

O conceito de ecossistema como delimitação espaçotemporal nas pesquisas em educação ambiental: implicações para o ensino de ciências/biologia

RESUMO

O presente artigo origina-se de uma tese de doutoramento que teve como objetivo investigar o conceito de ecossistema presente em teses e dissertações em Educação Ambiental (EA), explorando os seus vários sentidos e significados, presentes em seu campo de origem - a Ecologia, e em suas ressignificações a partir e para além dele. Essa pesquisa, que se insere na perspectiva das investigações na linha do estado da arte da produção de conhecimento em uma dada área, analisou teses e dissertações em EA produzidas no Brasil, no período de 1980 a 2009. A partir da caracterização dessas pesquisas, procurou-se, inicialmente, identificar os principais indicadores resultantes das análises, na tentativa de explorar significados e sentidos sobre o conceito de ecossistema. Para este artigo, em particular, temos como objetivo a discussão dos possíveis significados e sentidos que temos construído sobre aspectos da delimitação espaçotemporal de um ecossistema, e suas implicações para o ensino de ciências/biologia. Os procedimentos metodológicos estão fundamentados na perspectiva da análise dialógica do discurso e inseridos no contexto da pesquisa qualitativa em educação. Os resultados mostraram sentidos divergentes e que são compreendidos a partir de perspectivas diversas sobre conceito de ecossistema, mesmo que estes não sejam enunciados diretamente. Assim, o resultado das análises evidencia esforços de aproximação com os significados originalmente empregados na Ecologia, em um sentido de validação do conhecimento científico produzido e trazendo, de forma mais tímida, elementos políticos e sociais que envolvem as questões ambientais. A partir dos dados analisados neste artigo, destacamos os possíveis desdobramentos, dos significados e sentidos apreendidos, para o discurso de ensino de conteúdos escolares da Ecologia em interface com as questões ambientais, no ensino das Ciências da Natureza. Esses significados possibilitam pensar a tendência das pesquisas em buscar a superação de sentidos contraditórios e dicotômicos encontrados nas pesquisas em EA, tais como, aqueles relacionados à: desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade; equilíbrio ou harmonia; ser humano, cultura ou natureza, como possíveis posicionamentos ideológicos, e que são compreendidos a partir do conceito de ecossistema, mesmo que não sejam enunciados diretamente.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental. Construção de sentido. Ensino. Ecologia.

Danilo Seithi Kato

danilo.kato@uftm.edu.br

orcid.org/0000-0003-3065-6812

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil

Clarice Sumi Kawasaki

sumi@ffclrp.usp.br

orcid.org/0000-0002-3241-6321

Universidade de São Paulo (USP),
Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil

Luiz Marcelo de Carvalho

lmcarvalho@rc.unesp.br

orcid.org/0000-0002-6109-6830

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil

INTRODUÇÃO

A partir da segunda metade do século XX, deparamo-nos com inúmeras preocupações relacionadas às questões ambientais e às ameaças de alterações significativas dos dinâmicos processos naturais em decorrência da insustentabilidade das práticas sociais da chamada sociedade de consumo. A temática ambiental reuniu, nesse período, ativistas e acadêmicos no debate político-socioambiental que se consolidou em uma agenda de ações e perspectivas relativas ao que ficou conhecido como movimento ambientalista (CARVALHO, 2007).

As primeiras denúncias sobre os riscos ambientais envolveram a intervenção antrópica nos sistemas ecológicos, o descompasso entre a exploração dos recursos naturais, a capacidade de regeneração dos ecossistemas e o modo de produção econômico, pautado pelo consumo desenfreado. Assim, a chamada crise ambiental passa a ser vista por vários setores sociais, a partir da década de 1960, como uma experiência social com consequências preocupantes, principalmente por conta do avanço tecnológico e econômico das grandes nações, sendo, então, caracterizada como uma crise sem precedentes (VIOLA, 1989).

O crescente interesse a respeito da temática ambiental pelos diferentes agentes pertencentes a diferentes setores sociais não pode ser considerado um modismo temporário. Ao contrário, é uma perspectiva de trabalho necessária à mudança de uma sociedade que vive um momento crucial de emergência diante da possibilidade de um colapso ambiental. As previsões catastróficas e os acontecimentos recentes têm aumentado a demanda por estudos e discussões que tragam novas possibilidades e perspectivas em relação às questões que têm sido postas para a sociedade contemporânea.

Tais fatos e previsões compõem as demandas que configuraram a formação do discurso ambientalista, caracterizado pelo conjunto de signos, símbolos e ideologias relativas às críticas aos modelos produtivos atuais e sua incompatibilidade com os aspectos naturais do meio ambiente. Segundo Carvalho (2000, p. 118), essa crise, e concomitantemente a configuração desse discurso ambiental, caracterizam o contexto social atual, a partir do qual emergem inúmeros significados e sentidos do chamado “acontecimento ambiental”. Esse termo representa um momento de perplexidades, em que se redesenharam fronteiras de um tempo de preocupações peculiares ligadas à questão ambiental; remete-se, portanto, às mudanças relacionadas à cultura e à política.

Não há uma definição, verbete ou conceito único sobre o que seja a Educação Ambiental (EA) (CARVALHO, 2010). No presente trabalho, ela é compreendida como o conjunto de práticas pedagógicas munidas de uma ética e uma estética originárias do pensamento do movimento social ecológico, fruto de preocupações latentes sobre o futuro do meio ambiente e da sociedade, bem como dos questionamentos dos modos de produção e consumo da sociedade pós-industrial (CARVALHO; FARIAS; PEREIRA, 2011).

A relação entre os discursos produzidos no campo da pesquisa em EA e o posicionamento teórico, fruto dessa produção, estão intimamente associados aos movimentos sociais e ao debate pautado pelas controvérsias estabelecidas na sociedade. Nesta pesquisa, o foco está em conhecer e analisar as práticas discursivas recorrentes nas pesquisas em EA, no formato de teses e dissertações,

para o período de 1980 a 2009, com a intenção de delinear algumas características do discurso nesse campo de pesquisa.

O esforço de análise refere-se às pesquisas que abordam o conceito de ecossistema como indício da hibridização do referido campo com o discurso no campo da Ecologia, enquanto disciplina vinculada à Ciência da Natureza. A tentativa, assim, é a de investigar e analisar as práticas discursivas que exploram esse conceito formulado no campo das ciências ecológicas e o transformam em conteúdo a ser abordado no contexto escolar. Dessa forma, a questão central desta pesquisa pode ser assim enunciada: quais os significados e sentidos relacionados ao termo ecossistema, presentes nas pesquisas em Educação Ambiental que têm como foco o contexto escolar, concluídas no Brasil no período de 1980 a 2009?

A principal tese defendida é a de que a incorporação do conceito de ecossistema no contexto das pesquisas em EA enuncia diferentes significados, constituindo um papel importante no movimento discursivo persuasivo que configura o discurso ambiental. Tais significados agregam diferentes sentidos ao conceito, indicando seu potencial pedagógico e a importância no ensino de conteúdos de ecologia no ensino de Ciências/Biologia.

Na Ecologia, o conceito de ecossistema estabelece-se como significado fundante do campo e guarda operações práticas de pesquisadores que produziram conhecimento a partir da lente de significação desse conceito encarados, neste estudo, como marcadores linguísticos que remetem a significados estabilizados socialmente por meio de práticas sociais. Contudo, quando a EA o utiliza, em outro universo sócio e simbólico, com motivações políticas e sociais distintas, o processo de significação é alterado. Identificar esse processo é o foco deste trabalho.

Neste artigo, nosso objetivo é apresentar parte dos resultados oriundos de uma tese de doutoramento, particularmente os que se relacionam com significados e sentidos relacionados com o conceito de ecossistema e associados à sua dimensão espaço-temporal¹. A referida tese está inserida no contexto de um projeto de pesquisa interinstitucional, que investiga o estado da arte da produção acadêmica em Educação Ambiental (EA) no Brasil – teses e dissertações -, denominado projeto EArte². A partir da seleção dos documentos, classificação e organização dessa produção, elaboramos, nesse grupo interinstitucional, um banco de teses e dissertações em EA no Brasil, com o intuito de facilitar outros trabalhos que investiguem as características dessa produção (CARVALHO et al., 2013).

Neste artigo procuramos, inicialmente, caracterizar, considerando os referenciais teórico-metodológicos que orientaram a pesquisa, o discurso ambiental em uma perspectiva sócio-histórica da linguagem. Posteriormente, procuramos sistematizar alguns aspectos sobre a história do conceito de ecossistema no campo da Ecologia, de forma sintética, com o intuito de construir os significados mais estáveis para essa comunidade acadêmica em relação ao termo. Na sequência, apresentamos os processos de delimitação do *corpus* documental e da construção dos indicadores, enfatizando, como já mencionado, parte dos dados que levaram à construção dos núcleos de significação resultantes da análise, qual seja, o indicador relativo à delimitação espaço-temporal associada

ao conceito de ecossistema. Os resultados não estão organizados para discutir os núcleos supramencionados, mas, sim, os indicadores que levaram a esta construção. Nas considerações finais, indicamos algumas implicações tanto para o campo da EA quanto para o ensino de ciências e biologia, no que concerne às abordagens do conceito de ecossistema.

O DISCURSO AMBIENTAL SOB A ÓPTICA DOS ASPECTOS DIALÓGICOS DA LINGUAGEM

Embora a pesquisa em EA seja recente, tanto no Brasil como em outros países, a produção acadêmica e científica sobre essa temática já é grande e significativa no cenário nacional. Atualmente, diversas instituições se dedicam à produção de pesquisas em EA, as quais são vinculadas a diversas áreas de conhecimento. Alguns autores têm destacado a baixa circulação das informações produzidas dentro e fora das instituições, e a principal causa está centrada nas dificuldades de acesso a tais informações e, também, por ausência de uma organização sistemática dessas produções acadêmicas (RINK; MEGID NETO, 2009; REIGOTA, 2010; FRACALANZA, 2004).

O número de trabalhos que exploram o discurso e, por conseguinte, a linguagem como meio de interpretar fenômenos sociais tem aumentado significativamente. Ao adotar uma perspectiva teórica e metodológica da linguagem, o pesquisador assume a relação complexa entre o contexto de produção dos discursos e a linguagem. Esta última não é vista somente como signos que são usados para expressões, mas, sim, instâncias constitutivas das consciências e, portanto, das identidades (MARTINS, 2006).

Em relação às pesquisas relacionadas à temática ambiental, identificamos a preocupação de alguns autores em discutir o uso de termos e conceitos nas produções acadêmicas. Há, também, trabalhos que investigam os caminhos em que um conceito ou termo importam ideias originárias de outros campos de pesquisa para consolidar posicionamentos e intenções do pesquisador autor, como Avanzi, Carvalho e Ferraro Júnior (2009); Kitamura (2011); Carvalho ICM, (2005) e Carvalho LM (2010).

Segundo Avanzi, Carvalho e Ferraro Júnior (2009), há uma quantidade significativa de termos polissêmicos em relação à temática ambiental e os autores não fazem referência direta sobre sua significação, embora se apresentem carregados de sentidos. O enfrentamento dessa falta de clareza do uso de termos e conceitos parece ser um desafio que pode contribuir para as produções acadêmicas em EA e, no caso do tema em análise neste artigo, de forma muito direta para o ensino de Ciências/Biologia na educação básica, mas, também, com implicações para outras áreas curriculares. Há muitas ideias e sentidos que podem ser atribuídos a esses trabalhos, pois são usados signos e enunciados provenientes de outras áreas de conhecimento para a discussão da temática socioambiental, propiciando diferentes diálogos e interpretação dos discursos.

A partir da perspectiva dos estudos da linguagem proposta por Mikhail Bakhtin (1894-1974) e seu Círculo³, elegemos as relações entre os conceitos de tema e significação⁴ como matriz teórica para explorar possíveis sentidos vinculados ao conceito de ecossistema nas pesquisas em Educação Ambiental.

Uma palavra pode ter um significado e diversos sentidos que dependem do contexto em que está inserida (VOLÓCHINOV, 2017). Aliás, segundo Bakhtin e seu Círculo, o próprio significado é dependente do contexto social e do momento histórico em que é utilizado e pode, portanto, transformar-se. Contudo, enquanto o primeiro detém estabilidade e uma concordância social para seu uso, o segundo extrapola a estabilidade do significado e dá o tom subjetivo do falante para o signo utilizado. A significação é o ato de dar significado, ou seja, é a ação do falante em seu processo de agregar ideias socialmente definidas e associadas a um termo ou conceito.

Para Volóchinov (2017), só a compreensão responsiva de um enunciado pode gerar um tema⁵. Os significados são, portanto, o aparato a partir do qual as unidades temáticas, ou tema, podem ser construídas. Enquanto o significado está ligado à palavra por uma convenção histórica entre os sujeitos falantes, os sentidos, ou o tema, são fluidos e têm potencialidades infinitas e dependentes do contexto em que são utilizados.

A partir das considerações delineadas até aqui, e considerando as características dessa comunidade de pesquisadores já mencionada, é muito possível e plausível considerar que o conceito de ecossistema, ao ser explorado nas teses e dissertações em EA, sofra alterações em seus significados originais. Dessa forma, o conceito de ecossistema é estruturado, nesses trabalhos, a partir, também, de elementos extraverbaís do contexto social em que foi produzido. Assim, ao utilizar esse conceito no campo da EA, há a transposição de ideologias para esse campo, no sentido de promover avaliações mútuas nos enunciados – teses e dissertações – de forma a manter uma situação acadêmica que configura um campo em diálogo constante.

Tomando o conceito de ecossistema como citação do discurso de outrem, é possível observar as variações semânticas de um contexto a outro, segundo as intencionalidades e contextos de disputa. A partir da análise desse discurso, no âmbito da pesquisa, entendemos ser possível discutir as implicações dessas significações para o ensino de ciências, nomeadamente os conceitos da ecologia, e da própria pesquisa em EA.

O PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DO DISCURSO AMBIENTAL: A HISTÓRIA DO CONCEITO DE ECOSISTEMA E ELABORAÇÃO DOS SIGNIFICADOS PARA O CAMPO DA PESQUISA EM EA

Segundo Trivelato (2001), a assimilação da temática ambiental no contexto escolar não ocorreu de forma multidisciplinar, não sendo, portanto, trabalhada nas diversas disciplinas e no currículo escolar em sua totalidade. A autora chama a atenção, inclusive, para o fato de alguns educadores atribuírem às disciplinas Ciências e Biologia a responsabilidade de abordar essa temática. A Geografia é, também, vista como um outro campo de conhecimento e como área curricular da educação básica em que a temática ambiental tem sido tradicionalmente explorada e vista por muitos educadores como, também, diretamente associada às práticas de EA.

Assim, a via de entrada da EA na escola deu-se por disciplinas específicas, a partir de conteúdos conceituais peculiares. Entre outras alternativas, a articulação

entre conceitos da Ecologia e a temática ambiental configuram-se como uma das possibilidades pela qual a EA foi assimilada nas propostas formais de ensino.

A identificação das ciências da natureza, no caso a Biologia, e da Geografia, como disciplinas privilegiadas para o acesso às discussões da EA, mostra não só as incoerências com alguns pressupostos consolidados dessa área, mas, também, a relação de dependência das discussões da EA com conceitos específicos dessas disciplinas escolares.

Com a emergência das questões socioambientais, nos dias de hoje, conceitos tais como o de biodiversidade, ecossistema e outros relacionados ao campo da Ecologia aparecem, com frequência, nos discursos da sociedade, trazendo significados variados e divergindo, muitas vezes, daqueles configurados em seu campo de origem.

A hipótese principal com a qual trabalhamos é a de que um conceito estabelecido e consolidado em uma área do conhecimento, no caso, por exemplo, da Ecologia, aparece, no campo da pesquisa em EA, carregado de sentidos diversos, passíveis de elaboração e reelaboração, a partir das múltiplas leituras dessas pesquisas. Sentidos que, nem sempre estão em consonância com a fragmentação disciplinar, mas como objeto linguístico de validação do discurso, ainda que apontem para a superação das fronteiras disciplinares e atribuam outros significados diferentes daqueles originalmente consolidados para o conceito em outra área. Para além do uso desses termos como um viés conceitual, o que pressupomos é a consolidação da base epistemológica por meio da materialidade linguística que considera as relações de poder na composição epistemológica e ontológica de um campo acadêmico.

O conceito de ecossistema é reconhecido pelos ecólogos por sua relevância histórica nos estudos de fenômenos e processos naturais, os quais envolvem fatores bióticos e abióticos, complexamente articulados em um determinado espaço e tempo. Além disso, tem papel histórico significativo, no contexto científico, para a consolidação do campo da Ecologia, uma vez que é possível identificar, por meio de registro documental, contextos históricos em que o termo teve origem, e sua relação com outros conceitos da Ecologia envolvidos na discussão mantida pelos principais pesquisadores da época (GOLLEY, 1993).

O primeiro artigo em que o conceito ecossistema foi empregado intitula-se *The use and abuse of vegetational concepts and terms*, e foi publicado em 1935, por Arthur George Tansley (1871–1955), na revista científica *Ecology*. O botânico inglês desenvolveu sua pesquisa por meio do “estudo direto de plantas em seu estado natural”. Partindo da ideia de que elas existem em comunidades, ele considerava que o ecólogo deveria preocupar-se principalmente com a estrutura dessas comunidades, o que denominou a “sociologia das plantas” (TANSLEY, 1935, p.296).

O referido autor se opôs frontalmente à ideia de organismo complexo e comunidade biótica propostos pelo botânico norte-americano Frederic Clements (1874-1945), e considerou o termo bioma, também cunhado por Clements, como ideia conveniente à comunidade acadêmica da época. Assim, Tansley introduziu um termo ainda não usual, trazendo aspectos tanto da geografia botânica como da física para compor a ideia de ecossistema. Em suas palavras:

Mas me parece que a concepção fundamental, o sistema inteiro (no sentido da física), inclui não apenas o organismo complexo, mas também o complexo dos fatores físicos como um todo, constituindo o que chamamos de meio ambiente do bioma – os fatores do habitat no sentido amplo. [...]. (TANSLEY, 1935, p. 299, tradução nossa).

É possível identificar, nas palavras de Tansley, a consideração para os estudos do ambiente, ainda com enfoque nos organismos, que os “fatores” inorgânicos seriam fundamentais para pesquisas envolvendo comunidades de seres vivos. Assim, em sua visão materialista-mecanicista o ecossistema consistiria na combinação e trocas entre o orgânico e o inorgânico e o meio ambiente e organismos constituiriam um único sistema físico (TANSLEY, 1935, p. 299; MCINTOSH, 2000, p. 98).

Além da noção sistêmica e integradora entre organismos e ambiente como inovação proposta por Tansley, a Ecologia mobilizava elementos da preocupação com a já anunciada crise ambiental. O debate inicial na história do conceito, apesar de fundado nas premissas mais positivistas do debate acadêmico em relação à biodiversidade, enquanto objeto de estudo trazia em suas raízes, também, preocupações políticas e conservacionistas.

A Ecologia conquistou maior visibilidade, ou mesmo notoriedade, em meados do século XX e é reconhecida pelo autor como plural em suas ramificações originais. Assim, há neste ponto uma convergência entre a Ecologia e o campo da pesquisa em EA, uma vez que podemos notar sua proposta de raiz interdisciplinar como forma de fundar um *ethos* e o compromisso ético da produção acadêmica (MCINTOSH, 2000, p. 7)

Além disso, nota-se o esforço para enquadrar-se como disciplina científica, por seus métodos e termos, em um contexto em que foi rechaçada em diversos momentos históricos de sua fase de consolidação epistemológica, por se configurar mais como ideologia sobre o meio ambiente que, verdadeiramente, uma ciência (KATO; MARTINS, 2016, p. 2). Podemos pressupor o mesmo esforço para as pesquisas em EA na busca de significados relativamente mais estáveis, e aceitos na comunidade científica, mas guardando elementos originários do movimento de luta política e de uma tendência crítica para superação da crise ambiental e para o repensar das relações entre ser humano e natureza.

A configuração sógnica do termo ecossistema foi fundamental para a consolidação do campo da Ecologia: o prefixo **eco** circulava consideravelmente na academia, desde seu uso no campo da própria Ecologia até sua relação crescente entre esse prefixo e as preocupações atuais sobre questões ambientais no chamado “movimento ecologista”. Já o sufixo **sistema** estava ligado ao aspecto técnico, moderno e científico, assimilando ideias da Física, importante área já consolidada na ciência, principalmente a relação entre o funcionamento de uma máquina e o ambiente como um todo. O termo “ecossistema” expressava a totalidade do sistema abrangendo os organismos e o meio físico e as trocas que ocorriam entre os componentes físicos e biológicos (KINGSLAND, 2005, p. 184).

Tansley e Clements se concentraram no estudo das comunidades de plantas, e viam de modo diferente o papel dos seres humanos nos ecossistemas (KATO; MARTINS, 2016). Para Clements, os seres humanos não são componentes do “organismo complexo” e, portanto, havia a possibilidade de analisar o que ele

chama de “estado natural” após algum tipo de intervenção humana. Já o desenvolvimento do conceito de ecossistema, em Tansley, trazia uma distinção entre o impacto das sociedades tribais, estas sim como parte constitutiva da comunidade natural, e os “seres humanos modernos” que não faziam parte da comunidade ecológica, ressaltando que essa distinção se dava pela capacidade destrutiva da sociedade moderna, o que não convenceu completamente seus seguidores e nem a si próprio (KINGSLAND, 2005, p. 185).

É possível pressupor que esta separação entre ser humano e comunidade ecológica trouxe impactos na disposição do campo ecológico como um todo. Ainda que Tansley assumisse que entre os diversos tipos de ecossistemas seria possível incluir aqueles que são criados pelos humanos, ressaltava que os processos diferiam daqueles que ocorriam nos sistemas naturais. Esse é um ponto dissonante em relação a EA, que já incorpora a discussão sociológica na dimensão do mundo natural. Essas noções da relação entre ser humano e os ecossistemas possuem implicações importantes para o uso do conceito no campo da EA.

Tendo em vista as características do discurso ambiental e as estratégias discursivas que colocam em circulação esse conceito no contexto escolar, este artigo, como já mencionado, levanta alguns questionamentos sobre a apropriação do conceito científico de ecossistema pelas pesquisas em EA, em especial os significados que atrelam o conceito à dimensão do espaço e do tempo. A análise contextual das pesquisas selecionadas e seu entrelaçamento com significados próprios do campo da Ecologia propiciaram a discussão sobre a apropriação desse conceito no discurso ambiental das teses e dissertações analisadas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

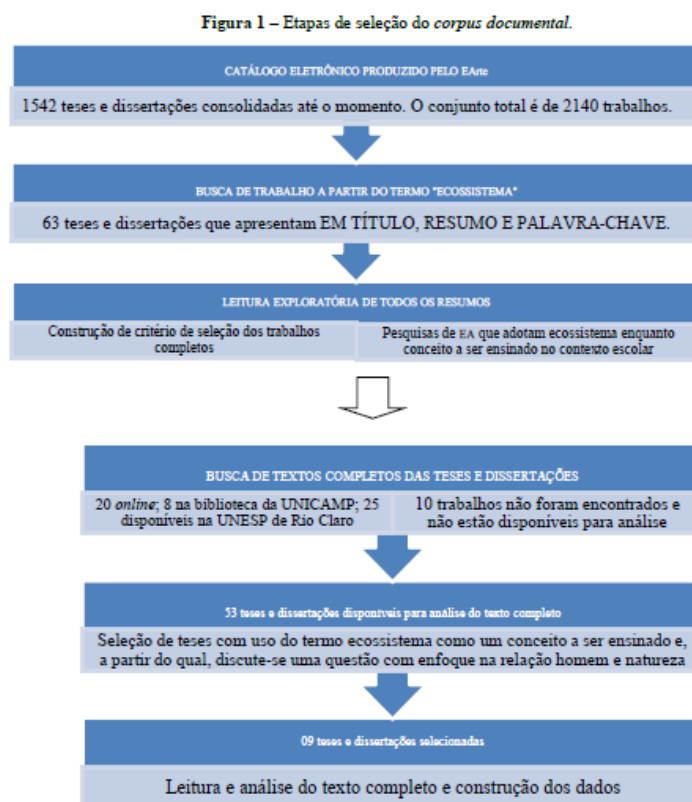
Tendo em vista os objetivos propostos e as questões que orientam a investigação, os pressupostos da chamada abordagem qualitativa em educação foram considerados como orientadores para os processos de coleta e de análises dos dados (BOGDAN; BIKLEN, 1992). É na perspectiva dos estudos qualitativos em educação, bem como da abordagem dos estudos histórico-culturais na construção dos dispositivos de análise das teses e dissertações a partir da perspectiva dialógica do discurso em que o processo de investigação dos documentos foi desenvolvido (VOLÓCHINOV, 2017).

Dois aspectos caracterizam este estudo como uma pesquisa qualitativa na perspectiva histórico-cultural. O primeiro deles é o fato de as análises considerarem não somente os elementos materiais do texto em questão, mas, também, os elementos extraverbais, contextuais, em uma visão dinâmica, processual e dialógica dos relatos de pesquisas, encarados aqui como enunciados concretos. O segundo aspecto visa compreender elementos subjetivos dos pesquisadores e pesquisadoras a partir de suas produções textuais e o diálogo com o contexto histórico da pesquisa em EA, considerando que qualquer ação humana produz e provoca o diálogo e a construção contínua de sentidos. Para Volóchinov (2017), o discurso é um evento cotidiano, único e não reiterável, devendo ser entendido em seu processo.

O procedimento de trabalho foi organizado em cinco momentos: 1) Busca e seleção de teses e dissertações utilizando o catálogo eletrônico de teses e

dissertações criado pelo EArte. 2) Construção de um quadro teórico sobre o significado do conceito de ecossistema em sua trajetória histórica no campo da Ecologia. 3) Leitura dos textos completos das teses e dissertações. 4) Caracterização linguística dos termos que se referem ao conceito de ecossistema. 5) Construção de indicadores referentes ao processo de configuração dos núcleos de significação (AGUIAR; OZELLA, 2006). Ressaltando que, para este artigo, analisamos apenas um dos indicadores construídos na pesquisa (Figura 1).

Figura 1 – Etapas da seleção do corpus documental



Fonte: Elaborado pelo autor.

Fonte: Autoria própria (2019).

A busca e a seleção das teses e dissertações foram realizadas utilizando o banco de teses e dissertações sistematizado pela equipe do Projeto EArte, que, no momento em que esta pesquisa foi realizada, constava com 2.140⁶ trabalhos concluídos no Brasil, entre 1981 e 2009. Tendo como critério para delimitação do corpus documental, a busca pelo termo ecossistema em qualquer palavra, foram identificados 59 trabalhos em que o termo aparece no resumo, apenas um que apresenta o conceito somente no título e três trabalhos em que o termo aparece somente na palavra-chave. Com isso, esses 63 trabalhos de EA selecionados constituíram o *corpus documental* da pesquisa. Em seguida foram selecionados os trabalhos do *corpus documental* que se voltavam para o contexto escolar e que têm o conceito em questão como foco, constituindo o *corpus definitivo*, qual seja, um conjunto de nove trabalhos.

Assim, analisamos um conjunto de dissertações de mestrado e teses de doutorado em EA em contextos escolares, selecionadas a partir do banco eletrônico produzido pelo EAArte, nas quais o conceito de ecossistema é, de alguma forma, tratado nas pesquisas. Os trabalhos são mencionados no texto pelos códigos T1 a T9⁷.

Essa análise, da forma como encaminhada, nos permitiu explorar o processo de construção de núcleos de significação (AGUIAR; OZELLA, 2006), a partir dos quais analisamos, exaustivamente, os processos de construção de sentidos. Assim, a referida tese, da qual este artigo se desdobra, trouxe questionamentos sobre a apropriação do conceito científico de ecossistema, enquanto discurso alheio⁸ pelas pesquisas analisadas.

A leitura dos trabalhos completos, e posteriormente a análise de todos os enunciados que continham o conceito de ecossistema ao longo desses textos, proporcionou a construção de **pré-indicadores** que revelam pistas de significados em torno do conceito de ecossistema, e que estão presentes nas pesquisas em EA selecionadas. Na perspectiva Volóshinov (2017), os pré-indicadores podem ser traduzidos como signos que se repetem em associação com o conceito escolhido.

Esses pré-indicadores contribuíram para organizar os indicadores. São eles um passo sistemático dos procedimentos metodológicos, cujo intuito é de visualizar as principais ideologias, na perspectiva bakhtiniana, circulantes no contexto discursivo. Esses indicadores, por sua vez, foram reunidos na composição dos núcleos de significação. O estudo sobre a história do conceito de ecossistema fundamentou as discussões das mudanças e a tomada de consciência sobre os diferentes significados que o conceito expressa no contexto das pesquisas em EA.

Ao fim da análise dos trabalhos selecionados, as ideias associadas ao conceito de ecossistema foram aglutinadas em três grupos mais abrangentes, que abarcam uma zona mais ampla de significações latentes nos textos de pesquisa. Essas zonas de significação foram denominadas por Aguiar e Ozella (2006) como núcleos de significação. Essa mesma perspectiva foi adotada no intuito de discutir essas zonas mais amplas, a partir das quais se pode constituir sentidos e seguir para a fase interpretativa, que busca a apreensão de elementos subjetivos presentes no discurso analisado (VIANNA, 2010).

A sistematização, análise e interpretação dos dados produzidos na tese referenciada nos levaram à proposição de três núcleos de significação, a saber: Ecossistema como delimitação de um sistema em estado de equilíbrio dinâmico localizado no espaço/tempo. Ecossistema como unidade alterada e a ser preservada pelo ser humano e Ecossistema como serviços ambientais a serem prestados ao homem, o qual é parte do sistema (KATO, CARVALHO e KAWASAKI, 2015a e 2015b). Contudo, no presente artigo apresentamos somente parte dos resultados, aqueles relativos à construção do indicador referente aos sentidos emergentes do ecossistema enquanto delimitação espaçotemporal e, por conseguinte, a construção do primeiro núcleo de significação mencionado.

O CONCEITO DE ECOSSISTEMA COMO INDICADOR DOS SIGNIFICADOS E SENTIDOS RELATIVOS À DELIMITAÇÃO ESPAÇOTEMPORAL

A leitura dos textos completos das teses e dissertações permitiu identificar várias passagens nas quais o conceito de ecossistema assume o significado de espaço geográfico delimitado no espaço e no tempo. Os autores utilizam o conceito para se referir a determinados locais, tais como ecossistema da caverna, ecossistema terrestre, ecossistema lacustre, entre outros.

A partir dessa delimitação, identificamos, nessas pesquisas, a restrição do conceito à fatores que compõem os sistemas biológicos. Quando nos textos se faz a associação entre o conceito de ecossistema e espaços geográficos determinados, fatores bióticos e abióticos que compõem esse espaço são muitas vezes referenciados. Contudo, a ausência dos aspectos dinâmicos e cibernéticos que compõe a complexidade desenvolvida na história do conceito, são sinais que apontam para a redução desse conceito a espaço geográfico, ou seja, a uma dada localidade (GOLLEY,1993). Há que se atentar, no entanto que, em alguns trabalhos, a listagem de espécies, muitas vezes, é um recurso utilizado para delimitar o ecossistema em discussão; em outros, apenas os fatores edáficos são mencionados.

Em suma, a ideia de ecossistema como lugar/espaço, envolvendo fatores bióticos e abióticos, como forma de delimitar um objeto de estudo para estudo das relações ecológicas, por vezes incluindo elementos socioculturais locais; ou como ênfase, então, no conjunto de espécies que compõe um ambiente, em uma perspectiva da biodiversidade local, ou então, nos fatores edáficos que determinam as comunidades ecológicas, são os pré-indicadores mais fortemente presentes nos trabalhos analisados e que são expostos, a seguir, na referida ordem de frequência e regularidade discursiva nas teses e dissertações.

O primeiro aspecto que consideramos pertinente explorar é que alguns trabalhos buscam significar o conceito de ecossistema pelo espaço referido. No Trabalho 1, a delimitação das cidades é denominada de ecossistema urbano, tal como pode ser observado no trecho que segue:

Entretanto, é mister acrescentar que apenas um único, dentre os livros didáticos de nossa amostra, apresenta, ao lado dos tradicionais ecossistemas naturais, um novo tipo de ecossistema. Trata-se do 'ecossistema urbano' (Trabalho 1, 1992, p. 85).

O Trabalho 1 busca explorar essa relação ser humano e natureza a partir da Teoria Ecosistêmica na análise a livros didáticos de Ensino Médio e Ensino Superior. Nas análises realizadas o espaço urbano é tratado como um novo ecossistema.

No Trabalho 8, que procura identificar as concepções de alunos do Ensino Fundamental sobre o conceito de ecossistema, é possível identificar a exemplificação de diferentes tipos de ecossistemas. Ao elencar diferentes regiões e formações vegetais, o autor menciona palavras como regiões lacustres e ecossistemas urbanos, também como indicativo da ideia de espaço associada ao conceito em análise, como se pode constatar a seguir:

No capítulo 3 'Construindo uma metodologia', para coleta de dados foram utilizados painéis aos concluintes do ensino fundamental de escola pública, contendo fotos representativas de diferentes ecossistemas como vegetais se decompondo, bromélias, vegetações de Cerrado, Mata Atlântica, regiões lacustres, além de ecossistemas urbanos, acompanhados de questionários

semiestruturados com questões pertinentes aos objetivos da investigação (Trabalho 8, 2001, p. 14).

O trecho anterior, ao tratar dos aspectos metodológicos da pesquisa, o faz utilizando fotos representativas de diferentes ecossistemas como objeto de análise, mencionando alguns exemplos que teriam sido usados para a composição de painéis, estes materiais foram utilizados como fonte de construção dos dados para a pesquisa desenvolvida. O uso de fotos de diferentes ambientes, que são considerados no texto como ecossistemas, revela a relação que se estabelece na pesquisa sobre esse conceito com o espaço físico. No enunciado, o espaço e o tempo se apresentam de forma consideravelmente variável, pois o ecossistema pode ser visto tanto como vegetais se decompondo, bromélias, variando até complexos vegetacionais ou urbanos, que podem ser vistos como Biomas, tais como Cerrado, Mata Atlântica.

Além da ideia de delimitação do espaço, há, nos enunciados analisados, um esforço do pesquisador em delimitar o objeto de estudo, ou seja, associar a delimitação do espaço em que se desenvolve um trabalho, esse é o segundo pré-indicador identificado. O Trabalho 4, ao analisar os livros didáticos, discute como o conceito de ecossistema demarca relações espaço-temporais, citando a obra de Odum, na qual se evidencia que:

Quanto maior e mais diversificado o ecossistema, tanto mais estável ele poderá ser, e tanto mais independente será (num sentido relativo) dos ecossistemas adjacentes. Assim, um lago como um todo, é mais autossuficiente que uma parte deste mesmo lago; porém, podemos considerar, para finalidade de estudo, uma parte do lago como um ecossistema (ODUM, 1977, p. 31, apud Trabalho 4, 2007, p. 44).

O texto analisado aponta que a diversificação de um ecossistema está associada à estabilidade e independência do mesmo. Assim, é mencionada parte de um lago como um ecossistema, para fins de estudo ou pesquisa a ser desenvolvida.

No Trabalho 1, é discutida a chamada teoria ecossistêmica em livros didáticos, sendo que ocorre a delimitação da atividade de pesquisa a partir do local, ou seja, de um determinado espaço que é associado ao conceito de ecossistema:

Nesse trecho o interlocutor de ODUM é o professor. É para ele que o autor justifica as razões pelas quais um ecossistema terrestre “relativamente simples” como um campo pode servir de local para dar início ao estudo da Ecologia. A primeira razão apresentada é inerente ao próprio conteúdo ecológico: a compactação entre o campo e a lagoa fornece relações interessantes entre estrutura e função, ao nível do ecossistema. A outra é de cunho prático: a ‘dissecção’ de um campo (termo usado para efeito e comparação com outras atividades prática de Biologia) requer equipamento simples, que se supõe facilmente disponível (Trabalho 1, 1992, p. 271).

É chamada a atenção para a potencialidade de uma dada região para a compreensão de aspectos relacionados à Ecologia como um todo. O espaço é dado como possibilidade de estudo das relações ecológicas ali presentes. Assim, o significado do conceito atrela-se ao espaço físico como forma de delimitar o estudo ou pesquisa, aprofundando as características mais complexas do local e a potencialidade pedagógica para o ensino de Ciências (EC)/Biologia.

No Trabalho 2, que se pauta na discussão sobre uma atividade de campo, é notável o esforço no texto analisado em delimitar a área de estudo e os conteúdos a serem apreendidos. O termo ecossistemas regionais e sua localização demarcam a relação do conceito de ecossistema com espaço geográfico, como é possível perceber no trecho a seguir:

Devido a diversos imprevistos para o desenvolvimento das atividades práticas as aulas de campo só foram realizadas nos dias 06 e 13 de novembro de 2007. Nessa atividade trabalhamos os ecossistemas regionais, nas escalas ecológicas conforme Begon et al. (2006), espacial, referente à localização dos ecossistemas estudados, e biológica, referente aos níveis hierárquicos de organização dos seres vivos, não foi possível trabalhar a escala temporal, pois não realizamos um acompanhamento das variações fenológicas dos seres vivos (Trabalho 2, 2008, p. 71)

Observamos a intenção em delimitar e caracterizar racionalmente o objeto de estudo, no caso, a Ilha Comprida e seus diversos ecossistemas. O texto traz a caracterização de ecossistema como espaço determinado, associado a outras questões que podem ser enfatizadas. Há, ainda, a preocupação em especificar o nível de tratamento para análise dos seres vivos, desconsiderando a variável tempo por conta das limitações da atividade desenvolvida.

No Trabalho 5 podemos, também, encontrar evidências do significado atribuído ao ecossistema como um local delimitado de modo espaço-temporal. Em uma dessas passagens, o autor nomeia o ecossistema em questão – o manguezal – e reconhece ser este o espaço no qual vivem e sobrevivem os sujeitos pesquisados. Essa ideia é tão claramente expressa no texto, que permite considerar que o trabalho neste espaço/tempo discute a contextualização sociocultural dos sujeitos da pesquisa desenvolvida. Assim, nesse trabalho podemos destacar:

O segundo aspecto refere-se à relevância do ecossistema em questão – o manguezal – na cidade de Recife, onde está situado o nosso campo empírico, e demarca uma realidade na qual vivem e sobrevivem os sujeitos pesquisados e assim, a contextualização sociocultural é discutida (Trabalho 5, 2008, p. 21).

O trecho anterior insere-se no contexto de uma pesquisa que analisa uma atividade de ensino fora do ambiente escolar, mais precisamente em uma área de manguezal; no entanto, o objetivo não é somente avaliar a prática de ensino, mas, também, discutir a preservação dessa localidade. Sendo assim, o conceito de ecossistema oferece um embasamento científico para apresentar a área de estudo, bem como aspectos socioculturais no contexto discutido. A atribuição desse significado sociocultural para o conceito de ecossistema implica em nossa compreensão em questões importantes para o ensino das ciências da natureza.

Em outras palavras, ao incluir as dimensões socioculturais como parte do conceito de ecossistema fica evidente um processo de significação próprio do campo da pesquisa em EA, estabelecida em uma conjuntura de uma crise socioambiental anunciada (CARVALHO, 2010). Esse contexto extraverbal revela um redimensionamento do conceito oriundo da ecologia, associando dimensões políticas e sociais para o estudo do mesmo, o que vai ao encontro de uma vertente crítica da EA.

Outro pré-indicador identificado, principalmente nos Trabalhos 3 e 5, nos permite fazer aproximações com significados do conceito de ecossistema como espaço, o qual está fortemente associado a um conjunto ou listagem de espécies de seres vivos que compõem a paisagem. A descrição dos fatores bióticos é enfatizada, nesses trabalhos, como forma de caracterizar o ambiente a ser estudado, como pode ser verificado no trecho a seguir do Trabalho 5:

No que diz respeito aos componentes bióticos do manguezal, iniciaremos pela caracterização da flora. Para Schaeffer-Novelli (1995) '[...] o compartimento representado pela cobertura vegetal é, sem dúvida, o mais conspícuo do ecossistema vegetal'. (p. 29). Sugiyama (1995) esclarece que as plantas lenhosas presentes no ecossistema são chamadas de mangue. Além destas, espécies herbáceas, epífitas, hemiparasitas e aquáticas típicas estão presentes no ambiente (Trabalho 5, 2008, p. 66).

No caso do manguezal, as espécies chamadas de mangue são peculiares ao ambiente e são mencionadas no texto para caracterizá-lo. Não há no trecho uma visão restritiva ou parcial do conceito, mas, sim, uma ênfase nas espécies vegetais em relação aos outros fatores componentes do ecossistema em questão. Aqui, é possível identificar a associação da ideia de ecossistema à de biodiversidade local.

Assim como no Trabalho 3, há menção ao termo biodiversidade como elemento fundamental para a descrição do ecossistema.

Nas entrevistas, quando se considerou a lavoura de soja um agroecossistema - (ALTIERI, 1989 e CROCOMO, 1990), onde se encontram muitos outros seres além de soja e lagartas, parece que o aluno não teve sua atenção chamada, de forma suficiente, para a Biodiversidade ali existente. Como os insetos foram alvo desta pesquisa, os alunos sempre dão mais atenção às lagartas, enquanto os percevejos, moscas, vespas entre outros, parecem não fazer parte deste ambiente (Trabalho 3, 1998, p. 60)

Novamente, não é o caso de uma visão restritiva sobre o conceito, mas a intenção marcada no texto em chamar atenção para a variedade de espécies que compõe o ecossistema. Como o foco do trabalho era o estudo das relações entre insetos e a agricultura, há uma atenção maior para a fase larval dos insetos, considerada no texto como negligência em relação às fases adultas desses organismos.

Já nos Trabalhos 2 e 4, a ênfase recai nos fatores abióticos dos ecossistemas. Os fatores edáficos são mencionados como determinantes dos sistemas ecológicos e essa ideia se configura como outro pré-indicador importante na composição do indicador. No Trabalho 2, cujo enfoque é caracterizado pela análise de uma atividade de ensino em que os estudantes visitaram diferentes ecossistemas de um mesmo espaço geográfico, há forte relação dos fatores edáficos ao ambiente em questão. Nos trechos a seguir, essa perspectiva fica evidente:

Notamos que alguns alunos relacionaram a localização espacial, com características edáficas do ecossistema e a idade do sedimento depositado, é interessante notar esta relação, pois as características ecológicas dos ecossistemas de restinga são diretamente influenciadas pelas características edáficas e esta está ligada a dinâmica geológica deste ambiente. Na restinga percebemos um gradiente edáfico, quanto mais caminhamos para a retroterra mais antigo, menos salino e mais nutritivo torna-se o substrato (Trabalho 2, 2008, p. 118).

No trecho anterior é possível identificar referências feitas no relato da pesquisa a um conjunto de fatores edáficos que caracterizam e determinam os diferentes ambientes. A localização espacial é associada a fatores como clima, ventos, sal e dinâmica geológica. Todos esses fatores interferem não só na composição do ecossistema em questão, mas na própria distribuição das espécies. Esse quarto pré-índice remete ao ecossistema como espaço e está fundamentado em discussões provenientes do campo da Ecologia, como vimos na fundamentação teórica no debate sobre a visão determinística do ecossistema (GOLLEY, 1993).

A mudança da paisagem é delimitada pelas características físicas e de composição faunística e florística que, apesar de serem graduais ou abruptas, são bem definidas pelo significado do conceito de ecossistema associado aos fatores edáficos da região. Na história da ecologia houve diversos autores que discutiram a influência das características climáticas, e ambientais em geral, na determinação dos ecossistemas. A discussão sobre as características determinísticas e não determinísticas sobre o conceito permearam discussões acadêmicas que influenciaram os estudos ecológicos (KATO; MARTINS, 2016).

Em relação aos pré-índices observados, em um conjunto de trabalhos identificamos a ênfase nos fatores bióticos dos ecossistemas; em outros, nos fatores abióticos e na determinação dos sistemas ecológicos a partir dos fatores edáficos. Em outros trechos dos trabalhos analisados há referência à interação entre os fatores bióticos e abióticos como forma de referenciar os ecossistemas ou associá-los a determinados espaços, configurando o quinto pré-índice identificado nas pesquisas.

Não há um único significado passível de ser construído em cada trabalho, por isso, notamos que há trechos de uma mesma pesquisa que trazem pré-índices relacionados somente aos fatores edáficos e outros trechos que relacionam fatores bióticos e abióticos como fundamentais na caracterização de um ecossistema, como é possível observar no seguinte trecho do Trabalho 2:

A Ecologia, segundo Raven et al. (2001) pode ser basicamente enunciada no estudo dos ecossistemas. Ecossistema designa o conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região. Considerando como fatores bióticos as diversas populações de animais, plantas, fungos e microrganismos e os abióticos os fatores físicos, como a água, o sol, o solo, o gelo e vento (Trabalho 2, 2008, p. 28).

Notamos que essa pesquisa, em alguns trechos, dá ênfase aos fatores bióticos, à biodiversidade associada; em outros trechos, reforça os fatores edáficos como determinantes dos sistemas ecológicos. No trecho anteriormente referenciado, há uma síntese da relação entre fatores bióticos e abióticos para definir os ecossistemas.

Todos os pré-índices que foram reunidos como possibilidades de associação como o indicador denominado o conceito de ecossistema como delimitação espaçotemporal aparecem em todos os trabalhos analisados. Nesse âmbito, o conceito relaciona-se à ideia de espaço geográfico que pode ser observado, pode ser tomado e delimitado para interesses diversos, inclusive para estudos. Há fortes indícios, nos trechos anteriores, de que o conceito é utilizado

para representar um espaço geográfico delimitado pela composição sistêmica entre fatores bióticos e abióticos do ambiente. O processo de construção dos indicadores proporcionou maior conhecimento sobre as perspectivas teóricas e políticas presentes nos relatos de pesquisa analisados. A proposta é partir de análises empíricas e dos signos materiais para compreender, em segunda instância, características mais subjetivas dos enunciados analisados.

Todas as nove pesquisas selecionadas como *corpus* documental do presente artigo enfocam o conceito de ecossistema de forma direta e central. Algumas das pesquisas estão fundamentadas em conceitos ecológicos, como o de ecossistema, para embasar as discussões que vinculam à localidade, assim ocorre nos Trabalhos 1, 4, 7, 8 e 9. Em diversos momentos, essas pesquisas indicam para análises de práticas educativas voltadas à conservação de um dado ambiente. Assim, nesses trabalhos, o conceito de ecossistema, ao ser escolarizado, ou seja, ser tomado como um conceito a ser ensinado, é visto como um conceito para a abordagem espaçotemporal, e acaba por minimizar ou silenciar outras possíveis discussões que poderiam ser trazidas para a sala de aula quando tratamos a temática ambiental, nomeadamente as abordagens da dimensão política da temática ambiental, enfatizando aspectos de ordem social, econômica, cultural.

Os Trabalhos 2, 5 e 6 descrevem projetos e atividades realizadas em campo e associam significados ao conceito de ecossistema, vistos como fundamentais para a compreensão do local. O Trabalho 3 tem um enfoque nos desdobramentos da discussão conceitual das interações ecológicas para a agricultura, que acaba por incluir discussões sobre a conservação do ambiente, acrescida da questão econômica. O conceito de ecossistema, nessa pesquisa, é a base para a compreensão da agroecologia e da atividade econômica associada aos processos ecológicos.

Na tese de referência para este artigo (AUTOR, ano) notamos que o conceito de ecossistema não justifica apenas significados associados às ideias de preservação, sustentabilidade ou serviços ambientais. Há, também, outras características que compõem esses enunciados, como a natureza científica do conceito que reforça o gênero do discurso analisado, os elementos sistêmicos, dinâmicos e processuais que compõem o conceito, entre outras. Identificamos, neste artigo, diferentes significados associados ao conceito de ecossistema como um sistema complexo em equilíbrio dinâmico, em relação ao fluxo de matéria e energia, delimitado espacialmente. Essa noção embasa não só a delimitação de objetos de estudo, mas, também, a focalização de elementos didáticos que podem contribuir para compreender a complexidade entre os elementos bióticos e abióticos que compõem os sistemas ecológicos.

O esforço de delimitar o conceito aqui em análise – ecossistema –, ou a área que se pretende controlar a partir de trabalhos de campo e outras práticas atreladas às localidades, fica demarcado nesses discursos como **sentidos** de validação do conhecimento produzido e que se apoiam no conceito empregado por Tansley (1935) no início do processo de consolidação do campo ecológico. Importante frisar a disputa no campo discursivo, com o intuito de consolidar bases epistemológicas e validações para o conhecimento produzido e suas relações com o conceito quando levado para o contexto de ensino. Entendemos como uma prática discursiva própria do campo acadêmico, mas, por outro lado, evidencia outras demandas de estudos em relação aos aspectos importantes do cenário

político e social da questão ambiental. Tal proposição nos parece particularmente relevante para os contextos da América Latina e para os países do Sul global, que possuem uma história de colonização e exploração ambiental sem precedentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso metodológico escolhido para o presente trabalho permite ampliar a compreensão sobre os discursos dos(as) pesquisadores(as) em enunciados produzidos a partir das teses e dissertações analisadas. O esforço de apresentar, minuciosamente, a construção de um indicador que compõe um dos núcleos de significação propostos por esta pesquisa, caminha na tentativa de uma análise dialógica do discurso ambiental materializado nos trabalhos do *corpus* documental desta pesquisa. A discussão dos diferentes significados e sentidos mobilizados a partir da exploração do conceito de ecossistema nas pesquisas em EA, em especial em sua relação espaço-temporal, permitem perceber caracterizações dessa produção acadêmica.

Uma síntese que nos parece pertinente e significativa é a de uma possível compreensão de que parte das pesquisas analisadas apontam para uma redução do conceito científico analisado, que se apresenta como complexo e multifatorial, visto como um conjunto de elementos em interação em um determinado espaço e tempo. Em outras palavras, a associação direta do conceito de ecossistema com a relação espaço e tempo parece ser tomada mais como um recurso para demarcar o objeto de estudo ou a localidade das práticas educativas que estavam sendo propostas ou analisadas.

Outro aspecto resultante das análises refere-se a que, em diversos momentos, identificamos uma hipertrofia dos significados de ecossistema a partir do campo da ciência ecológica, em detrimento de se considerar, como conteúdo e tema a ser tratado no contexto escolar, as relações mais inclusivas do ser humano na relação com a natureza e a chamada crise ambiental. Parece-nos que se trata de uma contradição importante, uma vez que a vertente crítica para a Educação Ambiental, na maioria das vezes, inclusive nas teses e dissertações, é tomada como referencial e indica a necessidade de não se restringir a discussão ambiental aos aspectos ecológicos, mas ampliar para os aspectos sociais, políticos e culturais.

Não se trata de afirmar que as questões socioculturais estão ausentes nos processos de significação de ecossistemas nas pesquisas analisadas. No entanto, há que se considerar, por um viés, que os resultados evidenciam, em grande medida, uma acentuada ênfase em aspectos que realçam a dimensão do conceito na perspectiva da ecologia como campo do conhecimento científico e biológico. Por outro lado, foram identificados significados que incluíam as dimensões sociais e culturais no debate do conceito.

De fato, o que está em foco é que a relação entre a EA e EC tem um papel importante no sentido de significação do conceito a partir do contexto de crise ambiental. Em outras palavras, não se trata da naturalização da EA a partir do conceito da ecologia, mas de processos de significação do conceito na pesquisa em EA, que devolvem para a escola outras formas e sentidos para a palavra ecossistema, entendido como discursividade.

Sendo assim, apesar da tese que originou este artigo discutir, em três núcleos de significação, diferentes posicionamentos em relação ao ser humano frente aos sistemas ecológicos, este artigo denota uma dimensão de significados e sentidos que deixa aspectos da relação ser humano e natureza praticamente ausentes ou muito pouco enfatizados. Em alguns textos podemos compreender que os seres humanos e a sociedade são vistos como elementos externos aos ecossistemas, e que podem preservá-lo. É importante ressaltarmos que há outras maneiras de entender essa relação, como nos dados da tese não analisados neste artigo, mas que inserem o ser humano como parte dos sistemas e significam a dinâmica dos mesmos como bens e serviços que podem ser prestados à humanidade.

A partir dessas considerações, estamos entendendo que os resultados aqui sistematizados podem ser tomados como possibilidades que se abrem para as agendas e demandas de pesquisa para o campo. Assim, algumas questões poderiam ser vistas como instigantes para futuras pesquisas no campo, por exemplo: que perspectivas em relação aos possíveis sentidos associados ao conceito de ecossistema favoreceriam a abordagem da dimensão política da EA em práticas pedagógicas que fazem referência a esse conceito? Que relações possíveis poderiam ser estabelecidas entre a compreensão por parte de educadores quanto à complexidade que envolve a teoria ecológica, particularmente em relação ao conceito de ecossistema, e a exploração da dimensão de conhecimentos, de valores e da participação política em práticas pedagógicas de Educação Ambiental?

Ao evidenciarmos as contradições resultantes dos diferentes significados e sentidos das análises discursivas, esperamos contribuir, de alguma forma, para se pensar agendas de pesquisas e salientar as lacunas e tendências possíveis no campo da produção de conhecimento em EA e, também, subsídios para as práticas pedagógicas desse campo. Esses significados possibilitam pensar para além do valorativo e do político, apontando para tendências em estudos que se dediquem à superação de sentidos contraditórios e dicotômicos encontrados nas pesquisas em EA, tais como aqueles relacionados à: desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade; equilíbrio ou harmonia; ser humano / cultura ou natureza, como possíveis posicionamentos ideológicos, e que são compreendidos a partir do conceito de ecossistema, mesmo que não sejam enunciados diretamente.

Assim, aspectos das práticas em EA podem produzir ou enfatizar diferentes significados associados ao conceito de ecossistema, levando a diferentes sentidos possíveis relacionados com a teoria ecológica e com a temática ambiental no seu sentido mais amplo. Essa tentativa de superação das perspectivas antagônicas e dicotômicas entre uma perspectiva biológica e socioambiental, trazendo uma discussão mais contextualizada dos processos ecológicos e socioambientais estudados, parece ser um caminho interessante para uma abordagem da EA no Ensino de Ciências/Biologia. Além disso, os diferentes significados do conceito de ecossistema podem proporcionar diferentes sentidos, fundamentais para a constituição de uma consciência ambiental que se articule com propostas didáticas comprometidas com a aprendizagem no contexto escolar e com as perspectivas de relação da prática pedagógica com a construção de sociedades democráticas, comprometidas com a justiça socioambiental.

The concept of ecosystem as a space-time delimitation in environmental education research: implications for science / biology teaching

ABSTRACT

This paper originates from a doctoral thesis aimed at investigating the concept of ecosystem adopted in thesis and dissertations in Environmental Education from 1980 to 2009 in Brazil. Based on the characterization of these investigations, we sought to explore the meanings and understandings developed for the ecological concept of ecosystem in these works, taking the relationship between the indicators resulting from these analyses as characterization of the research discourse in environmental education. The focus of this paper is to discuss the meanings and understandings that we have developed regarding aspects of the time and space delimitation of an ecosystem, as well as its implications for the science/biology teaching. The methodological procedures are based on the dialogical discourse analysis perspective and are situated in the context of the qualitative research in education, in consonance with state of the art investigations concerning knowledge production. The results showed diverging understandings that can be grasped from different perspectives involving the concept of ecosystem, even if such understandings are not directly stated. Therefore, the analyses result shows efforts to approach the meanings originally used in Ecology, as a way of validating the scientific knowledge produced and addressing, timidly, political and social elements that involve environmental issues. From the data analyzed in this paper, it is possible to draw conclusions about possible repercussions - of perceived meanings and understandings - on the discourse of Ecology's curricular contents teaching related with environmental issues in the Natural Sciences Education. These meanings relate to the propensity of research towards overcoming contradictory and dichotomous understandings found in Environmental Education (such as those related to sustainable development or sustainability; balance or harmony; human-being, culture or nature) as possible ideological positions, which are grasped from the concept of ecosystem, even when such understandings are not directly articulated.

KEYWORDS: Environmental Education. Meaning construction. Education. Ecology.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pelo financiamento da presente pesquisa. À servidora Maria Teresa Marques Santos, da Assessoria de Cooperação Internacional da UFTM pela colaboração na tradução do resumo.

NOTAS

1 Tese concluída em 2014 sendo o presente artigo uma ampliação das análises dos resultados apresentados no VIII EPEA e publicado nos anais do evento em 2015.

2 Segundo AUTOR (2014) o projeto interinstitucional em Estado da Arte em Educação Ambiental (EArte), inicialmente composto por pesquisadores de quatro instituições distintas, sendo elas a UFSCar, a UNESP Rio Claro, a UNICAMP e a USP Ribeirão Preto. Atualmente, também fazem parte UFTM, UFPR, IFSP e UFF. O objetivo desse grupo é mapear a produção acadêmica da pesquisa em Educação Ambiental no Brasil por meio da análise de teses e dissertações selecionadas a partir do Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

3 Bakhtin e seu Círculo, segundo Faraco (2011), têm origem na extensa crítica do posicionamento dicotômico em que os métodos não conhecem nenhuma conexão interna, nenhuma unidade sistemática.

4 Segundo Volóchinov (2017), o tema pode ser definido como um estágio superior real da capacidade de significar e a significação como estágio inferior dessa capacidade. Contudo, o autor explica que não é uma questão hierárquica, mas sim de origem e influência. Segundo o mesmo autor, a significação propicia o estabelecimento do tema e este propicia a produção dos sentidos.

5 Na obra de Volóchinov (2017) *Marxismo e Filosofia da Linguagem*, tema é empregado como equivalente a sentidos

6 Atualmente o banco de dados do EArte conta com 4476 trabalhos consolidados. O recorte temporal foi delineado no contexto da tese que foi defendida em um momento que o banco continha apenas trabalhos até 2009.

7 Referências aos nove trabalhos do corpus definitivo, disponíveis em: <http://earte.net/>.

8 A nova tradução (2017) traz o conceito como “discurso alheio” e no livro *Marxismo e Filosofia da Linguagem* de edições anteriores aparece o termo “discurso de outrem” que faz referência ao discurso citado de um contexto a outro. Ressalta-se que não há modificações semânticas do conceito, somente uma questão de tradução.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Núcleos de Significação Como Instrumento para a Apreciação da Constituição dos Sentidos. *Psicologia: Ciência e Profissão*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 222-244, 2006.

AVANZI, M. R.; CARVALHO, I. C. de; FERRARO Jr, L. A. Um olhar para a produção de pesquisa em educação ambiental a partir do GT Ambiente, Sociedade e Educação, da ANPPAS. **Revista de Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 4, n. 2, p. 79-93, 2009.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Qualitative research for education: an introduction to theory and methods**. 2 ed. Boston: Allyn and Bacon, 1992.

CARVALHO, I. C. M. A questão ambiental e a emergência de um campo de ação político-pedagógico. In: LOUREIRO C. F. B; LAYRARGUES, P. P; CASTRO, R. S. de (Orgs.). **Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 2000. p. 53-65.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidades e subjetividade na formação dos educadores ambientais. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. p.51-63.

CARVALHO, I. C. M.; FARIAS, C. R.; PEREIRA, M. V. A missão "ecocivilizatória" e as novas moralidades ecológicas: a educação ambiental entre a norma e a antinormatividade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 14, n. 2, p. 35-49, Dez. 2011.

CARVALHO, L. M. O discurso ambientalista e a educação ambiental: implicações para o ensino das ciências da natureza. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6. 2007, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: ABRAPEC, 2007. p. 01-13. Disponível em: <http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/vienpec/CR2/p1120.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2020.

CARVALHO, L. M. Educação Ambiental. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. C.; VIEIRA, L. F. (Orgs.). **Trabalho, Profissão e condição docente**. Belo Horizonte: Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente, 2010. P.1-5. Disponível em: <https://www.gestrado.net.br/?pg=dicionario-apresentacao>. Acesso em: 07 jul. 2020.

CARVALHO, L. M. Que educação ambiental desejamos? **Ciência em Foco**, Campinas, v. 01, n. 3, p. 01-22, 2010.

CARVALHO, L. M. et al. Relatório Científico. **A educação ambiental no Brasil: análise da produção acadêmica – teses e dissertações 2010-2012**. Rio Claro/Campinas/Ribeirão Preto: UNESP/UNICAMP/USP, 2013.

FARACO, C.A. Aspectos do pensamento estético de Bakhtin e seus pares. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v. 46, n. 1, p. 21-26, Jan./Mar. 2011.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; MEGID NETO, J.; EBERLIN, T. S. A Educação Ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2004, Bauru. **Anais [...]** Bauru: ABRAPEC, Atas do V ENPEC, 2005. p. 1-12. CD-ROM.

GOLLEY, F. B. **A history of the ecosystem concept in ecology**. More than the sum of parts. New Haven: Yale University Press, 1993.

KATO, D.S; MARTINS, L.A.P. A “sociologia de plantas”: Arthur George Tansley e o conceito de ecossistema (1935). **Rev. Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 189-202, 2016.

KATO, D.S; CARVALHO, L.M ; KAWASAKI C.S. . The ecosystem concept in the environmental education researches: meanings related to sustainability. In: 11th biannual Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), 2015, Helsinki. Science Education Research: Engaging Learners for a Sustainable Future (Proceedings of ESERA 2015). Helsinki: University of Helsinki, 2015a. v. unico. p. 966-972.

KATO, D. S.; CARVALHO, L.M ; KAWASAKI C.S. O conceito de 'Ecossistema' em Teses e Dissertações em Educação Ambiental no Brasil: a construção de significados e sentidos. In: VIII ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A avaliação da década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e perspectivas futuras, 2015, Rio de Janeiro. VIII ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL: A avaliação da década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável e perspectivas futuras, 2015b. p. 37-37. **KINGSLAND, S. The evolution of American ecology**. 1890-2000. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2005.

KITAMURA, E. K. **Cinema, meio ambiente e educação**: os conflitos socioambientais na representação fílmica de Adrian Cowell. 2011. 274 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Araraquara, 2011.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. **Pro-Posições**, Campinas-SP, v. 17, n. 1, p. 117-136, Jan./Abr. 2006.

McINTOSH, R. P. **The background of ecology**: concept and theory. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

REIGOTA, M. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 2, inserir p. 539-570, Ago. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022010000200008. Acesso em: 07 jul. 2020.

RINK, J.; MEGID NETO, J. Tendências dos artigos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA). **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 24, n. 3, p. 01-15, Dez. 2009.

TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational terms and concepts. **Ecology**, Oxford University. v. 16, n. 3, p. 284-307, 1935.

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

VIANNA, A. N. Núcleos de significação: uma proposta de análise revisitada pelo olhar bakhtiniano. In: FREITAS, M. T. de A.; RAMOS, B. S. (Orgs.). **Fazer Pesquisa na abordagem histórico-cultural: metodologias em construção**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2010. p. 159-178.

VIOLA, E. J. Desordem global da biosfera e nova ordem internacional: o papel organizador do ecologismo. **Ciências Sociais Hoje**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 23-50, 1989.

VOLÓCHINOV, V. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. Grillo, Sheila; Américo, Ekaterina Vólkova. Grillo, Sheila. São Paulo: Editora 34, 2017. 373p.

Recebido: 14 maio 2020

Aprovado: 10 jul. 2020

DOI: 10.3895/actio.v5n2.12291

Como citar:

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S.; CARVALHO, L. M. de. O conceito de ecossistema como delimitação espaçotemporal nas pesquisas em educação ambiental: implicações para o ensino de Ciências/Biologia. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Danilo Seithi Kato

Rua Aurea Augusta Arantes Ribeiro n 17, Jd Nenê Gomes, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

