru - São Paulo: Elementos de Avaliação.	12/2004
Continua na próxima página.			

Tabela 1 (Continuação): Teses e dissertações analisadas			
32	Paula Wronski Aguiar	Subsídios para planejamento socioambiental de trilha no Parque Estadual da Serra Furada .	12/2009
33	Roberto da Rocha e Silva	Temática ambiental nos cursos de Medicina Veterinária do Estado do Rio de Janeiro.	01/06/2005
34	Rosana Gonçalves da Silva	O papel da sensibilidade e da linguagem poética nos processos formativos em educação ambiental - uma ciranda multicolor.	12/2008
35	Rose Mary de Souza Pinto	Do sonho real a real conquista: A educação ecosófica ambiental e as concepções de educação ambiental dos alunos.	05/2009
36	Silvia Regina Kruger Macedo	Análise do funcionamento de programa de educação ambiental implantado em uma usina siderúrgica em C Cariacica (ES).	11/2009
37	Sultane Maria Mussi	Educação Ambiental no processo de Gestão Participativa em conselhos de Unidades de Conservação: O caso do Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Teresópolis - Rio de Janeiro.	04/2007
38	Thiago Vinicius Pereira Leite	Quando um Viveiro Florestal torna-se um Viveiro Educador: estudo de caso em uma Escola Classe do Distrito Federal.	12/2008
39	Vera Margarida Lessa Catalão	Educação ambiental e escola - retorno ao naturalismo ou senha para transformação ?	10/1993
40	Zélia Aparecida Pereira Francischetti	A agroecologia como tema transversal na formação do técnico agrícola.	12/2005

Tabela 2: Contextos Educacionais segundo a ficha de classificação.	
EF-I/EF-II	6
EF-II/EM	4
EF-II	3
Abordagem genérica	3
Moradores das redondezas de uma Estação Ecológica	3
Moradores das redondezas de uma microbacia hidrográfica	3
Comunidade de pescadores no estuário da Lagoa dos Patos	2
Educação infantil	1
EF-I	1
Ensino Médio	1
Ensino Técnico	1
Famílias envolvidas em um projeto de agroecologia	1
Frequentadores de pesque-pagues	1
Gestores e funcionários de unidades de conservação	1
Graduação	1
Moradores de uma comunidade litorânea	1
Participantes do conselho administrativo de uma UC	1
Ribeirinhos da bacia do rio Magu-MA	1
Trabalhadores de uma indústria siderúrgica	1
Um grupo de 10 mulheres de diferentes realidades sociais na zona urbana de Manaus	1
Visitantes de uma unidade de conservação	1
Visitantes e moradores do entorno de uma UC	1

Tabela 3: Lista de temas ambientais conforme a ficha de classificação	
Tema ambiental não especificado (abordagem geral)	20
Resíduos sólidos e reciclagem	5
Uso da água	4
Consumo consciente	3
Agroecologia	2
Saúde ambiental	2
Turismo ecológico	2
Legislação ambiental	1
A conectividade entre fragmentos florestais	1

Tabela 4: Ocorrências das derivações do radical ECOLOG*

As ocorrências referem-se ao número de vezes que o termo foi encontrado em todos os trabalhos. Em seguida estão dispostos os números de trabalhos que continham este termo. Quanto à classe gramatical os termos foram divididos em: substantivo (Sub.), adjetivo (Adj.) ou advérbio (Adv.). Foram consideradas quatro categorias de significados: divisões da ecologia como ciência (Div.); vertentes filosóficas da ecologia (Vert.); conteúdos da ecologia (Cont.) e relacionado à temática ambiental (Amb.).

Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado	Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado
Agroecologia	156	7	Sub.	Div.	Corredor Ecológico	17	7	Adj.	Cont.
Ecologia como Ciência	115	29	Sub.	Div.	Dimensão Ecológica	17	7	Adj.	Amb.
Estação Ecológica	113	7	Adj.	Amb.	Trilha Ecológica	17	4	Adj.	Amb.
Ecologia Social	105	10	Sub.	Vert.	Visão Ecológica	17	8	Adj.	Amb.
Movimento Ecológico	59	16	Adj.	Amb.	Ecologista	15	8	Sub.	Amb.
Sujeito Ecológico	59	11	Adj.	Amb.	Problema Ecológico	15	13	Adj.	Amb.
Processo Ecológico	49	22	Adj.	Cont.	Mestrado em Ecologia	14	11	Sub.	Div.
Questão Ecológica	42	27	Adj.	Amb.	Ensino de Ecologia	13	6	Sub.	Div.
Ecologia Mental	40	8	Adj.	Vert.	Ecologia Integral	12	8	Sub.	Vert.
Turismo Ecológico	40	7	Adj.	Amb.	Princípio Ecológico	12	10	Adj.	Amb.
Conhecimento Ecológico	39	8	Adj.	Amb.	Atributo Ecológico	11	6	Adj.	Amb.
Pós-Graduação em Ecologia	37	16	Sub.	Div.	Conteúdo Ecológico	11	6	Adj.	Cont.
Política Ecológica	34	17	Adj.	Amb.	Sistema Ecológico	11	9	Adj.	Cont.
Ecologia Ambiental	33	8	Sub.	Amb.	Área de Relevante Interesse Ecológico	10	5	Adj.	Cont.
(Des)Equilíbrio Ecológico	30	20	Adj.	Cont.	Ecologismo	10	4	Sub.	Amb.
Consciência Ecológica	27	18	Adj.	Amb.	Ecologicamente (In)Correto	10	8	Adv.	Amb.
Ecologia Humana	27	12	Sub.	Vert.	Pensamento Ecológico	10	5	Adj.	Amb.
Crise Ecológica	23	15	Adj.	Amb.	Relação Ecológica	10	7	Adj.	Cont.
Ecologia Profunda	22	15	Sub.	Vert.	Sociedade Ecológica	10	3	Adj.	Amb.
Ecologicamente Equilibrado	20	14	Adv.	Amb.	Ecologização	9	3	Adj.	Amb.
Sustentabilidade Ecológica	18	10	Adj.	Amb.	Preservação Ecológica	9	4	Adj.	Amb.
Continua na próxima página.									

Continuação da Tabela 4: Ocorrências das derivações do radical ECOLOG*

As ocorrências referem-se ao número de vezes que o termo foi encontrado em todos os trabalhos. Em seguida estão dispostos os números de trabalhos que continham este termo. Quanto à classe gramatical os termos foram divididos em: substantivo (Sub.), adjetivo (Adj.) ou advérbio (Adv.). Foram consideradas quatro categorias de significados: divisões da ecologia como ciência (Div.); vertentes filosóficas da ecologia (Vert.); conteúdos da ecologia (Cont.) e relacionado à temática ambiental (Amb.).

Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado	Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado
Valor Ecológico	9	4	Adj.	Amb.	Etnoecologia	5	5	Sub.	Div.
Atitude Ecológica	8	5	Adj.	Amb.	Impacto Ecológico	5	4	Adj.	Cont.
Ecologia de Ecossistemas	8	3	Subj.	Div.	Desastre Ecológico	5	3	Adj.	Cont.
Economia Ecológica	8	4	Adj.	Amb.	Causa Ecológica	5	3	Adj.	Amb.
Justiça Ecológica	8	3	Adj.	Amb.	Ecologicamente Orientado	5	4	Adv.	Amb.
Saber Ecológico	8	3	Adj.	Amb.	Interação Ecológica	5	4	Adj.	Cont.
Racionalidade Ecológica	7	4	Adj.	Amb.	Via Ecológica	5	3	Adj.	Amb.
Vertente Ecológica	7	3	Adj.	Vert.	Discurso Ecológico	4	4	Adj.	Amb.
Conceito Ecológico	6	4	Adj.	Cont.	Paradigma Ecológico	4	4	Adj.	Amb.
Ecologia Natural	6	3	Sub.	Div.	Caminhada Ecológica	4	2	Adj.	Amb.
Lógica Ecológica	6	3	Adj.	Amb.	Potencial Ecológico	4	2	Adj.	Amb.
Três Ecologias (Guattari)	6	4	Sub.	Vert.	Pesquisa Ecológica	4	2	Adj.	Div.
Sensibilidade Ecológica	5	2	Adj.	Amb.	Sucessão Ecológica	4	3	Adj.	Cont.
Base Ecológica	5	2	Adj.	Amb.	Ideal Ecológico	4	2	Adj.	Vert.
Ponto de Vista Ecológico	5	5	Adj.	Amb.	Condição Ecológica	4	2	Adj.	Vert.
Teoria Ecológica	5	3	Adj.	Cont.	Registro Ecológico	4	2	Adj.	Amb.
Importância Ecológica	5	5	Adj.	Amb.	Toque Ecológico	4	2	Adj.	Amb.
Manifesto Ecológico	5	2	Adj.	Vert.	Invenção Ecológica	4	3	Adj.	Amb.
Ecologia Radical	5	3	Adj.	Vert.	Concepção de Ecologia	4	4	Sub.	Vert.
Característica Ecológica	5	5	Adj.	Cont.	Campo Ecológico	4	3	Adj.	Div.
Aspecto Ecológico	5	4	Adj.	Cont.	Ecologia como "questão ecológica"	3	3	Sub.	Amb.
Continua na próxima página.									

Continuação da Tabela 4: Ocorrências das derivações do radical ECOLOG*

As ocorrências referem-se ao número de vezes que o termo foi encontrado em todos os trabalhos. Em seguida estão dispostos os números de trabalhos que continham este termo. Quanto à classe gramatical os termos foram divididos em: substantivo (Sub.), adjetivo (Adj.) ou advérbio (Adv.). Foram consideradas quatro categorias de significados: divisões da ecologia como ciência (Div.); vertentes filosóficas da ecologia (Vert.); conteúdos da ecologia (Cont.) e relacionado à temática ambiental (Amb.).

Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado	Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado
Antropologia Ecológica	3	2	Adj.	Vert.	Ecológico como Ambientalmente Correto	2	2	Adj.	Amb.
Biodiversidade Ecológica	3	2	Adj.	Cont.	Desenvolvimento Ecológico	2	2	Adj.	Amb.
Razão Ecológica	3	2	Adj.	Amb.	Desenho Ecológico	2	1	Adj.	Amb.
Significado Ecológico	3	3	Adj.	Amb.	Complexo Ecológico	2	2	Adj.	Cont.
Distúrbio Ecológico	3	3	Adj.	Cont.	Situação Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Nicho Ecológico	3	3	Adj.	Cont.	Ecologia da Conservação	2	2	Sub.	Div.
Cidadania Ecológica	3	3	Adj.	Amb.	Luta Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Interesse Ecológico	3	3	Adj.	Amb.	Ideia Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Militância Ecológica	3	2	Adj.	Vert.	Problemática Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Risco Ecológico	3	3	Adj.	Amb.	Experiência Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Fator Ecológico	3	3	Adj.	Cont.	Destruição Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Produto Ecológico	3	2	Adj.	Amb.	Degradação Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Ecologia da Sustentabilidade	3	2	Sub.	Amb.	Antiecológico	2	1	Adj.	Amb.
Realidade Ecológica	3	3	Adj.	Amb.	Totalidade Ecológica	2	1	Adj.	Amb.
Campo Ecológico	3	3	Adj.	Div.	Estabilidade Ecológica	2	2	Adj.	Cont.
Ecologicamente Responsável	3	2	Adv.	Amb.	Perspectiva Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Tema Ecológico	2	2	Adj.	Amb.	Prática Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Diversidade Ecológica	2	2	Adv.	Cont.	Noção Ecológica	2	2	Adj.	Amb.
Bem Ecológico	2	2	Adj.	Amb.	Doutorado em Ecologia	2	2	Sub.	Div.
Zoneamento Ecológico	2	2	Adv.	Cont.	Departamento de Ecologia	2	2	Sub.	Div.
Catástrofe Ecológica	2	2	Adj.	Amb.	Fitoecologia	2	2	Sub.	Div.

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 4: Ocorrências das derivações do radical ECOLOG*

As ocorrências referem-se ao número de vezes que o termo foi encontrado em todos os trabalhos. Em seguida estão dispostos os números de trabalhos que continham este termo. Quanto à classe gramatical os termos foram divididos em: substantivo (Sub.), adjetivo (Adj.) ou advérbio (Adv.). Foram consideradas quatro categorias de significados: divisões da ecologia como ciência (Div.); vertentes filosóficas da ecologia (Vert.); conteúdos da ecologia (Cont.) e relacionado à temática ambiental (Amb.).

Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado	Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado
Ecologia Vegetal	2	2	Sub.	Div.	Barreira Ecológica	1	1	Adj.	Cont.
Ecologia Animal	2	1	Sub.	Div.	Campanha Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Ecologia Política	2	2	Sub.	Vert.	Caos Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Capitalismo Ecológico	2	2	Adj.	Vert.	Centro Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Ideologia Ecológica	2	2	Adj.	Vert.	Choque Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Linha Ecológica	2	2	Adj.	Amb.	Circunstância Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Corrente Ecológica	2	2	Adj.	Vert.	Colapso Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Ética Ecológica	2	2	Adj.	Vert.	Componente Ecológico	1	1	Adj.	Cont.
Serviço Ecológico	2	2	Adj.	Amb.	Comunidade Ecológica	1	1	Adj.	Cont.
Bingo Ecológico	2	1	Adj.	Amb.	Contexto Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Ecologicamente Adequado	2	2	Adv.	Amb.	Critério Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
“Eu” Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Defesa Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Abordagem Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Dependência Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Ação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Desmantelamento Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Acidente Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Dinâmica Ecológica	1	1	Adj.	Cont.
Alfabetização Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Discernimento Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Ambiente Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Discussão Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Análise Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Ecologia Aplicada	1	1	Sub.	Div.
Associação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Ecologia do Desenvolvimento	1	1	Sub.	Div.
Ativista Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Ecologia dos Atos	1	1	Div.	Vert.
Bandeira Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Ecologia Espiritual	1	1	Div.	Vert.

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 4: Ocorrências das derivações do radical ECOLOG*

As ocorrências referem-se ao número de vezes que o termo foi encontrado em todos os trabalhos. Em seguida estão dispostos os números de trabalhos que continham este termo. Quanto à classe gramatical os termos foram divididos em: substantivo (Sub.), adjetivo (Adj.) ou advérbio (Adv.). Foram consideradas quatro categorias de significados: divisões da ecologia como ciência (Div.); vertentes filosóficas da ecologia (Vert.); conteúdos da ecologia (Cont.) e relacionado à temática ambiental (Amb.).

Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado	Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado
Ecologia Interior	1	1	Sub.	Vert.	Informação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Ecologicamente Aceitável	1	1	Adv.	Amb.	Integridade Ecológica	1	1	Adj.	Cont.
Ecologicamente Adequado	1	1	Adv.	Amb.	Lição Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Ecologicamente Desejável	1	1	Adv.	Amb.	Manejo Ecológico	1	1	Adj.	Cont.
Ecologicamente Inviável	1	1	Adv.	Amb.	Manhã Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Ecologicamente Predatório	1	1	Adv.	Amb.	Modelo Ecológico	1	1	Adj.	Cont.
Ecólogo(a)	1	1	Sub.	Div.	Norma Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Educação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Núcleo Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Embasamento Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Organização Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Enfoque Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Parque Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Engajamento Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Partidarização Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Entidade Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Passeata Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Função Ecológica	1	1	Adj.	Cont.	Passeio Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Funcionamento Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Patrimônio ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Fundação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Pegada Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Fundamento Ecológico	1	1	Adj.	Cont.	Pomar Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Gestão Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Postura Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Grupo Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Práxis Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Horta Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Prejuízo Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
ICMS Ecológico	1	1	Adj.	Amb.	Premissa Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Implicação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.	Preocupação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 4: Ocorrências das derivações do radical ECOLOG*

As ocorrências referem-se ao número de vezes que o termo foi encontrado em todos os trabalhos. Em seguida estão dispostos os números de trabalhos que continham este termo. Quanto à classe gramatical os termos foram divididos em: substantivo (Sub.), adjetivo (Adj.) ou advérbio (Adv.). Foram consideradas quatro categorias de significados: divisões da ecologia como ciência (Div.); vertentes filosóficas da ecologia (Vert.); conteúdos da ecologia (Cont.) e relacionado à temática ambiental (Amb.).

Derivação do radical	Ocorrências	Número de trabalhos	Classe gramatical	Categoria de significado
Produtividade Ecológica	1	1	Adj.	Cont.
Projeto Ecológico	1	1	Adj.	Amb.
Rede Ecológica	1	1	Adj.	Cont.
Renovação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Reserva Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Saúde Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Socioecológico	1	1	Adj.	Amb.
Tecnologia Ecológica	1	1	Adj.	Amb.
Tópico de Ecologia	1	1	Sub.	Cont.
Transformação Ecológica	1	1	Adj.	Amb.

Tabela 5: Autores mais citados nas unidades de contexto e suas linhas de pesquisa.			
Autor (ordem alfabética)	Ano	Quantidade de trabalhos nos quais aparece a citação	Campo principal da obra conforme Pato <i>et al</i> (2009). Trabalhos marcados com (*) foram classificados pelo próprio autor.
Acot	1990	2	História da Ecologia*
Beck	2003	1	Ecologia e Modernidade*
Boaventura Santos	2002	1	Ética e Filosofia da Educação
Bookchin	1982	2	Capitalismo, modernidade, trabalho e alienação
Boff	1995	1	Ecologia, religiosidade e justiça social.*
	1999	1	
	2002	1	
	2004	1	
Bredariol	1990	1	Cidadania e Política Ambiental*
	1998	1	
Brügger	1994	1	Filosofia da Educação Ambiental*
Capra	1982	1	Psicanálise e representação social, e epistemologia ambiental.
	1994	1	
	1996	1	
Carson	1962	1	Ecologia e crise ambiental*
Carvalho, I	2001	3	Ecologia e educação, saber ambiental, psicologia, ecologia humana, eco-socialismo.
	2006	2	
Carvalho, L	2004	5	Tendências de pesquisa em Educação Ambiental
	2006	2	
Constituição Federal	1988	6	Principal referência legal
Diegues	1994	2	Articulação entre os campos teóricos da ecologia, cultura, política ética e meio ambiente.
	2000	1	
	2001	4	
Freire	1976	4	Fundamentos teóricos da educação e identidade da EA.
Gadotti	2001	1	
	2003	2	
Grün	1994	1	Filosofia e natureza.
	1996	1	
	2002	2	
	2005	2	
Guattari	1991	6	Articulação entre os campos teóricos da ecologia, cultura, política ética e meio ambiente.
Guimarães	2005	1	Campo teórico da Educação Ambiental
Jacobi	2000	1	Democracia, participação e políticas públicas.
	2003	1	
	2005	2	
Continua na página seguinte.			

Tabela 5 (Continuação) : Autores mais citados nas unidades de contexto e suas linhas de pesquisa.			
Leff	1998	2	Ecologia e educação, saber ambiental, psicologia, ecologia humana, eco-socialismo.
	2000	1	
	2001	4	
	2002	2	
	2006	1	
Layrargues	2001	2	Campo teórico da Educação Ambiental.
	2002	2	
Leopold	1966	1	Agricultura sustentável.*
Lima	2005	1	Ecologia e educação, saber ambiental, psicologia, ecologia humana, eco-socialismo.
Loureiro	2004	3	Campo teórico da Educação Ambiental.
	2005	2	
	2006	1	
	2009	1	
Manzochi	1994	1	EA escolar e formação de professores.
Mariotti	2000	1	Mediação ambiental.*
McIntosh	1985	1	História da Ecologia.*
Morin	1981	2	Complexidade e construção do conhecimento.
	2002	1	
Murphy	1995	1	Biologia da conservação.*
Naess	1988	1	Ecologia profunda.*
Odum	1988	1	Ecologia geral.*
Pádua	1993	1	Democracia, participação e políticas públicas.
	2001	1	
	2006	1	
Reigota	2001	5	Representação social e meio ambiente.
Santos	2001	2	Educação e desenvolvimento regional.
Sato	2001	1	
	2003	2	
	2006	1	
Sauvé	2000	2	Campo teórico da Educação Ambiental
Sé	1992	1	Educação ambiental e sustentabilidade*
Sorrentino	1993	1	Campo teórico da EA, EA escolar e formação de professores.
	1995	2	
	2003	2	
Tilburry	1995	1	Educação e sustentabilidade*
Tozoni-Reis	2005	2	Pedagogia crítica*
Viola	1987	1	Democracia, participação e políticas públicas.
	1993	1	
	1998	1	

APÊNDICE A – Ficha de descrição e procedimentos para preenchimento

PROJETO TEMÁTICO “A Educação Ambiental no Brasil” UNICAMP – UNESP-Rio Claro – USP-Ribeirão Preto

Autor				Código	
Orientador				Ano	
Instituição	Sigla da IES	Unidade/Setor (Sigla ou nome)		Cidade	Estado
Programa de Pós					
Grau de titulação acadêmica	Mestrado Acadêmico	Mestrado Profissional	Doutorado	Livre Docência	

Contexto Educacional	Escolar	Educação Infantil	EF 1ª a 4ª	EF 5ª a 8ª	Ensino Médio	Educação Superior	E.J.A.	Abordagem Genérica dos Níveis Escolares
	Não-Escolar	Indicar tipo de público envolvido:						
	Abordagem genérica							

Área de Conhecimento/ Área Curricular	Ciências Agrárias	Artes	Ciências Biológicas	Ciências da Computação	Ciências Geológicas	Ciências Naturais	Comunicação e Jornalismo
	Direito	Ecologia	Economia	Educação Física	Filosofia	Física	Geografia
	História	Língua Estrangeira	Língua Portuguesa	Matemática	Química	Saúde	Sociologia
	Turismo	GERAL		OUTRA ÁREA (citar abaixo)			

Tema Ambiental (citar)	
------------------------	--

Foco Temático	Currículos, Programas e Projetos	Conteúdo e Métodos	Recursos Didáticos	Concepções/Representações/Percepções do Formador em EA	Concepções/Representações/Percepções do Aprendiz em EA
	Formação de Conceitos	Políticas Públicas em EA	Organização da Instituição Escolar	Organização Governamental	Organização Não Governamental
	Trabalho e Formação de Profess./Agentes	Mov.Sociais/ Mov. Ambientalista	OUTRO FOCO (citar)		

DESCRITORES da Ficha de Classificação:

CAMPO – DADOS INSTITUCIONAIS

1. **Autor e Orientador:** colocar sobrenome em maiúsculas, e iniciais do prenome, sem ponto, sem preposições, sem espaços. Ex.: **CARVALHO,LM**
2. **Código:** não preencher este campo; será colocado no futuro pela equipe de editoração do catálogo.
3. **Ano:** colocar o ano registrado na página de rosto da tese ou dissertação
4. **Instituição:** colocar somente a sigla em maiúsculas sem pontos. Ex.: UNESP Quando não souber a sigla, colocar por extenso ou abreviado. Ex.: Univ.Cat. Petrópolis. Quando for mais de uma instituição, registrar todas. Ex.: UNICAMP-UNICENTRO
5. **Unidade/Setor:** colocar somente a sigla em maiúsculas sem pontos. Ex.: CECH Quando não souber a sigla, colocar por extenso ou abreviado. Ex.: Fac.Agron.Vet. Quando for mais de uma unidade, registrar todas na respectiva ordem das Instituições. Ex.: FE-CCH
6. **Cidade:** colocar nome por extenso ou abreviado. Se for mais de uma cidade, colocar na respectiva ordem das instituições. Ex. Campinas-Guarapuava
7. **Estado:** colocar sigla. Se for mais de um estado, colocar na respectiva ordem das instituições. Ex. SP-PR

CAMPO – CONTEXTO EDUCACIONAL

8. **Escolar:** Marcar um X no respectivo nível, podendo envolver uma ou mais séries desse nível. Podem ser marcados dois ou mais níveis, caso o trabalho tenha essa abrangência. Se for abordagem genérica do Ensino Fundamental, marcar X tanto em EF-1 a 4ª como em EF – 5ª a 8ª. Se for abordagem genérica dos vários níveis escolares, sem tratar de maneira específica de cada um, assinalar X em “Abordagem Genérica – Nível Escolar”
9. **Não-Escolar:** indicar o tipo de público envolvido, por exemplo: trabalhadores em canaviais; moradores do bairro; população ribeirinha etc.
10. **Abordagem Genérica:** colocar apenas um X; neste caso o trabalho não deve tratar com especificidade de qualquer contexto educacional, escolar ou não escolar, ou seja, deve lidar com o fenômeno educativo sem referência específica a qualquer espaço ou nível educacional.

CAMPO – ÁREA DE CONHECIMENTO / ÁREA CURRICULAR

Anotar um X em um ou mais campos que foram abrangidos pelo trabalho, seja uma ou mais disciplinas do currículo escolar da educação básica, seja uma ou mais áreas de conhecimento para trabalhos que lidem com a educação

superior ou com contextos não-escolares. Se alguma área não estiver relacionada, assinalar Outra Área e indicar qual é. Se não lidar de modo específico com alguma área, assinalar Geral.

CAMPO – TEMA AMBIENTAL

Indicar por extenso o tema tratado no trabalho, por exemplo: resíduos sólidos; lixo; desmatamento; mata atlântica; poluição; associação de preservação ambiental; unidades de conservação etc. Quando não for possível identificar qual o tema ambiental abordado pelo trabalho, anotar “**Não Identificado**”.

CAMPO – FOCO TEMÁTICO

Trata-se do foco temático de investigação, vinculado geralmente ao problema de pesquisa. Colocar X em um ou mais focos, desde que tenham sido tratados com certa profundidade no trabalho. Quando houver mais de um foco, um desses focos será o foco “principal” e os outros serão os focos “secundários” mas esta diferenciação não precisa ser feita nesta 1ª fase do Projeto Temático. Se for outro foco que não os relacionados, colocar o X em Outro Foco, citando qual foi, por exemplo: estado da arte; perfil socioprofissiográfico; epistemologia da ciência etc.