

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO MÉDIO: LEVANTAMENTO DAS PUBLICAÇÕES ENTRE 2013 E 2017 NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

RAFAEL ALMEIDA DE FREITAS

Universidade Federal do Espírito Santo

E-mail: rafaalmeida02@gmail.com

MARCOS VOGEL

Universidade Federal do Espírito Santo

E-mail: marcos.vogel@ufes.br

RESUMO:

O artigo tem por objetivo discutir o cenário recente de publicações que envolvam Educação Ambiental e o Ensino de Ciências da Natureza, no contexto da Educação Brasileira, especificamente no Ensino Médio. A investigação foi realizada por meio de revisão bibliográfica em periódicos nacionais, de Qualis A1, A2, B1 e B2, que compreende o período de 2013 a 2017. Com base nos resultados, percebe-se que essa discussão é pouco frequente, em razão do baixo volume de publicações que estabelecessem essa relação. As publicações normalmente objetivam discutir a relação da Biologia e Educação Ambiental, enquanto a Ciência Química e a Física pouco apresentaram a temática ou inexistiram. Ressaltamos assim a necessidade do aumento de pesquisas neste campo de investigação, fornecendo subsídios para a reflexão do processo de ensino e aprendizagem e a formação inicial e continuada de professores.

PALAVRAS-CHAVE:

Educação Ambiental, Ensino de Ciências, Formação docente.

THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES IN HIGH SCHOOL: PUBLICATIONS SURVEY IN THE CONTEXT OF BRAZILIAN EDUCATION

ABSTRACT:

The present article aims to discuss the current scenario of publications that involve Environmental Education and Teaching of Natural Sciences; in the context of Brazilian Education, specifically in High School. The investigation was carried out by means of Bibliographic Review in National Periodicals, of Qualis A1, A2, B1 and B2; and which covers the period from 2013 to 2017. Based on



the results, it is perceived that this discussion is infrequent, due to the low volume of publications that establish this relationship, which still suggest that most of the articles aim to discuss the relation of Biology and Environmental Education, while Chemistry was little present and in relation to Physics, no publications were found. We emphasize the need and importance of increasing research in these fields of research, providing support for reflection on the teaching and learning process and initial and continuing teacher training.

KEYWORDS:

Environmental Education, Science Teaching, Teacher Training.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa foi motivada pela necessidade de mapear a pertinência e a quantidade das publicações que relacionassem o desenvolvimento da Educação Ambiental (EA) e o Ensino de Ciências da Natureza (ECN) no Ensino Médio e dentro do contexto educacional brasileiro.

Compreendendo a EA não como uma disciplina obrigatória que se soma às outras disciplinas do currículo ou a um tema, mas uma filosofia, [...] *uma orientação para conhecer e compreender em sua complexidade a natureza e a realidade socioambiental* (TRISTÃO, 2013, p. 847), e que o ECN não deve ser pautado em conteúdos curriculares engessados e mecanizados, sendo que a admissão das [...] *conexões entre a ciência e a sociedade implica que o ensino não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais* (KRASILCHIK, 2000, p. 89).

Contudo, essa conexão entre conhecimentos nem sempre ocorre, pois muitas das vezes o ensino se limita à transmissão de conhecimentos científicos, em que se observa a ausência ou menosprezo por outras formas de saber que os alunos e a comunidade em geral possuem. Este fato pode estar relacionado a políticas curriculares e instituições que não incorporam esses saberes, mas, a origem desse



problema está na formação inicial e continuada de professores que as vezes carecem de problematizações que enfatizem o saber popular, tradicional e cotidiano (SANTOS; NAGASHIMA, 2017, p. 132).

Isso aponta para um aprendizado limitado, em que os alunos não são capazes de estabelecer relação entre os conteúdos de Ciências e suas vivências cotidianas. Por isso, a comunidade docente deve se empenhar em trabalhar conceitos e linguagens, com condições que possibilitem um aprendizado coerente à sua aplicação também em ambientes externos a escola e que leve em considerações os saberes do cotidiano dos alunos [saberes populares] (SANTOS; NAGASHIMA, 2017).

Sendo o professor o responsável por mediar a interação entre o aluno e conhecimento em sala de aula na educação formal; desde sua formação inicial, ele deve atentar para a não execução de uma aula rotineira e repetitiva. Geraldi (2010) sustenta a importância de se tratar [...] *a aula como acontecimento*. Nesse sentido, o professor torna-se responsável por dinamizar o ambiente e fazer uso de elementos que perpassem o cotidiano dos alunos, aproveitando-se dessas informações para trabalhar o conteúdo e desenvolvê-lo com um caráter de familiaridade que possibilite ao indivíduo não somente a capacidade de responder questões já postas, mas sim, de formular suas próprias perguntas e compreender como as respostas já existentes foram conduzidas.

A **EA** e as disciplinas de Química, Física e Biologia são agrupadas no conjunto das Ciências da Natureza, tornando-se importantes para formação de um indivíduo capaz de realizar uma leitura crítica de mundo, em um cenário em que os conhecimentos científicos e populares possam se ajustar para a construção do raciocínio crítico. Com isso, a ponte entre os conhecimentos da **EA** as Ciências da



Natureza mostram-se como uma alternativa de ensino capaz de auxiliar na sensibilização e compreensão dos fenômenos e processos que influenciam e alteram o meio ambiente.

Diante do potencial de desenvolvimento da **EA** para a formação de alunos na Educação Básica e de se discutir o modo como tem esta sido desenvolvida no **ECN**, o presente artigo se propõe a responder à seguinte pergunta: qual o cenário atual de publicações que envolvem discussões sobre **EA** no Ensino de Química, Física e Biologia no contexto da educação brasileira, na última etapa da Educação Básica? Portanto, foram investigadas publicações relacionadas ao tema, objetivando encontrar as produções e identificar as temáticas trabalhadas nas mesmas.

1.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Para que o indivíduo compreenda a natureza da Ciência, assim como seus modos de representação e linguagem, é importante que ele seja participante do processo de Alfabetização Científica. Essa alfabetização pertence a uma dimensão geral da Educação em Ciências, que objetiva capacitar o sujeito para uma ativa atuação social, convertendo-se [...] *na opinião dos especialistas, numa exigência urgente, num factor essencial do desenvolvimento das pessoas e dos povos* (CACHAPUZ et al., 2005, p. 19).

Tratando-se de uma formação coerente com o desenvolvimento humano, percebe-se que o conhecimento científico incorporado aos manuais universitários para as Ciências da Natureza no Ensino Fundamental e Médio passa por um complexo processo de readequação ao se tornar conhecimento científico escolar. Isso resulta no questionamento por parte de pesquisadores sobre o processo de



ensino de aprendizagem de Ciências em razão de uma não exata correspondência entre o conhecimento científico produzido pelos cientistas e o conhecimento ensinado nas escolas (VILLANI; NASCIMENTO, 2003, p. 187).

Sendo o conhecimento científico [...] *composto por elementos, tais como leis, teorias, conceitos e princípios científicos, na forma de uma grande estrutura. [...] a ciência não requer apenas palavras com significados específicos, mas sim uma linguagem própria* (VILLANI; NASCIMENTO, 2003, p. 188). Nesse sentido, alguns elementos são discutidos como importantes em relação ao currículo:

Alfabetização científica prática, que permita utilizar os conhecimentos na vida diária com o fim de melhorar as condições de vida, o conhecimento de nós mesmos, etc.; Alfabetização científica cívica, para que todas as pessoas possam intervir socialmente, com critério científico, em decisões políticas; Alfabetização científica cultural, relacionada com os níveis da natureza da ciência, com o significado da ciência e da tecnologia e a sua incidência na configuração social (MARCO, 2000; apud CACHAPUZ et al., 2005, p. 22).

Assim como também: conhecimentos, saberes e técnicas da Ciência; interação com a tecnologia; questões socio-econômico-políticas e ético-morais na Ciência e tecnologia; história e desenvolvimento da Ciência e tecnologia e o estudo da natureza da Ciência e a prática científica (REID; RODSON, 1993; apud CACHAPUZ et al., 2005, p.22).

Os apontamentos convergem e se completam, enfatizando pontos aos quais o professor (enquanto professor-pesquisador) deve se atentar durante os planejamentos. É importante ressaltar a necessidade de as pesquisas terem seus resultados presentes em salas de aula, visto que o professor será o usuário desses resultados, permeando campos de reflexão de modo que se faça componente ativo



no processo educacional. Uma alternativa é a manifestação do próprio professor como colaborador ou pesquisador, levando em consideração que este se encontra em posição de contato direto com a realidade escolar, o que, muitas vezes, não ocorre quando a pesquisa é executada por um pesquisador externo (MOREIRA, 1988, p. 49).

Quanto à **EA**, entende-se que seu desenvolvimento deve considerar a sensibilização dos sujeitos, os quais devem se engajar em um processo de reflexão-ação em relação aos problemas ambientais. Também se compreende que um ponto importante é que ela não deve ser vista como um simples modelo de educação ou ato político, mas sim como meio de desenvolvimento da cidadania, [...] *em que sua formação depende da sua construção social e de seus valores adquiridos e difundidos. A EA não é uma forma apenas de se preservar o verde, mas de se ter uma consciência sobre o tema* (RIBEIRO, 2015, p. 205-206). Nesse sentido, considerando uma **EA** que envolva aspectos orgânicos, inorgânicos e suas interações com/no ambiente – em uma perspectiva global/universal – Ribeiro (2015) enfatiza a importância de se considerarem as dinâmicas sociais e um pensamento crítico/reflexivo.

Nos anos de 1960 a 1980, segundo Krasilchik (2000, p. 89):

surgem projetos que incluem temáticas como poluição, lixo, fontes de energia, economia de recursos naturais, crescimento populacional, demandando tratamento interdisciplinar. Essas demandas dependiam tanto dos temas abordados como da organização escolar. [...] Pela demanda de justiça social nos atuais parâmetros curriculares, muitas das temáticas vinculadas no ensino de Ciências são hoje consideradas “temas transversais”: educação ambiental, saúde, educação sexual.



Em relação à **EA**, posteriormente sua relevância na construção da identidade acadêmica e social dos indivíduos foi reconhecida e reafirmada pelo Conselho Nacional de Educação (**CNE**) com a criação da Resolução Nº 2 de 15 de junho 2012, das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (**DCNEA**) (BRASIL, 2012).

Assim como afirmam Kuhnen et al. (2015, p. 89):

[...] a Educação Ambiental (EA) é considerada uma ferramenta capaz de sensibilizar a sociedade acerca dos problemas ambientais, e, também ajudar a promover a sustentabilidade, pois pode ser utilizada de forma a contribuir com informações qualificadas e atualizadas, sobre os problemas gerados pelo uso inadequado dos recursos que o meio ambiente disponibiliza, possibilitando o desenvolvimento de um senso crítico em relação às questões ambientais.

Além disso, [...] *diante de vários conceitos que a EA pode assumir, temos de pensar primeiramente que tal educação não é uma prática desvinculado da realidade e das práticas social, mas, sim, imersa na conjuntura* (RIBEIRO, 2015, p. 206). Com isso, é importante um processo educativo (também ambiental) que compreenda contradições presentes nas relações sociais e leve a adoção de uma postura crítica capaz de perceber a sociedade como um produto das relações sociais, que por sua vez, são permeadas de concepções políticas, ideológicas e de poder; *contribuindo para que o debate em torno da questão ambiental se coloque de forma a romper a forma desigual de dilapidação dos recursos naturais e de apropriação de riquezas.* (RIBEIRO, 2015, p. 211-212)

Entretanto, para que a **EA** seja desenvolvida, ela deve ser inserida no currículo de modo interdisciplinar, sendo importante enfatizar que ela [...] *só se efetiva nas*



escolas pela interação das disciplinas, que, no modelo de educação que temos hoje, só é possível com interações dos/as professores/as (SEPULCRI; TRISTÃO, 2017, p. 197). Pois, caso o aprendizado não possibilite a correlação entre as disciplinas escolares e as atividades científicas/tecnológicas e os problemas sociais, a formação não é considerada adequada (KRASILCHIK, 2000).

Frente a esse cenário, observa-se a importância de se refletir não somente o modo como a **EA** será desenvolvida, mas também como o Educador Ambiental – neste caso, o Professor – a desenvolverá e a relacionará às Ciências.

1.2 FORMAÇÃO DOCENTE

Sendo o Professor um agente executor da **EA**, é importante que os cursos de formação inicial e continuada, assim como os cursos de capacitação e os meios em que esta será desenvolvida sejam discutidos.

Sob essa lógica, não é possível ignorar os diversos contextos pelos quais o indivíduo transita em seu processo de formação docente, em que [...] *as relações sociais, políticas, culturais e históricas, por conseguinte são contextos articulados à complexidade das vivências e convivências dos/as profissionais professores/a* (SEPULCRI; TRISTÃO, 2017, p. 193). Assim [...] *como nós pertencentes a diferentes redes de significados e sentidos que se ampliam a partir de articulações resultantes dos diversos caminhos percorridos, ou seja, das aprendizagens vividas nos múltiplos espaçostempos de aprenderensinar* (CARVALHO, 2002, p. 187; citado por SEPULCRI; TRISTÃO, 2017). Sendo que:

[...] tanto para a formação de professores/as quanto para a inserção da EA na educação escolar, importa considerar as questões culturais e os saberes locais que atravessam o cotidiano. Assim, consideramos pertinente que os



costumes e os saberes populares penetrem nesses espaços de educação formal, mas não como saberes a serem transformados e sim como *saberes-fazer*s importantes e que, portanto, devem dialogar com os conhecimentos científicos ou com os conhecimentos “oficiais” (SEPULCRI; TRISTÃO, 2017, p. 201).

O fato é que [...] *os professores não tiveram em sua formação a discussão da inserção da dimensão ambiental no processo educacional. Também não participaram dessa discussão na sociedade, por essa se dar em fórum ainda restrito* (GUIMARÃES, 2014, p. 111). Desta forma, sem uma preocupação com a formação docente, o processo de desenvolvimento e a inserção da **EA** nas disciplinas de Química, Física e Biologia é limitado. Pois, assim, como Santos e Nagashima (2017, p. 135) afirmam em relação a Química, por exemplo:

[...] é necessário um conhecimento da linguagem científica, não só em relação ao seu vocabulário, mas também ao seu processo de pensamento. Conhecer e usar a linguagem científica ajuda a compreender os conceitos científicos essenciais do conhecimento na sociedade em que vivemos.

Com isso, ressalta-se a importância da reflexão e do planejamento da **EA** para o ensino, pois desenvolvê-la sem um propósito articulado aos princípios da disciplina em questão não possibilita a conexão entre os princípios científicos e a relação ser humano - ambiente.

2. METODOLOGIA

A pesquisa consiste em uma Revisão de Literatura realizada em periódicos nacionais, com caráter qualitativo (GOLDENBERG, 1997) de cunho exploratório.

Para isso, iniciou-se uma busca de periódicos avaliados pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na área de



Ensino¹ (Quadriênio 2013-2016) e classificados como A1, A2, B1 e B2 por meio da Plataforma Sucupira². Em seguida, de acordo com a lista referente a cada classificação, foi dada prioridade a revistas que apresentavam enfoque nas áreas de Ensino/Educação, Ciências e/ou Educação Ambiental/Meio Ambiente.

Após a identificação dos periódicos, foram selecionados os que possuíam edições de 2013 em diante (ou em datas anteriores), correspondendo ao período de tempo estabelecido para a revisão (5 anos). Publicações do ano de 2018 não foram consideradas por não configurarem um ciclo anual completo de publicações, em razão do período em que a revisão foi realizada. Após a filtragem, foram escolhidas 10 (dez) revistas para a revisão.

No ato da revisão foram consideradas como publicações: artigos, entrevistas, resenhas e resumos de Dissertações/Teses, nos idiomas Português, Espanhol e Inglês, relacionadas ao contexto da educação brasileira.

Após essa construção de parâmetros de investigação, o levantamento dos artigos foi realizado, priorizando publicações que tivessem o objetivo de discutir o desenvolvimento da Educação Ambiental no Ensino de Ciências da Natureza (Química, Física ou Biologia) em séries do Ensino Médio. Contudo, apesar de os artigos em língua estrangeira entrarem no volume de publicações pesquisadas, foram consideradas pertinentes a investigação, pesquisas relacionadas ao contexto brasileiro de Educação.

1 Código da área de conhecimento: 90200000.

2 Endereço eletrônico:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>



Para a discussão dos resultados, foram adotados quadros e tabelas, no intuito de facilitar a visualização e compreensão dos dados construídos.

2.1 ANÁLISE DE CONTEÚDO

A análise do material foi realizada por meio da Análise de Conteúdo, objetivando a categorização dos resultados por meio das recomendações de Bardin (1977), que divide as etapas de análise em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A primeira fase (**pré-análise**) consiste na organização do material a ser analisado de forma sistematizada, possibilitando uma leitura geral do material e estabelecendo indicadores, que direcionarão a interpretação das informações. Essa fase compreende alguns passos, sendo eles: I) **Leitura flutuante**: aqui ocorre o primeiro contato com o material de análise, de modo que o responsável pela análise se familiarize com os documentos/dados coletados; II) **Escolha dos documentos**: seleção do material a ser analisados; III) **Formulação das hipóteses e objetivos**: leva-se em consideração o material em análise; IV) **Elaboração de indicadores**: serão os norteadores para a interpretação do material.

Bardin (1977) ainda ressalta a importância de seguir algumas regras: a) **exaustividade**: a sugestão é que todo o material seja investigado, sem a omissão ou perda de qualquer parte; b) **representatividade**: seleção de uma amostra considerável do material, que represente o universo inicial; c) **homogeneidade**: os dados devem ser selecionados por meio de critérios precisos, sem a predominância de singularidades que tornem o material aleatório e impreciso; d) **pertinência**: o material analisado deve ser coerente com o objetivo da pesquisa; e) **exclusividade**:



o mesmo elemento não pode ser classificado em mais de uma categoria aleatoriamente.

A segunda fase (**exploração do material**) trata da codificação, a partir dos excertos selecionados pelo analista em unidades de registro, que podem ser: um tema, uma palavra ou uma frase. Para isso, definem-se as regras de contagem das unidades e agrupam-se as unidades de registro semelhantes em categorias simbólicas. A terceira fase (**tratamento dos resultados, inferência e interpretação**) é destinada ao tratamento dos resultados, em que o analista enfatiza a informações em análise, aprofundando em interpretações inferenciais e refletindo de forma intuitiva e crítica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa fez a investigação de dez periódicos no período de 2013 a 2017, totalizando um volume de 2342 publicações, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1: Periódicos revisados e o respectivo volume de publicações no período de 2013 a 2017. Fonte: os autores.



| Periódicos | Número de Publicações |
|---|-----------------------|
| Ciência & Educação | 300 |
| Educação e Pesquisa | 341 |
| Educar em Revista | 442 |
| Investigações em Ensino de Ciências | 170 |
| Revista de Ensino de Ciências e Matemática | 141 |
| Ambiente & Educação | 117 |
| Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica | 149 |
| Ciência e Sociedade | 25 |
| Exatas Online | 32 |
| Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental | 625 |
| TOTAL | 2342 |

Somente o material afeto à discussão do artigo foi utilizado na etapa final da análise. Quanto às publicações que atenderam aos critérios de investigação, destaca-se que o volume de material encontrado foi de 8 artigos, que comparado ao volume total de publicações, 2342 publicações, cria um alerta para a produção nesta área. Além disso, não houve um padrão de frequência dessas publicações em relação aos periódicos revisados.

Os periódicos e as respectivas publicações selecionadas, acompanhados de sua classificação de acordo com a avaliação, encontram-se descritos a seguir, na Tabela 1.

Tabela 1 – Título dos periódicos e a classificação (CAPES na Área de Avaliação: Ensino, acompanhados do volume de publicações relativas a cada ano investigado. Fonte: os autores.

| Periódico | Ano |
|-----------|-----|
|-----------|-----|



| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|----|---|------|------|------|------|------|
| A1 | Ciência & Educação | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| | Educação e Pesquisa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Educar em Revista | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| A2 | Investigações em Ensino de Ciências | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Revista de Ensino de Ciências e Matemática | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| B1 | Ambiente & Educação | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B2 | Ciência e Sociedade | 0 | 0 | 0 | 0 | * |
| | Exatas Online | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |

*Não houve publicações nesse ano.

Algumas publicações apresentaram proximidade em relação a parte do tema investigado, mas não apresentavam o objetivo de discussão delimitado na pesquisa. Dentre elas: **EA** e o **ECN** no Ensino Superior; **EA** e **ECN** no Ensino Fundamental; Concepções/representações de Professores e alunos do Ensino Fundamental ou Superior; **ECN** e contextualizações relacionadas a elementos do meio ambiente (ou apresentando alguma correlação, mas que não caracterizavam o explícito desenvolvimento da **EA**); Educação em Espaços Não Formais e o desenvolvimento da **EA** sem relação com o **ECN**.



Em relação aos artigos submetidos à Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), foram criadas duas categorias, considerando-se o foco descrito em cada pesquisa, indicadas abaixo no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorização dos artigos. Fonte: os autores.

| Categoria | Descrição | Nº de artigos |
|--|---|----------------------|
| 1. Concepções, Sentidos e Representações (CSR) | Artigos que apresentam objetivos voltados a investigação de concepções, sentidos e representações por parte de alunos/professores em relação a Educação Ambiental e o Ensino de Ciências. | 04 |
| 2. Atividades Diversificadas/Práticas (ADP) | Artigos que tratam da diversificação das metodologias adotadas no ensino, no desenvolvimento da Educação Ambiental e o Ensino de Ciências. | 04 |

Além dos objetivos, foram analisados: metodologias (público-alvo e coleta de dados), resultados e considerações dos pesquisadores, porém, esses grupos não foram categorizados. As discussões desses resultados seguem nas próximas seções do artigo.

3.1. CATEGORIA CSR

Os artigos agrupados nessa categoria encontram-se no Quadro 3, descritos pelo título da publicação e um breve resumo.

Quadro 3 – Resumo dos artigos agrupados na Categoria CSR. Fonte: os autores.

| Título | Resumo |
|-----------------------------|---|
| 1.a) Calangos e lagartixas: | Investigação das concepções de alunos do Ensino Médio do Estado do Ceará, sobre lagartos. Foram realizadas entrevistas, em que os autores |



| | |
|--|---|
| <p>concepções sobre lagartos entre estudantes do Ensino Médio em Fortaleza, Ceará, Brasil.</p> | <p>ressaltaram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a importância do desenvolvimento da EA no Ensino de Biologia; • incoerência nas concepções dos alunos em relação aos lagartos e os conhecimentos biológicos; • valorização do conhecimento popular e a biodiversidade; • a inclusão de ações de EA na Educação Básica. |
| <p>1.b) The value of the jaguar (<i>Panthera onca</i>) according to secondary students</p> | <p>Investigação das concepções de alunos do Ensino Médio do Estado do Amazonas, sobre onça-pintada. Foram aplicados questionários e entrevistas, em que os autores constataram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a importância do tema no desenvolvimento da educação científica, especificamente em aulas de Biologia; • coerência do tema com a os conteúdos do currículo, possibilitando correlacionar esses conteúdos a EA; • a conscientização de estudantes para a conservação da biodiversidade. |
| <p>1.c) Sentidos de Educação Ambiental mobilizados em discursos de professores de escolas envolvidos na formação de licenciandos em Ciências Biológicas</p> | <p>Investigação dos sentidos sobre EA; sobre a formação docente para EA e sobre as ações de EA, em Escolas do Ensino Básico de Minas Gerais, por meio da aplicação de questionários a Professores de Ciências do Ensino Fundamental II e Professores de Biologia do Ensino Médio. Partindo das respostas obtidas, os autores discutem que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • o desenvolvimento da EA está relacionado a políticas curriculares, formação inicial, formação continuada e ao cotidiano escolar; • a falta de discussões sistematizadas e frequentes sobre EA, acarreta em menor probabilidade de envolver EA nas aulas; e maior dificuldade em relacioná-la a aspectos éticos, culturais, políticos e sociais; • a maioria das respostas obtidas direcionam a temática à preservação de recursos e conservação da biodiversidade; • ações interdisciplinares são raras e difíceis de ocorrer, em razão da formação docente e condições de trabalho, sendo necessário mais espaço e tempo para planejamento, reflexões e pesquisas em conjunto. |
| <p>1.d) Compreendendo a Educação Ambiental: contribuição do processo de ensino-aprendizagem de Biologia</p> | <p>Objetiva compreender a EA e sua relação com a Biologia. Os autores aplicaram questionários a alunos do Ensino Médio do Estado do Rio Grande do Sul, em que ressaltaram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a EA apresenta relação com o conteúdo de Biologia, porém, os alunos demonstraram dificuldade no domínio de conhecimentos científicos, dificultando a aprendizagem e acarretando prejuízos no desenvolvimento da EA; • a adoção de metodologias alternativas de ensino, auxiliam o entendimento do conteúdo e o planejamento de projetos interdisciplinares. |



As publicações descritas no Quadro 3 encontram-se nos seguintes periódicos: Ciência e Educação (**1.a** e **1.b**), Investigações em Ensino de Ciências (**1.c**) e Ambiente & Educação (**1.d**); publicados em: 2015 (**1.a** e **1.b**), 2017 (**1.c**) e 2014 (**1.d**).

Algumas características evidentes e comuns aos quatro artigos, são:

- a relação estabelecida entre **EA** e os conteúdos de Biologia e a preocupação dos pesquisadores em identificar que tipo de concepções permeavam os públicos investigados;
- a aproximação com determinados públicos por meio da busca de suas concepções, apresentando potencial para diagnosticar contribuições positivas e negativas no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, Santos et al. (2017) discutem a identificação de falhas no aprendizado, ao analisarem as concepções de alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Química, corroborando e atribuindo importância a esse tipo de investigação, possibilitando repensar em que parte do processo de escolarização houve maior predominância de falha ou sucesso no aprendizado.

Um impasse no desenvolvimento da **EA** no Ensino de Ciências, bem como em sua relação com as demais disciplinas do currículo do Ensino Médio, é a dificuldade de identificar elementos que unam as diferentes áreas de conhecimento e a necessidade de mudança na formação inicial de professores, além das condições de trabalho. Nesse sentido, investigar as concepções e representações também é importante para o fornecimento de subsídios que possibilitem reflexões críticas, nesse caso, sobre a formação de professores e especificamente em relação a



construção e desenvolvimento de concepções sobre **EA** (ARAÚJO; DE FRANÇA, 2013).

Considerando que os impasses apontados pelos autores podem se fazer presentes em outras realidades, podemos inferir que os problemas não são casos isolados, mas sim, lacunas formativas que se não revisadas, tendem a resultar em indivíduos que difundirão possíveis falhas no conhecimento de modo espontâneo. Nessa lógica, Ribeiro (2015) enfatiza:

A busca por um processo educativo que também seja ambiental deve se pautar na crítica da sociedade existente e suas estratégias de reprodução. Propostas de alternativas ao atual modelo devem ser observadas sob o prisma das contradições existentes na sociedade. Desta maneira, as relações sociais deixam de ser abstratas e torna-se possível identificar os principais conflitos existentes; e é sobre estes que a educação ambiental deve atuar, de modo que educadores e educandos possam elaborar propostas de intervenção sobre uma base concreta de relações entre a natureza e a sociedade (p. 211).

É sob essa perspectiva que enfatizamos a importância de não somente se refletir como o ensino tem ocorrido e então alternar entre metodologias. É preciso que o professor, enquanto profissional reflexivo e crítico, estabeleça conexão com outros profissionais e áreas de conhecimento, no intuito de compartilhar experiências e compreender sob um olhar sensível, a efetividade dos processos desenvolvidos.

Pois, apesar de a **EA** não ser um tema recorrente no cotidiano de professores e da comunidade em geral, como discutido no artigo **1.c**; as Ciências da Natureza – encontradas em cursos de formação inicial específicos – tem potencial para serem trabalhadas, sem o agravo do conteúdo curricular; em harmonia a **EA**.



3.2. CATEGORIA ADP

Os artigos agrupados nessa categoria encontram-se no Quadro 4, descritos pelo título da publicação e um breve resumo.

Quadro 4 – Resumo dos artigos agrupados na Categoria ADP. Fonte: os autores.

| Título | Resumo |
|---|--|
| <p>2.a) Prática Pedagógica a partir da aplicação de atividades contextualizadas sobre o tratamento de água no Ensino de Química e Educação Ambiental</p> | <p>Execução de atividade prática sobre o tratamento de água, envolvendo a Química e a EA, sendo o público-alvo: alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio do Estado de São Paulo. Os questionários aplicados possibilitaram as seguintes considerações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • foi possível envolver conteúdos de Química, Física, Biologia e Ciências; assim como Química Ambiental e EA; • a aprendizagem sobre o tratamento de água pode ser potencializada com atividades didáticas contextualizadas e motivadoras; • é importante desenvolver atividades em ambientes formais e não formais. |
| <p>2.b) Construção de Fornos Solares: uma atitude sustentável para erradicação da pobreza</p> | <p>Relato de experiência de alunos do PIBID de Química do Instituto Federal do Espírito Santo, com alunos de Ensino Médio do Espírito Santo, sobre a construção de um forno solar sustentável. Os relatos e as observações possibilitaram as seguintes considerações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • houve participação ativa dos alunos durante a atividade; • a comunidade escolar demonstrou interesse e satisfação com o projeto; • sensibilizaram os alunos sobre a situação ambiental do planeta, discutindo sobre o respeito ao meio ambiente, aos recursos naturais e a importância de tecnologias sustentáveis; • trabalharam a interdisciplinaridade ao discutir assuntos relacionados a matemática, geografia, química e física (Ex.: emissão de gases; energias renováveis; influência da temperatura ambiente). |
| <p>2.c) A relação da Educação Ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de Biologia no Ensino Médio</p> | <p>O objetivo foi fortalecer a identificação de elementos externos ao ambiente escolar, aplicando o conhecimento científico trabalhado nos conteúdos curriculares; assim como elementos que apresentassem indicativos de mudança da visão dos alunos sobre meio ambiente. Inicialmente foram identificados conteúdos que precisavam ser trabalhados e estes foram discutidos ainda antes dos alunos saírem a campo. E ao, consideraram:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a aula de campo foi motivacional e cooperou com o aprendizado; • contribuição no desenvolvimento da temática ambiental, em discussões sobre: escassez de água, poluição e destruição da fauna e flora; • o desenvolvimento da autonomia dos alunos durante a atividade; |



| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • a dificuldade dos alunos em assimilarem a teoria à prática. |
| <p>2.d) Aplicação do Projeto Didático-Pedagógico “Sabão Ecológico” em uma Escola Pública de Porto Velho - RO</p> | <p>A atividade objetivou conscientizar a comunidade escolar sobre a necessidade de reutilização do óleo de cozinha para produção de sabão. O projeto foi desenvolvido com alunos do Ensino Médio do Estado de Rondônia, durante as aulas de Biologia. Em que, os autores discutem que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • atividades pedagógicas diferenciadas contribuem positivamente com o desenvolvimento dos alunos, dos professores e da comunidade escolar; • com o desenvolvimento do projeto, espera-se um posicionamento reflexivo quanto as questões ambientais; a disseminação do conhecimento adquirido e a possibilidade de geração de renda; • a atividade possibilitou assimilar teoria e prática. |

As publicações descritas no Quadro 4 encontram-se nos periódicos: Revista de Ensino de Ciências e Matemática (**2.a**); Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica (**2.b**); Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (**2.c** e **2.d**); publicados em: 2013 (**2.b**), 2014 (**2.c** e **2.d**) e 2015 (**2.a**).

Os artigos dessa categoria reforçam a importância da adoção de práticas de ensino que envolvam os alunos em sua execução, objetivando o desenvolvimento de atributos como autonomia, trabalho em equipe e motivação. Uma sugestão de atividade diversificada, é proporcionar contato entre alunos e o meio natural (DE SOUSA et al., 2013, p. 77), conforme discutido no artigo **2.c**, visto que esse contato tem potencial de sensibilizar o indivíduo, além do desenvolvimento de atividades de **EA** no **ECN**.

O que não deve ocorrer é propagar a concepção de que somente uma área ou outra de conhecimento, detém a obrigação de desenvolver a **EA**, assim como discutido por Silva e Carvalho (2012) ao investigarem as concepções sobre a temática ambiental de licenciandos em Física ao fim das disciplinas de Prática de



Ensino e Estágio Supervisionado, e constatarem que o modo como projetam o tema, pode ser dificultador de sua incorporação no processo de ensino. Além de que, segundo os mesmos autores:

[...] do ponto de vista da articulação entre a temática ambiental e o processo educativo, destacamos que a problemática ambiental é vista, pelos licenciandos em Física, como um tema voltado exclusivamente aos especialistas de algumas áreas específicas do conhecimento, como, por exemplo, a Biologia. Os estagiários reconhecem que os profissionais dessa área do conhecimento são as autoridades técnicas que devem tratar assuntos dessa natureza [...] porém, o ambiente não é apenas físico, químico ou biológico, do mesmo modo que não é apenas social, histórico e econômico; a temática ambiental envolve o diálogo entre os saberes sistematizados e entre estes e os conhecimentos populares ou do senso comum. Nessa perspectiva, o ambiente é um campo de problematização do conhecimento (p. 381-382).

Esse tipo de concepção antecipa uma possível dificuldade no desenvolvimento da **EA** por parte dos estudantes participantes da pesquisa, no Ensino de Física; sendo essa disciplina pertencente ao grupo das Ciências da Natureza, que possuem relações diretas e explícitas com o meio natural – ponto positivo em relação a outras áreas de conhecimento – e possibilitam um ensino que envolva **EA** e o **ECN**.

Alguns pontos positivos e negativos foram levantados por Sepulcri e Tristão (2017), ao entrevistarem professores da Rede Municipal de Ensino em Colatina – ES, sobre o envolvimento em atividades de **EA**. São eles:

- Pontos positivos: desenvolvimento das noções de responsabilidade; execução de trabalho em equipe; interação entre os professores; interação entre professor e aluno;



- Pontos negativos: falta de discussão do tema na formação docente e nos meios sociais; pouco tempo para planejamento; prioridade no desenvolvimento dos conteúdos curriculares; dificuldade em realizar atividades interdisciplinares com professores de áreas de conhecimento diferentes.

Observamos a presença dos pontos discutidos pelas autoras também nos artigos investigados. E como enfatizado no artigo 1.c (*vide* Quadro 3, p. 15), desenvolver **EA** é compreender que ela se liga a fatores como políticas curriculares, formação inicial e continuada, e ao cotidiano escolar. À essa mesma lógica pode-se integrar a reflexão quanto ao **ECN**, visto que o currículo fragmenta as áreas de conhecimento e muitas vezes reflexões e críticas que poderiam ser feitas em conjunto, sob diferentes concepções, são limitadas por haver uma interação limitada entre profissionais de uma mesma disciplina ou grande área de conhecimento.

Outra importante consideração destacada pelas autoras é que a **EA** está presente nas escolas em processos de práticas pedagógicas dicotomizadas e hierarquizadas, como se a temática não pertencesse as ementas e fosse de menor importância, só sendo efetivada caso haja tempo disponível. Com isso a multidimensionalidade da **EA** é limitada, além de que esta tende a ser desenvolvida por professores de Ciências e Geografia (SEPULCRI; TRISTÃO, 2017, p. 195). Assim, cabe ressaltar a importância da interdisciplinaridade no desenvolvimento da **EA**.

As próprias dificuldades no ensino específico de cada disciplina podem ser amenizadas pela interdisciplinaridade, tendo como princípio que esta é uma “válvula” de impulso na compreensão das informações, pois a partir do momento



que as áreas de conhecimento se convergem, também desenvolvem potencial de discussão sob diferentes perspectivas. Considerando que há e não há, a possibilidade de se desenvolver um ensino interdisciplinar, resultamos em dois possíveis caminhos:

O primeiro que considera o cruzamento na “atmosfera” do processo de ensino, entre diferentes disciplinas, mas que pertencem a uma mesma grande área de conhecimento. Essas disciplinas tendem a apresentar potencial de interação no desenvolvimento e na produção do conhecimento, pois apesar de cada uma ser formulada com base em princípios e concepções específicos, há uma conexão maior entre elas por pertencerem a um mesmo campo de conhecimento.

O segundo caminho, partindo do princípio de que diferentes áreas de conhecimento não possuem conexão aparente e não possuem potencial de interação, em relação ao processo de ensino, permite inferir que, ainda que isso seja uma verdade sem contestação, a partir do momento que os indivíduos possuem um mesmo foco de discussão, as fronteiras que limitavam a interação entre as disciplinas dão espaço a reflexões com potencial convergente.

Assim, observa-se o potencial de desenvolvimento dessas áreas de conhecimento (**EA-ECN**) nas discussões dos artigos: 2.a (*vide* Quadro 4), em que os autores ressaltam o potencial de desenvolvimento de áreas como **EA**, Química, Química Ambiental, Física e Geografia; e 2.b (*vide* Quadro 4), com abordagens sobre Matemática, Geografia, Química e Física.



A importância do desenvolvimento da **EA** e do **ECN** é sustentado por Santos e Nagashima (2017), ao investigarem o saber popular de uma produtora de sabão caseiro, feito com óleo de cozinha residual, e apontarem:

Um aspecto que consideramos positivo nessa experiência foi o estabelecimento de um contexto cultural local que permitiu valorizar o saber popular e aplicar saberes científicos em sua interpretação. O homem sempre usou de seus conhecimentos práticos para produção de materiais mesmo sem base científica. O estudo de sabão caseiro é tema adequado para relacionar a Química com os saberes populares. Neste sentido, a aplicação que interage o lado prático e cultural com a ciência cria um paralelismo da ação cotidiana simples com o pensamento lógico e compreensível (SANTOS; NAGASHIMA, 2017 p. 140-141).

O envolvimento de temáticas ambientais atreladas à formação social que **EA** envolve, sob o enfoque das Ciências, possibilita discussões importantes na construção de uma identidade crítica. Sendo relevante a valorização de aspectos do cotidiano dos alunos, que podem ser utilizados em investigações e na contextualização do ensino.

Com isso, retomando a percepção de Geraldi (2010) sobre a aula como acontecimento, o professor tende a potencializar o processo de ensino e aprendizagem de modo a aproximar os alunos dos temas propostos, objetivando uma facilitação na compreensão dos conteúdos, ao mesmo tempo em que os sensibiliza em discussões socioambientais importantes e enriquece o processo de desenvolvimento de características como: autonomia, responsabilidade, senso de investigação, curiosidade, raciocínio lógico ou até mesmo na orientação profissional; considerando que esta pode estar relacionada as aptidões compreendidas como requisitos em determinadas profissões.



É perceptível a intenção de trabalhar não somente o **ECN** ou a temática ambiental de forma isolada, o que possibilita inferir que os autores se preocupam com um ensino que objetiva o desenvolvimento de indivíduos preocupados com a situação ambiental do planeta. Esses resultados permitem discutir que os artigos de ambas as categorias, apesar de agrupados sob diferentes critérios de categorização, apresentam aspectos muito relevantes à pesquisa quando se propõem a discutir atividades que fortalecem a **EA** (mesmo que nem sempre acompanhada de fundamentação teórica) e o **ECN**.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomar o objetivo da pesquisa, que é a investigação do cenário atual das publicações envolvendo o desenvolvimento da Educação Ambiental no Ensino de Ciências da Natureza nas séries do Ensino Médio, é de se destacar o volume das pesquisas relacionadas a temáticas investigadas em apenas 8 publicações. Ficou constatada a necessidade de pesquisas relacionadas às três áreas das Ciências da Natureza no Ensino Médio, ressaltando a Educação Ambiental no Ensino de Física, um tema de investigação não encontrado como foco das publicações analisadas, fato que deve ser apontado como uma problemática a ser considerada nesse nível de ensino, visto que a Educação Ambiental e a Física possuem potencial para serem desenvolvidas em conjunto, no processo de ensino e na construção do conhecimento.

Já em relação à Química e Biologia, ainda que poucas, foram encontradas 2 e 6 publicações, respectivamente, que relacionassem as Ciências à Educação Ambiental. A Biologia disparadamente é citada como área que possui relação direta



com a Educação Ambiental, principalmente em assuntos relacionados à Ecologia e à preservação ambiental. Enquanto em relação à Química, as pesquisas encontradas elucidam a importância do aprofundamento do conhecimento químico nas discussões e desenvolvimento da Educação Ambiental, visto que o que se percebe é a associação de fenômenos e processos da Química, mas que não acompanham explicações com fundamentos na Ciência.

Em relação ao processo de ensino e aprendizagem, ressalta-se a importância de reconhecer e valorizar o saber popular e os elementos que fazem parte do cotidiano dos indivíduos, assim como a reflexão e adaptação de metodologias, sendo os cursos de formação de professores e as condições de trabalho apontados como fatores limitantes da prática docente.

Espera-se, por meio dos resultados obtidos, evidenciar a necessidade da promoção da Educação Ambiental no Ensino de Ciências e destacar o cenário de publicações que relacionam ambas as áreas de conhecimento e discutam a contribuição do ensino interdisciplinar. Isso, com vistas a articular ambas as áreas de conhecimento na formação de sujeitos sensibilizados quanto a sua inserção no meio, com capacidade de compreensão e de intervenção social, subsidiados pelos conhecimentos científicos das Ciências incorporados às discussões ambientais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Monica Folena; DE FRANÇA, Tereza Luiza. Concepções de Educação Ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife. *Educar em Revista*, v. 29, n. 50, p. 237-252, 2013.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. [S.l.]: Edições 70, 1977.



BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012*. 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>.

CACHAPUZ, Antonio; GIL-PÉREZ, Daniel; PESSOA DE CARVALHO, Ana Maria; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, Janete Magalhães. *Diferentes perspectivas da profissão docente na atualidade*. Edufes, 2002.

DE SOUSA, Raquel Gonçalves; OLIVEIRA, Gisele Gonçalves de; TOSCHI, Mirza Seabra; CUNHA, Helida Ferreira da. Meio ambiente e insetos na visão de educandos de 6º e 8º ano de escolas públicas em Anápolis-GO. *AMBIENTE & EDUCAÇÃO - Revista de Educação Ambiental*, v. 18, n. 2, p. 59-82, 2013.

GERALDI, João Wanderley. *A aula como acontecimento. A aula como acontecimento*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010, p. 81-101.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. São Paulo: *Em perspectiva*, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

GOLDENBERG, Mirian. *A arte de pesquisar*. Editora Record, 1997.

GUIMARÃES, Mauro. *A formação de educadores ambientais*. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2014.

KUHNEN, Claudia Felin Cerutti; MARCOLAN, Daliane Cristiane; DA ROCHA, Marcelo Carvalho. Proposta de Educação Ambiental na unidade de conservação parque



Estadual do turvo, Derrubadas-Rio Grande do Sul. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 19, p. 88-96, 2015.

MARCO, Berta. La alfabetización científica. En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. Alcoy: *Marfil*. 2000.

MOREIRA, Marco Antônio. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. *Em aberto*, v. 7, n. 40, 1988.

REID, David J.; HODSON, Derek. *Ciencia para todos en secundaria*. Madrid: *Narcea*. 1993.

RIBEIRO, Jean Filippe Gomes. REFLEXÕES INTRODUTÓRIAS SOBRE A CRÍTICA DO PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. *Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica- ISSN: 2236-2150*, v. 5, n. 01, 2015.

SANTOS, Diego Marlon; NAGASHIMA, Lucila Akiko. SABER POPULAR E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO A FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 8, n. 2, p. 127-142, 2017.

SEPULCRI, Bruna Neitzel; TRISTÃO, Martha Ferreira. Formação continuada, pesquisa e narrativas em educação ambiental. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 34, n. 2, p. 190-203, 2017.

SILVA, Luciano Fernandes; CARVALHO, Luiz Marcelo de. A temática ambiental e as diferentes compreensões dos professores de física em formação inicial. *Ciência & Educação (Bauru)*, p. 369-383, 2012.



TRISTÃO, Martha. Uma abordagem filosófica da pesquisa em educação ambiental. *Revista Brasileira de Educação*, v. 18, n. 55, 2013.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto; DO NASCIMENTO, Silvania Sousa. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. *Investigações em ensino de Ciências*, v. 8, n. 3, p. 187-209, 2016.

