



EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE ARTIGOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS BRASILEIROS

ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE INITIAL TRAINING OF CHEMISTRY TEACHERS: A REVIEW OF ARTICLES PUBLISHED IN BRAZILIAN SCIENTIFIC JOURNALS

Rafael Almeida de Freitas  

Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)

✉ rafaalmeida02@gmail.com

Geide Rosa Coelho  

Universidade Federal do Espírito Santos (UFES)

✉ geidecoelho@gmail.com

RESUMO: Entendemos a Educação Ambiental como meio para o conhecimento e compreensão da realidade natural e socioambiental e fundamento da formação inicial de professores de Química. Desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica, na qual objetivamos investigar a relação entre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química. Discutimos a incidência dessa relação e o modo como ela ocorre na literatura científica, baseados em 6 artigos filtrados a partir de 134 publicações em dois importantes periódicos brasileiros da área de Educação Ambiental, e evidenciamos os componentes teóricos e metodológicos e os perfis acadêmicos e institucionais dos autores. Verificamos que há discussões sobre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química e destacamos a baixa expressividade do assunto quando considerado na totalidade dos resultados de busca inicialmente obtidos. Chamamos atenção para os objetivos de cada artigo, os desafios educacionais e ambientais abordados, e apresentamos uma síntese descritiva das metodologias e informações acadêmicas (formação) e institucionais (atuação) dos autores. Notamos a carência de estudos envolvendo a participação de licenciandos em Química e a ausência deste grupo entre os autores. Concluímos pela predominância da abordagem qualitativa, bem como de discussões sobre desafios ambientais relacionadas ao consumo/consumismo e ao gerenciamento de resíduos/lixo, e de desafios educacionais relativos ao ensino e à formação docente. É importante que haja investimento em pesquisas sobre a Formação Inicial de Professores de Química em Educação Ambiental, o que envolve considerar a participação dos licenciandos em experiências de formação, ensino, pesquisa e extensão em Educação Ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental. Ensino de Química. Formação Inicial de Professores. Saber Ambiental.

ABSTRACT: We understand Environmental Education as a means for knowledge and understanding of the natural and socio-environmental reality and the foundation of the initial training of Chemistry teachers. We developed bibliographic research, in which we aimed to investigate the relationship between Environmental Education and initial training of Chemistry teachers. We discuss the incidence of this relationship and how it occurs in the scientific literature, based on 6 articles filtered from 134 publications in two important Brazilian journals in the field of Environmental Education, and we highlight the theoretical and methodological components and the academic and institutional profiles of the authors. We verified that there are discussions about Environmental Education and initial training of Chemistry teachers, and we highlight the low expressiveness of the subject when considered in the totality of the search results initially obtained. We draw attention to the objectives of each article, the educational and environmental challenges addressed, and present a descriptive summary of the methodologies and academic (education) and institutional (performance) of the authors. We noted the lack of studies involving the participation of undergraduates in Chemistry and the absence of this group among the authors. We conclude that the

qualitative approach predominates, as well as discussions on environmental challenges related to consumption/consumerism and waste/garbage management, and educational challenges related to teaching and teacher training. It is important to invest in research on the Initial Training of Chemistry Teachers in Environmental Education, which involves considering the participation of undergraduates in training, teaching, research and extension experiences in Environmental Education.

KEY WORDS: Environmental education. Chemistry teaching. Initial Teacher Training. Environmental Knowledge.

Introdução

A Educação Ambiental está intimamente relacionada à formação humana e cidadã (Leff, 2015). Enquanto dimensão da Educação, a legislação educacional e os documentos oficiais brasileiros assumem a relevância da sustentabilidade e as implicações socioambientais dos estilos de vida insustentáveis (Brasil, 1997, 1999, 2000, 2012). O desenvolvimento científico, tecnológico, humano e social possibilitou conceber a noção de um “status de qualidade ambiental”, admitido como referência para pensar e praticar a vida. Os processos educativos da formação e atuação em Educação Ambiental são previstos como responsabilidade de todos, sendo a atividade docente reconhecida em sua especial relevância socioambiental. Enquanto tema, é caracterizada pela transversalidade e interdisciplinaridade (Brasil, 2012; Leff, 2015). Ele se reproduz enquanto ciência, cujo campo de pesquisa carece (para sua constituição) e compreende (por efeito de manifestação) articulações com as demais áreas do saber.

A compreensão teórica e conceitual do “ambiente”, como tal, possibilitou à humanidade conceber e interpretar a realidade sob a ótica de fenômenos de naturezas diversas e que, quando objetos da ciência, tornam-se temas centrais de pesquisa em diversas áreas do conhecimento. Ocorre que, como salienta Leff (2014), o investimento na construção de culturas sustentáveis envolve considerar o paradigma ambiental sustentável nos modos de ser e agir cotidianos e, portanto, no conhecimento e compreensão produzidos. Há um saber ambiental para o qual devemos nos atentar e, por meio dele, aspirar à construção de sociedades sustentáveis cuja composição ocorre pelo desenvolvimento de uma racionalidade ambiental produzida pela humanidade (Leff, 2015).

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação reconhecida na Política Nacional de Educação Ambiental e reforçada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (Brasil, 1999, 2012), tendo sido prevista em todos os níveis e modalidades do ensino, projetada numa prática educativa integrada, contínua e permanente, pautada na coletividade, na promoção de valores e atitudes sociais, em noções de vida, justiça, ética e responsabilidade socioambiental (Brasil, 1997, 1999, 2000, 2012). Todavia, as atuais Diretrizes Curriculares para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica não reconhecem a Educação Ambiental em sua relevância (Brasil, 2019), o que indica um retrocesso, principalmente quando considerada a resolução anterior, na qual é mencionada como uma das problemáticas centrais da sociedade (Brasil, 2015).

O meio ambiente é significado sob a ótica de um estado de qualidade, sobre o qual atualmente nos questionamos sobre “o que está por vir” em relação “ao que está por ser”. Um futuro sustentável está intimamente associado à reorientação da vida humana moderna, o que envolve a reflexão crítica aos sentidos e rumos da sociedade e, em especial, da educação. A natureza complexa da Educação Ambiental e do meio ambiente exige compreendê-los em sua multidimensionalidade. Uma série de interlocuções entre diferentes campos do saber e da ciência são estabelecidas. Leff (2009) aposta no diálogo de saberes, na perspectiva de que novos modos de pensar e agir serão alcançados e que a construção de culturas sustentáveis se faz possível. Uma análise crítica das questões ambientais, requer, portanto, que consideremos a complexidade da natureza e das ações humanas, em vista de que a crise ambiental é também uma crise da razão e do conhecimento (Leff, 2014).

O caráter transversal da Educação Ambiental revela sua relação com os setores diversos do sistema da esfera pública: educação, saúde, saneamento, transportes, obras, alimentação, agricultura, entre outros (Brasil, 1997). Cabe, assim, aos professores o compromisso de reconhecerem-se enquanto profissionais relacionados, também, com as demandas ambientais, o que, no caso da fase inicial da formação docente, desponta no exercício crítico de reflexão e formação sobre as questões educacionais não dissociadas de questões ambientais, dada a natureza socioambiental da atividade docente.

Segundo Leff (2009), no caso da formação ambiental, os processos devem considerar reflexões sobre o “ser no mundo” e “ser do mundo”, na perspectiva da produção coletiva de culturas sustentáveis pautadas na ética, na justiça e na alteridade. No caso da formação inicial de professores, especialmente dos professores de Química, destacamos ainda a relação com questões científicas/químicas no trabalho com Educação Ambiental.

Na literatura, a Educação Ambiental tem permeado discussões diversas, assim como sobre: Ambientalização Curricular (Oliveira, Cavalcante & Teles, 2020), formação inicial e continuada de professores (Costa, 2009), prática do ensino (Pitanga, Nepomuceno & Araújo, 2017), resíduos sólidos (Hames, Frison & Araújo, 2009; Boff, Goettems & Del pino, 2011) e consumo/consumismo (Costa e Echeverría, 2019). Esse cenário demarca a complexidade da Educação Ambiental enquanto conhecimento e torna evidente os desafios de natureza educacional e ambiental.

Em nossa concepção, a Educação Ambiental configura-se como elemento necessário à constituição da docência, contribuindo para a produção e desenvolvimento de conhecimentos, compreensões e práticas que consideram a realidade e sua complexidade. Consideramos contribuições de sua natureza interdisciplinar como potencialidade no processo formativo, visto que ler e interpretar a realidade são exercícios úteis e necessários à abordagem complexa da realidade admitida como processo da formação em Educação Ambiental (Carvalho, 2012). No caso da formação inicial de professores de Química, os processos educativos são marcados, ainda, por questões inerentes à Ciência e Tecnologia Química. A natureza socioambiental da atividade docente envolve considerá-la na formação crítica dos professores, possibilitando, nesse caso, articulações entre docência, Química e meio ambiente, em um cenário complexo de demandas educacionais, científicas e ambientais.

Dada a complexidade dos desafios socioambientais e o compromisso dos professores com a formação para a cidadania, no presente estudo objetivamos investigar a Educação Ambiental na formação inicial de professores de Química. Por meio dessa questão, discutimos a incidência do tema e o modo como este compõe a literatura científica. Desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica no decorrer do ano de 2022, tendo por referência um total de 6 artigos, publicados em dois importantes periódicos científicos brasileiros com foco em Educação Ambiental.

Buscamos, assim, responder às seguintes questões: Como a relação entre Educação Ambiental e a Formação Inicial de Professores de Química é abordada na literatura? Qual o conteúdo teórico e metodológico das produções? Que perfis acadêmicos e vínculos institucionais são compreendidos na formação e atuação dos autores?

Constatada a incidência da relação entre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química, prosseguimos com a organização, sistematização e categorização do conteúdo dos artigos, de acordo com unidades de sentido apreendidas no exercício de leitura do material textual. Apresentamos os resultados por meio de categorias principais, relacionadas a aspectos teóricos (categoria 1), aspectos metodológicos (categoria 2) e informações acadêmicas e institucionais declaradas pelos autores (categoria 3). Nesse sentido, sinalizamos para a relevância do tema e a necessidade de pesquisas e formações com esse enfoque.

Material e Método

Desenvolvemos uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão de literatura. A sistematização aqui proposta foi inspirada nos estudos denominados do tipo “Estado de Arte” (Romanowski & Ens, 2006) e na concepção da pesquisa bibliográfica como sendo a definição de pesquisas cujo trabalho envolve materiais já elaborados, constituídos de livros e artigos científicos (Gil, 2002). Realizamos um levantamento bibliográfico seguido da identificação, seleção e análise de artigos durante os meses de abril a julho do ano de 2022. Selecionamos dois importantes periódicos científicos brasileiros com foco em Educação Ambiental, avaliados na área de Educação pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), identificados após buscarmos por “educação ambiental” na plataforma Scopus. O resultado da busca sinalizou para um conjunto de revistas, dentre as quais selecionamos as duas de melhor avaliação pela CAPES: a) Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental; e b) Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.

Ao todo, pesquisamos por cinco palavras-chave em cada periódico e obtivemos 134 resultados, sendo as publicações datadas no intervalo temporal entre os anos de 2001 e 2021 (Quadro 1):

Quadro 1: Descritores de busca e resultados obtidos.

DESCRITORES	REVISTA ELETRÔNICA DO MESTRADO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL	REVISTA AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Formação docente	21	5
Formação inicial de professores	4	1
Formação inicial docente	1	1
Formação docente inicial	1	0
Formação de professores	68	32
SUBTOTAL	95	39
TOTAL	134	

Fonte: Freitas (2022).

Realizamos a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave de cada artigo, a fim de identificarmos, primeiramente, se compreendiam a relação entre Educação Ambiental e formação Inicial de professores. Identificamos um volume de 30 artigos com esse enfoque, dentre os 134, sendo: 7 na Revista Ambiente & Educação; e 23 na Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Esses 30 artigos foram lidos na íntegra, e selecionamos para a análise um conjunto de seis cujo foco aproxima-se do estabelecido para este estudo. Os artigos selecionados foram publicados entre os anos de 2009 e 2020. O conjunto de artigos revisados está descrito a seguir, no Quadro 2:

Quadro 2: Conjunto de artigos revisados.

Periódico	Título do artigo	Identificação
Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental	Ambientalização curricular: análise crítica dos projetos pedagógicos em diferentes cursos de formação de professores	Oliveira, Cavalcante e Teles (2020)
Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental	Um olhar crítico sobre a educação ambiental na formação de professores em uma instituição de ensino superior gaúcha	Costa (2009)
	A Educação Ambiental como articuladora na produção de saberes e no desenvolvimento da consciência ambiental	Hames, Frison e Araújo (2009)

	Ambiente e Vida – O ser humano nesse contexto: uma estratégia de ensino transformadora do currículo escolar	Boff, Goettems e Del Pino (2011)
	Entendimentos e Práticas de Ensino de Professores Universitários em Educação Ambiental	Pitanga, Nepomuceno e Araújo (2017)
	O consumo e o consumismo na sociedade contemporânea: diálogos para se pensar a formação de professores	Costa e Echeverría (2019)

Fonte: Freitas (2022).

Há quatro principais artigos nos quais notamos expressividade da relação Educação Ambiental-Formação Inicial de Professores de Química (Costa, 2009; Hames, Frison & Araújo, 2009; Pitanga; Nepomuceno & Araújo, 2017; Costa & Echeverría, 2019). Em dois artigos há menções ao currículo do curso de Química e o envolvimento de licenciandos em Química em parte das discussões (Boff, Goettems & Del Pino, 2011; Oliveira, Cavalcante & Teles, 2020), porém notamos que as análises não se desdobram necessariamente sobre esse foco. Apesar disso, optamos por analisar os 6 artigos selecionados, por considerarmos que, mesmo em baixo grau de ocorrência, a relação entre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química se fez presente.

Oliveira, Cavalcante e Teles (2020) objetivaram analisar 9 documentos curriculares, porém destacam a dificuldade de acesso ao currículo de um curso de Licenciatura em Química, e que, dada a dificuldade de acesso ao material, não prosseguiram com a análise. Por outro motivo, Boff e Goettems e Del Pino (2011), apesar de trabalharem junto a estudantes de licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química em uma experiência desenvolvida na Educação Básica, não se propuseram a discutir a questão da formação inicial de professores de Química. Cabe ressaltar que, como supracitado, ambos foram ainda selecionados para a revisão.

Fundamentados na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), revisamos o conteúdo de 6 artigos. Articulamos, organizamos, sistematizamos e categorizamos o conteúdo revisado respeitando três fases procedimentais: Exploratória (1ª fase); Identificação das informações e delimitação de unidades de sentido (2ª fase); Análise e categorização do conteúdo sobre Educação Ambiental e Formação Inicial de Professores, de acordo com os objetivos pretendidos (3ª fase).

Os resultados estão organizados em três categorias, sendo elas:

- *Categoria 1:* Análise de aspectos teóricos (objetivos apresentados pelos autores e desafios educacionais/ambientais abordados);
- *Categoria 2:* Análise de aspectos metodológicos (caracterização e estruturação);
- *Categoria 3:* Análise de informações acadêmicas (formação) e institucionais (atuação) sobre os autores.

As categorias estão fundamentadas em evidências textuais apresentadas pelos autores, não sendo utilizadas informações atualizadas para a construção da categoria 3.

Resultados e Discussão

A relação entre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química incide na literatura revisada, representando aproximadamente 4% do volume total de artigos inicialmente levantados (6/134). Notamos baixa expressividade de estudos com esse enfoque nos periódicos selecionados, tendo em vista que, apesar dos resultados obtidos, uma parcela dos artigos (2/6) não desenvolve efetivamente a discussão sobre essa relação.

Predominam estudos de abordagem qualitativa, nos quais os dados são produzidos/obtidos por meio de entrevistas e questionários, envolvendo a análise de bibliografias e documentos curriculares, além de experiências de ensino/formação. São envolvidos professores universitários, professores da educação básica, estudantes de licenciatura e estudantes da educação básica. Sobre os/as autores/as dos artigos: academicamente, há professores/pesquisadores que, em algum grau, apresentam formação em Química, seja em nível de graduação, mestrado ou doutorado, havendo tendência de cursos relacionados, em geral, às Ciências da Natureza; e institucionalmente, identificamos expressividade de professores/pesquisadores vinculados a instituições públicas, em sua maioria voltadas a oferta de cursos de nível superior, apesar de uma parcela também compreender a educação básica/técnica.

Os resultados são apresentados na forma de quadros e discutidos a partir de três categorias temáticas: 1) Aspectos teóricos; 2) Aspectos metodológicos; 3) Informações acadêmicas e institucionais.

Categoria 1: aspectos teóricos

A primeira categoria envolve os objetivos e desafios educacionais/ambientais compreendidos nos artigos. Nos Quadros 3 e 4 iniciamos com o delineamento dos objetivos e elementos característicos de cada manuscrito:

Quadro 3: Categoria 1 – Aspectos teóricos (parte 1).

Categoria 1.1: Objetivos (Formação)	
Compreende 3 artigos relacionados a etapa do Ensino Superior. O eixo “formação” é compreendido como orientador das discussões, enquanto a questão do “ensino/prática docente” é projetada no contexto da formação inicial e continuada. São discutidos significações e entendimentos de licenciandos, documentos curriculares e os conhecimentos já produzidos sobre Educação Ambiental e formação de professores.	
Identificação	Objetivos
Costa (2009)	“[...] compilar dois estudos recentemente conduzidos sobre a inserção da educação ambiental na formação de professores em uma Instituição Federal de Ensino Superior no estado do Rio Grande do Sul, os quais analisam tanto a formação inicial, quanto a formação continuada a nível de pós-graduação” (p. 177).
Costa e Echeverría (2019)	“[...] promover, a partir de estudos da teoria de Pierre Bourdieu e das categorias de Fátima Portilho, uma reflexão teórica sobre as relações de dominação e reprodução na sociedade considerando o consumo, o consumismo e a problemática ambiental; e apresentar uma análise da emergência de significados de conceitos ambientais e a visão de futuros professores de ciências sobre a temática do consumismo e assim contribuir com a discussão curricular nesses cursos” (p. 168).
Oliveira, Cavalcante e Teles (2020)	“[...] analisar a ambientalização curricular dos cursos de licenciatura do CFP/UFCG, através dos seus respectivos PPCs, ou seja, a inclusão de valores sociais, éticos, estéticos, ambientais, visando apurar a existência da EA na interdisciplinaridade das diversas áreas do conhecimento” (p. 745).

Fonte: Adaptado a partir de Freitas (2022).

Quadro 4: Categoria 1 – Aspectos teóricos (parte 2).

Categoria 1.2: Objetivos (Ensino)
Compreende 3 artigos, nos quais: 2 que articulam Educação Básica e Superior; e 1 tem foco na atuação de professores de Química no contexto universitário. Há questões relacionadas a estratégias/práticas de ensino, em que: 2 artigos têm como eixo temático, a questão dos

resíduos, do lixo; enquanto 1 aborda o ensino de maneira genérica, no que trata atuação em Educação Ambiental relacionada a Química.	
Identificação	Objetivos
Hames; Frison e Araújo (2009)	“[...] analisa a elaboração e o desenvolvimento de uma proposta de ensino que traz na sua concepção a Educação Ambiental como fundamento. Reflete sobre a importância da educação formal voltada para a produção de um conhecimento escolar que permita o desenvolvimento da consciência ambiental” (p. 88).
Boff; Goettems e Del Pino (2011)	“[...] Com o objetivo de constituir um currículo integrado/interdisciplinar, que priorize a formação docente, comprometida com a problemática ambiental, constituiu-se um grupo interativo, na modalidade triádica – professores de escola básica da universidade e em formação inicial [...]” (p. 307). No intuito de “[...] promover uma formação de sujeitos ativos, capazes de refletir criticamente, com um olhar que permita ver o mundo em sua complexidade, superando a rigidez do ensino fragmentado, linear e desconectado da realidade vivenciada pelos estudantes e que leve em consideração a problemática ambiental” (p. 308).
Pitanga; Nepomuceno e Araújo (2017)	“[...] discutir sobre os entendimentos e práticas de ensino de professores de química que lecionam em cursos de formação inicial e pós-graduação de uma instituição pública federal de ensino” (p. 270).

Fonte: Adaptado a partir de Freitas (2022).

Em geral, há variação das configurações teórico-metodológicas, a exemplo do envolvimento (ou não) de pessoas. Nem todos os autores discutem, ao menos diretamente, problemas ambientais. Em estudos pautados em experiências de formação, a formação está relacionada à atuação docente, a vivências/processos/práticas e/ou discursos que versam sobre esses pontos. O “ensino” constitui a base de uma parcela das discussões, por meio das quais as questões da formação emergem (Categoria 2). Nos demais artigos a “formação” consiste no principal ponto de discussão, envolvendo o ensino, a prática docente (Categoria 1).

Em todos os artigos a perspectiva crítica da Educação Ambiental e da formação de professores é defendida. Os desafios da contemporaneidade são assinalados como desencadeadores da insustentabilidade ambiental e alvo de estratégias sustentáveis cuja finalidade envolve a mitigação dos problemas socioambientais, o que no caso da Educação Ambiental envolve atender à complexidade inerente aos campos da educação e do meio ambiente.

Notamos que o “papel socioambiental dos professores” e a “responsabilidade socioambiental profissional que o coletivo docente detêm” são questões mobilizadoras da formação dos professores (Quadro 3 e 4). Assim, o trabalho com a Educação Ambiental possibilita a formação crítica de professores Química ao contribuir para o desenvolvimento de conhecimentos e práticas sobre a Química e o Ensino de Química, sem dissociá-los de questões amplas sobre educação, ciências e meio ambiente.

Apesar de as escolas e universidades constituírem-se como espaços de educação formal promotores da Educação Ambiental, é importante que os processos educativos formais não estejam dissociados da realidade externa às instituições de ensino. A construção de valores ambientais ocorre por diferentes meios, também produtores efeitos educativos, não sendo o saber ambiental construído apenas em processos educacionais formais (Leff, 2015). Nesse sentido, reiteramos a natureza complexa do saber ambiental e o compromisso da Educação Ambiental para sua construção (Leff, 2015).

O desafio da promoção curricular integrada da Educação Ambiental, pela via da transversalidade e da interdisciplinaridade, no caso da formação inicial de professores, leva-nos a refletir sobre as questões de natureza educacional e ambiental abordadas na literatura. Destarte, prosseguimos com a análise de aspectos teóricos e identificamos questões educacionais e ambientais compreendidas nas discussões, conforme apresentado a seguir, no Quadro 5.

Quadro 5: Categoria 1 – Aspectos teóricos (parte 3).

Categoria 1.3: Desafios educacionais/ambientais	
Compreende questões de natureza educacional e ambiental, interpretadas como sendo desafios educacionais e ambientais aos quais a Educação Ambiental e a formação inicial de professores de Química estão vinculadas.	
Identificação	Foco ambiental/educacional
Costa (2009)	Formação Inicial e Continuada de Professores (Análise curricular de cursos de graduação; pós-graduação).
Hames, Frison e Araújo (2009)	Desenvolvimento da consciência ambiental. Situação de Estudo intitulada: “Geração e Gerenciamento de Resíduos Provenientes das Atividades Humanas”.
Boff, Goettems e Del Pino (2011)	Articulação complexa: vida-ambiente-formação de professores de Química. Situação de Estudo sobre Ambiente-Resíduos-Lixo, intitulada: “Ambiente e vida – o ser humano nesse contexto”.
Pitanga, Nepomuceno e Araújo (2017)	Entendimentos e Práticas de Ensino de Professores de Química do Ensino Superior que lecionam na formação inicial e na pós-graduação.
Costa e Echeverría (2019)	Consumo/consumismo (Hábito consumista).
Oliveira, Cavalcante e Teles (2020)	Ambientalização Curricular (Projetos Pedagógicos de cursos na modalidade Licenciatura).

Fonte: Adaptado a partir de Freitas (2022).

As questões sobre o ambiente (desafios e problemáticas ambientais, quando existentes) tratam, em geral, do consumo e do consumismo, do gerenciamento de resíduos e do lixo. Já os desafios educacionais estão relacionados à docência, compreendem discussões sobre formação e prática docente. Fica evidente um saber ambiental complexo, não dissociado de questões sociais, educacionais e de saúde, por exemplo. Notamos que o agir humano e o modo como a vida em sociedade tem implicado sobre a realidade são questões que, implícita ou explicitamente, atravessam as produções.

Leff (2014, 2015) chama atenção para os efeitos da ação humana no mundo, sinaliza para o risco de insustentabilidade da vida, e afirma a crise ambiental como crise do pensamento. A crítica do autor orienta-se rumo à instauração de novos caminhos de vida e modos de pensar. Para o entendimento, e para tornar as coisas “entendíveis”, é preciso então que consideremos o saber ambiental como conhecimento complexo.

Romanowski e Ens (2006, p. 45) afirmam que “[...] Os estudos de estado da arte evocam aspectos pontuais como um curso ou uma área de formação com sua proposta específica. Mostram, ainda, os temas que têm preocupado os pesquisadores.”. No caso da relação entre Educação Ambiental e a Formação Inicial de Professores de Química, alguns desafios educacionais e ambientais foram evidenciados, possibilitando compreensões acerca de questões discutidas pelos autores.

As questões educacionais tratadas evidenciam desafios relacionados ao currículo, aos processos formativos e à atuação docente. A docência expressa-se como eixo principal abordado, em relação à educação. Já as questões ambientais evidenciam que as práticas de consumo, os hábitos consumistas, o descarte e o gerenciamento de lixos e resíduos são, certamente, desafios sobre os quais devemos nos atentar, na busca pela sustentabilidade da vida e do planeta.

Em confirmação ao que sustentam Romanowski e Ens (2006), corroboramos com a perspectiva de que os estudos de revisão, em maior ou menor abrangência, viabilizam a compreensão de questões diversas. Tópicos em educação e ambiente, trabalhados sob a ótica da Química, permitem acesso a desafios cuja natureza educacional e/ou ambiental está diretamente associada ao caráter complexo da Educação Ambiental.

Há estudos que consideram a formação de professores tanto em nível de formação inicial como continuada (Costa, 2009). Duas propostas de ensino são discutidas: 1) Sobre “geração e gerenciamento de resíduos sólidos” (Hames, Frison & Araújo, 2009); 2) Sobre a relação “ser humano-ambiente” sob a ótica da vida (também envolvendo questões sobre lixo e resíduos) (Boff, Goettens e Del pino, 2011). Há ênfase no entendimento e prática de professores universitários (de Química) sobre Educação Ambiental (Pitanga, Nepomuceno & Araújo, 2017) e na compreensão de conceitos ambientais evocados por um grupo de futuros e sua visão sobre a temática “consumismo” (Costa & Echeverría, 2019). E há, ainda, discussões acerca da Ambientalização Curricular, na perspectiva da inclusão de valores sociais, éticos, estéticos e ambientais e do trabalho com a interdisciplinaridade (Oliveira, Cavalcante & Teles, 2020).

Em geral, os autores defendem formações que não escapem à reflexividade, ao desenvolvimento crítico de indivíduos capazes de compreender contradições cotidianas e posicionarem-se frente os fatores limitantes da promoção da Educação Ambiental. Seja em ambientes escolares ou universitários, com profissionais da Educação Básica e Educação Superior, em formação inicial ou continuada, identificamos a necessidade de processos formativos que não escapem a esse exercício de conscientização.

Chamamos atenção para a carência de estudos compreendendo espaços não formais de educação e tecnologias (digitais) de informação e comunicação, por exemplo. Apesar da articulação entre diferentes atores da educação, em diferentes espaços e instituições, notamos que, apesar da baixa expressividade de artigos com foco na relação entre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química (em relação ao contexto pesquisado), há de se considerar que um conjunto de estratégias e temáticas, potencialmente relevantes à formação inicial de professores, são evidenciadas.

No caso da ciência Química, depreendemos que o trabalho sobre a matéria no estado sólido se mostra possível na perspectiva da geração e do gerenciamento de resíduos – questão essa não desvinculada das questões do consumo/consumismo. Ambos são desafios relevantes à fase inicial da formação e que, sob a ótica da Educação e no contexto da docência, encaminham-se no sentido da responsabilidade socioambiental associada à formação e atuação dos professores.

As considerações de Leff (2009, 2014, 2015) sobre a ação humana no mundo tornam-se importante objeto de discussão, na perspectiva de que os problemas ambientais são, atualmente, intrinsecamente marcados por sua natureza humana. Para ele, a sustentabilidade só se faz possível por meio de um trabalho de (re)orientação da vida, o qual envolve considerar a complexidade da realidade e do conhecimento, rumo à construção de culturas sustentáveis fundamentadas na ética, justiça, alteridade e no diálogo de saberes.

Aqui, é importante retomarmos duas questões já mencionadas: I. A Educação Ambiental envolve questões de educação, saúde, saneamento, transportes, obras, alimentação, agricultura, entre outras (Brasil, 1997); II. A Educação Ambiental compreende um saber complexo, não sendo os valores ambientais formados apenas em processos educacionais formais (Leff, 2015). Sendo assim, a promoção da Educação Ambiental requer dos indivíduos um trabalho coletivo fundamentado na sustentabilidade, conduzido à luz de um saber que considera a complexidade da realidade natural e socioambiental.

Na formação de professores de Química em Educação Ambiental, chamamos atenção para a potencialidade de estratégias que considerem as questões educacionais, ambientais e científicas, mas que também, para além desse enfoque, também possibilitem o desenvolvimento de noções,

conhecimentos e práticas sobre Química e Ensino de Química na perspectiva da complexa configuração natural e socioambiental em que estamos situados, visto que “[...] A transição para a sustentabilidade, fundada numa racionalidade ambiental, implica pensar a complexidade no processo de produção.” (Leff, 2015, p. 247). Essa racionalidade é caracterizada por uma interdisciplinaridade que supera a soma das ciências e dos saberes herdados, o que requer problematizar e transformar os conhecimentos pela emergência do saber ambiental.

Categoria 2: Aspectos metodológicos

Somente 1 dentre os 6 artigos destaca a dimensão quantitativa em sua configuração (Oliveira, Cavalcante e Teles, 2020). Porém, notamos que os dados não são analisados estatisticamente, mas sim pela presença e/ou ausência de elementos matematicamente apresentados (a exemplo do número de vagas anuais de ingresso em determinado curso). Os 5 demais apresentam análises e discussões de natureza qualitativa, com foco em bibliografias, documentos e experiências/contatos com professores e estudantes da Educação Básica e Superior.

Quadro 6: Categoria 2 – Aspectos metodológicos.

Categoria 2.1: Abordagem quali-quantitativa	
Resultados descritos como sendo de natureza qualitativa e quantitativa. Foco: análise documental (Projetos Pedagógicos de Curso). Total: 1 artigo	
Identificação	Metodologia
Oliveira, Cavalcante e Teles (2020)	Análise de Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura da UFCG, pautados na Ambientalização curricular. Resultados descritos qualitativamente e quantitativamente.
Categoria 2.2: Abordagem qualitativa	
Predomina a abordagem qualitativa, com variação das fontes de dados, dos tipos de pesquisa e dos métodos de produção e análise de dados. Total: 5 artigos	
Identificação	Metodologia
Costa (2009)	Revisão de dois estudos cujo trabalho envolve: 1) análise de currículos (publicado no Encontro Regional de Ensino de Biologia, em 2008); 2) análise de monografias produzidas por alunos de um curso de Especialização em Educação Ambiental (publicado no Congresso Internacional de Educação, em 2009).
Hames, Frison e Araújo (2009)	Análise da experiência de desenvolvimento de uma Situação de Estudo, baseada em observações de aulas no contexto do Estágio Curricular Supervisionado I: Ensino de Ciências, e manifestações de licenciandos (em Química e Ciências Biológicas) durante a disciplina.
Boff, Goettems e Del Pino (2011)	Pesquisa qualitativa fundamentada na investigação-ação e focada na produção e desenvolvimento de uma Situação de Estudo com enfoque CTSA. Analisaram as transcrições de gravações de reuniões de estudos/planejamento e de aulas decorrentes do processo de pesquisa, baseados na Análise Textual Discursiva.
Pitanga, Nepomuceno e Araújo (2017)	Pesquisa qualitativa desenvolvida por meio de entrevistas semiestruturadas, realizadas com professores de Química que lecionam em cursos de graduação em pós-graduação de uma universidade pública do Estado de Sergipe.
Costa e Echeverría (2019)	Aplicação de questionários e desenvolvimento de Grupos de Discussão com 12 licenciandos em Química, 1 professora de Química coordenadora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), e 2 professoras-pesquisadoras da área de Ciências (Química e Biologia).

Fonte: Freitas (2022).

A produção/coleta e análise de dados desenvolveu-se por meio de um conjunto diverso de instrumentos e técnicas: questionários e Grupos de Discussão (Costa & Echeverría, 2019); entrevistas semiestruturadas (Pitanga, Nepomuceno e Araújo, 2017); investigação-ação – Situação de Estudo com enfoque CTSA – e Análise Textual Discursiva sobre gravações/transcrições (Boff, Goettens & Del Pino, 2011); experiência resultante de uma Situação de Estudo desenvolvida no contexto do Estágio Supervisionado com foco em Ensino de Ciências (Hames, Frison & Araújo, 2009); material bibliográfico – trabalhos publicados em eventos (Costa, 2009); documentos curriculares – PPC de cursos na modalidade licenciatura (Oliveira, Cavalcante & Teles, 2020).

Notamos que as metodologias pautadas em observações, experiências, reflexões, diálogos e interações, evidenciam o caráter subjetivo das discussões, sinalizando para abordagens e análises de cunho qualitativo. Identificada a predominância dessa tendência, indagamo-nos sobre as possibilidades para com a dimensão quantitativa: ela tenderia, ou não, a contribuir com o desenvolvimento destes e demais estudos sobre Educação Ambiental e formação inicial de professores de Química? Questão essa, não respondida aqui, mas por meio da qual problematizamos a não adoção e as potencialidades da abordagem quantitativa em estudos do campo.

Identificamos que as concepções de Educação Ambiental e de formação inicial de professores de Química são caracterizadas pela vertente crítica. Compreendemos as estratégias e procedimentos adotados pelos autores como indicadores de um perfil reflexivo, crítico, problematizador e argumentador, admitido à orientação dos (futuros) professores de Química. Essa perspectiva aproxima-nos da noção depreendida por Tristão (2013) sobre as potencialidades da Educação Ambiental no conhecimento e compreensão da realidade, em sua complexidade natural socioambiental e corrobora com processos investigativos, argumentativos e experimentais compreendidos na formação.

Categoria 3: informações acadêmicas e institucionais

Identificamos 15 diferentes autores/as entre as produções, sendo: um artigo produzido por um único autor (Costa, 2009) e os demais em dupla ou trio (Hames, Frison & Araújo, 2009; Boff, Goettens & Del Pino, 2011; Pitanga, Nepomuceno & Araújo, 2017; Costa & Echeverría, 2019; Oliveira, Cavalcante & Teles, 2020). Em geral, não há um conjunto padrão de informações disponibilizadas pelos autores.

Consideramos as informações sobre formação e atuação disponibilizadas pelos autores, na respectiva data de cada artigo, de acordo com o Quadro 7:

Quadro 7: Categoria 3 – Informações acadêmicas e institucionais.

Artigo	Informações	
	Acadêmicas (formação)	Institucionais (atuação)
Oliveira, Cavalcante e Teles (2020)	Graduação em Ciências e Direito; Especialista em Ciências Ambientais; Mestre em Sistemas Agroindustriais.	-
	Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas; Especialista em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; Mestre em Recursos Naturais (UFCG); Doutora em Recursos Naturais (UFCG).	Integrante do Grupo de Extensão e Pesquisa em Gestão e Educação Ambiental (GGEA/UEPB)
	Graduada em Ciências Biológicas (UFCG).	-
Costa (2009)	-	Professor de Ciências do Colégio Militar de Santa Maria; Membro da Fundação Rio Ibirapuitã.

Hames, Frison, e Araújo (2009)	Mestre em Educação nas Ciências (UNIJUÍ).	Professora do Departamento de Biologia e Química da Unijuí/RS; Membro do Gipec-Unijuí.
	Mestre em Educação nas Ciências (UNIJUÍ); Doutorando do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS).	Professora do Departamento de Biologia e Química da Unijuí/RS; Membro do Gipec-Unijuí.
	Mestre em Genética e Biologia Molecular (UFRGS); Doutora em Genética e Biologia Molecular (UFRGS).	Professora do Departamento de Biologia e Química da Unijuí/RS; Professora do Mestrado em Educação nas Ciências da Unijuí/RS; Membro do Gipec-Unijuí.
Boff, Goettems e Del Pino (2011)	Mestre em Ciências Biológicas – Bioquímica (UFRGS); Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (UFRGS).	Professora do Departamento de Biologia de Química da Unijuí/RS; Membro integrante do Gipec-Unijuí.
	Acadêmica do curso de Ciências Biológicas (UNIJUÍ).	Bolsista PIBEX (UNIJUÍ).
	-	Professor do Instituto de Química da UFRGS; Professor do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da UFRGS.
Pitanga, Nepomuceno e Araújo (2017)	Graduação em Licenciatura em Química (UFS); Mestre em Química (UFS); Doutor em Educação (UFS).	Professor do IFBA.
	Graduação em Licenciatura em Biologia (UFS); Mestre em Educação (UFRRJ); Doutoranda em Educação (UFS).	Professora da UFS.
	Graduação em Licenciatura em Biologia (UFS); Mestre em Educação (UFS); Doutora em Educação (USP); Pós-doutorado (Universidade do Porto).	Professora da UFS.
Costa e Echeverría (2019)	Graduação em Licenciatura em Química; Mestre em Educação em Ciências e Matemática; Doutora em Ciências Ambientais.	Professora do IFGO.
	Graduação em Licenciatura e Bacharelado em Química (Universidade da Amizade dos Povos – Moscou/Rússia); Mestrado em Química (Universidade da Amizade dos Povos – Moscou/Rússia).	Professora do Instituto de Química da UFG; Professora do Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da UFG; Professora do Doutorado em Ciências Ambientais da UFG.

Fonte: Adaptado a partir de Freitas (2022).

Em nível de graduação, as formações compreendem as áreas de: Ciências/Ciências Biológicas/Biologia, Direito e Química. Em nível de especialização, as formações compreendem as áreas de: Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável e Ciências Ambientais. Em nível de Mestrado, destacam-se as áreas de: Sistemas Industriais, Recursos Naturais, Educação, Educação

nas Ciências, Educação em Ciências e Matemática, Genética e Biologia Molecular, Ciências Biológicas (Bioquímica) e Química.

Em nível de Doutorado (concluído ou em andamento), as áreas em destaque consistem em: Recursos Naturais, Educação, Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Genética e Biologia Molecular e Ciências Ambientais. E, apesar da relativa baixa incidência de formações em Química, observa-se que há, entre os autores, alguns graduados em Química (licenciatura e bacharelado), mestres em Química e doutorandos em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde; resultado esse que indica menor incidência da Química em relação aos cursos de graduação, mestrado e doutorado, em Ciências/Ciências Biológicas/Biologia e Educação/Educação em Ciências e áreas afins. Também identificamos um autor com Pós-doutorado concluído em Ensino de Química.

Há professores de Institutos Federais (IFBA; IFGO), Universidades Federais (UFG; UFRGS; UFS), de uma Universidade Comunitária (UNIJUI) e um Colégio Militar (de Santa Maria/RS). Não há destaque para professores e/ou pesquisadores vinculados a instituições privadas, sendo a maior incidência de professores vinculados a Instituições de Ensino Superior. As instituições compreendem três regiões do Brasil: Centro-oeste, Nordeste e Sul. Outra questão está relacionada à incidência de uma única licencianda (em Ciências Biológicas) dentre os professores/pesquisadores, estes já graduados e, em sua maior parte, mestres e doutores. Aqui chamamos atenção para a ausência de licenciandos em Química na produção relacionada à Educação Ambiental.

O caráter transversal e interdisciplinar da Educação Ambiental se mantém, ao considerarmos os múltiplos contextos de formação e atuação compreendidos. Há incidência de profissionais de diferentes etapas da Educação (Básica e Superior), com diferentes cursos de formação, associados a instituições diversas. E, dada a complexidade do perfil acadêmico e institucional dos autores, cabe considerar que reflexões sobre o “ser” sinalizadas por Leff (2009, 2015), em diferentes perspectivas são possíveis. Isso requer que consideremos as singularidades das trajetórias individuais e concepções, seja em relação ao próprio processo de formação dos formadores, bem como em sua atuação em cursos de formação inicial, na atividade docente escolar ou mesmo na pesquisa e formação em Educação Ambiental e Química.

Os resultados obtidos permitiram-nos, ainda, indagar sobre a Educação Ambiental na formação inicial de professores de Química, bem como em relação ao envolvimento de estudantes da Licenciatura em Química como participantes dos estudos e na produção de conhecimento em Educação Ambiental. Nesse sentido, propomos alguns questionamentos: *Em que medida os licenciandos em Química têm sido formados em Educação Ambiental? Essa formação tem ocorrido? Se sim, esses processos, práticas e contextos têm sido investigados? O que explica a ausência e/ou baixa incidência de licenciandos em Química entre os participantes e/ou autores das produções científicas sobre Educação Ambiental e Formação Inicial de Professores de Química?*

Depreendemos que a formação inicial de professores de Química em Educação Ambiental deve oportunizar aos licenciandos reflexões sobre como a Química e o ensino de Química implicam e são implicados pelos demais setores da sociedade, sobre a importância das ações individuais e coletivas para o desenvolvimento educacional, científico e ambiental. O reconhecimento do papel social e das responsabilidades socioambientais e científicas dos professores de Química torna-se um exercício reflexivo essencial à formação crítica, perspectiva essa que converge com a perspectiva da racionalidade ambiental e corrobora para a reapropriação social da natureza e a construção de culturas sustentáveis (Leff, 2014).

Considerações Finais

A formação em Educação Ambiental, na perspectiva da Química e do Ensino de Química, envolve a construção de um saber ambiental complexo que não escapa às questões sobre produção agrícola, pecuária, decisões políticas, sociedade, economia, cultura e saúde, entre outras. No material revisado, notamos que os objetivos de estudo e os assuntos abordados, de um modo geral, pouco compreendem as questões desse complexo cenário natural e socioambiental. Com isso, sinalizamos para a necessidade de investimento em ações de ensino, pesquisa e extensão no contexto universitário que considerem a relação entre Educação/Docência, Ciência/Química e Educação Ambiental/Meio Ambiente.

Entendemos que a natureza socioambiental da atividade docente justifica a relevância da tendência crítica na formação de professores de Química, sendo a Educação Ambiental um meio para o desenvolvimento de uma racionalidade ambiental cujo papel se mostra fundamental à construção de sociedades sustentáveis, socioambientalmente éticas e justas. Sustentamos a potencialidade da formação inicial de professores de Química em Educação Ambiental, na perspectiva de um trabalho interdisciplinar que considere, especialmente, a transversalidade de questões científicas, educacionais e ambientais. Concluímos que a literatura revisada se configura como fonte de conhecimento sobre a construção do saber ambiental, mostrando-se relevante para a reflexão, o planejamento e a orientação dos processos e práticas de formação crítica de professores de Química em Educação Ambiental.

Referências

Boff, Eva T. O., Goettems, Pauline B., & Del Pino, José C. (2011). Ambiente e vida-o ser humano nesse contexto: uma estratégia de ensino transformadora do currículo escolar. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 26. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3501>>.

Brasil (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Meio Ambiente e Saúde)*. Temas transversais, MEC/CNE. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>.

Brasil (1999). *Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília–DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>.

Brasil (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. MEC/CNE. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>.

Brasil (2012). *Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012*. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Ministério da Educação. Brasília–DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10988-rcp002-12-pdf&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192>.

Brasil (2015). *Resolução nº 2, de 1o de julho de 2015*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Ministério da Educação. Brasília – DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192>.

Brasil (2019). *Resolução nº 2, de 20 de dezembro de 2019*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC–Formação). MEC. Brasília–DF. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192>.

Carvalho, I. C. M. (2012). *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. Cortez Editora.

Costa, R. G. A. (2009). Um olhar crítico sobre a educação ambiental na formação de professores em uma instituição de ensino superior gaúcha. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 22, 177-187. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2824>>.

Costa, L. S. O., & Echeverría, A. R. (2019). O consumo e o consumismo na sociedade contemporânea: diálogos para se pensar a formação de professores. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 36(2), 168-189. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/9019>>.

Freitas, R. A. (2022). Educação Ambiental e Formação Inicial de Professores de Química: uma revisão de artigos científicos publicados em periódicos brasileiros (2009-2020). *Anais Dos Encontros De Debates Sobre O Ensino De Química - ISSN 2318-8316*, (41). Disponível em: <<https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/113>>.

Gil, A. C. (2002). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas.

Hames, C.; Frison, M. D., & Araújo, M. C. P. (2009). A educação ambiental como articuladora na produção de saberes e no desenvolvimento da consciência ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 23. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3957>>.

Leff, E. (2009). Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. *Educação e realidade*, 34(3), 17-24. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0100-31432009000300003&script=sci_abstract>.

Leff, E. (2014). *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Tradução: Luíz Carlos Cabral. 2ª ed. – Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

Leff, E. (2015). *Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Tradução: Lúcia Mathilde Endlich Orth. 11 ed. – Petrópolis-RJ: Vozes.

Oliveira, F. L., Cavalcante, L. P. S., & Teles, M. L. (2020). Ambientalização curricular: análise crítica dos projetos pedagógicos em diferentes cursos de formação de professores. *Ambiente & Educação*, 25(2), 745-771. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/8655/7756/36413>>.

Pitanga, A. F., Nepomuceno, A. L. O., & Araújo, M. I. O. (2017). Entendimentos e práticas de ensino de professores universitários em educação ambiental. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 34(1), 270-289. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/6692>>.

Romanowski, J. P., & Ens, R. T. (2006). As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. *Revista diálogo educacional*, 6(19), 37-50. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf>>.

Tristão, M. (2013). Uma abordagem filosófica da pesquisa em educação ambiental. *Revista Brasileira de Educação*, 18(55), 847-860. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/4JrzD84h6GSWzmf7VLVbchP/?lang=pt&format=pdf>>.