

A CONVERGÊNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A DISCIPLINA DE FÍSICA: estado da arte

Patrick Osorio de Melo dos Santos¹

Clayton Ângelo Silva Costa²

Resumo

Vivemos no antropoceno, era geológica caracterizada por intensas alterações ambientais insustentáveis potencializadas pelos seres humanos. A referida intensidade tem gerado desdobramentos diversos na relação ser humano-natureza. Em seu relatório mais recente, divulgado em 2023, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas é categórico em afirmar que são necessárias alterações das práticas humanas visando à diminuição ou uma possível reversão dos impactos ambientais negativos. A partir de meados do século XX grandes encontros internacionais com a temática ambiental tomam forma ao redor do globo. E o Brasil é cenário recorrente de parte destes encontros e se vê na eminência de sediar mais um (COP 30), reafirmando sua envergadura perante debates ambientais. Entender as implicações da forma como a humanidade se inter-relaciona com o meio ambiente é um grande desafio do tempo presente, exigindo para tal uma abordagem interdisciplinar envolvendo as situações ambientais. A Educação Ambiental (EA) pode contribuir para o referido entendimento tendo em vista que a mesma deve ser inserida em todos os níveis de ensino de forma articulada entre as disciplinas. Torna-se importante verificar como está a convergência envolvendo a disciplina de Física e a EA. Espera-se que este estudo consiga orientar os pesquisadores, interessados na temática em questão, sobre quais lacunas carecem novas pesquisas. Trata-se de uma pesquisa qualitativa. O objetivo é apresentar o estado da arte envolvendo a Educação Ambiental e a disciplina de Física para mostrar o panorama das pesquisas desenvolvidas nessas áreas de conhecimento.

Palavras-chave: Crise Ambiental; Ensino de Física; Meio Ambiente; Percepção Ambiental; Professores de Física.

¹Mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais(CEFET-MG), e-mail: patrickosorio@hotmail.com.

²Doutor em Ecologia, Professor do Programa de Pós Graduação em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais(CEFET-MG), e-mail: clayton@cefetmg.br.

1. Introdução

Vivemos no antropoceno, uma era geológica caracterizada por intensas alterações ambientais insustentáveis potencializadas principalmente pelo ser humano. A emergência climática, causada por alterações no clima, é fato consumado em nosso tempo, apresentando eventos extremos como inundações, deslizamentos de terra, furacões e episódios de calor cada vez mais potentes e frequentes, além da redução da produção de alimentos, o aumento da poluição do ar, e impactos negativos na saúde (IPCC, 2023; Vianna, 2022). Esses autores acrescentam que a emergência climática, inequivocamente tem a ação antrópica como uma das causas, talvez considerada como destaque, em uma esteira de alterações desde a utilização de combustíveis fósseis a partir da revolução industrial. Aprofundando o entendimento das consequências da emergência climática Vianna (2022) entende que a crise atingirá a todos, mas alguns países e extratos sociais sofrem e continuarão sofrendo mais. Podemos fazer uma analogia, o senso comum tende a acreditar, incorretamente, que estamos todos no mesmo barco. Mas a comparação correta é de que estamos no mesmo mar tempestuoso em diferentes meios de transporte, como botes, barcos navios e iates, deste modo algumas pessoas terão muito mais esforço e incomodo em relação com outras que passarão pela tempestade com muito mais conforto. Tais discrepâncias são de fato percebidas e vêm sendo alvo de estudos, enquanto raça humana temos que refletir sobre as consequências de nossos atos e entender que: “Se somos parte do problema, temos de ser parte da solução” (Vianna, 2022, pag. 92).

Parte da comunidade internacional se preocupa e está atenta às questões ambientais e desde meados do século XX são realizadas grandes conferências ambientais ao redor do globo, como a Conferência de Estocolmo (Estocolmo Suécia, 1972), a Primeira Conferência Mundial do Clima (Genebra - Suíça, 1979), a Eco 92 ou Rio-92(Rio de Janeiro - Brasil, 1992), a Cúpula de Joanesburgo (Joanesburgo - África do Sul, 2002), Rio +20 (Rio de Janeiro - Brasil, 2012) a Conferência das Partes (COP) 21 (Paris - França, 2015). Percebe-se que o Brasil tem destaque e relevância no cenário das discussões ambientais, tendo em vista o fato de que já sediou eventos internacionais de grande importância, e está na iminência de sediar a COP 30, em Belém do Pará, no ano de 2025.

No âmbito das deliberações destes eventos, a Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu a Década das Nações Unidas da Educação para o Desenvolvimento Sustentável no período de 2005 a 2014 como uma das medidas que visa amenizar a crise climática. Podemos enxergar um alinhamento da ação da ONU com a visão Freiriana de que a educação é capaz de transformar pessoas e que estas, através de suas ações, podem mudar o mundo (Uchoa, 2018). Contudo a autora alerta para o fato de que a medida citada deve ser analisada e efetivada com critério e ponderação de modo a se realizar uma EA que seja realmente crítica, em detrimento daquela caracterizada como instrumentalista, visando somente informar e cumprir agendas.

A EA apresenta diversas definições, mas sob a sistematização efetuada por Dias e Dias (2018) pode ser entendida como uma ferramenta educacional que nos permite a apropriação, mediação e alteração da crescente degradação socioambiental promovida pela humanidade, sob a luz da tradição e necessidades ecológicas do nosso povo. Esta, segundo a normatização brasileira, deve permear todos os níveis e áreas da educação nacional. Mas, observa-se dificuldades em atingir estas obrigações no contexto escolar, Kawasaki et al. (2006) verificam um destaque nas áreas das Ciências Biológicas e das Ciências Humanas. As Ciências Exatas e da Terra ocupam um local marginal na abordagem da EA. Particularmente em relação ao Ensino de Física (EF) a intercessão com a EA não é robusta sinalizando poucos estudos devido ao déficit quanto a formação de professoras desta disciplina (Leite, 2019; Sudário et al., 2016). Os dados destas pesquisas retratam uma realidade indesejada, visto que a natureza é o foco de estudo tanto das Ciências Biológicas quanto das Exatas e da Terra, que o fazem sob diferentes perspectivas, a discussão ambiental deveria ser mais frequente em todas estas áreas.

Diante dos obstáculos de se promover a EA, e da e da necessidade de se fazê-lo perante os desafios impostos pela emergência climática, têm-se o interesse de saber como a academia vem abordando a EA contextualizada pelo EF. A partir do interesse citado e à luz da influência de eventos ambientais internacionais na EA surge a questão: Qual o panorama brasileiro da produção científica envolvendo a EA e o EF após um evento de envergadura internacional como o Rio+20? A partir desta indagação traçamos o objetivo de apresentar o estado da arte envolvendo a EA e a disciplina de Física após o evento Rio+20. Temos que a presente pesquisa é qualitativa do tipo estado da arte.

2. Desenvolvimento

2.1 Educação Ambiental e Ensino de Física

A EA é instituída pela Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que a define como:

processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p.1).

A Lei avança no entendimento que a EA deve compor a educação formal e não formal, nos diversos níveis e diferentes modalidades de forma articulada e integrada (idem).

A partir da publicação da referida Lei o esperado é que todas as áreas estivessem engajadas com a EA, mas ao contrário do preconizado pela legislação, estudos como o de Kawasaki et al. (2006), traçam um perfil dos pesquisadores em EA, verificando que na formação inicial destes existe uma grande concentração nas áreas de Ciências Biológicas (55%) e Ciências Humanas (22,5%), estando as Ciências Exatas e da Terra (5,7%), na qual a Física se inclui, ocupando um local de pouco destaque.

Existem poucas pesquisas com a interface entre EA e EF, é verificado nos periódicos de EF um total de 0,52% de trabalhos que abordam a temática ambiental constatando ainda uma “baixa porcentagem de pesquisas empíricas ou de intervenção” (Sudário et al. 2016). Os pesquisadores em questão relatam ainda dificuldade de se determinar uma consolidação de um referencial teórico, devido à grande gama de abordagens de pesquisa e perspectivas da EA. O que não é necessariamente ruim, pois abre margem para variadas perspectivas acadêmicas podendo gerar um amplo debate quando da majoração dos trabalhos com a temática. A área ambiental ainda é sub valorizada nos cursos de formação inicial de professores de Física, sem o devido destaque nos respectivos projetos pedagógicos, ficando esta área geralmente relegada a disciplinas optativas e que por vezes não se concretizam (Leite, 2019; Sudário et al., 2016). Todos estes fatos geram preocupação, haja vista a necessidade de enfrentamento diuturno da emergência climática, a EA deve estar relacionada a todas as áreas do conhecimento, tornando-a mais orgânica, natural e cotidiana visando a sensibilização ambiental dos educandos e educandas que passem pelos processos de educação formal e não formal.

Dias e Dias (2018) avançam no entendimento de que a EA não pode se limitar ao ensino

e aprendizagem sobre as questões ambientais e a relação ser humano – natureza, é necessário dar suporte para que possamos aprender a ser a natureza, nos entendendo como elementos integrantes da mesma. Essa necessidade se coloca diante das complexidades e desafios socioambientais próprios de nosso tempo, e o Ensino de Ciências (EC) deve propiciar a apropriação destas complexidades e desafios além do rompimento da crença de que o avanço tecnológico por si só será capaz de resolver os problemas ambientais (Leite, 2019). O EF, como parte integrante do EC deve contribuir com a tarefa, apresentando possibilidades para que cidadãos e cidadãs em formação estejam aptos para entender as complexas inter-relações socioambientais e atuar em prol da diminuição da crise climática.

Ainda segundo Leite (2019) no EC a EA pode ser realizada de diferentes formas ressaltando-se as abordagens: Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) e as Questões Sociocientíficas (QSC). Especificamente no EF as pesquisas têm uma tendência de se utilizar as temáticas de Energia ou Física Nuclear para se abordar as QSC, que são questões controversas e de importância em que as pessoas apresentam diferentes valores morais e opiniões sobre o tema (Moraes, 2021). A autora ainda diz que na abordagem CTS existe a preocupação com a compreensão de todo o processo científico, inclusive seu carácter histórico e político, e com a potencialização da criticidade dos educandos, e na CTSA as questões ambientais são inseridas neste escopo.

Tudo isto posto temos que o caminho para o aumento de discussões climáticas, incluindo a influência humana no mesmo, está colocado e deve ser potencializado tanto na academia quanto nas salas de aula, na disciplina de Física, e transversalmente com as demais. Visando favorecer o florescimento de cidadãos e cidadãs críticos e autônomos capazes de atuar na sociedade para a construção de um mundo mais justo e sustentável.

2.2 Procedimentos Metodológicos

Foi utilizada a base de dados do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para gerar um panorama de como se encontra a produção nacional de monografias em nível de pós-graduação *stricto sensu* a partir do ano de 2013, haja vista esta plataforma conter um dos principais acervos do Brasil. O recorte

temporal que compreende os anos de 2013 a 2023, visa contemplar o período que se inicia após o ano de realização da Rio + 20 e o anterior à data que se efetua a presente pesquisa, para verificar se a realização de um evento internacional pode ser um fator de incentivo a novas pesquisas posto a evolução de publicações. A metodologia mesclou etapas de Fiorentini (2002) e Oliveira et al. (2021), com adaptações, dividida em quatro momentos conforme apresentado na Figura 1.

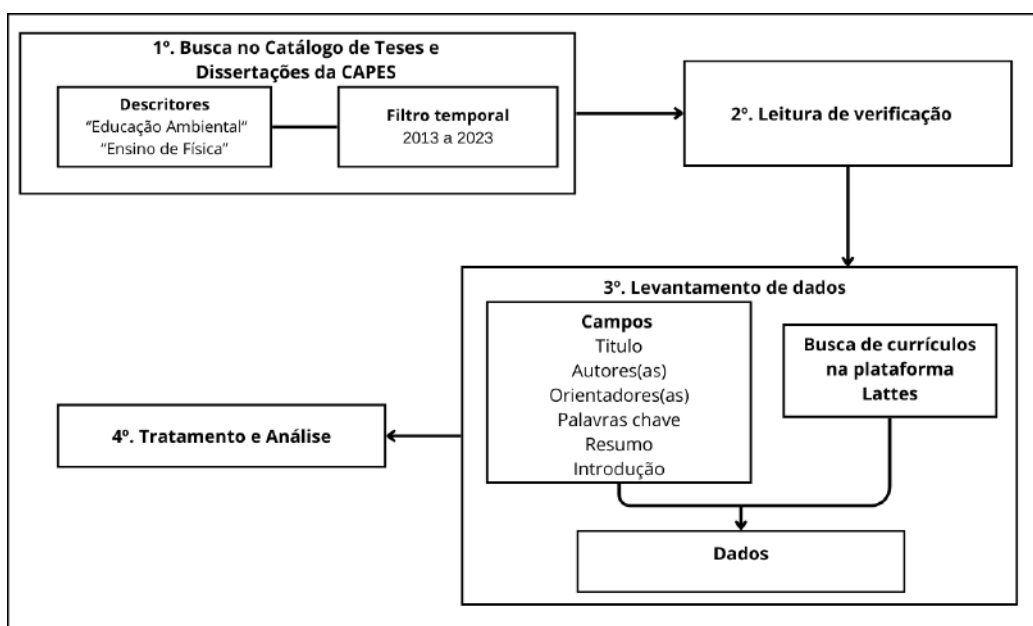


Figura 1: Esquema contendo os momentos da metodologia.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

No primeiro momento efetuou-se uma busca no catálogo utilizando-se os seguintes descritores; “Educação Ambiental” e “Ensino de Física”, posteriormente aplicou-se um filtro temporal visando selecionar somente os trabalhos publicados entre os anos de 2013 a 2023.

No segundo momento realizou-se a leitura dos trabalhos resultantes da busca para averiguar quais se encontravam dentro do escopo da presente pesquisa. Foram avaliados os itens; título, resumo e introdução, e os que não se encontravam dentro do escopo do estudo foram eliminados. Após esta etapa foi obtido o material que seria de fato analisado na pesquisa.

No terceiro momento procedeu-se o levantamento de dados, os quais foram extraídos dos campos: título; autor (a); orientador (a); palavras-chave; resumo; e introdução. Também

foram observados os currículos dos autores e orientadores disponibilizados na plataforma Lattes, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

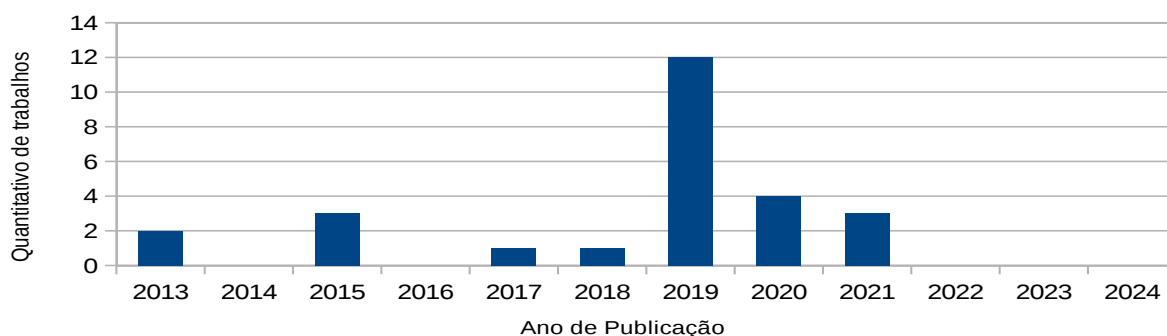
No quarto e último momento foi efetuado o tratamento e a análise dos dados com a finalidade de se obter os resultados, que serão apresentados na próxima seção.

2.4 Resultados e discussões

Após a busca efetuada no catálogo encontrou-se 192 trabalhos como resultado. A partir da inserção do filtro temporal 85 monografias foram obtidas. Posteriormente às leituras foi obtido o material final da pesquisa composto por 26 estudos, sendo um quantitativo ínfimo em comparação com o número total de 723.965 teses e dissertações verificadas no documento Indicadores Nacionais De Ciência, Tecnologia E Inovação – 2022 (INCTI 2022) (Brasil, 2023a). Mostrando que as temáticas alvo deste trabalho levantam inquietações em um número pequeno de pesquisadores, demandando uma centralidade de esforços organizacionais e financeiros por parte da academia. Para que se efetue uma potencialização de pesquisas com os tópicos de EA e EF.

Ao analisar a distribuição dos trabalhos ao longo dos anos percebe-se um destaque para o ano de 2019 com decréscimo nos dois anos posteriores, conforme destacado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição dos trabalhos por ano.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

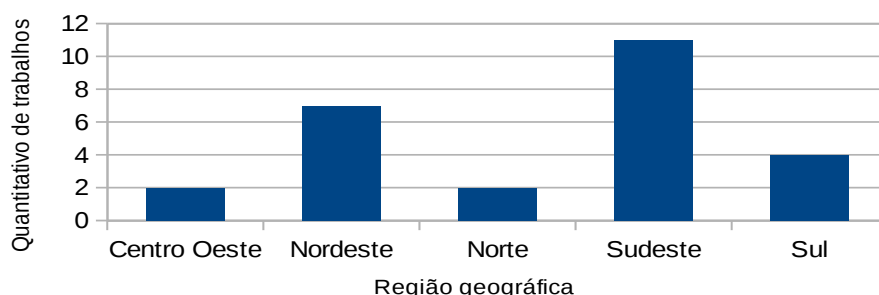
A situação pode ser explicada pela redução do número de titulados nos cursos de mestrado e doutorado a partir de 2019, conforme indica o INCTI 2022 (Brasil, 2023a). Demonstrando a necessidade de se fomentar a continuidade de estudos visando aumentar o

quantitativo de titulados mestres e doutores e ainda envidar esforços para que a pesquisa em com temática EA e EF seja uma constante.

No que tange às Instituições de Ensino Superior (IES), apenas 1 trabalho foi desenvolvido em IES privada dentre os 26 publicados. Esse cenário reforça a ideia dos autores Chiarini et al. (2012), ao afirmarem que a maioria das pesquisas no Brasil é desenvolvida em IES públicas, sendo raras exceções na rede privada.

Em relação ao desenvolvimento das pesquisas verifica-se que todas as regiões brasileiras contribuíram, mas com destaque para a região sudeste. Esse destaque pode ser explicado pela representatividade de 42,31% das IES brasileira se encontrarem na região Sudeste, de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (Brasil, 2023b). Essa concentração geográfica de pesquisas não é interessante, pois uma distribuição mais equitativa favorece a diversificação na abordagem de um assunto, assim trazendo à luz uma maior gama de perspectivas, entendimentos, questões e descobertas. O Gráfico 2 apresenta a situação supracitada.

Gráfico 2: Distribuição dos trabalhos por região geográfica.



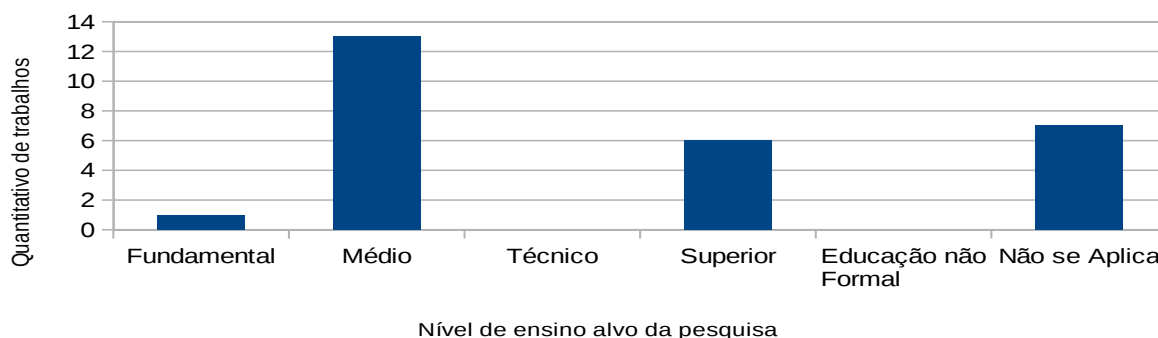
Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Quanto ao nível acadêmico das pesquisas observa-se a predominância do nível de mestrado (81%) sobre o nível de doutorado (19%). Estes números demonstrados no gráfico são muito próximos da realidade da pós-graduação *stricto sensu* brasileira, onde da totalidade de pessoas 72,08% tem a titulação de mestre e 27,92% são doutores ou doutoras (Brasil, 2023a).

O publico alvo das pesquisas se concentrou no Ensino Médio, não havendo trabalhos que abordassem o Ensino Técnico ou a Educação não Formal. E dada a exigência da EA ser

abordada em todos os níveis de ensino, é imprescindível a ampliação do público-alvo das pesquisas para abranger todos os níveis e com uma distribuição mais diversa. Esta situação é mostrada no Gráfico 3.

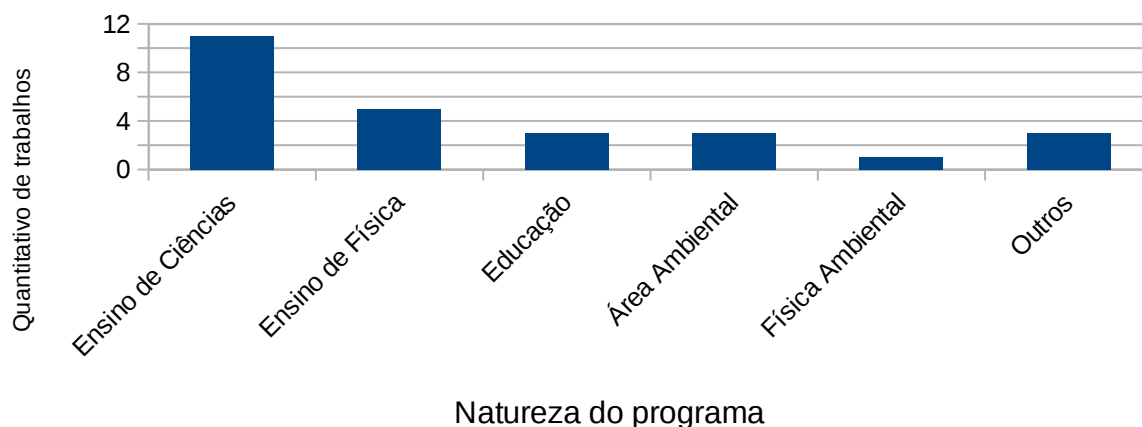
Gráfico 3: Público alvo das pesquisas.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Quanto à natureza dos programas em que se desenvolveram as pesquisas observa-se que a maioria é da área de ensino, nas áreas do Ensino de Ciências e de Física ocupando respectivamente a primeira e segunda colocação. Ressalta-se que os trabalhos oriundos de programas da área ambiental, incluindo o de Física Ambiental não atingem um grande quantitativo, o que é preocupante. Pois para a implementação de alterações positivas na forma como o ser humano se relaciona com o restante da natureza a EA deve ser uma preocupação constante dos mais diversos tipos de programas, em especial dos relacionados aos campos da educação, ensino e ambiental. O que é reforçado pela visão de Freire (1979) de que embora a educação por si só não possa alterar esta relação, ser humano-natureza, ela pode formar cidadãos e cidadãs com criticidade que serão capazes de efetuar tais alterações. O Gráfico 4 mostra a distribuição citada.

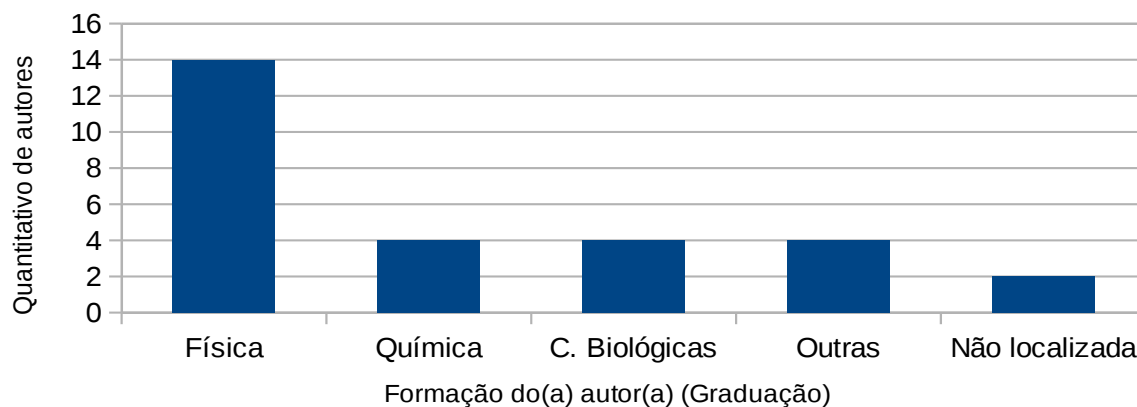
Gráfico 4: Natureza do programa no qual os trabalhos foram desenvolvidos.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A formação inicial dos autores das monografias analisadas traz uma propensão à Física apresentando ainda uma quantidade relevante de formados e formadas em Química e Ciências Biológicas como pode ser observado no Gráfico 5.

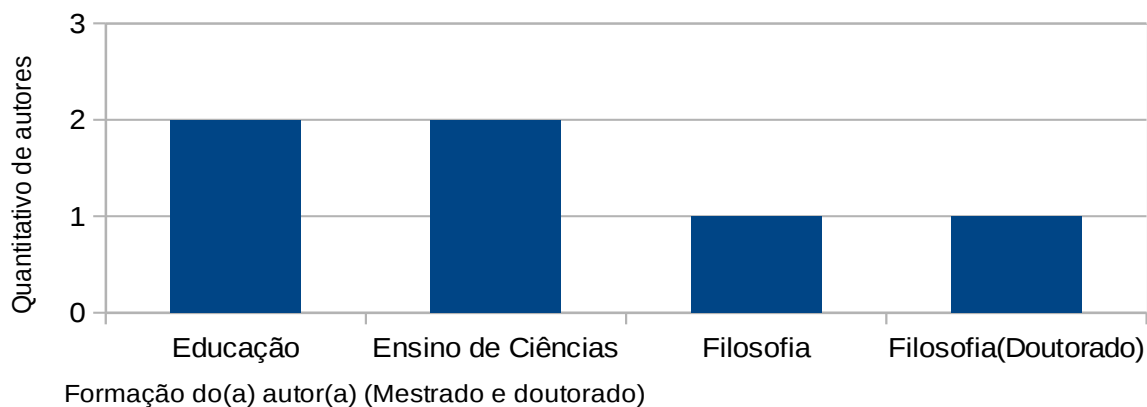
Gráfico 5: Área de graduação dos autores.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A trajetória formativa destes apresenta uma maior diversidade em nível de mestrado, com destaque para as áreas de Educação e Ensino de Ciências, não existindo nenhuma pessoa formada na área da Física. Verifica-se por fim que um autor de dissertação já era doutor em Filosofia, conforme demonstrado no Gráfico 6.

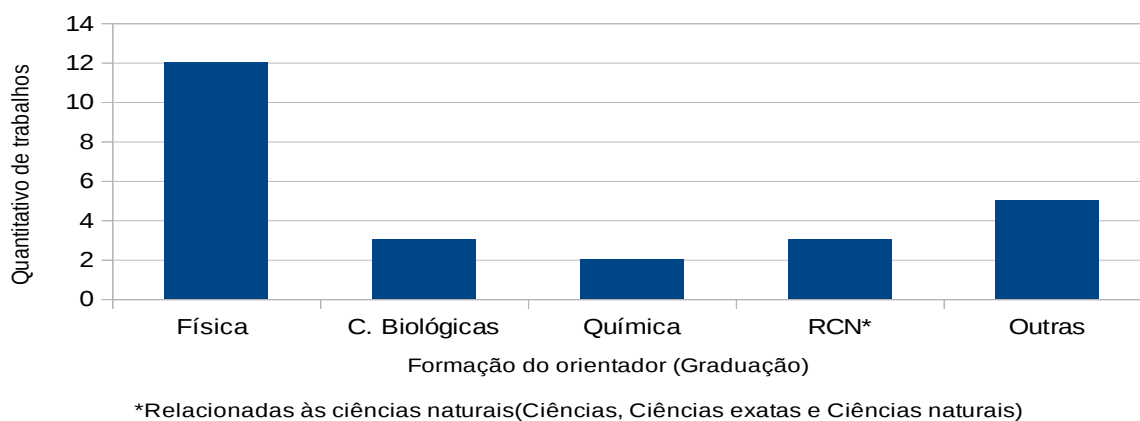
Gráfico 6: Área de formação a nível de pós-graduação dos autores.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Quando analisamos a formação inicial de orientadores e orientadoras em nível de graduação, vemos que se repete a predominância à Física, com um menor número de pessoas formadas em Química e Física, o Gráfico 7 ilustra a situação.

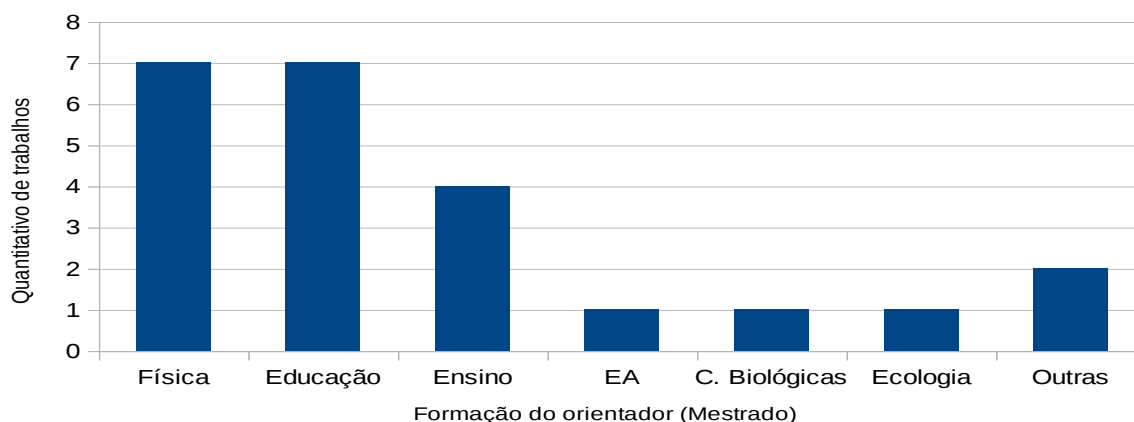
Gráfico 7: Área de graduação dos orientadores.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A formação destes em nível de mestrado é mais variada, com a titulação na área de Física se mantendo a mais numerosa, mas desta vez ao lado da área de Educação e ainda ocorrência relevante da área de Ensino, o que pode ser observado no Gráfico 8.

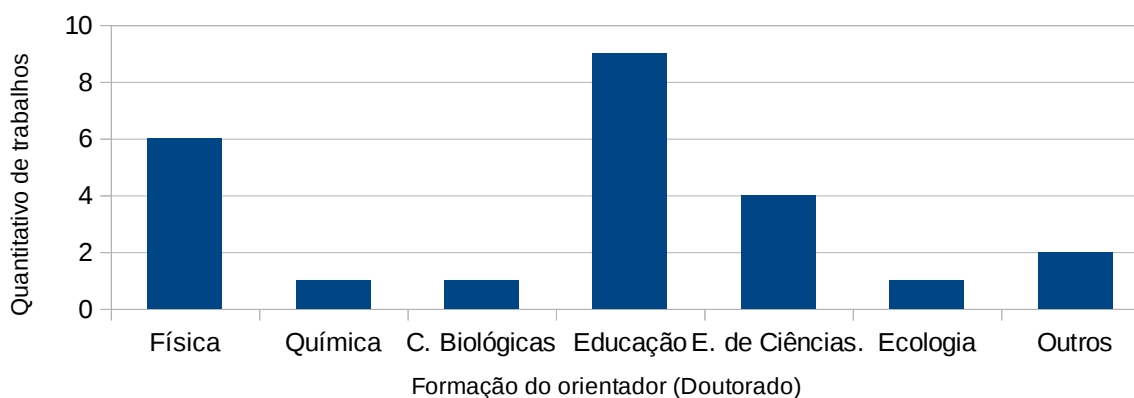
Gráfico 8: Área do mestrado dos orientadores.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Seguindo o trajeto formativo de orientadores e orientadoras temos para o doutoramento uma maior diversificação, com tendência para a formação em Educação, com significativas ocorrências na área de Física e Ensino, o Gráfico 9 demonstra o discutido.

Gráfico 9: Área do mestrado dos orientadores.



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A formação inicial, tanto de autores quanto de orientadores, estar concentrada na área de Física é esperado, por ser o EF um dos focos temático da pesquisa. A ocorrência de pesquisadores formados em Ciências biológicas, Educação e Ecologia vão ao encontro dos dados apresentados por Kawasaki et al. (2006), que verificam que a composição dos pesquisadores em EA é formada em sua maioria por biólogos e ecólogos, verificando-se

também um significativo quantitativo de formados da área das Ciências Humanas. A autora ainda constata que o quantitativo de pesquisadores em EA, com formação em Ciências Exatas e da Terra, obtém pouca relevância, ficando à frente somente de Ciências Sociais Aplicadas, o que somado ao baixo quantitativo de pesquisas com a temática de EA e EF encontrado nos traz ao pensamento a necessidade de se difundir o entendimento de que a Física deve abordar mais incisivamente as questões ambientais, levando este debate aos cursos de formação inicial e continuada de professores e aos eventos de pesquisa em Física.

3. Conclusão

Através da metodologia de Estado da Arte obteve-se a distribuição temporal, geográfica, e por nível de ensino da pesquisa, assim como o perfil formativo dos pesquisadores, obtendo-se um vislumbre das características da pesquisa de EA em interseção com o EF, e de quem a faz. Verificou-se que em detrimento da necessidade imposta pela realidade e da obrigatoriedade normativa o cenário brasileiro da pesquisa científica envolvendo as temáticas da EA e EF pode ser considerado como incipiente mesmo após a realização do evento Rio + 20. Essa intercessão ainda insuficientemente explorada atrapalha o avanço de um debate acadêmico significativo e eficaz sobre os problemas ambientais.

Verifica-se que espontaneamente não estão ocorrendo muitos avanços na consolidação do EF permeado pela EA, demandando assim esforços centralizados e institucionais, como políticas de fomento, cobrança pela inclusão da EA em uma maior diversidade de programas de pós-graduação, assim como a criação de programas e bolsas voltados para a interseção entre a EA e o EF. Tais ações possibilitarão os avanços desejados referentes à inserção de temáticas ambientais no EF.

A partir do presente estudo pode-se levantar temas importantes para futuras pesquisas como: a análise de trabalhos publicados em outros contextos como eventos e periódicos; e o levantamento do perfil e motivações de pesquisadores e pesquisadoras interessados na área ambiental. Futuras pesquisas podem trazer as respostas, contribuindo assim com o conhecimento na área e permitindo a tomada de estratégias que visem a expansão tanto das pesquisas quanto da execução da Educação Ambiental no Ensino de Física.

Espera-se por fim que o presente trabalho chame a atenção de pessoas que componham instituições, grupos de pesquisa, programas de pós-graduação e de formação inicial, além de professores e professoras, quanto a sensibilização para a importância da ampliação da pesquisa e execução da EA na nossa educação, em especial no EF.

Referências

BRASIL. 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. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 137, n. 79, p. 1-3, 28 abr. 1999. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=9795&ano=1999&ato=b90QTQE9keNpWTc45>. Acesso em: 05 fev. 2024.

BRASIL. COORDENAÇÃO-GERAL DE INDICADORES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – CGDI/DGIT/SEXEC. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2022.** [S.L.], 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/indicadores/paginas/publicacoes/indicadores-nacionais>. Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Sinopse Estatística da Educação Superior 2022.* Brasília, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>. Acesso em 15 fev. 2024.

CHIARINI, Tulio; VIEIRA, Karina Pereira; ZORZIN, Paola La Guardia. Universidades federais mineiras: análise da produção de pesquisa científica e conhecimento no contexto do sistema mineiro de inovação. **Nova Economia**, [S.L.], v. 22, n. 2, p. 307-332, ago. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-63512012000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/WRvWgTbVKGcwfrDdGYPMLLp/?lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2024.

DIAS, Antonio Augusto Souza; DIAS, Marialice Antão de Oliveira. Educação ambiental: a agricultura como modo de sustentabilidade para a pequena propriedade rural. **Revista de Direitos Difusos**, São Paulo, v. 2, n. 68, p. 161-178, 02 dez. 2018. Disponível em: <http://ibap.emnuvens.com.br/rdd/article/view/29>. Acesso em: 10 fev. 2024.

FIORENTINI, Dario. Mapeamento e Balanço dos Trabalhos do GT 19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001. In: **25ª ANPED**, 2002. Disponível em: http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/mapeamento.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

FREIRE, Paulo. Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/>. Acesso em 06 fev. 2024.

KAWASAKI, Clarice Sumi; MATOS, Mauricio dos Santos; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. O perfil do pesquisador em educação ambiental: elementos para um estudo sobre a constituição de um campo de pesquisa em educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 111, dez 2006. Departamento de Educacao da Universidade Estadual Paulista – UNESP. <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580x.vol1.n1.p111-140>.

LEITE, Danielle Aparecida Reis. **A TEMÁTICA AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**:: análise de cursos de licenciatura em física de instituições de ensino superior localizadas no estado de são paulo. 2019. 265 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/8294e3ce-f18b-4e6f-9b78-796393a6b36b/content>. Acesso em: 01 fev. 2024.

MORAES, Leticia Estevão. **PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA AMBIENTAL E EDUCAÇÃO**: um estudo a partir da produção acadêmica brasileira entre 1979 e 2017. 2021. 269 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1168391>. Acesso em: 15 jan. 2024.

OLIVEIRA, Terezinha Marisa Ribeiro de; AMARAL, Carmem Lúcia Costa; SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos. Pesquisa envolvendo educação ambiental e o ensino de matemática: o estado da arte em teses e dissertações (1998-2020). **Actio: Docência em Ciências**, [S.L.], v. 6, n. 2, p. 1, 31 ago. 2021. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v6n2.14381>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/14381>. Acesso em: 22 out. 2023.

SUDÁRIO, Patrik; FORTUNATO, Ivan; LOURENÇO, Caroline. A Educação Ambiental em periódicos brasileiros de ensino de física. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 127-138, 30 jun. 2016. Universidade Federal de Sao Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2016.v11.2275>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2275>. Acesso em: 28 jan. 2024.

UCHOA, Rafaella Sampaio. Análise da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável (DEDS) da UNESCO a partir da leitura da Pedagogia da Autonomia de Paulo Freire. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (Revbea)**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 340-350, 30 jun. 2018. Universidade Federal de São Paulo. <http://dx.doi.org/10.34024/revbea.2018.v13.2478>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2478>. Acesso em: 15 fev. 2024.

VIANNA, Maria Daniela de Araújo. Mulheres, crise climática e COP27: o protagonismo feminino sob a lente da justiça climática. **Organicom**, [S.L.], v. 19, n. 40, p. 90-110, 4 dez. 2022. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-2593.organicom.2022.206653>. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/organicom/article/view/206653>. Acesso em: 15 fev. 2024.