

UTILIZAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DE TRILHAS ECOLÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM LEVANTAMENTO DE TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

DIDACTIC-PEDAGOGICAL USE OF ECOLOGICAL TRAILS IN SCIENCE TEACHING: A DATA SURVEY ON BRAZILIAN THESIS AND DISSERTATIONS

José Renato de Oliveira Pin¹, Marcelo Borges Rocha²

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/ RJ)/
Doutorando do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência, Tecnologia e Educação
(PPCTE)/ Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (LABDEC),
jrtpin@hotmail.com.

² Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/ RJ)/ Docente do
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE)/
Coordenador do Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (LABDEC),
rochamarcelo36@yahoo.com.br.

RESUMO

Os espaços naturais florísticos a céu aberto, tais como as trilhas ecológicas, corporificam espaços com grandes potencialidades para o Ensino de Ciências. Este trabalho tem por objetivo levantar e analisar teses e dissertações produzidas no Brasil no período de 2000 a 2015 que tratem o uso de trilhas ecológicas no Ensino de Ciências. O levantamento foi feito no Catálogo de teses e dissertações da CAPES e as produções encontradas, *a posteriori* constituíram um corpus documental de 41 obras o qual foi analisado quanti-qualitativamente. Essas obras mostraram um espectro metodológico multifacetado com pesquisas envolvendo formação de professores, sequencias didáticas com estudantes e entrevistas com professores e moradores locais. Concluiu-se que as regiões sul e sudeste brasileiro destacam-se como aquelas que mais produziram pesquisas dentro do recorte temporal e temático aqui levantado. Como um todo, identifica-se a predominância do uso de trilhas ecológicas como espaços educativos não formais com expressiva potencialidade.

Palavras-chave: Trilha ecológica. Ensino-aprendizagem. Possibilidade didático-pedagógica.

Abstract: The natural spaces in the open air, such as ecological trails, embody spaces with great potential for Science Teaching. This paper aims to analyze theses and dissertations produced in Brazil from 2000 to 2015 that deal with the use of ecological trails in Science Teaching. The survey was done in the Catalog of thesis and dissertations of CAPES and the productions found a documentary corpus of 41 researches that was analyzed quantitative-qualitatively. The survey showed a multifaceted methodological spectrum with researches involving teacher training, didactic sequences with students and interviews with teachers and residents. It was concluded that the southern and southeastern Brazilian regions stand out as the ones that produced the most researches within the temporal and thematic clipping here raised. As a whole, we identify the predominance of the use of ecological trails as non-formal educational spaces with expressive potentiality.

Keywords: Ecological trail. Teaching-learning. Possibility didactic-pedagogical.

INTRODUÇÃO

O fazer didático-pedagógico do ensinar ciências em ambientes naturais abertos, configura uma das formas de desbloqueio às aprendizagens que existe apenas para além da sala de aula. Conforme Adams (2015) utilizar espaços naturais florísticos para ensinar Ciências é a chance de experimentar a ciência como um processo de descoberta, e não como um conjunto de fórmulas e fatos para memorizar. Esses ambientes, ao corporificar interesses intrínsecos e extrínsecos de crianças, jovens e adultos podem inspirar os grandes pensadores da próxima geração e, até certo modo, transformar os interesses da ciência.

Broda (2007) ao discorrer sobre as potencialidades de espaços naturais pouco antropizados para o Ensino de Ciências, salienta que esses espaços podem ser tomados como laboratórios experienciais vivos e dinâmicos, configurando situações didático pedagógicas simbolicamente significativas para professores e estudantes. Sem distinção entre ambientes rurais ou inseridos em contextos urbanos, esses locais materializam uma poderosa ferramenta sensorial: o ar livre. Se bem planejados e explorados, esses ambientes combinam teoria e prática promovendo conhecimento e preocupação com o meio ambiente, ganhos pessoais (cognitivo e afetivo) por meio de resolução de problemas e desafios, e focalização (centralidade) do tema ensinado.

Ao apontar as trilhas ecológicas como espaços naturais florísticos privilegiados ao Ensino de Ciências, encontramos em Appalachian Trail Conservacy (2017), Chicago (2016) e Eick (2012) propostas que colocam esses espaços como locais de estudo da natureza capaz de conectar experiências didático-pedagógicas ao ar livre com o currículo de ciência. Utilizando trilhas construídas para fins didáticos, ou adaptando trechos para esse fim, é possível trazer a sensibilização e a apreciação dos bens naturais e culturais de determinada comunidade, o que naturalmente inspira os alunos em aspectos cívicos e no cuidado às fontes naturais.

Ao buscar a definição da palavra trilha dada pelo Dicionários Porto Editora (2017) encontramos um termo derivado do verbo trilhar, etimologicamente do latim "tribulare" que significa trilho, rastro, caminho, rumo. Segundo Mitraud (2003) e Mello e Putzki (2006), a principal função das trilhas sempre foi a de suprir a necessidade de deslocamento, entretanto ao longo dos anos houve uma alteração de valores em relação a elas. Menghini (2005) e Rocha *et al.* (2016) ressaltam que existem diferentes tipos de trilhas, com múltiplas e complexas finalidades, os autores citam por exemplo as trilhas de aventura, para caça, interpretativas, educativas, religiosas, para transporte e/ou

comunicação. Todas apresentam como base a ação humana no meio ambiente em busca de bem-estar, reafirmações religiosas, conhecimento, “adrenalina” e até de uma nova consciência ambiental.

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

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

Em conformidade ao preconizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, 1998, 2000) as trilhas podem ser entendidas como uma das possibilidades didático-pedagógicas que vêm ao encontro do desenvolvimento dos escolares em capacidades de ordem cognitiva, física, afetiva, de relação interpessoal e inserção social, ética e estética, tendo em vista uma formação ampla. Nesse sentido, Souza *et al.* (2012) desenvolveram uma pesquisa sobre as potencialidades das trilhas em atividades práticas para o Ensino de Ciências e em especial àquelas voltadas à Educação Ambiental (EA). Para os autores, as trilhas estimulam as pessoas em relação à

necessidade de conservação do meio ambiente, além de funcionarem como um laboratório que desperta a curiosidade do estudante.

Com base no entendimento de que as trilhas ecológicas corporificam espaços naturais florísticos com grandes potencialidades didático-pedagógicas, este trabalho tem por objetivo levantar e analisar teses e dissertações produzidos no Brasil no período de 2000 a 2015 que tratem o uso de trilhas ecológicas no Ensino de Ciências.

PERCURSO METODOLÓGICO

A partir de um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES foi constituído um corpus documental sobre as pesquisas realizadas no Brasil que tratam do uso de trilhas ecológicas no Ensino de Ciências. A análise desse material foi centrada num método misto quantitativo-qualitativo (quanti-qualitativo).

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

MAPEAMENTO DE TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS QUE TRATAM AS TRILHAS ECOLÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O Ministério da Educação (MEC) por meio da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) armazena e desenvolve um Catálogo de Teses e Dissertações em suporte digital, a fim de facilitar o acesso aos conteúdos e informações correlatas às teses e dissertações defendidas junto aos

programas de Pós-graduação do país. Esse catálogo disponibiliza online uma ferramenta de busca e consulta, a qual identifica um dado descritor (neste caso, um termo de busca) presente na autoria, título, palavras-chave ou no resumo de produções defendidas a partir de 1987 (BRASIL, 2008).

Para este trabalho, foi realizado durante os meses de julho e agosto de 2016 buscas no Catálogo de Teses e Dissertações por meio do diretório eletrônico <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>> a fim de mapear produções brasileiras publicadas no período de 2000 a 2015. Utilizando-se da ferramenta de busca e consulta aplicamos como descritores as palavras “trilha” e “trilhas”, as quais acusaram respectivamente 1.244 (mil duzentos e quarenta e quatro) e 1.323 (mil trezentos e vinte e três) trabalhos. Para selecionar os trabalhos em que as palavras “trilha” ou “trilhas” apresentam sentido de percurso geográfico em ambiente natural florístico, foi analisado unitariamente os títulos e, quando necessário, o resumo de cada trabalho. O conteúdo do resumo dos trabalhos foi obtido por um dos seguintes meios: i - Acesso por meio da rede mundial de computadores à Plataforma Sucupira que consiste numa ferramenta digital que, dentre outras funções, coleta e disponibiliza informações, análises e avaliações dos Programas de Pós-graduação brasileiros, essa Plataforma disponibiliza arquivos completos de teses e dissertações produzidas no Brasil a partir de 2012; ii - Consulta a arquivos complementares de trabalhos produzidos no país de 1997 a 2012, disponibilizados pelo Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES, que apresentam as seguintes informações sobre o trabalho: autoria, título, palavras-chave, resumo, quantidade de folhas, ano defesa, Instituição, IES - Sigla da Instituição de Ensino Superior, UF e Dependência administrativa da IES, Programa de Pós-graduação, linha de pesquisa, área de concentração junto à CAPES e grau de titulação.

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

Destaca-se que dos 171 trabalhos tivemos acesso a 123 deles em sua íntegra (completos) e 48 parciais. Esses últimos, anterior a 2012, acessados por meio das informações presentes nos arquivos complementares disponibilizados pela CAPES. Vale salientar que para obter o maior número possível de trabalhos na íntegra, muitos trabalhos foram solicitados por e-mail enviado aos Programas de Pós-graduação e aos

autores, para isso utilizamos de seus endereços apresentados em publicações científicas e na Plataforma Lattes.

A fim de afunilar a pesquisa para a análise das produções que tratam as trilhas ecológicas no contexto do Ensino de Ciências, todos os 171 trabalhos foram lidos, o que resultou no corpus documental desta pesquisa, constituído por 41 (quarenta e um) trabalhos, dos quais 34 (trinta e quatro) obtidos em sua íntegra. Vale destacar que 07 (sete) trabalhos os quais não foram obtidos na íntegra apresentaram os dados institucionais do Programa de Pós-graduação, autoria e questões gerais da obra, tais como: título, resumo e palavras-chave. Na oportunidade, salientamos que para esta pesquisa o Ensino de Ciências é entendido não só como ensino de conteúdos estritos à Biologia, à Geociência, à Física e à Química, mas também àqueles relacionados à transversalidade e à interdisciplinaridade preconizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (BRASIL, 1997, 1998a, 1998b) e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000, 2007).

Metodologicamente os trabalhos foram codificados em T1, T2, T3 ... T41 e analisados a partir de descritores gerais, descritores específicos, pela técnica de Análise de Rede Interativa formada por suas palavras-chave e pelo recurso Tabela Dinâmica do Excel que dispôs a frequência de referenciais presentes no corpus documental.

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

- **Título:** título da pesquisa segundo a informação disponível no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES;
- **Autor:** nome e sobrenome do autor da dissertação ou tese;
- **Orientador:** nome do orientador da pesquisa;
- **Ano da Defesa:** ano de defesa do trabalho conforme consta no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES;
- **Palavras-chave:** os termos utilizados para caracterizar o tema central de estudo da pesquisa, bem como orientar futuros pesquisadores a respeito de que se trata o trabalho;

- **Programa de Pós-Graduação:** nome do programa de pós-graduação em que o trabalho foi defendido, segundo nomenclatura da CAPES;
- **IES:** sigla da instituição de ensino superior em que a obra foi defendida;
- **UF:** sigla da unidade da federação em que está localizado o programa de Pós-graduação;
- **Grau de Titulação Acadêmica:** Mestrado; Mestrado Profissional; Doutorado; e
- **Dependência Administrativa:** indicação da natureza administrativa da IES, se federal, estadual, municipal ou privada.

A fim de aprofundar a análise do corpus documental, utilizamos um segundo grupo de descritor: o grupo específico, o qual segundo Megid Neto (1999) e Teixeira (2008) identifica aspectos particulares dos trabalhos explorados. Neste caso, questões mais específicas das teses e dissertações sobre a utilização de trilhas ecológicas para o Ensino de Ciências. Apresentamos, com base em Dias (2015), o conjunto de descritores específicos utilizados para análise.

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

A metodologia utilizada para a análise das palavras-chave mais utilizadas no corpus documental se baseou na técnica de Análise de Rede Interativa, também nominada de Análise de Rede Social, técnica esta em que os dados investigados compõem uma rede, *a fortiori* interligados entre si. Para Matheus e Silva (2006), a diferença fundamental da Análise de Rede Interativa para outros estudos é que sua ênfase não está nos atributos (características) dos agentes envolvidos, mas nas ligações

entre seus elos, ou seja, na unidade analisada que é composta pelo conjunto de agentes em suas relações conectivas.

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

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

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

Quanto a metodologia utilizada para a análise dos referenciais mais citados no corpus documental utilizamos o recurso denominado Tabela Dinâmica do Excel. Segundo Microsoft (2017) trata-se de um recurso disponível para Microsoft Excel 2007 e suas versões mais recentes, capaz de produzir um relatório detalhado com o resumo de grandes quantidades de dados digitais sobre uma determinada área de interesse, neste caso dos referenciais teóricos mais recorrentes no corpus documental.

Identificar e discutir as informações institucionais e o conteúdo (conceitual, metodológico e referencial) de teses e dissertações brasileiras faz-se como uma das possibilidades para entender o panorama desenhado pelas produções *Stricto Sensu* que pesquisam as trilhas no Ensino de Ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

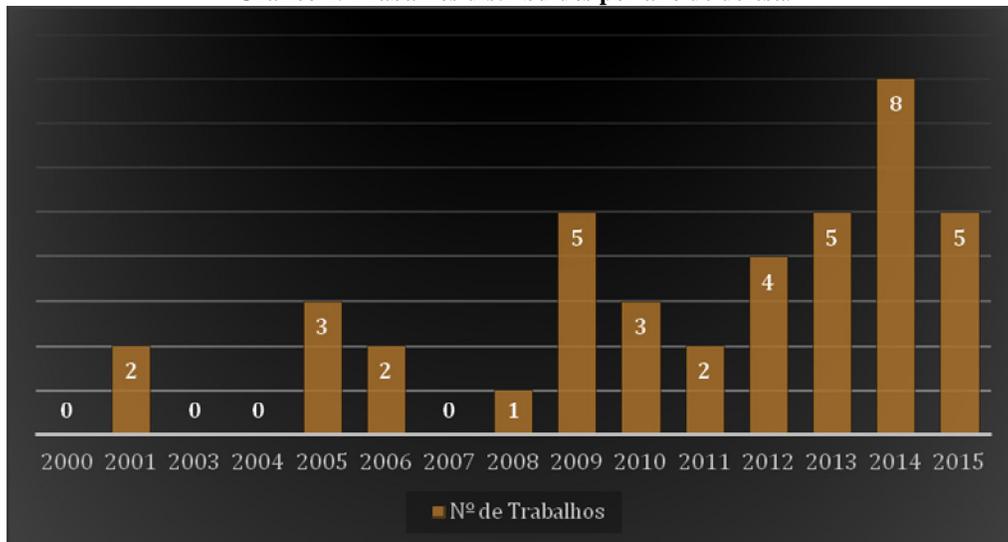
Os resultados da análise desenvolvida neste trabalho serão apresentados e discutidos seccionalmente por: descritores gerais, descritores específicos, Rede Interativa de palavras-chave e Frequência de referenciais teóricos.

ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES A PARTIR DE DESCRITORES GERAIS

Dos 41 trabalhos analisados, 40 compunham dissertações e somente 01 constitui uma tese de doutorado. Dentre as dissertações, 24 são mestrados acadêmicos e 16 são profissionais. A diferença quantitativa entre essas modalidades de Pós-graduação pode ser devido ao fato de que os Programas de Doutorado vêm expandindo-se de forma discreta nos últimos anos e os Programas de Mestrado Profissional são consideravelmente mais recentes, pois essa modalidade de curso foi regulamentada no Brasil pela Portaria 80/1998. (BRASIL, 2016b). Vale enfatizar que a terminologia “Mestrado Profissional” e “Mestrado Acadêmico” é aqui utilizada apenas para destacar que as duas propostas são fundamentalmente diferentes. Em nenhum momento se pretende qualificar os mestrados acadêmicos de não profissionais ou vice-versa.

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

Gráfico 1: Trabalhos distribuídos por ano de defesa.

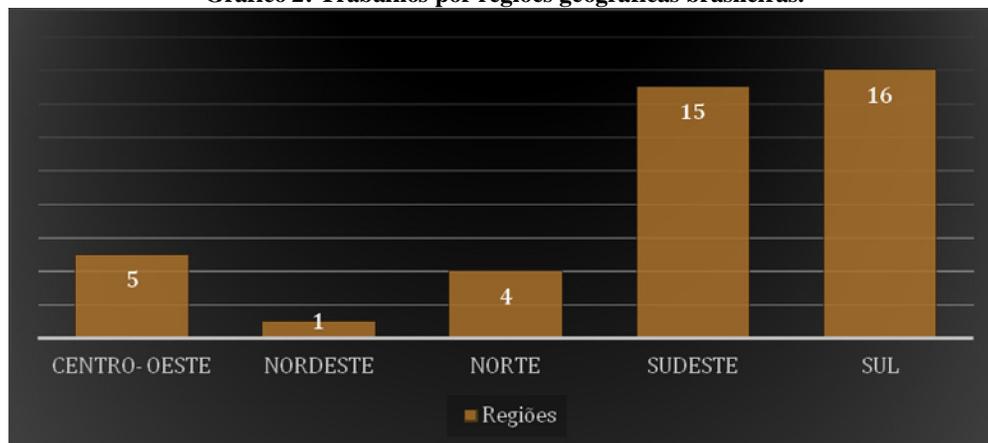


Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Conforme discorrido em Brasil (2016b) a CAPES em sua primeira avaliação quanti-qualitativa dos programas de Pós-graduação *Stricto Sensu*, ocorrida em 1976, contabilizava-se no Brasil 699 cursos (Mestrado e Doutorado), distribuídos em 524 programas de Pós-graduação. Em 1998 já havia 2.269 cursos, distribuídos em 1.516 programas. Com uma expansão paulatina, a avaliação realizada em 2015 contabilizou 5.990 cursos distribuídos em 3.920 programas (BRASIL, 2016b). Portanto, uma presença constante de trabalhos envolvendo trilhas no Ensino de Ciências defendidos a partir de 2008, respeitando-se os interesses individuais dos programas de Pós-graduações e dos pesquisadores, pode ser interpretado como um reflexo do gradativo crescimento dos cursos e programas de Pós-graduação *Stricto Sensu*, principalmente como derivado do amadurecimento dos programas de Mestrado Profissional.

No gráfico 2 é apresentado os trabalhos constituintes do corpus documental distribuídos por regiões geográficas brasileiras.

Gráfico 2: Trabalhos por regiões geográficas brasileiras.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

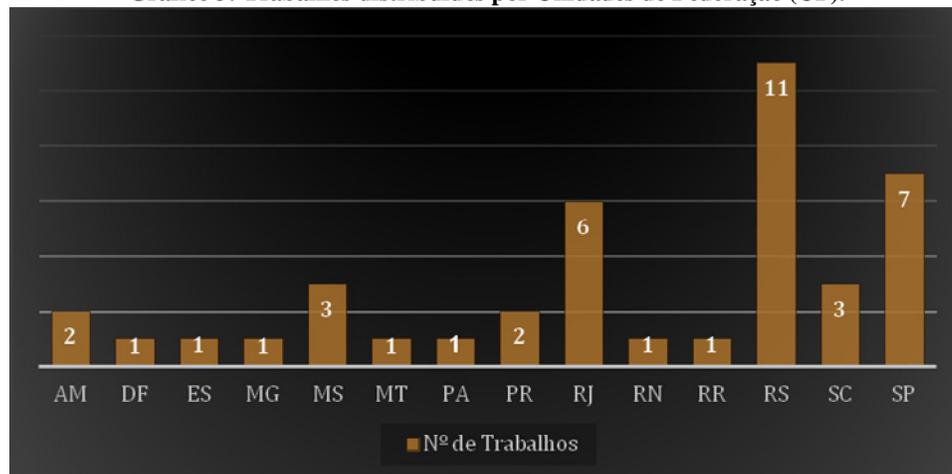
Nota-se que o Sul é a região brasileira que mais produziu a respeito de trilhas ecológicas no período de 2000 a 2015. De acordo com dados do estudo intitulado Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, divulgado pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015), a Mata Atlântica e o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

Também, vale ressaltar que as regiões sul e sudeste brasileiras, conforme Brasil (2016c), apresentam um maior número de Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* reconhecidos pelo Ministério da Educação (MEC), o que, sob grande medida, impacta o volume de pesquisas produzidas. Dentro do recorte temporal pesquisado, no ano 2000 as regiões sul e sudeste apresentavam respectivamente 18% e 60% do total desses

Programas (total de 1.439), e, em 2015, essas mesmas regiões também conservavam o maior quantitativo deste universo (total de 3.909), com respectivamente 21,3% e 45,7%.

No gráfico 3 são apresentados os trabalhos do corpus documental a partir de seus respectivos programas de Pós-graduação distribuídos por Unidades de Federação (UF).

Gráfico 3: Trabalhos distribuídos por Unidades de Federação (UF).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Conforme pode-se notar no gráfico 3, os três estados da região Sul (PR, RS e SC) juntos representam 39% das produções analisadas. Destaque para o estado do Rio Grande do Sul (RS) no qual houve maior número de trabalhos em que as trilhas ecológicas foram tratadas como espaços para a Ensino de Ciências. Essa constatação, de certa maneira, vem em consonância com os dados obtidos no gráfico 2. Acreditamos que a preocupação na conservação e preservação dos biomas presentes no sul do país, possa estar associada aos incentivos de pesquisas que, em elevado grau, se relacionam a eles.

Considerando os programas de Pós-graduação aos quais os trabalhos do corpus documental estão vinculados, no quadro 1 apresentamos sua distribuição de acordo com seu enquadramento na Grande Área de Conhecimento e na Área de Conhecimento, conforme definido pela CAPES.

Quadro 1: Distribuição dos trabalhos constituintes do corpus documental conforme seu enquadramento na Grande Área de Conhecimento e na Área de Conhecimento, conforme definido pela CAPES.

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

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

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Conforme apontado no quadro 1 a Área de Ensino, inserida na Grande Área de Conhecimento Multidisciplinar, fomenta a grande maioria dos trabalhos, classificando 25 (vinte e cinco) dos 41 (quarenta e um) trabalhos analisados. Este dado corrobora com Moreira (2004), para quem mestrados na Área de Ensino proporcionam a professores em exercício, um currículo que contemple sua área específica de conhecimento e sua formação didático-pedagógica. O autor destaca que a Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ensino deve ter caráter de preparação profissional para o exercício docente focalizando o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema escolar, e tem como público alvo professores em exercício na educação básica, professores de ensino superior que atuam nas licenciaturas ou em disciplinas básicas de outros cursos de graduação. Nesse sentido, ao discutir teses e dissertações que tratam as trilhas ecológicas como espaços não formais potenciais ao Ensino de Ciências, estamos diretamente dialogando com pesquisas que contribuem para a compreensão e alargamento epistemológico do processo de ensino e de aprendizagens.

ANÁLISE DAS TESES E DISSERTAÇÕES A PARTIR DE DESCRITORES ESPECÍFICOS

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

Nesse sentido, ao entender o professor como professor-pesquisador que discute e traz as trilhas ao seu fazer docente, aproximamo-nos de André e Pesce (2012), Fagundes (2016) e Libâneo (2002) para quem o trabalho de pesquisa é uma alternativa que tem sido apontada como uma das possibilidades de formação extremamente enriquecedora à docência, haja vista que a pesquisa é entendida como uma epistemologia da prática. Esses autores defendem que a pesquisa pode tornar o

professor capaz de refletir sobre sua prática profissional e de buscar formas (conhecimentos, habilidades, atitudes, relações) que o ajudem a aperfeiçoar cada vez mais seu trabalho docente, de modo que possa participar efetivamente do processo de emancipação das pessoas.

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

Vale salientar que em mais da metade dos trabalhos não é possível identificar o elo vinculativo do pesquisador ao universo pesquisado. Parecendo uma busca de impessoalidade, na maioria das vezes o pesquisador não explicita suas relações institucionais, profissionais ou pessoais, originárias e estabelecidas junto a esse universo.

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

Todos os trabalhos em graus diferenciados destacam os potenciais didático-pedagógicos das trilhas, sendo que muitos deles apenas as infere como ferramenta pedagógica. Com designações múltiplas e conseqüentemente concepções diferenciadas, ao longo da leitura dos trabalhos, encontramos produções que não explicitam em sua escrita o conceito orientador utilizado para trilhas, como identificado nos trabalhos T7, T9, T11, T12, T13, T17, T18, T20, T24, T26, T27, T28, T29, T30, T33, T34, T35, T36, T37, T38 e T39.

Para o desenvolvimento deste trabalho elaboramos e defendemos conceitualmente *trilha como um percurso geográfico em ambiente florístico natural construído histórico-culturalmente e compreendido sob perspectivas didático-pedagógicas*. Optamos pela designação ecológicas haja vista que esse termo deriva do

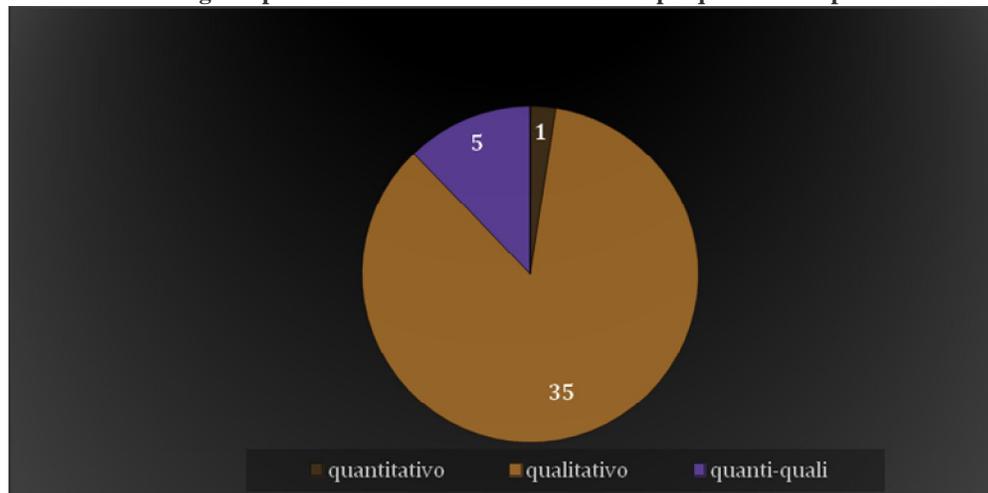
conceito de Ecologia que: na Biologia, trazido em livros didáticos, dicionários e sítios da internet, é apresentada como uma ramificação que estuda a relação dos seres vivos entre si e com o meio em que vivem (AMABIS E MARTHO, 2015; PORTO EDITORA, 2017); na Política, é discutida como movimento que assume prioridade na defesa do ambiente, um apologismo ao ambientalismo, ao movimento verde (PINTO, 2010; WIEK, 2011); na Educação, é apontada como uma ciência humana que busca discutir e compreender as causas que geram desequilíbrios ambientais, com ênfase naquelas advindas direta ou indiretamente das ações humanas (NARDI, 2009; TRIVELATO; SILVA, 2011).

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

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

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

Gráfico 4: Abordagem aplicada no tratamento dos dados nas pesquisas do corpus documental.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

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

Tocante ao método de pesquisa utilizado para direcionar seu desenho metodológico, os trabalhos apresentaram diferentes métodos/processos, conforme mostramos no quadro 2.

Quadro 2 : Método/processo de pesquisa nomeadamente apresentado pelos autores do corpus documental.

MÉTODO/PROCESSO DE PESQUISA	TRABALHOS
Grupo Focal	T1
Observação Participante	T2; T12
Empírico, analítico e construtivo	T3
Pesquisa-ação	T5; T7; T9; T16; T35; T41
Método da Prática Social de Saviani	T6
Escala visual analógica (adaptação das escalas de sentimento comparado)	T40
Estudo de caso	T10; T13; T21; T36, T37
Levantamento	T4; T8; T17; T20; T27
Exploratória descritiva	T13
Método analítico descritivo associado ao método hermenêutico	T15
Pesquisa etnográfica	T26; T34
Pesquisa bibliográfica	T29
Pesquisa bibliográfica associada a uma pesquisa descritiva	T32
Aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa	T30
Método IAPI (Indicadores de Atratividade dos Pontos de Interpretação)	T31
Método Hermenêutico e Analítico descritivo	T33

Pesquisa Narrativa (descritiva e interpretativa)	T38
Dinâmica de Investigação Temática; Interpretação de Mapas Mentais; Análise Textual Discursiva	T23
Não informado	T11; T14; T18; T19; T22; T24; T25; T28

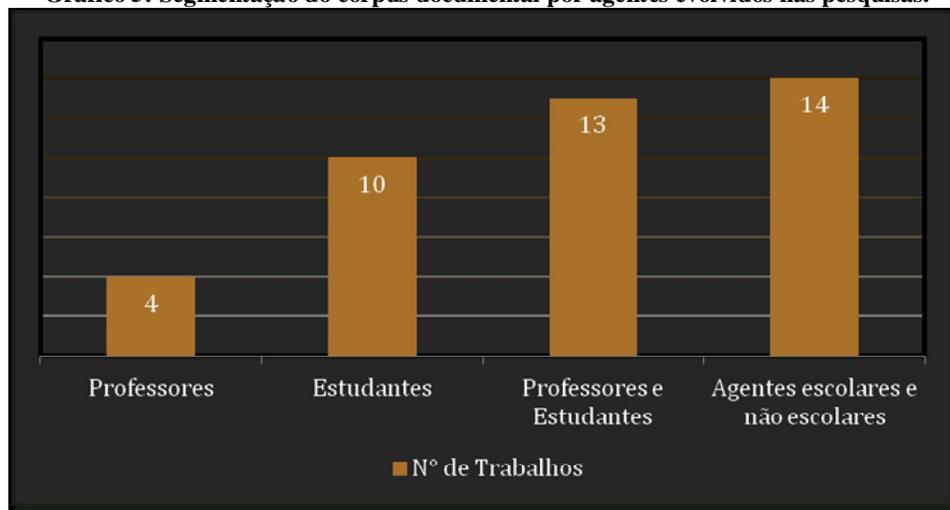
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A respeito do quadro 2, destaca-se que todos os trabalhos do corpus documental, em suas seções referente ao percurso metodológico, discorrem sobre as etapas, os passos desenvolvidos e os instrumentos utilizados para a coleta de dados. Os autores discorrem sobre as análises produzidas, mas nem todos explicitam nomeadamente o método utilizado para direcionar a pesquisa. Percebemos que existe na maioria dos trabalhos uma fragilidade de ordem conceitual (a fundo: ordem epistemológica), quanto à definição de um método de pesquisa utilizado na estruturação do seu desenho metodológico, seja para a pesquisa como um todo ou em suas partes.

A partir dos trabalhos que evidenciaram um método de pesquisa, constata-se que o método pesquisa-ação apresenta a maior frequência, utilizado em 06 (seis) trabalhos. Considerando que as pesquisas acerca de trilhas, conforme constatado no corpus documental, remetem ao desenvolvimento de sequências didáticas, curso para educadores, aulas práticas e atividade de campo, o método pesquisa-ação as corrobora. Conforme destaca Thiollent (2011) a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. Sato (2003) ainda reforça que a pesquisa-ação demonstra ser uma das metodologias mais utilizada e referenciada por educadores que buscam o processo ensino-aprendizagem consoante aos princípios de uma Educação Ambiental multidimensional e crítica.

A respeito do envolvimento escolar nos trabalhos analisados, o gráfico 5 mostra trabalhos que além do pesquisador envolveu preponderantemente: apenas professores, apenas estudantes, professores e estudantes, agentes escolares e não escolares.

Gráfico 5: Segmentação do corpus documental por agentes envolvidos nas pesquisas.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

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

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

REDE INTERATIVA DE PALAVRAS-CHAVE E FREQUÊNCIA DE REFERENCIAIS DO CORPUS DOCUMENTAL

As palavras-chave presentes no corpus documental ao serem processadas pelo programa NodeXL gerou para cada uma suas métricas correspondentes a centralidade de grau, centralidade de intermediação e centralidade de proximidade. O quadro 3 apresenta ordinariamente com base na centralidade de grau as 10 (dez) palavras-chave com maiores métricas.

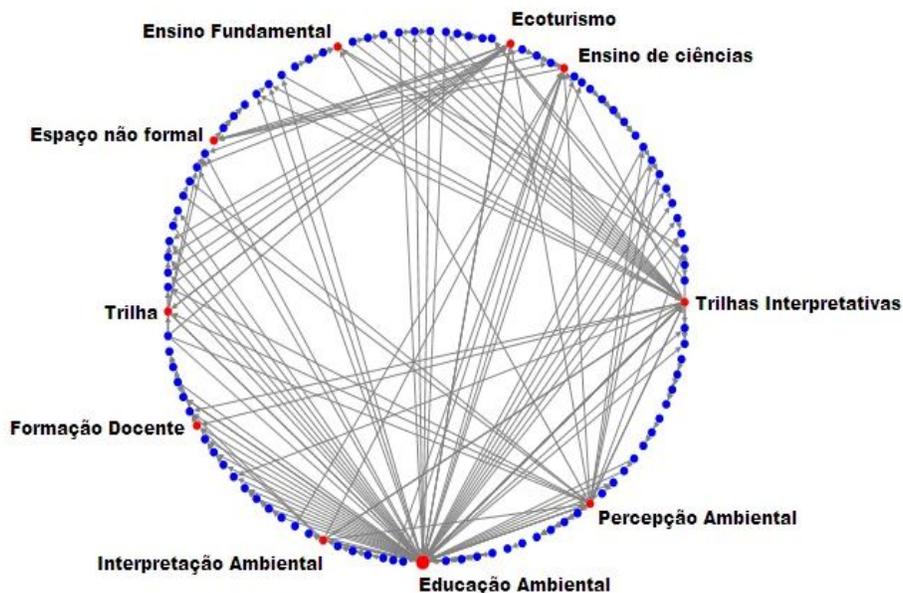
Quadro 3: As dez palavras-chave com maiores métricas de centralidade de grau.

POSIÇÃO	PALAVRA-CHAVE	CENTRALIDADE DE GRAU	CENTRALIDADE DE INTERMEDIACÃO	CENTRALIDADE DE PROXIMIDADE
1	Educação ambiental	57	4427,000	0,009
2	Trilhas interpretativas	22	1130,000	0,007
3	Percepção ambiental	20	1328,000	0,007
4	Ecoturismo	11	63,000	0,006
4	Ensino de ciências	11	1446,000	0,006
5	Interpretação ambiental	8	79,000	0,006
5	Trilha	8	17,000	0,006
6	Espaço não formal	7	462,000	0,004
7	Ensino fundamental	6	462,000	0,005
7	Formação docente	6	312,000	0,006

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

O programa também produziu o grafo (representação gráfica atribuída a uma Rede Interativa) construído a partir das conexões estabelecidas entre as palavras-chave. A figura 1 apresenta o grafo desta Rede Interativa, com destaque para os vértices das dez palavras-chave com maiores centralidades de graus.

Figura 1 - Grafo da Rede Interativa com as dez palavras-chave do corpus documental com maiores centralidades de graus.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

As palavras-chave Educação Ambiental, Trilhas Interpretativas e Percepção Ambiental estão respectivamente presentes em vinte e quatro, nove e seis trabalhos do corpus documental. Por sua vez, aparecem vinculadas a outras palavras-chave dentro dos trabalhos, o que lhes conferem na rede apresentada acima maiores medidas em suas centralidades, em especial a centralidade de grau. Conforme Freitas (2010), intuitivamente numa rede, os vértices mais centrais são aqueles que a partir dos quais podemos atingir qualquer outro com mais facilidade ou rapidez.

Sem tornar-se exaustivo, vale destacar outra vez que identificar as palavras-chave com maiores centralidades ajuda a entender sobre quais áreas, assuntos, temas e vertentes os pesquisadores sobre trilhas as relacionam, estudam e discutem.

Ao atentar para a palavra-chave Educação Ambiental cuja posição decorre da maior centralidade de grau como também de intermediação e proximidade, colocamos em relevância o fato de as pesquisas sobre trilhas ecológicas se aproximam da temática ambiental, entendida como uma temática, de modo geral, interdisciplinar. Assim, podemos explorar esse dado sob dois aspectos: o primeiro sugere que a discussão acerca de trilhas, as posiciona como espaço ético na formação dos indivíduos, um espaço de formação ambiental; o segundo sugere que o meio natural das trilhas, além de propícios para o ensino-aprendizagem de conteúdos disciplinares, também estão associadas ao ensino-aprendizagem de conteúdos atitudinais e procedimentais com vistas a transversalidade tão preconizada pelos documentos educacionais.

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

Chama-nos atenção a palavra ecoturismo presente em quarta posição, haja vista que assuntos relacionados a Ecoturismo são, de modo geral, mais periféricos nas

questões de ensino, do que, por exemplo, assuntos sobre interpretação ambiental, espaço não formal e formação docente. Um olhar mais atento a esse ponto nos permite chegar à explicação de que em espaços não formais institucionalizados, como nos Parques Naturais, por exemplo, as trilhas como espaços utilizados e potencializados para o ensino escolar, também são vistas como espaços privilegiados ao lazer, a educação informal e a higiene mental para aqueles que as procuram, assim englobando-as como espaços potenciais ao desenvolvimento socioeconômico de determinadas regiões.

Tocante a investigação relacionada aos referenciais teóricos mais citados no corpus documental cujas produções obtivemos seu conteúdo na íntegra, buscou-se identificar quais referências recorrentemente são utilizadas em pesquisas sobre trilhas ecológicas no Ensino de Ciências. O quadro 4 apresenta as dez obras mais referenciadas.

Quadro 4: Indicação das dez obras mais citadas no corpus documental.

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

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

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

Conforme discutido anteriormente as trilhas no Ensino de Ciências estão intimamente ligadas aos pressupostos de Educação Ambiental, sejam sob perspectivas sócio-críticas ou até de perspectivas conservadoras. Relacionar as trilhas aos seus potenciais de construção intrínseca de valores ambientais salutarés (viés axiológico), assim como discutir seus potenciais interpretativos como possibilidade didático-pedagógica, como instrumento de eficácia para apropriações ambientais, são discursos centrais da maioria das obras mais citadas. Assim, encontramos a discussão de Educação Ambiental no viés axiológicos em: Dias (1992), Reigota (1995), Carvalho (2004) e Sato (2002). Tratando-se dos potenciais interpretativos, encontramos em: Carvalho e Carmo (2002), Magro e Freixêdas (1998) e Vasconcellos (1998).

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

Quanto ao livro *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*, do autor Paulo Freire (FREIRE, 1996), encontramos uma produção a que podemos considerar uma obra clássica para os estudiosos e profissionais da área educacional. Dividido em três capítulos (*Não há Docência sem Discência*, *Ensinar Não é Transferir o Conhecimento* e *Ensinar é uma Especificidade Humana*), em sua 53ª edição em 2016, o livro ressalta a importância da educação e de como os educadores podem agir frente aos obstáculos da sociedade. Nessa obra Paulo Freire defende a autonomia do educador ao ensinar, destaca a sala de aula como local privilegiado do ensino, do aprendizado e da melhora na capacidade pedagógica de ensinar e aprender na educação. Para tanto, a pedagogia da autonomia, como diz o autor, tem que estar centrada em experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade em função da liberdade, o que coaduna com a proposta de uma Educação e de um Ensino de Ciências culturalmente relevantes, significativos, portanto contextuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As trilhas ecológicas podem ser tomadas como espaços potenciais e singulares para o Ensino de Ciências, uma vez que não apresentam limitações físicas intransponíveis construídas pelo homem, exigindo-se para sua utilização um olhar atento desde o momento do planejamento de uma visita até o momento pós-visitação.

Ao situar institucionalmente e metodologicamente como as trilhas ecológicas vêm sendo exploradas no Ensino de Ciências, podemos indicar que as regiões brasileiras sul e sudeste são as que mais investigam em nível *Stricto Sensu* essa temática. Predominantemente por meio de pesquisas empíricas professores, pesquisadores, estudantes e (em menor número) moradores locais, são envolvidos na produção de conhecimentos que indicam possíveis maneiras de complexificar e tornar ainda mais significativa a educação científica escolar. Epistemologicamente se produz num contexto dinamizado na prática ao ar livre ou sobre a prática.

Não há como negar que ainda persiste no Ensino de Ciências uma lacuna no âmbito das pesquisas brasileiras, que possa ser preenchida pela discussão mais acurada sobre o fator do ambiente natural florístico aberto e sobre o papel mediador do professor durante uma atividade didático-pedagógica numa trilha ecológica. As trilhas apontadas como ambientes potenciais à contextualização e à criticidade socioambiental (questões recorrentes em documentos oficiais para o Ensino de Ciências contemporâneo) demandam estudos que as elevem em graus de atenção e em patamares de relevância nos discursos e práticas que perfazem o Ensino de Ciências.

Tocante à rede conectiva estabelecida pelas palavras-chave e ao aporte teórico trazido pelos referenciais mais recorrentes do corpus documental, quando analisados associativamente aos dados evidenciados pelos descritores gerais e específicos, tem-se uma convergência epistemológica de que o ambiente natural florístico das trilhas pode tornar-se um ambiente cientificamente laboratorial e holisticamente emocional.

Vale pontuar que os trabalhos analisados colocam as trilhas ecológicas como espaços catalisadores de ensino-aprendizagem em Ciências e, sob medidas diferentes, as entendem como uma possibilidade à emergência de uma construção renovada de sentir o mundo. Na contramão de telas digitais antropomorfizadas, as trilhas materializam espaços naturais com grandes potencialidades para aflorar e desenvolver compreensões, que traduzem de forma integrada a capacidade de ler diversos contextos socioculturais, como também, de atuar sobre eles.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, C. Raising the next generation of botanists. In: **Pants Science Bulletin**. v. 61, n. 1, Spring 2015. Disponível em: <http://botany.org/PlantScienceBulletin/PSB-2015-61-1.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. vol. único, 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2015.
- ANDRÉ, M. E. D.; PESCE, M. K. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 04, n. 07, p. 39-50, jul./dez. 2012.
- ANTUN, A. E. **Pegada Ecológica: análise da percepção ambiental de crianças a partir de caminhadas na natureza**. 144 fl. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Saúde em Meio Ambiente, Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. Joinville (SC), 2012.
- APPALACHIAN TRAIL CONSERVANCY. **Education and outreach**. Disponível em: <http://appalachiantrail.org/home/conservation/education-and-outreach/trail-to-every-classroom/ttec-curriculum-by-teaching-environment>. Acesso em: 30 maio 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. (Obra original publicada em 1977).
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Disponível em <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e>>. Acesso em: 21 de dezembro 2016b.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Geocapes. (2016c). Disponível em <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em 13 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. 04 set. 2008. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/component/content/article?id=2164>. Acesso em 18 dez. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): bases legais**. Brasília: MEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)**. v. 3. Brasília: MEC, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (orientações educacionais complementares): ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapas de cobertura vegetal**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7626-mapas-de-cobertura-vegetal>. Acesso em 19 dez. 2016a.
- BRODA, H. W. **Schoolyard-enhanced learning: using the outdoors as an instructional tool**, K–8. Portland, ME: Stenhouse Publishers, 2007.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2004.

- CARVALHO, F. N.; CARMO, V. A. (Coord.). **Manual de introdução à interpretação ambiental**. Belo Horizonte, 2002.
- CODEPLEX - Project Hosting for Open Source Software. **NodeXL: Network Overview, Discovery and Expration for Excel**. 2016. Disponível em: <http://nodexl.codeplex.com>. Acesso em: 21 fev. 2017.
- CHICAGO. Chicago Department of Public Health. **Health impact assessment of the proposed englewood line trail**. September, 2016. Disponível em: https://www.cityofchicago.org/content/dam/city/depts/cdph/CDPH/Englewood_Line_Trail_HIA.pdf. Acessado em: 21 abr. 2017.
- COSTA, V. C.; MELLO, F. A. P. Manejo e monitoramento de trilhas interpretativas: contribuição metodológica para a percepção do espaço ecoturístico em unidades de conservação. In: **Anais Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente**. Londrina (PR), 8 -10 jun., 2005.
- DIAS, C. M. **Práticas pedagógicas de educação ambiental em áreas protegidas**: um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009). 208 fl. Tese de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas (SP), 2015.
- DIAS, G. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992.
- DICIONÁRIOS PORTO EDITORA. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/trilha>. Acesso em: 02 set. 2017.
- EICK, C. J. Use of the outdoor classroom and nature-study to support science and literacy learning: a narrative case study of a third-grade classroom. **Journal of Science Teacher Education**. v. 23, Issue 7, pp 789–803, november 2012.
- ERCAN, G.; CICEKLI, I. Using lexical chains for keyword extraction. **Information processing and management**, v.43, p. 1705-1714, 2007.
- FAGUNDES, T. B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 21, n. 65, p. 281-298, abr./jun. 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREITAS, L. Q. **Medidas de centralidade em grafos**. 111 fl. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.
- GONÇALVES, A. L. Uso de resumos e palavras - chave em Ciências Sociais: uma avaliação. **Encontros Bibli**, v.13, n. 26 , 2008.
- GONÇALVES, M. L; BALDIN, N; ZANOTELLI, C. T; CARELLI, M. N; FRANCO, S. C. **Fazendo pesquisa**: do projeto à comunicação científica. 4. ed. Joinville, SC: Editora Univille, 2014. 120 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: 2015, 352p.
- LIBANEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação no pensamento pedagógico brasileiro. IN. Pimenta, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.) **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986. 99p.

- MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. **Trilhas:** como facilitar a seleção de pontos interpretativos. Circular Técnica IPEF nº 186, 1998.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- MARTINS, J.; BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa em Psicologia:** fundamentos e recursos básicos. São Paulo: Centauro, 1989.
- MATHEUS, R. F.; SILVA, A. B. O. Análise de redes sociais como método para a Ciência da Informação. **Data Grama Zero: Revista de Ciência da Informação**, 7(2), p. 1-26, 2006.
- MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** 365f. Tese (Doutorado). Unicamp, Campinas, 1999.
- MELLO, N. A.; PUTZKI, J. Práticas de educação ambiental em trilhas ecológicas. In: **Publicação de divulgação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Santa Cruz do Sul.** Santa Cruz do Sul (RS): LupaGraf, jan./ jun., 2006.
- MENGHINI, F. B. **As trilhas interpretativas como recurso pedagógico:** caminhos traçados para a educação ambiental. 103 fl. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí (SC), 2005.
- MICROSOFT. **Criar uma Tabela Dinâmica para analisar dados da planilha.** 2017. Disponível em: <https://support.office.com/pt-br/article/Criar-uma-Tabela-Dinamica-para-analisar-dados-da-planilha-a9a84538-bfe9-40a9-a8e9-f99134456576>. Acesso em: 03 out. 2017.
- MIGUÉIS, A.; NEVES, B.; SILVA, A. L.; TRINDADE, Á.; BERNARDES, J. A. A importância das palavras-chave dos artigos científicos da área das Ciências Farmacêuticas, depositados no estudo geral: estudo comparativo com os termos atribuídos na MEDLINE. **R. Ci. Inf. e Doc.** Ribeirão Preto, v.4, n.2, ed. especial, p.112-125, jul./dez. 2013.
- MITRAUD, S. (Org.). **Manual de ecoturismo de base comunitária:** ferramentas para um planejamento responsável. Brasília: WWF Brasil, 2003. 470p.
- MOREIRA, M. A. O mestrado (profissional) em ensino. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, nº 01, julho, 2004.
- NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências.** São Paulo: Escrituras. 2009.
- OLIVEIRA, S. C. C.; NISHIDA, A. K. A interpretação ambiental como instrumento de diversificação das atividades recreativas e educativas das trilhas do Jardim Botânico Benjamim Maranhão (João Pessoa, Paraíba, Brasil). **Revista Turismo Visão e Ação - Eletrônica**, vol. 13 - no 2 - p. 166-185, maio/ago., 2011.
- PAGANI, M. I.; SCHIAVETTI, A.; MORAES, M. E. B.; TOREZAN, F. H. As Trilhas Interpretativas da Natureza e o Ecoturismo. In: LEMOS, Amália Inês G. de, (Org.). **Turismo:** impactos socioambientais. São Paulo: Editora Hucitec, 1999.
- PINTO, F. W. C. Os impactos ambientais decorrentes do processo de urbanização e industrialização: o caso do Rio Pajeú – Serra Talhada-PE. In: **Anais do 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural:** Tecnologias, Desenvolvimento e Integração Social, Campo Grande-MS, 2010.
- PORTO EDITORA. Língua Portuguesa com acordo ortográfico. **Biologia.** Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/biologia>. Acesso em: 04 out. 2017.
- REIGOTA, M. **Meio Ambiente e Representação Social.** São Paulo: Cortez, 1995.

- ROCHA, M. B. R.; HENRIQUE, R. L.; QUITÁ, C.; SILVEIRA, L. F.; VASCONCELLOS, V. Estudos sobre trilhas: uma análise de tendências em eventos de Ensino de Ciências e Educação Ambiental. **Acta Scientiae**, v.18, n.2, p. 517-30, maio/ago. 2016.
- SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.
- SOUZA, V. T.; RAGGI, F. A. S.; FRANCELINO, A. S. S.; FIGUEIRÓ, R.; RODRIGUES, D. C. G. A.; SOARES, R. A. R. Trilhas Interpretativas como instrumento de Educação Ambiental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.5, n.2, p. 294-304, 2012.
- TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses**. 2008. 235 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. A questão ambiental e sua abordagem no ensino fundamental. In: CARVALHO, A. M. P. (Coord.) **Ensino de ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011. [Coleção ideias em ação].
- VASCELLOS, J. M. O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual Pico do Murumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR**. 151 fl. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1998.