



Física Contextualizada: Contribuições para o Desenvolvimento Científico na Educação Básica

Acsa Nayara Silva Santos (IFPI) – acsan7684@gmail.com – Campus Corrente

Lucas Jairo Cervantes Bispo (IFPI) – lucas.bispo@ifpi.edu.br – Campus Corrente

Resumo: O presente trabalho se insere na área de epistemologia da educação e ensino de ciências. Seu tema é a abordagem contextual no ensino de ciências e o cultivo da formação científica, em termos de virtudes intelectuais, na educação básica, especificamente na área de física. Sua pretensão é investigar e discutir, primeiro, o papel da história e da filosofia das ciências no processo de ensino e aprendizagem, de modo que a abordagem dos conteúdos e das técnicas científicas sejam combinadas com a abordagem de suas dimensões históricas e filosóficas. Em segundo lugar, investigar e discutir a importância desse papel para a formação científica em termos não somente da apropriação de conteúdos ou técnicas, mas de desenvolvimento de virtudes intelectuais, que se constituem como bons modos de pensar, e que compõem e potencializam o fazer científico e as finalidades constitucionais da educação. Para alcançar esses objetivos, sua metodologia consiste na leitura, escrita e discussão de textos e ideias segundo técnicas de exegese e de argumentação que caracterizam a área. Assim, a execução das atividades concernidas pelo plano de trabalho privilegia o cortejo com as fontes primárias da pesquisa, sem se furtar à apreciação de fontes secundárias que se inscrevem na área da presente pesquisa e do debate em Grupo de Estudo e Pesquisa. Com isso, aprofundar-se-á a compreensão de que a abordagem contextualizada das ciências refere-se a um modelo de ensino que vai além da simples transmissão de conteúdos e técnicas científicas, que busca proporcionar aos estudantes uma visão mais completa da ciência, mostrando como ela se desenvolve ao longo do tempo, as circunstâncias em que as ideias científicas foram produzidas e como os métodos científicos foram aperfeiçoados. Além disso, que ela propõe uma reflexão sobre a natureza da ciência e seus processos, incluindo como os cientistas questionam, testam e validam teorias e ideias, o que torna o ensino da ciência mais envolvente, reflexivo e conectado com a realidade. Em acréscimo, aprofundar-se-á a possibilidade de uma colaboração entre, por um lado, a abordagem contextual do ensino de ciências, e, por outro lado, a epistemologia da educação centrada em virtudes, na medida que uma das finalidades epistêmicas precípuas da educação pode ou deve ser justamente o desenvolvimento de virtudes intelectuais. Dessa maneira, portanto, o trabalho busca examinar como os conhecimentos e discussões da história e da filosofia das ciências, cultivados e integrados a um processo educacional centrado em virtudes intelectuais, podem ser um catalisador crucial para uma prática educativa no ensino de física que valorize teorias filosóficas e pedagógicas que aperfeiçoam a compreensão e a prática docente/estudantil no sentido de uma educação intelectualmente significativa.

Palavras-chave: História e Filosofia das Ciências; Ensino de Física; Formação Científica.

Abstract: The present work is part of the area of epistemology of education and science teaching. Its theme is the contextual approach to science teaching and the cultivation of scientific training, in terms of intellectual virtues, in basic education, specifically in the area of physics. Its intention is to investigate and discuss, first, the role of the history and philosophy of science in the teaching and learning process, so that the approach to scientific content and techniques are combined with the approach to its historical and philosophical dimensions. Secondly, investigate and discuss the importance of this role for scientific training in terms not only of the appropriation of content or techniques, but of the development of intellectual virtues, which constitute good ways of thinking, and which make up and enhance scientific practice. and the constitutional purposes of education. To achieve these objectives, its methodology consists of reading, writing and discussing texts and ideas according to exegesis and argumentation techniques that characterize the area. Thus, the execution

of the activities concerned by the work plan privileges the procession with the primary sources of research, without avoiding the appreciation of secondary sources that fall within the area of this research and the debate in the Study and Research Group. This will deepen the understanding that the contextualized approach to science refers to a teaching model that goes beyond the simple transmission of scientific content and techniques, which seeks to provide students with a more complete view of science, showing how it develops over time, the circumstances in which scientific ideas were produced, and how scientific methods were improved. Furthermore, it proposes a reflection on the nature of science and its processes, including how scientists question, test and validate theories and ideas, which makes science teaching more engaging, reflective and connected with reality. In addition, the possibility of a collaboration between, on the one hand, the contextual approach to science teaching, and, on the other hand, the epistemology of education centered on virtues will be deepened, as one of the main epistemic purposes of science teaching education can or should be precisely the development of intellectual virtues. In this way, therefore, the work seeks to examine how knowledge and discussions of the history and philosophy of science, cultivated and integrated into an educational process centered on intellectual virtues, can be a crucial catalyst for an educational practice in physics teaching that values theories philosophical and pedagogical approaches that improve understanding and teaching/student practice towards an intellectually significant education.

Keywords: History and Philosophy of Science; Physics Teaching; Scientific Training;

1 Introdução

Os projetos integradores nos cursos de nível superior de licenciatura são componentes pedagógicos que visam promover a integração interdisciplinar de conhecimentos adquiridos ao longo do curso, de forma a aplicar teorias e práticas em situações reais ou simuladas. Esses projetos envolvem a elaboração de um trabalho prático, que pode ser individual ou em grupo, com o objetivo de desenvolver habilidades relacionadas à prática docente e às competências específicas da área de formação do estudante.

Dessa maneira, a principal característica dos projetos integradores é que eles buscam articular os diferentes componentes curriculares do curso, possibilitando ao estudante a experiência de resolução de problemas, a aplicação dos conhecimentos em contextos diversos e a construção de soluções criativas e fundamentadas. Assim, em cursos de licenciatura, os projetos integradores podem envolver, por exemplo, a construção de planos de aula, de recursos pedagógicos, a análise e/ou resolução de situações didático-pedagógicas e contribuições em atividades de extensão, escrita e apresentação de textos. Com isso, esses projetos contribuem para o desenvolvimento de competências como o trabalho em equipe, a pesquisa científica, a gestão de projetos, a reflexão crítica e a inovação pedagógica. Além disso, ajudam os alunos a estarem mais preparados para atuar como futuros professores,

aplicando seu conhecimento teórico e sua experiência prática interdisciplinares em cenários práticos e reais de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, como parte do plano individual da estudante, surgiu o presente trabalho, que se inicia no Projeto Integrador, mas já é parte de pesquisa mais ampla em andamento, e se insere, especificamente, nas áreas de epistemologia da educação e ensino de ciências. Seu tema é a abordagem contextual no ensino de ciências com foco em uma aprendizagem dos conteúdos e das técnicas científicas combinada com a aprendizagem acerca das dimensões históricas e filosóficas, com vistas ao desenvolvimento de uma formação científica em termos de virtudes intelectuais. Sua pretensão é investigar e discutir, primeiro, o papel da história e da filosofia das ciências no processo de ensino e aprendizagem, de modo que a abordagem dos conteúdos e das técnicas científicas sejam combinadas com a abordagem de suas dimensões históricas e filosóficas. Em segundo lugar, investigar e discutir a importância desse papel para a formação científica em termos não somente da apropriação de conteúdos ou técnicas, mas de desenvolvimento de virtudes intelectuais, que se constituem como bons modos de pensar, e que compõem e potencializam o fazer científico e as finalidades constitucionais da educação.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Abordagem contextual: o papel da história e da filosofia das ciências no processo de ensino e aprendizado

A abordagem contextualizada das ciências refere-se a um modelo de ensino que vai além da simples transmissão de conteúdos e técnicas científicas. Ela busca inserir o ensino das ciências em um contexto mais amplo, onde o aluno compreende não só os conceitos, mas também o contexto histórico, filosófico e social em que as descobertas científicas ocorreram. Essa abordagem tem como principal objetivo proporcionar aos estudantes uma visão mais completa da ciência, mostrando como ela se desenvolve ao longo do tempo, as circunstâncias em que as ideias científicas foram produzidas e como os métodos científicos foram aperfeiçoados. Além disso, ela propõe uma reflexão sobre a natureza da ciência e seus processos, incluindo como os cientistas questionam, testam e validam teorias e ideias. Em outras palavras, a abordagem contextualizada das ciências é uma proposta pedagógica

que visa promover um entendimento mais profundo e integrado da ciência, considerando suas dimensões históricas, filosóficas e sociais, e não apenas o conteúdo técnico. Isso torna o ensino da ciência mais envolvente, reflexivo e conectado com a realidade.

Acontece que, como apontam Prestes & Caldeira (2009), o compromisso com a abordagem contextual, mesmo que legalmente já prevista para a educação, ainda é muito difuso, de modo que a história e a filosofia da ciência não estão cumprindo sistematicamente o papel integrador que poderiam cumprir. Assim, essa realidade gera diversas consequências, como exemplifica Bastos (1998). Uma delas é a frequente completa ausência dessa integração em sala de aula. No entanto, para o autor, nas palavras de Penitente e Castro, mesmo quando há a tentativa dessa integração, pode-se constatar que:

[...] estudos recentes sobre a veiculação da história da ciência, tanto no ensino fundamental quanto médio e superior, apresentam algumas falhas por apresentarem erros factuais grosseiros; ignorarem as relações entre o processo de produção do conhecimento na ciência e o contexto social, político, econômico e cultural; passarem a ideia de que os conhecimentos científicos progridem apenas por meio de descobertas incríveis realizadas por pesquisadores geniais; glorificarem o presente e seus modelos, menosprezando a relevância das correntes científicas divergentes das atuais, a riqueza dos debates ocorridos no passado, as discontinuidades do passado e presente; estimularem a ideia de que os conhecimentos científicos atuais são verdades imutáveis. (Penitente & Castro, 2010, p. 238).

Trata-se, portanto, de uma realidade que ainda precisa avançar para estar à altura de um interesse pelo ensino contextual das ciências que, nas últimas décadas, estabeleceu um campo de pesquisa que investiga os aspectos históricos, filosóficos, sociais e culturais da ciência, destacando seu potencial de aplicação nas aulas de ciências, tanto no ensino básico quanto no superior. Um ensino que visa ultrapassar a separação entre o ensino dos conteúdos científicos, os contextos de sua produção e a reflexão sobre a natureza da ciência; um ensino no qual historiadores, filósofos e sociólogos da ciência, preocupados com os desafios do ensino e aprendizagem das ciências, têm colaborado com pesquisadores de várias disciplinas, como física,

biologia e química, para identificar as possíveis contribuições dessa integração para a formação científica.

Nesse contexto, as análises de Matthews (1994) identificam ao menos duas tendências principais e complementares: uma enfoca a aplicação da história e filosofia da ciência no ensino, enquanto a outra adota abordagens inclusivas que introduzem episódios históricos específicos nas aulas, de modo que ambas as abordagens podem alcançar resultados significativos.

Assim, como destaca também Martins (2007), a história e a filosofia da ciência podem oferecer contribuições valiosas para um ensino significativo na educação básica de várias maneiras. Podem, por exemplo, proporcionar uma melhor compreensão da natureza da ciência, dos conceitos e métodos científicos, evitar interpretações distorcidas da prática científica, conectar mais claramente os conhecimentos científicos aos problemas e métodos que levaram às suas descobertas, assim como facilitar a percepção de como o conhecimento evoluiu ao longo do tempo. Além disso, ao examinar a vida e a época dos pesquisadores, o ensino humaniza a matéria científica, tornando-a menos abstrata e mais interessante para os alunos. Também ajuda a reduzir o cientificismo e o dogmatismo frequentemente encontrados nos manuais e nas aulas de ciências. Todos estes aspectos e outros possíveis podem tornar o aprendizado mais interessante e a formação mais relevante, mostrando que a ciência não é um conjunto estático de fatos a serem absorvidos, mas uma construção dinâmica, histórica e filosoficamente complexa.

Dessa forma, quando a história e filosofia da ciência são aplicadas de maneira cuidadosa e rigorosa, como apontam as pesquisas existentes, capacitam os educadores a ter uma intervenção mais autônoma, reflexiva e qualificada em sala de aula, assim como superar a falta de significado que aflige muitos conteúdos de ciências nas escolas. Isso possibilita uma melhor compreensão da estrutura das ciências, suas especificidades e seu lugar na organização intelectual e social. (Acevedo, 2005; Praia & Gil-Pérez & Vilches, 2007). Em especial, como faz parte da pesquisa discutir, a abordagem contextual das ciências pode colaborar para a formação científica em termos de virtudes intelectuais, o que é imprescindível. Afinal, como salienta Baehr (2017), uma boa educação precisa colaborar para que os(as)

estudantes saibam questionar, considerar pontos de vista alternativos, reparar em detalhes relevantes, ter atitude intelectual, persistir diante de desafios intelectuais, etc., que são resultados que, respectivamente, virtudes intelectuais como a curiosidade, a mente aberta, a atenção, a coragem e a tenacidade intelectuais, podem colaborar e que contribuem para a formação de cidadãos críticos e melhor preparados para tomar decisões na esfera social, tecnológica e científica.

2.2. Abordagem contextual: desenvolvendo virtudes intelectuais

A filosofia da educação, área que abrange a epistemologia da educação, é, em termos introdutórios, o ramo da filosofia, como próprio nome sugere e em conformidade com diversos autores, que, a partir de uma perspectiva filosófica, se preocupa com a educação, sua natureza, seus modos de funcionamento, seus objetivos, também como com os problemas filosóficos decorrentes da teoria e prática educacional. Por isso, dado a abrangência do seu escopo, esse ramo engloba temas, questões e problemas de diversas subáreas da filosofia, sendo passível, portanto, de colaboração por parte de cada uma delas. (Harvey & Phillips & Callan, 2018)

Nesse escopo, essas questões surgiram também na epistemologia, enquanto área específica do projeto e uma das áreas centrais na história da filosofia desde a modernidade, que, como afirmam Carter & Littlejohn (2019) e Williamson (2000), se preocupa com os aspectos cognitivos da inteligência e os vários meios e aspectos envolvidos na tentativa de adequação da mente ao mundo. Esse surgimento se deu especialmente nas últimas décadas, a partir de um cenário epistemológico em mudança, no qual o foco e o conteúdo da investigação epistemológica se diversificaram. Sendo assim, com esse surgimento, como também reforça Watson (2016), a epistemologia passou a empregar ferramentas conceituais e arcabouços do campo a fim de contribuir para debates centrais da filosofia da educação, fundando, desse modo, a epistemologia da educação.

Em especial, para este projeto, há a epistemologia da educação centrada em virtudes enquanto um dos muitos desenvolvimentos da epistemologia recente que transformou abordagens tradicionais e pode contribuir com a filosofia e a epistemologia da educação. Isto porque a epistemologia, tradicionalmente, se

ocupava conceitualmente com a definição e a possibilidade do conhecimento. No entanto, com a emergência do interesse pelos processos epistêmicos e, posteriormente, a partir de autores como Sosa (2013) e Zagzebski (1996), pelas performances intelectuais dos agentes, o debate epistemológico passou a investigar e discutir também os traços, características ou qualidades requeridas para os indivíduos serem epistemicamente responsáveis ou confiáveis. Dessa maneira, retomou-se uma tradição ética que remonta a Aristóteles e passou-se a entender que as virtudes intelectuais expressam um tipo de “excelência cognitiva”, em paralelo com a excelência ética, necessária para a performance intelectualmente responsável ou confiável.

Nesse contexto, a epistemologia das virtudes designa um conjunto de abordagens epistemológicas que possuem ao menos três características gerais. Em primeiro lugar, elas colocam o estudo do caráter do agente ou sujeito do conhecimento como prioritário no entendimento filosófico do conhecimento. Em segundo lugar, a epistemologia da virtude entende que o conceito de virtude intelectual tem uma função central na análise epistemológica, comparável ao papel desempenhado pelo conceito de virtude moral na ética. Em terceiro lugar, os epistemólogos da virtude utilizam o conceito de virtude para explicar ou tratar de problemas clássicos e contemporâneos da teoria do conhecimento, tais como análise do conceito de conhecimento, a questão do valor do conhecimento, o problema do ceticismo, entre outros.

Nessa perspectiva, existe uma divisão entre duas maneiras de entender o conceito de virtude intelectual: virtude como faculdade confiável, e virtude como traço de caráter. Na primeira acepção, virtudes intelectuais são certas capacidades cognitivas que, quando bem executadas e motivadas, confiavelmente conduzem o agente à obtenção de crenças verdadeiras. Incluem-se neste rol faculdades tais como memória, percepção e raciocínio. Na segunda acepção, virtudes intelectuais são certos traços estáveis de caráter do agente, relacionados primariamente às atividades da inteligência, tais como honestidade intelectual, abertura à crítica, curiosidade e assim por diante.

Dessa maneira, a possibilidade de uma colaboração entre, por um lado, a epistemologia da educação centrada em virtudes e, por outro, o ensino de ciências,

é evidenciada se uma das finalidades epistêmicas precípuas da educação pode ou deve ser justamente o desenvolvimento de virtudes intelectuais.

Com essa perspectiva, ao trazer para a sala discussões sobre, por exemplo, a evolução das teorias sobre o sistema solar, através de metodologias que atraíam a atenção dos alunos, como simulações computacionais ou a criação de maquetes, os estudantes podem perceber como os modelos mudaram com o tempo, o que pode estimular o pensamento crítico e a humildade intelectual sobre como o conhecimento é construído e alterado. Ao trazer relatos de cientistas que enfrentaram desafios e adversidades, é possível inspirar os alunos e mostrar que a perseverança e a curiosidade são partes importantes do processo e da formação científica. Por exemplo, ao contar a história de como Marie Curie superou barreiras para se tornar uma pioneira na radioatividade pode motivar os alunos a enfrentar suas próprias dificuldades, a valorizar o esforço no aprendizado e o desejo de saber. Isso pode ser feito usando recursos didáticos como um “cinema” em sala de aula, com o filme *Radioactive* (2019) que retrata a história de vida e profissão da cientista, para que os(as) estudantes consigam se envolver com a história e assim tratar dos conteúdos científicos de forma mais proveitosa.

Não é diferente com a inserção das discussões da filosofia da ciência, pois, através dessa inserção, o desenvolvimento de virtudes intelectuais, como a mente aberta e autonomia intelectual, é potencializado, dado o incentivo a reflexão sobre a natureza da ciência, seus modos de funcionamento, suas finalidades, e as questões e problemas envolvidos nesses aspectos. Assim, pode-se, por exemplo: trazer para a sala de aula, em forma de rodas de conversa ou debates, discussões sobre o que faz uma hipótese ou uma teoria ser científica e como diferentes abordagens alteram a forma como as hipóteses ou teorias são construídas e testadas; cultivar o aprendizado de que o método científico não é infalível e que a prática da ciência envolve escolhas e limitações, explorando como as decisões sobre quais experimentos realizar, como interpretá-los e quais suposições adotar podem ser vistas sob uma ótica filosófica; discutir a importância dos princípios de incerteza e como a medição em Física não é uma operação simples ou direta, mas está cheia de pressupostos filosóficos; assim como explorar o conceito de que a ciência é provisória e sujeita a revisões.

3. METODOLOGIA

O método de pesquisa consiste na leitura, escrita e discussão de textos e ideias segundo técnicas de exegese e de argumentação que caracterizam a área. Assim, a execução das atividades concernidas pelo plano de trabalho privilegia o cortejo com as fontes primárias da pesquisa, sem se furtar à apreciação de fontes secundárias que se inscrevem na área da presente pesquisa e do debate em Grupo de Estudo e Pesquisa.

Nesse sentido, o trabalho de pesquisa consiste em duas etapas.

Em uma primeira etapa, a da leitura, os textos indispensáveis à pesquisa são cuidadosamente fichados.

Em uma segunda etapa, a da escrita, uma vez vencida a etapa da leitura, há a elaboração um texto dissertativo a ser gradativamente apresentado nas reuniões de nosso Grupo de Estudo e Pesquisa, de modo a permitir a apreciação dos resultados parciais da pesquisa por meio do debate das questões que ela envolve.

Assim, a participação nas reuniões quinzenais do Grupo constitui um importante componente do método, pois permitirá ao discente pesquisador, além de familiarizar-se com expedientes que são característicos da pesquisa na área, apresentar sistematicamente os resultados de sua pesquisa, perfazendo assim as condições para alcançar os resultados específicos do trabalho acadêmico.

4. RESULTADOS

Um dos grandes diferenciais do Projeto Integrador é o caráter interdisciplinar. Ele exige que os alunos integrem conhecimentos de várias áreas do saber, permitindo que desenvolvam habilidades de conexão entre diferentes disciplinas. A disciplina é de grande importância para o desenvolvimento acadêmico e profissional dos alunos, pois permite que eles integrem conhecimentos, desenvolvam habilidades práticas e se preparem para os desafios da profissão para a qual estão se capacitando. Este projeto em especial permitiu que uma pesquisa se iniciasse, abrindo portas para ideias a fim de que contribuam com a comunidade acadêmica.

Com essa pesquisa, aprendemos que vivemos em um mundo cada vez mais complexo e interconectado, no qual a transmissão de conteúdos disciplinares e de habilidades básicas como ler, escrever e contar, como mostra Baehr (2023), não é suficiente para compreender situações problemáticas e informações relevantes, para enfrentar desafios contemporâneos e tomar decisões racionais. Nesse sentido, embora haja um consenso de que esses elementos são fundamentais, eles não esgotam os fins da educação, que precisa habilitar os estudantes, entre outras coisas, a ter uma formação científica suficientemente boa e a pensar bem. Além disso, pode-se compreender que essa demanda por bons modos de pensar é excepcional na realidade da educação pública brasileira, porque nela não tem havido uma superação das dificuldades básicas ao longo dos anos, por exemplo relativamente a formação de professores e aprendizagem dos estudantes. Ademais, com a pandemia a situação se agravou, demandando, não a volta a um estado de normalidade, insatisfatório do ponto de vista das demandas da escola, que foram intensificadas pelas políticas que persistem num projeto nacional elitista e altamente excludente, mas movimentos de resistência para invenção de alternativas ao modelo de sociedade e de escola que até então temos produzido. Modelo este que resulta do desmonte organizado e intencional da educação pública, mas não só, pois ultrapassa as fronteiras das instituições educacionais, e é parte de um projeto privatista, de controle das vidas, e expressa conflitos de natureza ideológica e política acerca da crise e dos caminhos que tomaremos como civilização. Assim, constata-se que a sociedade brasileira sofre de diversos problemas que demandam uma educação que envolva o exercício do pensar melhor, para viver melhor.

Todavia, no Brasil, a educação pública escolar ainda permanece, em grande medida, reduzida a transmissão, memorização e reprodução de conteúdos, ao que Freire & Faundez (2017) chamaram de pedagogia da resposta, o que não estimula o desenvolvimento intelectual, pelo contrário. Um modelo que não concretiza, portanto, que as finalidades legais da educação, segundo a Constituição Federal de 88, não são nenhum dos conteúdos ou técnicas de qualquer área, mas sim o pleno desenvolvimento humano, o preparo para o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho, incluindo a dimensão intelectual em cada uma dessas finalidades.

Essa realidade não é diferente no que tange a formação e a prática científicas em sala de aula. Afinal, o ensino das ciências tem, frequentemente, sido reduzido a meros conteúdos desacompanhados de uma reflexão acerca da própria natureza da ciência e sua história, também como de uma formação científica apropriada no que se refere ao desenvolvimento de virtudes intelectuais enquanto bons modos de pensar, o que é incompatível com as finalidades constitucionais da educação e gera barreiras para o trato com desafios, como o negacionismo científico e a desinformação.

Trata-se, portanto, de um modelo educacional que, fundamentalmente, ao se deparar com o desafio de alcançar as finalidades constitucionais da educação e promover o florescimento humano, se descobre, ele próprio, um limitador desse cultivo, demandando aperfeiçoamento nas perspectivas e práticas acerca da educação, do ensino, das metodologias e da aprendizagem. Uma demanda de aperfeiçoamento que pode encontrar na abordagem contextual um colaborador para a redução de problemas e promoção de uma educação melhor.

Tendo essa demanda em vista, a análise proposta neste trabalho sobre a abordagem contextual no ensino de ciências, com foco no desenvolvimento de virtudes intelectuais, propõe-se como compreensão e ferramenta para a melhoria do ensino e da aprendizagem na educação básica, particularmente no campo da Física. Dessa forma, considera-se que a partir da integração entre história e filosofia das ciências e o currículo de ciências, é possível colaborar na superação da abordagem mecanicista e fragmentada que ainda predomina nas escolas, proporcionando aos estudantes uma compreensão mais profunda e crítica da natureza do conhecimento científico. Além disso, o cultivo de virtudes intelectuais, como a curiosidade, a mente aberta, a perseverança e a humildade intelectual, aparece como um caminho fundamental para o desenvolvimento de um aprendizado mais significativo para a vida. Nesse sentido, a epistemologia das virtudes, ao destacar a importância das qualidades do sujeito do conhecimento, oferece uma base sólida para a construção de práticas pedagógicas que não apenas transmitam conteúdo, mas também promovam a formação ética e cognitiva dos estudantes. Com isso, o desenvolvimento dessas virtudes contribui preparando-os não apenas para realizar

práticas científicas, mas para atuar de forma crítica e responsável em diversos contextos sociais e profissionais.

Por fim, destacamos que, além de rever e aprofundar os resultados parciais de pesquisa, o trabalho pretende articular perspectivas, desafios e estratégias educacionais, valendo-se da abordagem contextualizada da ciência física, utilizando a aplicação da história e filosofia da ciência, também como abordagens inclusivas que introduzem episódios históricos específicos no ensino de física, tendo como fim, sobretudo, não a apenas a reprodução de informações, mas a formação científica em termos de virtudes intelectuais.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. Em: **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

BAEHR, J. (Ed.). **Intellectual Virtues and Education: Essays in Applied Virtue Epistemology**. New York: Routledge, 2017.

BAEHR, Jason. Educating for Good Thinking: Virtues, Skills, or Both?. Em: **Informal Logic**, vol. 43, nº. 2, p. 173–203, 2023.

BASTOS, F. História da ciência e pesquisa em ensino de ciências: breves considerações. Em: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, p. 43-52, 1998.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 8. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141- 156, 2007.

PENITENTE, Luciana Aparecida de A.; CASTRO, Rosane M. de. A história e filosofia da Ciência: contribuições para o ensino de Ciências e para a formação de professores. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v.2., n.4, jul.-dez.-2010

LITTLEJOHN, Clayton.; CARTER, Adam. **This is Epistemology**. Wiley: 2019.

MARTINS, A. F. História e filosofia da ciência no ensino: há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112 31, 2007.

PRESTES, Maria & CALDEIRA, Ana. Introdução: A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-16, 2009

POLLI, M. Virtudes intelectuais no ensino de filosofia: desafios e possibilidades para a epistemologia das virtudes aplicada à educação. Em: DE BORBA, Alexandre Ziani;

LOPES, Arthur Viana (orgs.). **Virtudes e vícios da mente humana: uma antologia de ensaios sobre caráter intelectual** [recurso eletrônico]– Cachoeirinha : Fi, 2024.

SOSA, Ernest. **Epistemologia da virtude: crença apta e conhecimento reflexivo**, v. I e II. Trad. Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Edições Loyola, 2013.

VIEIRA & MARIZ & HOKI. Virtudes e vieses intelectuais em sala de aula: uma análise da educação para as virtudes a partir da sua aplicação no contexto educacional. Em: DE BORBA, Alexandre Ziani;

LOPES, Arthur Viana (orgs.). **Virtudes e vícios da mente humana**: uma antologia de ensaios sobre caráter intelectual [recurso eletrônico]– Cachoeirinha : Fi, 2024.

ZAGZEBSKI, Linda. **Virtues of the Mind**: An Inquiry Into the Nature of Virtue and the Ethical Foundations of Knowledge. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1996.