

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR DE FÍSICA

Diego Nogueira da Costa¹
Daniele Saheb Pedroso²

RESUMO

Esse estudo objetivou analisar a visão dos professores de Física sobre a relação entre a Educação Ambiental e a sua disciplina, além da maneira com a qual essa visão foi construída. Alguns dos passos dados envolveram a identificação do perfil do professor de física, a compreensão da visão que o professor possui sobre a Educação Ambiental e a comparação das impressões averiguadas com a recomendação legal vigente. Para isso, o estudo conta com uma metodologia de abordagem qualitativa, utilizando um questionário para coleta de dados. Ao todo, 30 participantes responderam ao questionário e as respostas foram agrupadas, analisadas e discutidas à luz da perspectiva da Educação Ambiental na teoria da complexidade e da transdisciplinaridade. Os resultados indicam possíveis limitações na formação do professor quanto a esse assunto, mas também vários pensamentos alinhados ao referencial utilizado.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Física. Professor. Complexidade.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the view of Physics teachers on the relationship between Environmental Education and their discipline, in addition to the way in which this view was constructed. Some of the steps taken involved identifying the profile of the physics teacher, understanding the teacher's view of Environmental Education and comparing the impressions found with the current legal recommendation. For this, the study has a qualitative approach methodology, using a questionnaire for data collection. In all, 30 participants answered the questionnaire and the answers were grouped, analyzed and discussed in the light of the perspective of Environmental Education in the theory of complexity and transdisciplinarity. The results indicate possible limitations in teacher training on this subject, but also several thoughts aligned with the framework used.

Keywords: Environmental Education, Physics, Teacher, Complexity.

INTRODUÇÃO

A Educação ambiental (EA) é uma porta de acesso à uma nova visão de mundo. Apesar de diversas definições e linhagem as quais se relacione, a visão de EA que se utiliza de parâmetro para esse trabalho é a da complexidade, o que quer dizer que, por meio do acesso à

¹ Mestrando em Educação pelo PPGE da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, em Curitiba-PR. Contato: di.nogueira@live.com;

² Doutora em Educação, professora do PPGE da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, em Curitiba-PR. Contato: daniele.saheb@pucpr.br

essa educação, o sujeito deve desenvolver a capacidade de se entender como parte do ambiente, e o ambiente como parte dele e da sociedade.

Para Leff (2005), há muito se discute uma transformação estrutural na sociedade, que deveria se passar no contexto desse novo jeito de compreender o mundo, relacionando sujeito, sociedade e ambiente como codependentes. Na década de 1970, as discussões em torno do agravamento da crise ambiental levaram à criação de uma nova educação, que se preocupasse em construir valores ligados à nova demanda ecológica, que era também econômica, e que fez surgir sobre dois novos pilares a educação ambiental: o pilar da nova ética, que encaminhava a sociedade para valores de desenvolvimento econômicos que primavam pela sustentabilidade ecológica e pela equidade social; e o pilar da nova concepção de mundo a ser construída, como um sistema complexo, reformulando o saber e reconstruindo o conhecimento (LEFF, 2005).

Nesse caso, desde então, partiu-se da consideração que a construção desse conhecimento não é atribuição específica de uma área ou disciplina, mas carrega consigo uma inseparável característica interdisciplinar, que segundo Leff (2005), é entendida como princípio metodológico da EA. Além disso, no Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Ambiental, ou DCNEA (BRASIL, 2012), indica

que essa atribuição é de responsabilidade de todo o corpo docente, ou seja, envolve todas as disciplinas, numa abordagem que deve ser transdisciplinar. Ser transdisciplinar, significa estar ao mesmo tempo entre as disciplinas, através delas e além de qualquer uma (NICOLESCU, 2018). Nesse caso, esse estudo se delimitará a olhar as práticas dos professores de Física sob o aspecto de suas possibilidades e limitações.

Considerando as características apontadas da EA, entende-se que a Física, como qualquer outra disciplina, também tem o seu papel a cumprir. Para tanto, é importante refletir sobre como o professor dessa disciplina entende o seu papel, o que o levou ou o leva a ter esse entendimento, e como isso se reflete em sua prática.

Portanto, buscou-se reunir dados e informações para refletir sobre a seguinte problemática: como o professor de Física enxerga a importância da EA e como se relaciona com sua prática docente?

Importante ressaltar que, ao tratar sobre EA nesse trabalho, alinha-se ao pensamento de que não se trata somente de uma ferramenta para correção de problemas ambientais e surgimento de modelos econômicos sustentáveis. Alinhado à Sauvé (2005), que ressalta a importância da EA que tem como objeto a nossa relação com o meio ambiente, e que assim visa induzir dinâmicas sociais a fim de, em conjunto, ter-se leituras críticas dos contextos socioambientais e a capacidade de elaboração de soluções criativas para esses problemas. Nesse sentido, se trata de um aspecto fundamental na formação de um sujeito apto a exercer, livremente, sua cidadania, sempre tendo em mente os impactos de suas ações no contexto, e do contexto na sua individualidade.

Tendo isso em vista, fica evidente a necessidade de uma execução assertiva do trabalho docente no que se refere à EA. Isso, porque passa a depender de todos os agentes que compõem o corpo de trabalho do ambiente escolar a promoção de um ambiente propício à EA para os alunos, capaz de receber também a interferência dos aprendizes e somá-la a essa dinâmica. Para alcançar o objetivo geral desse trabalho, portanto, faz-se necessário analisar a visão dos professores de Física sobre a EA e a relação que esta possui com sua disciplina, bem como a maneira pela qual essa visão foi construída.

As várias reflexões que se façam sobre a prática docente de um professor, sempre precisam levar em conta o contexto em que esse profissional atua. O professor é, geralmente, cobrado por resultados do processo educacional que não dependem somente dele. Importante sempre lembrar que esse sujeito possui sua individualidade, sua história, sua trajetória e suas crenças.

Nesse cenário, compreender quem é o professor que está na sala de aula, diariamente, ministrando aulas de Física é bastante relevante para essa reflexão. Como o sujeito aprendeu o que ensina, como se inseriu onde está, o que pensa sobre a EA e como teve acesso a isso, são todas questões cujas respostas nos ajudam a esclarecer o perfil desses profissionais, bem como as principais dificuldades e potencialidades que apresentem no exercício docente, enquanto, também, educadores ambientais.

Para o alcance desses objetivos, a metodologia de pesquisa adotada é de abordagem qualitativa. Enquanto instrumento de coleta de dados foi utilizado o questionário. O questionário foi feito via formulário online, enviado a diversos professores de Física, de várias idades, localidades, níveis de escolaridade e tempo de serviço diferentes. Esse contato se deu via redes sociais (principalmente *Whatsapp* e *Facebook*) e teve uma resposta de, ao todo, 30 participantes.

O presente trabalho se estrutura em 4 partes. Na primeira delas, uma apresentação do referencial teórico que embasa os conceitos aqui definidos e a busca pela caracterização do professor e sua visão sobre EA. A segunda parte se dedica à explicação da metodologia de pesquisa adotada, bem como a escolha de instrumentos de coleta de dados e os procedimentos que foram executados a partir dessa escolha. A terceira, traz os resultados obtidos com a aplicação da metodologia e uma discussão sobre eles, alinhado ao referencial escolhido. Por fim, apresenta-se as principais conclusões obtidas através do estudo e apontamentos para possíveis contribuições futuras.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DA COMPLEXIDADE

A maneira como os fundamentos do desenvolvimento econômico, adotado globalmente, ataca o meio ambiente, em dado momento, não pode mais ser ignorada. Isso nos levou a uma crise, que é mais do que uma crise do sistema econômico em si, mas é também uma crise da razão e do conhecimento. A educação ambiental (EA), nesse cenário, desponta como uma necessidade, uma ruptura com o modo puramente objetivo das ciências. Para Leff (2009), se trata de uma superação da racionalidade que, na modernidade, costuma pôr à prova a realidade, desconectando-a dos nossos sentidos e colocando o conhecimento produzido num lugar paralelo à realidade que se experimenta.

Pode-se dizer que as contradições entre a racionalidade de capital e a nova racionalidade estão associadas em níveis bastante profundos, no sentido de que se contradizem em valores e princípios que estão postos em esferas institucionais. Se contradizem, portanto, em paradigmas de conhecimento e na forma como são produzidos e transmitidos aos diferentes atores sociais e suas classes (LEFF, 2005).

Conforme explicado acima, a necessidade da EA se evidencia por meio da contradição que se observa entre o modelo econômico e sua racionalidade e a crise ambiental que se observa estar associada a ele. Nesse sentido, o desafio está em trabalhar uma ruptura com essa racionalidade agressiva ao ambiente de dentro de um sistema de produção e transmissão de conhecimento que está fundado sobre ela.

Ao se deparar com esse desafio, vale lembrar o objeto real da educação ambiental. Nesse caso, se trata de algo que vai além de uma educação para o ambiente, no ambiente, com o ambiente. Se trata, por fim, da nossa relação com o ambiente (SAUVÉ, 2005). A autora deixa claro que a EA não é apenas uma ferramenta para essa mudança, mas sim uma dimensão fundamental da educação que se relaciona com a base das interações sociais e com o desenvolvimento pessoal e coletivo.

Ambos os aportes apresentados sobre a importância da EA, tanto no ponto de vista de que é fundada em meio à crise racional que vivemos, por isso demanda uma mudança de paradigmas de conhecimento, quanto no ponto de vista de que não se restringe a uma ferramenta para ajudar o meio ambiente, mas sim numa resignificação da maneira como dialogamos entre nós e com o meio ambiente, apontam para necessidade de uma nova educação. Para Morin (2000), a educação do futuro se funda da necessidade da reforma paradigmática do

conhecimento: capaz de relacionar o todo e as partes, o contexto e o global. É um desafio à demanda de problemas sociais cada vez mais complexos e multifacetados, e a um modelo educacional que fragmenta a visão de mundo, contradizendo a real necessidade emergente do sujeito e agravando o problema.

Educação do futuro, pensando em EA, pode contar com novas expectativas a partir de crises recentes. A crise gerada no modelo de globalização econômica expõe algumas das fragilidades do sistema capitalista vigente, o que para Caride e Meira Cartea (2020) fica evidente quando se olha para a catástrofe gerada pela pandemia de COVID-19, e como nem toda vida humana é capaz de ser protegida por esse sistema, há tipos de pessoas em tipos de lugares que se mostraram bem mais expostas. Os autores destacam também que acompanhados disso, vê-se mais uma vez, que apesar de qualquer avanço que se possa ter em tecnologias por meio desse sistema, nossa espécie continua, assim como qualquer outra, sendo ecodependentes.

Quanto às novas expectativas em relação à EA, supera-se a gerada pelo uso do termo "sustentabilidade", já que costuma separar a realidade em diferentes esferas: econômica, social e ambiental. Deve-se esperar uma nova relação com mundo, e não dissociação entre sociedade e economia, pois:

A relação com o mundo não pode ficar limitada a uma dinâmica de “gestão de recursos”; as atividades humanas não podem ser interpretadas unicamente dentro do quadro de referência do “desenvolvimento”, utilizando exageradamente a linguagem da sustentabilidade (ou viabilidade, ou durabilidade), num tipo de *newspeak* que se impõe em escala planetária, sobrepondo-se às diversas culturas e reduzindo as possibilidades de se pensar as realidades de maneira diversa (SAUVÉ, 2005, p. 320).

A autora deixa claro que a EA, quando assume as características do discurso de desenvolvimento sustentável, assume como legítima a dissociação de desenvolvimento econômico e desenvolvimento social, tendo o ambiente como apenas um espaço de recursos que precisa ser mais bem gerido. Esse papel não se alinha com o conceito de nova educação já destacado, nem da nova racionalidade ambiental proposta. A EA, complexa e transdisciplinar, deve superar a imposição do todo às partes, e de uma parte a outra ou ao todo.

Dessa forma, espera-se que as escolas, na missão de formação cidadã, consigam aplicar um modelo de EA mais próximo ao proposto, apesar da imensidão desse desafio. Compete a cada professor a compreensão de seu papel, de cada agente educacional o comprometimento com sua obrigação, e a todo sistema educacional uma adequação às novas demandas. Ingenuidade desconsiderar o aspecto de educação política que a EA assume nesses termos, porque envolveria desprezar as consequências da divulgação dessa proposta. Trata-se de uma permanente construção de caminhos de superação para as limitações encontradas, sempre em conjunto e com a visão da complexidade dessa busca.

COMO O PROFESSOR DE FÍSICA É, TAMBÉM, UM EDUCADOR AMBIENTAL

O professor de Física, como o de qualquer outra disciplina, carrega consigo o mais importante dos trabalhos dentre todos os agentes educacionais envolvidos no processo de escolarização: é ele quem media, seleciona e atua diretamente na construção conceitual do conhecimento e da cultura em sala de aula. O interessante, nesse caso, com aponto Tardiff (2000) é que existe a dimensão subjetiva do profissional docente, que não pode ser ignorada ao olhar para o trabalho que o professor desenvolve. Segundo o autor, o professor possui conhecimentos que ele mesmo produz, utiliza e mobiliza em seu cotidiano, e é o que o torna um dos pilares da atividade educativa.

Em se tratando dessa característica basilar do profissional docente, preocupa a constatação que se faz quanto ao cenário do ensino da disciplina de Física. Para Testoni e Abib (2014), a Física continua sendo ensinada por métodos expositivos, com o conteúdo descontextualizado das demais áreas dentro das próprias ciências e de maneira contraproducente no que se refere à criação de hipóteses e à exploração dos fenômenos, características básicas da produção de conhecimento científico.

Ainda segundo esses autores, existem alguns problemas associados a essa característica da Física ensinada nas escolas, e o principal deles está na formação recebida por esses profissionais. Eles apontam como principais indicativos disso, três características centrais: desarticulação entre teoria e prática, falta de articulação entre as universidades e as escolas de educação básica e a desvalorização profissional do professor e dos cursos de licenciatura.

Dos três problemas constatados, o primeiro é visto como o precursor dos dois seguintes. A desarticulação entre teoria e prática cria situações específicas: a visão da universidade como espaço produtor de conhecimento (teoria) e a escola como lugar de aplicação dessa teoria, feita por sujeitos que meramente reproduzem isso (prática); além disso, o papel do professor foge ao outrora mencionado - o de sujeito autônomo cuja prática é essencialmente subjetiva - e assume uma característica de um ser absolutamente manipulável, inerte, meramente reprodutor, o que desvaloriza o profissional professor e o seu processo formativo (TARDIFF, 2000).

Conforme explicado acima, o professor é um profissional cuja subjetividade está diretamente ligada à sua prática. A medida em que diferentes contextos são vividos pelo professor, sua prática se ressignifica, então, de maneira a aproximar-se dessa realidade. O ponto é que, muitas vezes, o professor não é ouvido pelos "produtores de teoria" de trabalho docente.

Seja no que se refere à sua prática, à sua formação inicial ou continuada, ou mesmo às suas demandas.

Ao olhar para essa realidade e refletir sobre a demanda por qualificação dos educadores ambientais, nota-se que a dificuldade em trabalhar a EA nas escolas sob o enfoque do pensamento complexo e da transdisciplinaridade, muitas vezes, está associada à formação que o professor recebe. Olhando um estudo feito na Colômbia, que visava caracterizar as dificuldades e potenciais de inserção da EA nas escolas (FLÓREZ-ESPINOSA; VELÁSQUEZ-SARRIA; ARROYAVE-ESCOBAR, 2017), uma das principais dificuldades constatada foi a do professor em relacionar o conteúdo com ela, a fim de trabalhar, verdadeiramente, de maneira transdisciplinar. Segundo os autores, os professores carecem de formação transdisciplinar, pois sem ela o resultado da implementação da dimensão ambiental no contexto escolar fica aleijado de métodos e procedimentos satisfatórios. Ainda nesse estudo, pode-se destacar que, do ponto de vista da formação dos educadores ambientais e da legislação que integra a EA como parte das diretrizes de currículo, esse contexto é bastante semelhante ao do Brasil.

Percebe-se, portanto, como destacam os autores citados, que o problema da Física ensinada nas escolas e da EA na perspectiva transdisciplinar tem origem semelhante: a formação do professor. Nenhum dos autores citados, contudo, atribui exclusivamente a algum momento formativo tal responsabilidade. No caso de Testoni e Abib (2014), seu estudo indica que o professor de Física não costuma expandir seu escopo metodológico sem ajuda de novas formações, e mesmo depois de concluída a formação inicial e passados alguns anos de prática docente, continua a apostar nas mesmas abordagens. Esse escopo, no entanto, é o foco da ressignificação da prática docente para uma abordagem transdisciplinar (FLÓREZ-ESPINOSA; VELÁSQUEZ-SARRIA; ARROYAVE-ESCOBAR, 2017).

Os desafios relacionados ao trabalho com EA por parte do professor de Física são vários, e dentre eles, a superação de um longo percurso formativo cujo método observado tende a ser replicado no ensino do conteúdo, se fechando para as abordagens transdisciplinares. Conforme explicado acima, os métodos tradicionais de ensino de Física se formam junto com o sujeito, e essa abordagem costuma ser levada em sua prática. No entanto, vale destacar que esse contexto pode ser ressignificado pelo sujeito, pois como foi destacado, é ele o detentor do maior conhecimento sobre sua prática e da maior capacidade de mudança. Há argumentos para a busca dessa mudança, inclusive, por exemplo, na legislação.

Se trata, portanto, de um compromisso social com a formação de cidadãos críticos e de pensamento inovador. Num estudo em que se revisa documentos à respeito da EA na perspectiva transdisciplinar na legislação brasileira, aponta-se que:

A Educação Ambiental deve ter como base um pensamento crítico e inovador, promovendo a transformação social em todos os espaços da sociedade, podendo ocorrer de maneira individual e coletiva com o propósito de formar cidadãos com consciência que seja capaz de se importar com os problemas globais, observando suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seus contextos sociais e históricos. Importante destacar que a educação ambiental não é uma prática educativa desassociada da realidade social, onde o educando tem o direito de refletir livremente, debater e realizar suas escolhas (TAVARES; SOUSA; SANTOS, p. 13, 2018).

Os autores deixam claro o papel da EA nessa formação cidadã, ressaltando não se tratar de uma prática desassociada da realidade social. Nesse aspecto, o estudo conduzido por Galvão, Spazziani e Monteiro (2018), mostrou um resultado de muito sucesso na construção de argumentação feita por alunos do 1º ano do Ensino Médio em aulas de Física sobre o tema "Energia", indicando uma perspectiva crítica, também social e humanista dos problemas de geração e consumo de energia elétrica na sociedade atual na fala deles. Ainda segundo os autores, trata-se de um método não muito explorado em aulas de Física, esse do diálogo para construção de argumentos, e indica, portanto, uma possibilidade de cumprimento da função social que a disciplina tem na escola.

Esse exemplo é um dentre várias possibilidades, o que indica que há muito trabalho a ser feito na efetivação da prática docente do professor de Física enquanto educador ambiental. Importa, contudo, que ele seja visto como ele é, ou seja, como o sujeito, histórico, crítico, com suas crenças e saberes, formado por um sistema e que atua com sua finalidade e personalidade. Não cabe a qualquer abordagem desprezar a capacidade do professor que atua nas salas de aula de conhecer e mudar a realidade em que vive, de produzir teoria sob sua prática, e de melhor julgar os caminhos que deve seguir. Trata-se, portanto, de um esforço coletivo para que esse sujeito seja ouvido, durante e depois dos seus momentos formativos, e que se possa caminhar em direção à transdisciplinaridade na EA, diversificando o modo de atuação do professor de Física.

METODOLOGIA

De acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2013), pesquisa é um conjunto sistemático de processos para estudar um fenômeno. Segundo os autores, tais processos são de cunho

crítico e empírico, e devem ser aplicados aos estudos para melhor compreensão das diferentes dimensões do fenômeno em questão.

A abordagem selecionada para essa pesquisa é a abordagem qualitativa. " O enfoque qualitativo pode ser pensado como um conjunto de práticas interpretativas que tornam o mundo 'visível', o transformam em uma série de representações na forma de observações, anotações, gravações e documentos"(SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, p. 35, 2013). Os autores destacam ainda a característica naturalista dessa abordagem, ou seja, que estuda o fenômeno em seu contexto natural, e interpretativa, pois tenta dar significado ao fenômeno a partir do significado dado a eles pelas pessoas.

Conforme citado acima, a escolha pela abordagem qualitativa se caracterizará pelo tratamento interpretativo que se dará aos dados coletados pelo uso de revisão de literatura com base em artigos e livros. Além disso, os dados serão coletados também pelo uso de um questionário com predominância de perguntas abertas.

Sobre a natureza da pesquisa escolhida, será de natureza aplicada. Para Gil (2008), uma característica fundamental desse tipo de pesquisa é a utilização, aplicação e consequências práticas do conhecimento envolvido. A pesquisa aplicada tem "sua preocupação menos voltada para o desenvolvimento de teorias de valor universal que para a aplicação imediata numa realidade circunstancial" (GIL, 2008, p. 27).

Nesses termos, a pesquisa realizada para esse estudo pode ser classificada como exploratória, já que possui como um dos objetivos proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativo sobre o fato pesquisado (GIL, 2008). Com base no mesmo autor, essa pesquisa também pode ser classificada como descritiva, já que outro dos objetivos está associado à caracterização do grupo de professores de Física e da sua visão sobre a EA.

Sobre o instrumento de coleta de dados selecionado para o estudo, utilizou-se o questionário, com uma variação entre questões fechadas e abertas. Este questionário foi construído pela plataforma online e gratuita do *Google* para formulários, o *Google Forms*. Nesse formulário, foram incluídas questões com a finalidade de conhecer e estabelecer contato entre o pesquisador e o participante, além de questões com o intuito de saber o perfil profissional e de formação desse professor participante. Além dessas, questões com o intuito de entender a perspectiva que o professor possui sobre a relação entre a EA e a Física, além de entender o contato que o professor teve com essa relação e como e onde esse contato aconteceu.

Cabe destacar que, primeiramente, um questionário com 22 perguntas, sendo 14 abertas e 8 fechadas foi criado e enviado a um colega que não constou no grupo final de participantes, com o intuito de servir como piloto para o questionário final. Depois da resposta ao questionário

piloto e uma devolutiva sobre o mesmo, decidiu-se manter no questionário final apenas 15 questões, onde 8 são abertas e 7 são fechadas. Essa mudança foi feita com o intuito de diminuir o tempo gasto para resposta do questionário, que ficou em torno de 3 minutos, e de simplificar as perguntas, deixando-as mais curtas.

A plataforma utilizada permite a criação de um link que pode ser encaminhado para as os participantes de diversas formas. As que foram selecionadas pelo pesquisador foram:

- Mensagens de *Whatsapp* de modo privado para colegas professores de física conhecidos, além de mensagens encaminhadas em grupos nesse mesmo app das escolas em que trabalhava a pesquisa e de colegas da graduação de licenciatura em Física do qual o pesquisador faz parte;
- Mensagens pelo app *Messenger*, associado à conta do pesquisador no *Facebook*, direcionadas à professores de Física com os quais o pesquisador havia tido algum tipo de contato;
- Postagens no mural do *Facebook* em grupos de usuários, especificamente em 2, intitulados: "Professores de Física" e "Loucos por Física", que são grupos nessa rede social destinados ao compartilhamento de informações e atividades relacionadas com o ensino e a aprendizagem de Física, em diferentes níveis de ensino e em diversos lugares diferentes.

Em todas as plataformas utilizadas, a mensagem encaminhada a todos os participantes foi a mesma. Após uma breve apresentação do pesquisador, apresentava o intuito da pesquisa e o tema, logo então era inserido o link e informado o tempo médio estimado para resposta do participante que desejasse se voluntariar. Por fim, a mensagem contava com um agradecimento do pesquisador pela participação e o interesse no tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como principal objetivo entender como o professor de Física enxerga a relação entre seu conteúdo e a EA, tendo em vista o seu contexto de trabalho, a formação que recebeu e a experiência que possui na profissão. Supunha-se inicialmente que os resultados da pesquisa realizada demonstrariam fragilidades na concepção do professor sobre o seu papel enquanto educador ambiental, bem como dificuldades em relacionar o objetivo do ensino da Física com os objetivos do ensino da EA de maneira transdisciplinar, além de apontar para a ausência dessas discussões nos processos de formação pelo qual o professor tenha passado.

Essa expectativa estava diretamente ligada à percepção de que o professor de Física, usualmente, tem como prática metodologias tradicionais e antigas, sem muita inovação e contextualização (TESTONI; ABIB, 2014). Os autores deixam claro a ligação que isso possui com uma tradição na formação dos professores de Física, num foco que separa a teoria da realidade prática, o que aleija o professor nas práticas que possuem essa demanda.

A fim de melhor apresentar os resultados obtidos a partir da análise dos dados coletados, eles serão apresentados a partir de dois grupos de respostas. O primeiro deles, chamado de “Perfil dos participantes”, trará os dados de algumas respostas de questões fechadas e abertas, a fim de demonstrar questões como a idade, sexo, tempo de trabalho, nível de escolaridade, local de graduação e nível de ensino em que atua. Por fim, o segundo grupo (“Concepções de EA”), tratará das visões que os professores possuem sobre a relação da Física a ser ensinada e da EA, do conceito de EA e do contexto em que ocorreu esse contato na trajetória de cada participante.

Perfil dos participantes

Ao todo, responderam ao questionário o total de 30 participantes. A primeira interação solicitava o nome do participante, apenas para futuro contato do pesquisador, deixando claro ao participando que nenhum dado que o identifique será divulgado nesse trabalho. A segunda questão se referia ao sexo dos participantes. Ao todo, 18 participantes se identificaram como sendo do sexo masculino e 12 do feminino.

Quanto à idade, a faixa etária dos participantes ficou entre os 23 e os 64 anos, com uma média de idade de 37,5 anos, sendo a idade de 28 anos a que mais se repete entre eles (5 participantes). Os dados referentes a idade estão melhor dispostos no gráfico a seguir.



Gráfico 1 – Idade dos participantes. Fonte: autor, 2021.

Na sequência, foi perguntado aos professores a quanto tempo lecionavam física, e essa era uma questão fechada, que os separa em 5 grupos:

- Menos de 1 ano: 3 participantes (10%);
- Entre 1 e 5 anos: 11 participantes (37,5%);
- Entre 5 e 10 anos: 6 participantes (20%);
- Entre 10 e 15 anos: 4 participantes (13,3%);
- Mais de 15 anos: 6 participantes (20%).

A questão seguinte era sobre o curso de graduação que habilitava o participante a lecionar física. A tabela a seguir demonstra um agrupamento das respostas.

Curso de Graduação	Nº de participantes
Física (licenciatura)	24
Física (bacharel)	2
Ciências Biológicas (licenciatura)	1
Matemática	2
Lic. Em Ciências (habilitação em Física)	1

Tabela 1 – Cursos de graduação dos participantes. Fonte: autor, 2021.

Quanto a escolaridade, os participantes estão dispostos da seguinte forma:

- Graduação completa: 10 participantes (33,3%);
- Pós-graduação completa (lato sensu): 10 participantes (33,3%);
- Mestrado: 6 participantes (20%);
- Doutorado: 3 participantes (10%);

- Graduação incompleta: 1 participante (3,33%).

Ainda, quando perguntados sobre o nível de ensino em que atuam, as respostas foram as seguintes: 7 participantes atuam no Ensino Fundamental e Médio, 1 atua no Ensino Médio e no Ensino Superior, 1 atua apenas no Fundamental, 1 atua apenas no Ensino Superior e outros 20 atuam somente no Ensino Médio.

Por fim, foram perguntados sobre a instituição em que se formaram e o tipo de instituição em que atuam. Os resultados estão dispostos nas tabelas abaixo.

Instituição de Ensino Superior	N° de participantes	Local
UFPR	6	Paraná
PUCPR	5	Paraná
Uninter	1	Paraná
Unesp	1	São Paulo
UFU	1	Minas Gerais
Universidade Metropolitana de Santos	2	São Paulo
Fundação Santo André	1	São Paulo
Universidade de Taubaté	1	São Paulo
Universidade de Coimbra	1	Portugal
Unimes	2	São Paulo
Unifran	1	São Paulo
UFPeI	1	Rio Grande do Sul
Udesc	1	Santa Catarina
UPF	1	Rio Grande do Sul
UFS	1	Sergipe
UTFPR	2	Paraná
UF Campina Grande	1	Paraíba
UBM	1	Rio de Janeiro

Tabela 2 – Locais de formação dos participantes. Fonte: autor, 2021.

Tipo de Instituição em que atua	N° de Participantes
Pública	19
Privada	7
Pública e Privada	4

Tabela 3 – Tipo de Instituição em que os participantes trabalham. Fonte: autor, 2021.

Esses dados demonstram o perfil dos professores de Física que participaram desse estudo. Em seguida está demonstrado os resultados da análise das respostas fornecidas ao outro grupo de perguntas.

Concepções de educação ambiental

Os resultados serão aqui demonstrados no intuito de perceber qual a visão que os participantes possuem da EA, como a percebem em relação a sua prática e o contato com esse tema ao longo da sua formação e/ou prática docente.

Primeiramente, os professores foram questionados sobre a frequência com que tiveram contato com a EA ao longo de sua trajetória profissional. Os resultados estão demonstrados a seguir.

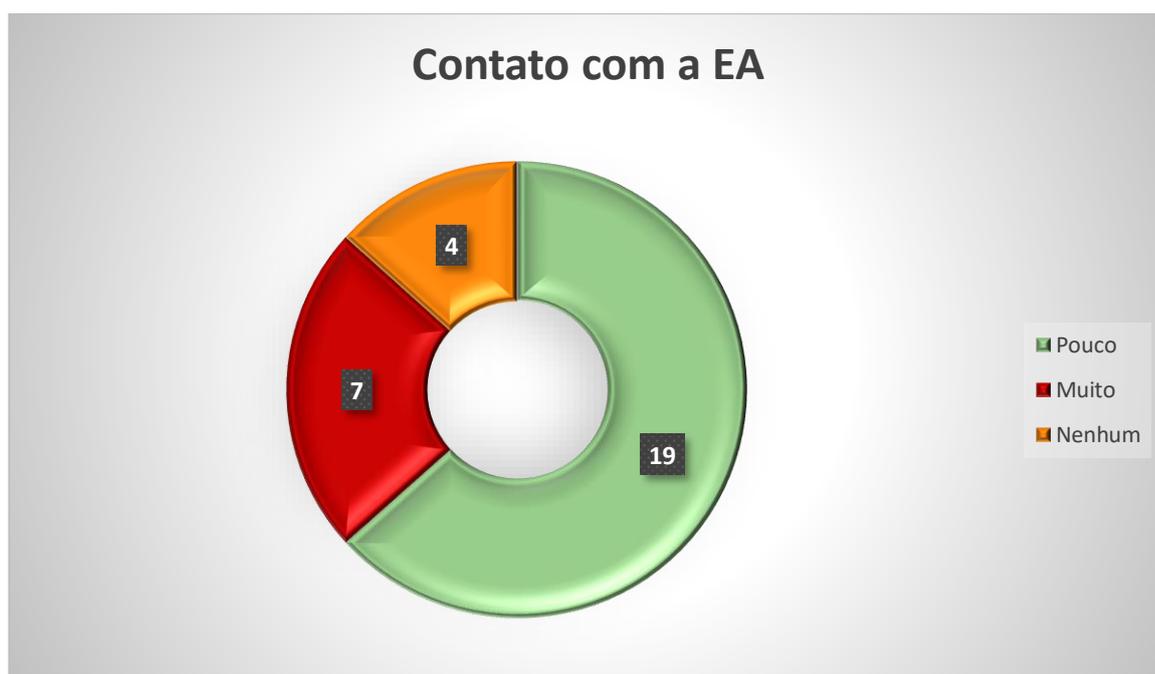


Gráfico 2 – Contato dos participantes com a Educação Ambiental. Fonte: autor, 2020.

Como se observa na imagem, a maior parte dos participantes (63,3%) alega ter tido pouco contato com a EA ao longo de sua trajetória, e outros 13,3% alegam nunca terem tido contato algum. Esses dados são ainda mais relevantes quando comparados ao perfil deles traçado acima.

Sabe-se que, no Brasil, foram implementadas em 2012 as DCNEA, que indicam que a EA deve ser trabalhada com os alunos nas escolas de maneira transversal, sem pertencer exclusivamente a uma disciplina tal responsabilidade e sim, a toda a comunidade escolar. Sendo assim, à época dessa implementação, 10 participantes (33,3%) já estavam lecionando física. No entanto, outros ainda estavam em processo de formação, ou ainda viriam a se formar posteriormente, com a diretriz já implementada e em vigor. O cruzamento desses dados levanta uma questão a respeito do tipo de formação para a EA que se recebe quando se forma professor de Física.

Para Tardif (2002), a formação embora se baseie em uma disciplina específica, o conhecimento profissional do docente é essencialmente pragmático, ou seja, modelado e voltado para a solução de problemas concretos. Sendo assim, a formação do professor deve contar com o aspecto que excede a metodologia da Física e seus conteúdos, mas guiar um profissional que se construa capaz de perceber as demandas do seu contexto. Como a emergência da EA já foi ressaltada, vale destacar a importância do que indica a lei no documento da CNE/CP N°2, de 15 de julho de 2012, que institui as DCNEA, cujo artigo 19, em seu parágrafo primeiro aponta que

Os cursos de licenciatura, que qualificam para a docência na Educação Básica, e os cursos e programas de pós-graduação, qualificadores para a docência na Educação Superior, devem incluir formação com essa dimensão, com foco na metodologia integrada e interdisciplinar (BRASIL, 2012, p.7).

Além disso, no mesmo artigo e no parágrafo seguinte, o documento traz

Os sistemas de ensino, em colaboração com outras instituições, devem instituir políticas permanentes que incentivem e deem condições concretas de formação continuada, para que se efetivem os princípios e se atinjam os objetivos da Educação Ambiental. (BRASIL, 2012, p.7).

Por esse motivo, a preocupação com o fato de que, em algum momento, esses indicadores não foram observados a partir do relato desses participantes.

Voltando ao questionário, a questão seguinte perguntava em qual contexto os participantes haviam conhecido essa relação entre EA e a Física. A questão era fechada, e dispunha de 4 opções. Os resultados foram os seguintes:

Contexto de Conhecimento da Relação EA-Física	Nº de Participantes
Formação Inicial	12
Formação Continuada	9
Contato com colegas	6
Nunca conheci a relação	3

Tabela 4 – Contexto de Conhecimento da EA. Fonte: autor, 2021.

Nessa questão, os 3 participantes que responderam nunca ter conhecida a relação estão dentre os 4 que responderam nunca ter tido nenhum contato com a EA durante sua trajetória, na questão anterior. Além disso, cabe destacar que 2 deles estão no grupo de professores que possuem entre 23 e 30 anos (gráfico 1) e 1 deles no grupo que possui entre 31 e 45 anos. Entretanto, 1 deles está no grupo de participante que possui graduação incompleta, os outros 2 possuem mestrado. Apenas 1 deles leciona a menos de 1 ano. Outro faz parte do grupo que leciona há um tempo entre 1 e 5 anos, e o último entre 10 e 15 anos.

A questão seguinte indagou se os participantes reconheciam que parte da tarefa do professor de Física está ligada à EA, e 28 participantes (93,3%) responderam que sim, apenas 2 (6,67%) responderam que não.

A questão que sucedeu essa pedia para os professores explicarem o motivo de terem dado a resposta anterior, ou seja, porque entendiam que a tarefa do professor de Física está ou não está ligada, em parte, à EA.

Dos participantes que responderam “Não” na questão anterior, o motivo alegado foi:

Motivo alegado para resposta ‘NÃO’	Autor da Resposta
Não consigo ver a relação entre o ensino teórico/prático de física com educação ambiental	Participante 28, 2021.
Nunca ouvi falar sobre	Participante 18, 2021.

Tabela 5 – Justificativa da Resposta “NÃO”. Fonte: Autor, 2021.

Vale destacar que o Participante 28 pertence ao grupo dos professores com mestrado, é formado em matemática e leciona física há um período entre 1 e 5 anos. O Participante 18 tem graduação incompleta e leciona física a menos de 1 ano.

Dentre os participantes que responderam “Sim”, algumas percepções bastante interessantes sobre essa relação podem ser destacadas.

A Física (disciplina) e a Física (ciência) não estão isoladas do contexto ambiental, social e político. Como ciência da natureza, os conhecimentos da Física possuem relação intrínseca com os contextos mencionados acima e desconsiderar essas relações, intencionalidades, causas e efeitos no ensino da Física, seria dificultar escolhas e ações conscientes dos estudantes na/para/com a sociedade. Negligenciar tais aspectos, seria ainda optar por um ensino conteudista e reducionista das potencialidades e complexidade do ser humano que é cada aluno (PARTICIPANTE 14, 2021).

Sim, apesar do currículo e ensino abordar pouco ou quase nada de educação ambiental (PARTICIPANTE 26, 2021).

Tendo em vista que as ciências ambientais lidam com questões do clima, diversidade climática, sustentabilidade, aquecimento global etc. e que a física é parte fundamental para compreender esses fenômenos, é importante que o professor de física saiba ensinar seu conteúdo no contexto desses tópicos (PARTICIPANTE 11, 2021).

A resposta dada pelo Participante 26, se alinha com a preocupação ressaltada anteriormente sobre a formação do professor de física, no aspecto de como se percebe a profissionalização docente do ponto de vista dos saberes que ele precisa construir (TARDIF, 2000; TESTONI; ABIB, 2014), e do que indica a lei (BRASIL, 2012).

Quanto à resposta dada pelo Participante 14, percebe-se um alinhamento com a noção de EA que se defende nesse estudo, baseada num preceito que a tem como fundamental para o desenvolvimento social, econômico e ambiental (SAUVÉ, 2005). Além disso, percebe-se uma

preocupação com a opção de excluir a dimensão ambiental do ensino da física, feita pelo próprio professor, indica que o participante percebe a subjetividade do professor como propriedade fundamental da sua prática (TARDIF, 2000), além da intenção de explorar as diversas dimensões potenciais do ser humano em sua completude, como sugere a educação para o futuro (MORIN, 2000).

O Participante 11 demonstra uma visão da EA como contexto a ser explorado pelo ensino da Física, uma perspectiva que pode indicar uma visão de método interdisciplinar para o ensino dela. Nicolescu (2018), indica que um dos graus diferentes da interdisciplinaridade envolve a transferência de métodos de uma disciplina a outra, na busca de conhecimento mais abrangente de um fenômeno. Além disso, está perfeitamente alinhado com a prerrogativa legal que prevê a abordagem da EA disposta nas DCNEA (BRASIL, 2012).

A última pergunta do questionário indagava o significado do termo Educação Ambiental para o participante. Abaixo algumas respostas que foram destacadas.

Educação ambiental, é um eixo da educação que transmite o pensamento de utilização do ambiente, de modo sustentável para que as gerações futuras também possam usufruir da natureza de forma sustentável (PARTICIPANTE 2, 2021).

Compreende a abordagem de problemas ambientais atuais dentro do escopo da disciplina, visando a formação de cidadãos que entendam tais situações e sejam capazes de analisar causas, efeitos e soluções (PARTICIPANTE 13, 2021).

Educação ambiental é educar para uma sociedade preocupada com preservação e conservação dos recursos naturais (PARTICIPANTE 21, 2021).

Relação do todo, do nosso cotidiano, todas as formas e funções da nossa vida! (PARTICIPANTE 8, 2021).

As respostas do Participante 2 e do Participante 21 demonstram uma visão sobre o meio ambiente que é uma das várias facetas que compreendem a complexidade da EA. “A educação ambiental implica uma educação para a conservação e para o consumo responsável e para a solidariedade na repartição equitativa dentro de cada sociedade, entre as sociedades atuais e entre estas e as futuras.” (SAUVÉ, 2005, p. 317). Contudo, ressalta a autora, apesar de importante essa visão, ela não compreende toda a relevância da EA e a sua complexidade. Mais próxima da compreensão do que de fato é o objeto da EA, ou seja, a relação entre o humano e o ambiente (SAUVÉ, 2005), está a percepção apontada pelos participantes 13 e 8.

Diante dos resultados obtidos, é possível verificar que o grupo de participantes é bastante diversificado, em características e em perspectivas sobre sua profissão e a EA. Quanto às principais dificuldades, aponta-se indicativos de que a formação do professor pode estar incluída. A lei que está vigente há quase uma década, a partir desse estudo, dá indícios de não

estar tendo o alcance previsto no que se refere a formação dos educadores e, conclui-se, portanto, dos seus alunos.

Apesar disso, a perspectiva de EA transdisciplinar e complexa pode ser observada em vários dos participantes. Além disso, o compromisso com a função social do seu saber profissional ficou evidente na maioria dos participantes, além de uma amostra variada de professores e localidades de formação e trabalho, o que indica que, por toda parte ao longo do país, há resultados esperados da EA que podem ser (ou mesmo estão sendo) alcançados.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou a verificação da concepção de EA numa amostra bastante variada de professores de Física. Dentre essas concepções, algumas potencialidades de desenvolvimento dessa dimensão educacional podem ser percebidas, além de algumas dificuldades que aparecem como possibilidade.

De modo geral, o contato que os professores de física que participaram do estudo alegaram tem com a relação entre Física e EA é pouco e parece insuficiente. O grupo diversificado, contudo, demonstrou que vários educadores estão preparados para execução da função social do trabalho docente defendida no referencial adotado, tendo compreensão da capacidade da educação de ressignificar o trajeto da humanidade e das relações que ela estabelece.

Vale destacar, porém, que um indicativo de que a formação dos professores nesse aspecto possa estar falhando também foi percebido. O número grande de instituições de ensino superior citadas como formadoras desses professores e a alegação de um terço deles de que o momento de formação, principalmente inicial, não os apresentou ao conceito de EA reforçam essa impressão.

O instrumento selecionado, o questionário, se mostrou satisfatoriamente eficaz na coleta de dados. A facilidade de criação do formulário e do acesso a uma grande quantidade de professores dispostos a se voluntariarem como participantes também são pontos positivos. O uso das redes sociais, no caso Facebook e Whatsapp, se mostrou, novamente, uma boa estratégia para o pesquisador.

Dada a relevância do tema, torna-se interessante o desenvolvimento de um estudo capaz de compreender as características da formação do professor de Física quanto a EA na universidade, bem como o desenvolvimento de formações continuadas para alcançarem os professores que já exercem essa atividade nas escolas.

Nesse sentido, o presente trabalho é capaz de apontar indicativos de caminhos a seguir com outras pesquisas, bem como o olhar mais direto à importância da subjetividade do professor de Física, e como isso influencia a sua atuação docente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução No2, de 15 de junho de 2012. **Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf> . Acesso em: 23/01/21.

CARIDE, José Antonio; MEIRA CARTEA, Pablo Ángel. La educación ambiental en los límites, o la necesidad cívica y pedagógica de respuestas a una civilización que colapsa. **Pedagogia social: revista interuniversitaria**, v. 36, p. 21–34, 2020. Disponível em: <<http://recyt.fecyt.es/index.php/PSRI/>>.

FLÓREZ-ESPINOSA, Gloria Marcela; VELÁSQUEZ-SARRIA, Jairo Andrés; ARROYAVE-ESCOBAR, Mariá Cecilia. Formación ambiental y reconocimiento de la realidad: Dos aspectos esenciales para la inclusión de la educación ambiental en la escuela. **Revista Luna Azul**, v. 45, p. 377–399, 2017.

GALVÃO, Idmaura Calderaro Martins; SPAZZIANI, Maria de Lourdes; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. Argumentação de alunos da primeira série do Ensino Médio sobre o tema “Energia”: discussões numa perspectiva de Educação Ambiental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 979–991, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132018000400979&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
LEFF, Enrique. Complexidade , racionalidade ambiental e diálogo de saberes. **Educação e Realidade**, v. 34, n. 3, p. 17–24, 2009. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/9515+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>.

_____. **Saber Ambiental**. 4ª ed. Petrópolis: Vozes, 2005. Disponível em: <<ess.iesalc.unesco.org.ve/index.php/ess/article/download/165/129?>>.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. 3º ed. São Paulo: Triom, 2018.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María Del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental : possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317–322, 2005. Disponível em: <<https://www.foar.unesp.br/Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-meio-ambiente---tipos.pdf>>.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, n. 13, p. 5–24, 2000.

TESTONI, Leonardo André; ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. **Caminhos criativos na formação inicial do professor de física**. Jundiaí: Paco editorial, 2014.

TAVARES, F. B. R.; SOUSA, F. C. de F.; SANTOS, V. Érica da S. The environmental education with a transdisciplinary perspective in the context of the Brazilian legislation. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 7, n. 12, p. e2712478, 2018. DOI: 10.33448/rsd-v7i12.478. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/478>. Acesso em: 23 jan. 2021.