



Edição Especial

III Congresso Internacional de Ensino - CONIEN
Universidade do Minho - Braga, Portugal, 2024

VIRTUDES EPISTÊMICAS EM PROJETOS INTEGRADORES DE UM LIVRO DIDÁTICO DO ENSINO MÉDIO: REFLEXÕES PARA A ATUAÇÃO DOCENTE

*EPISTEMIC VIRTUES IN INTEGRATIVE PROJECTS OF A HIGH SCHOOL
TEXTBOOK: REFLECTIONS FOR TEACHERS AGENCY*

Tseng Hsiao Hsuan¹
Dália Melissa Conrado²
Ademir de Souza Pereira³
Bruno dos Santos Simões⁴

Resumo

Considerando os problemas associados à falta de capacitação do cidadão para lidar com o conhecimento científico; a necessidade de perspectivas educacionais inter e transdisciplinar que priorizem o diálogo entre saberes populares e científicos; e ao incipiente preparo docente para lidar com toda a mudança curricular brasileira, este trabalho teve por objetivo investigar como as virtudes epistêmicas estão associadas a atividades de ensino e de aprendizagem em projetos integradores de um livro didático de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Para isso, realizamos uma pesquisa documental exploratória, adotando a análise de conteúdo, por meio da avaliação das atividades propostas em seis projetos integradores de um livro didático do Ensino Médio. As virtudes epistêmicas encontradas nos projetos e discutidas nesta pesquisa foram: precisão intelectual, criticidade, rigor, objetividade, curiosidade intelectual, concentração, atenção, cuidado, determinação, responsabilidade, autonomia e tomada de decisão. Consideramos que, apesar de presentes nas atividades dos projetos, a visão sobre as virtudes epistêmicas neste livro didático é ainda superficial, demandando um preparo docente para melhor lidar com as características e os

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat), Universidade Federal de Grande Dourados (UFGD), Brasil.

² PPGECMat, UFGD, MS, INCT – INTREE, Brasil.

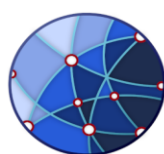
³ FACET, PPGECMat, UFGD, MS, Brasil.

⁴ FACET, PPGECMat, UFGD, MS, Brasil.

REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino

Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio (PR), v. 8, n. 2, p. 631-652, 2024

ISSN: 2526-9542



III CONIEN
Congresso Internacional de Ensino
PESQUISAS NA ÁREA DE ENSINO:
IMPACTOS, COOPERAÇÕES E VISIBILIDADE

DE 4 A 6 DE SETEMBRO
BRAGA - PORTUGAL



requisitos dos projetos integradores, de modo a contribuir para alcançar os objetivos educacionais solicitados pelos currículos nacionais.

Palavras chave: Virtudes Intelectuais; Pesquisa Documental; Ensino de Ciências.

Abstract

Considering the problems associated with the lack of citizen training to deal with scientific knowledge; the need for inter and transdisciplinary educational perspectives that prioritize dialogue between popular and scientific knowledge; and the incipient teacher preparation to deal with all the Brazilian curricular changes, this work aimed to investigate how epistemic virtues are associated with teaching and learning activities in projects integrating a natural science textbook and its technologies. We adopted an exploratory documentary research, and content analysis, through the evaluation of the activities proposed in six projects integrating a high school textbook. The epistemic virtues found in the projects and discussed in this research were: intellectual precision, criticality, rigor, objectivity, intellectual curiosity, concentration, attention, care, determination, responsibility, autonomy and decision making. Despite being present in project activities, the view on epistemic virtues in this textbook is still superficial, requiring teacher preparation to better deal with the characteristics and requirements of integrative projects, in order to achieve the educational objectives requested by the national curricula.

Keywords: Intellectual Virtues; Documentary Research; Science Education.

Introdução

O ambiente escolar influencia a compreensão popular da ciência e da atividade científica. É um direito do cidadão o acesso à educação científica e tecnológica, para que este cidadão possa compreender e participar dos processos decisórios sobre o desenvolvimento científico e tecnológico (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013; BAZZO, 2017). Além de contribuir para o desenvolvimento intelectual e técnico dos estudantes, o ensino de ciências é também um espaço para o diálogo entre saberes populares e científicos sobre os fenômenos naturais, bem como para o desenvolvimento de uma cultura científica (SOUSA, 2021; XAVIER; FLÔR, 2015; OLIVEIRA, 2013).

No contexto atual da educação científica e tecnológica brasileira, são as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) os principais documentos que regulamentam e orientam a organização curricular nacional. Na BNCC, são recomendados os Projetos Integradores (PI) como modo de integrar diferentes disciplinas (BRASIL, 2018). Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), os PI visam integrar disciplinas de biologia, química e física,

utilizando questões e situações do cotidiano para engajar os estudantes para buscar soluções e discutir assuntos, mobilizando conteúdos dessas disciplinas de forma contextualizada (BRASIL, 2020).

Os PI são uma oportunidade para se aprender o conteúdo científico e seu contexto social, histórico e cultural. Para isso, é necessário investir em uma formação ampla de professores, já que estes irão ensinar o conteúdo de ciências e discutir sobre a ciência no contexto social e na prática científica (HODSON, 2018). Nesse contexto, a área de História, Filosofia e Sociologia das Ciências (HFSC) pode contribuir para um aprofundamento do conhecimento docente sobre a atividade científica e suas relações com a sociedade e o ambiente. Deste modo, o docente poderá explicar não só o que é a ciência e quais seus impactos na sociedade, mas também como se faz ciência e o que influencia o cientista e sua produção.

Há muitos enfoques para se discutir HFSC na formação docente. Contudo, o recorte deste trabalho se insere no campo da epistemologia das virtudes. Uma vez que as discussões sobre a ciência no campo da HFSC progrediram desde a superação de um positivismo lógico, em que havia um foco sobre a objetividade científica; seguido, já no contexto pós-positivista, da consideração de teorias científicas e toda sua estrutura social, econômica e cultural que afeta as comunidades e tradições de pesquisa; a epistemologia das virtudes é uma perspectiva contemporânea que analisa a ciência com o foco sobre o sujeito epistêmico, que realiza a pesquisa científica, em seu contexto sociocultural e histórico que afeta sua visão de mundo (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; DUTRA, 2009; SILVA FILHO, 2013).

No contexto dos PI, o desenvolvimento de virtudes epistêmicas seria ideal para se garantir um letramento científico crítico dos estudantes, por permitir a visão e a reflexão do cidadão que toma decisões sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, a partir de uma compreensão sobre a importância dessas virtudes epistêmicas não só na formação do cientista, mas também do próprio cidadão. Portanto, o desenvolvimento das virtudes epistêmicas possibilita além da obtenção do conhecimento científico e das habilidades técnico-científicas, a formação de um agente epistêmico virtuoso.

Contudo, ainda é recente o uso dos PI no contexto escolar e na pesquisa educacional, sendo relevante pesquisas que possam discutir e aprofundar conhecimentos sobre o significado dos PI para a comunidade acadêmica e para o alcance dos objetivos educacionais propostos pelos currículos brasileiros.

No Brasil, os livros didáticos (LD) são aprovados pelo PNLD (Programa Nacional do Livro e do Material Didático), sendo considerado os materiais mais acessíveis para os estudantes durante sua escolarização, pois são amplamente distribuídos por todo o país, fornecendo informações importantes para os processos de ensino e de aprendizagem. Assim, o LD serve como uma ferramenta básica que auxilia o ensino e deve ser selecionado e utilizado considerando critérios e objetivos educacionais nacionais.

Considerando a relevância das virtudes epistêmicas na formação do cidadão (COSTA; LAZZERI, 2022) e a importância do LD para apoiar docentes e discentes nos processos de ensino e aprendizagem e as dificuldades que professores possuem para articular de modo interdisciplinar os conteúdos escolares (GATTI, 2010; GÜLLICH; SILVA, 2013; SILVA; COSTA, 2018), este trabalho busca responder a seguinte questão: Que virtudes epistêmicas estão associadas a atividades de ensino e aprendizagem em Projetos Integradores de um livro didático do Ensino Médio?

Desde modo, a partir de uma pesquisa documental e exploratória, este trabalho teve como objetivo: investigar como as virtudes epistêmicas estão associadas a atividades de ensino e de aprendizagem em Projetos Integradores de um livro didático de ciências da natureza e suas tecnologias, empregado no nível do Ensino Médio.

Virtudes epistêmicas na educação científica e tecnológica

A epistemologia das virtudes enquanto área de conhecimento surge com a filosofia analítica do final do século XIX e início do século XX. Até então, o conhecimento precisava ter a possibilidade de ser reduzido em termos matemáticos, por isso a ética e a metafísica foram deixadas de lado por um bom tempo. No momento em que se discutia a verdade da crença, o estatuto de conhecimento e o valor do conhecimento (SILVA FILHO, 2013), refletiu-se que “todo conhecimento é, antes de tudo, o conhecimento das pessoas, sendo impossível a separação do conhecimento em si do seu sujeito” (TEMPORÃO, 2022, p. 189).

Nesse contexto, ao invés de considerarmos a natureza da crença, na epistemologia das virtudes, o enfoque se coloca nas habilidades do agente e suas virtudes epistêmicas ou intelectuais (ETCHEVERRY, 2021; SANTOS, 2018); assim, consideramos que as virtudes epistêmicas de uma pessoa são a base para a produção

do conhecimento, já que tais virtudes manifestadas possibilitam a expressão de uma excelência cognitiva humana (SILVA FILHO, 2013; ENGEL, 2011). Uma ação intelectual virtuosa é produzida pelo sujeito da ação: “[p]ara os teóricos da Epistemologia das Virtudes, aquilo que torna a opinião ou a crença verdadeira em um conhecimento são as virtudes do sujeito que professa ou sustenta a crença” (TEMPORÃO, 2022, p. 189). Sobre a visão do conhecimento e sua relação com a verdade, Costa e Lazzeri (2022, p. 178, p. 109; Zagzebski, 1996, p. 270) complementam:

[c]omo sinaliza o nome, a epistemologia da virtude sugere que o conhecimento é (i) pensamento que (ii) alcança a verdade (iii) com base em atos de virtude; em particular, com base em atos de virtude intelectual (ou epistêmica). Nos termos de Sosa (1991b), “conhecimento é crença verdadeira a partir da virtude intelectual, crença que acaba por ser correta por conta da virtude, e não apenas por coincidência” (p. 277). Nos termos de Zagzebski (1999), “Conhecimento é contato cognitivo com a realidade resultante dos atos de virtude intelectual”.

As virtudes epistêmicas possibilitam ao estudante refletir sobre a natureza da crença e suas condições de produção; isso significa que se demanda um esforço do estudante para desenvolver habilidades de análise de informações e crenças e não apenas para se obter o conhecimento. Ao refletir sobre o contexto de uma crença e o próprio papel do estudante no mundo, permite-se “[...] adquirir e reter sistematicamente crenças verdadeiras, não por acidente, mas por disposições cognitivas estáveis, inatas ou adquiridas [...]” (ENGEL, 2011, p. 2).

Se o estudante é capaz de desenvolver determinadas habilidades, será apto a buscar e formar uma crença verdadeira sobre determinado assunto, e não apenas ter a consciência de que existe ou não uma vulnerabilidade ao erro sobre tal crença. Nesse caso, se o estudante tem capacidade para avaliar adequadamente uma crença, evitaria os erros e cada vez mais se mostraria como alguém capaz de produzir conhecimento (SILVA FILHO, 2013), e portador de uma “confiabilidade cognitiva do agente epistêmico” (ENGEL, 2011, p. 2). Portanto,

[o] conhecimento requer crença verdadeira produzida por algo que está relacionado com as habilidades e competências, naturais ou aprendidas, da pessoa e que lhe permite buscar e alcançar a verdade – numa palavra, requer que a pessoa tenha certas virtudes intelectuais (SILVA FILHO, 2013, p. 301).

Costa e Lazzeri (2022) defendem um ensino com base em virtudes epistêmicas a fim de evitar a crença em *fake news* e sua propagação, incentivando a elaboração de estratégias e sequências didáticas para desenvolver a disposição dos estudantes em buscarem a verdade e o entendimento e rejeitarem o que é falso e enganoso. Por exemplo, se a pessoa possui e usa seus conhecimentos e habilidades técnicas sobre um determinado assunto, para gerar *fake news*, não se trata somente de um problema de agência moral, mas também de agência epistêmica, já que a pessoa deveria ter confiabilidade e responsabilidade. Além disso, o estatuto de conhecimento como crença verdadeira só existe atrelado à virtude epistêmica do agente que tem habilidades cognitivas para alcançar a verdade (ETCHEVERRY, 2021; SANTOS, 2018). “Nesta perspectiva, uma crença justificada e verdadeira que não satisfaça a condição da competência, qual seja, a de ser atribuível ao caráter cognitivo do agente, não pode ser um caso de conhecimento” (ETCHEVERRY, 2021, p. 185). Na área da epistemologia das virtudes, há dois ramos de investigação sobre as virtudes epistêmicas:

- (a) Confiabilismo: uma crença virtuosa (ou excelente) é o produto de um processo epistêmico que conduz de forma confiável à verdade, como percepção, memória, inferência e introspecção. [...]
- (b) Responsabilismo: uma crença virtuosa (ou excelente) é o produto de um processo epistêmico conduzido por uma pessoa de mente justa, de mente aberta, agente intelectualmente cuidadoso, intelectualmente corajoso (e assim por diante) (SANTOS, 2015, p. 582, *tradução nossa*).

Nessas duas vertentes de investigação podemos perceber a importância das virtudes epistêmicas ao colocar o sujeito cognitivo no processo epistêmico de se produzir um conhecimento.

Sem a constituição de uma motivação para a busca da verdade ou de disposições que permitam o diálogo e uma abertura para novas ideias, os/as agentes epistêmicos/as que se utilizam dessas ferramentas críticas poderiam não se interessar pela verdade, ou, até mesmo, empregá-las para a manipulação de seus interlocutores (COSTA; LAZZERI, 2022, p. 173).

Nesse mesmo raciocínio, o reconhecimento sobre a importância dessas virtudes é também um modo de admitir a possibilidade de se manifestar vícios epistêmicos, em caso de não se desenvolver as virtudes epistêmicas:

Virtudes, por sua vez, são certas habilidades que valorizamos, as quais entendemos aqui (na esteira de RACHLIN, 1994, nesse particular) como, fundamentalmente, padrões de comportamento. Dentre esses padrões comportamentais que têm função característica das virtudes epistêmicas (função de alcance da verdade ou de entendimento, e evitação da falsidade), incluem-se: ser intelectualmente cuidadoso/a, metucioso/a, curioso/a, íntegro/a, não dogmático/a (mente aberta), dentre outros. Trata-se de habilidades que se espera na realização de processos de raciocínio (dedutivos, indutivos e abduativos), lembrança, percepção (visual, tátil, etc.), imaginação, diálogo argumentativo e afins, tomados como atividades do/a agente como um todo em interação com o meio. (COSTA; LAZZERI, 2022, p. 179).

Deste modo, um ensino de ciências interdisciplinar e integrado é um espaço e um momento oportuno para o desenvolvimento de virtudes epistêmicas. Inclusive, podemos refletir sobre as condições internas e externas do agente para o desenvolvimento de tais habilidades; ou seja, se o estudante não estiver saudável e a escola não oferecer as condições para o aprendizado dessas habilidades, não teremos condições para o processo de construção do conhecimento (ETCHEVERRY, 2021).

A educação formal e a informal possuem um papel central para a promoção das virtudes. Sem uma cultura de valorização de comportamentos que formam padrões virtuosos – isto é, sem reforçamento social e de contextos para a formação e o desenvolvimento deles –, sua aquisição fica evidentemente prejudicada. Habilidades como essas, se não valorizadas pelo contexto social, não chegam a ser formadas ou desenvolvidas suficientemente. (COSTA; LAZZERI, 2022, p. 183).

Apesar de que não temos a pretensão de reduzir as virtudes epistêmicas a uma lista de atributos, entendemos que, ao reconhecer algumas competências e habilidades cognitivas, poderemos, de modo didático, estabelecer critérios para o planejamento e a avaliação destas virtudes, no contexto pedagógico. No quadro 1, indicamos as três principais competências consideradas pela BNCC para o Ensino Médio, na área de CNT, em que se poderia desenvolver algumas virtudes epistêmicas, também consideradas abaixo:

Quadro 1: Competências gerais da BNCC para o Ensino Médio e virtudes epistêmicas relacionadas

Competência	Virtudes epistêmicas
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	Criticidade; coragem; atenção; responsabilidade; autonomia.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.	Honestidade; curiosidade; precisão; foco; objetividade.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).	Decisão, rigor; humildade; cuidado; determinação; integridade.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Brasil (2018, p. 553)

Assim, a partir da discussão acima, utilizamos as virtudes epistêmicas do quadro 1 para avaliar se há a presença dessas virtudes em atividades dos PI de um LD de CNT.

Encaminhamentos metodológicos

O presente trabalho é caracterizado como pesquisa qualitativa, documental e exploratória (CRESWELL, 2007), uma vez que estamos realizando uma pesquisa inicial, de investigação sobre o contexto e o significado de termos que ocorrem em um LD, visando perceber outras questões de pesquisa, bem como discutir possíveis contribuições a partir da percepção de virtudes epistêmicas para a atuação docente.

O LD selecionado para este trabalho foi aprovado pelo PNLD do ano de 2020, publicado pela editora Saraiva e sua versão eletrônica foi obtida a partir de consulta em um site educacional público (<https://edocente.com.br/pnld/vamos-juntos-proficiencias-da-natureza-e-suas-tecnologias/>). Trata-se de um volume único intitulado: “Vamos juntos, Profe! Projetos integradores: ciências da natureza e suas tecnologias” (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020), sugerido para ser utilizado em todo o ensino médio.

Para a pesquisa, adotamos a análise de conteúdo (BARDIN, 1977), que se iniciou com uma leitura geral do LD, para a coleta de informações básicas sobre os PI e seus contextos de elaboração e de implementação. Em seguida, realizamos uma

busca com as seguintes palavras-chave de interesse, relacionadas às virtudes epistêmicas: honest*; responsa*; critic*; objetiv*; curios*; auton*; concentra*; rigor*; coragem; preciso; precisão; humildade; atenção; foco; cuidado; determinação; integridade. Posteriormente, selecionamos os fragmentos de textos em que as palavras-chave estavam presentes, filtrando apenas aquelas palavras associadas a dois contextos: a) que estavam presentes em atividades de ensino e aprendizagem; b) que possuíam o sentido de capacidade ou habilidade. Por exemplo, selecionamos o trecho em que a palavra “preciso” foi empregada no sentido de *acurácia* e *precisão* e não selecionamos quando a palavra usada no sentido de *necessidade*. Assim, separamos os fragmentos selecionados em cada um dos PI, para uma análise mais detalhada do contexto em que ocorrem, e discutimos os resultados encontrados considerando a literatura sobre epistemologia das virtudes e suas repercussões para a atuação docente.

Resultados e Discussão

O LD selecionado está dividido em duas partes: o livro texto para estudantes e professores, e o manual do professor, que apresenta a parte pedagógica, associando com a BNCC. Após a leitura dos seis PI, e do manual do professor, organizamos algumas características principais, que podem ser observadas no Quadro 2.

Quadro 2: Informações gerais sobre os seis Projetos Integradores

N. do Projeto	Título	Tema integrador	Temas Contemporâneos Transversais
(01)	O robô vai roubar o meu trabalho?	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Ciência e Tecnologia; Economia.
(02)	Elaborando coletivamente uma agenda para um futuro sustentável	Protagonismo juvenil	Meio Ambiente
(03)	Consequências das <i>fake news</i> sobre a saúde pública no Brasil	Mídia e educação	Saúde; Cidadania e Civismo
(04)	Problemas ambientais: riscos e conflitos	Mediação de conflitos	Cidadania e Civismo; Meio Ambiente
(05)	Alimentação e sustentabilidade	Protagonismo juvenil	Meio Ambiente; Saúde
(06)	Produção de brinquedos sustentáveis	STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática)	Meio Ambiente; Multiculturalismo

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em São Pedro, Schechtmann e Mattos (2020)

Levando em conta os dois contextos para a filtragem dos fragmentos, as palavras-chaves encontradas no LD foram: precisão, preciso, criticidade, rigor, objetividade, curiosidade, concentração, atenção, cuidado, determinação, responsabilizar, responsabilidade, autonomia, decidir, decisão. Cabe ressaltar que poderíamos ter selecionado outros termos, do mesmo campo semântico dessas palavras-chave, mas, tratando-se aqui de uma análise inicial e exploratória, optamos por avaliar e discutir apenas esse conjunto de termos.

Na parte II do manual do professor deste LD, são apresentadas algumas explicações sobre os PI, indicando a importância destes para integrar o trabalho docente das diversas disciplinas e para mobilizar os conteúdos escolares na realidade cotidiana dos estudantes. Também se apresenta a conexão entre os seis LD e os Temas Integradores e os Temas Contemporâneos Transversais, como podemos observar no quadro 2. Por fim, é apresentada uma associação entre estes Temas e as competências gerais da BNCC que cada um dos PI busca desenvolver, conforme podemos visualizar no quadro 3.

Quadro 3: Competências gerais e objetivos educacionais para os seis Projetos Integradores

N. do Projeto	Competências gerais obrigatórias	Objetivos educacionais esperados com a realização das atividades propostas pelo PI
(01)	Argumentação. Conhecimento. Pensamento Científico Crítico e Criativo.	(a) exercitar a curiosidade intelectual, recorrendo a uma postura científica de investigação e análise crítica sobre máquinas e Inteligência Artificial; (b) discutir aspectos positivos e negativos da introdução dessas máquinas no cotidiano, utilizando conhecimentos historicamente construídos relativos às revoluções industriais.
(02)	Argumentação. Repertório cultural. Autoconhecimento e Autocuidado.	(a) conhecer-se e planejar projetos de vida, com inspiração nas ações de outros jovens protagonistas, no contexto da diversidade humana; e b) discutir propostas de ações com base em fatos, dados e informações confiáveis visando um futuro mais sustentável.
(03)	Argumentação. Comunicação. Cultura Digital.	(a) pesquisar, estudar e elaborar materiais de compartilhamento de informações com a comunidade local; b) utilizar ferramentas digitais de pesquisa, seleção de informações de fontes confiáveis, elaboração de materiais digitais de divulgação de conhecimentos e combate às <i>fake news</i> e (c) detectar e combater notícias falsas relacionadas à vacinação com base em conhecimentos científicos.
(04)	Argumentação. Empatia e Cooperação. Responsabilidade e Cidadania.	(a) argumentar sobre soluções para conflitos ambientais, visando uma cultura de paz; (b) exercitar a empatia para compreender as opiniões dos grupos envolvidos nos conflitos, a partir do diálogo na mediação de conflitos; e c) agir de forma pessoal e coletiva, com autonomia, responsabilidade, ética sobre os problemas, riscos e conflitos ambientais identificados.
(05)	Argumentação. Senso estético e repertório cultural.	(a) conhecer fatores que influenciam nossa alimentação; b) avaliar a própria alimentação diária e impactos na saúde; e c) argumentar com base em pesquisa científica, visando para

	Autoconhecimento e Autocuidado.	elaborar, apresentar e defender propostas de cardápios sustentáveis à comunidade local.
(06)	Conhecimento Científico Crítico e Criativo. Pensamento Argumentação.	(a) discutir, com base no conhecimento científico, questões sobre os cuidados para si mesmo, os outros e planeta; (b) desenvolver um pensamento científico, crítico e criativo para a redução da geração de lixo com a reutilização de materiais descartados; e c) exercitar a curiosidade intelectual mediante investigação, análise crítica, imaginação e criatividade, para propor soluções relativas aos problemas abordados.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em São Pedro, Schechtmann e Mattos (2020, p.217)

Nas discussões a seguir, refletiremos a conexão entre essas competências, os objetivos mencionados e as atividades propostas pelos PI, com foco sobre aquelas atividades que fomentam o desenvolvimento de virtudes epistêmicas e suas contribuições para se alcançar tais objetivos educacionais.

O projeto 1, que trata do uso de robôs para realizar atividades e necessidades humanas e os possíveis problemas que podem ocorrer se os humanos perderem seus empregos para os robôs, oferece atividades de discussão de conteúdos relacionados à tecnologia, a relação com aspectos da história da tecnologia e da arte, além de sugerir a construção de protótipos e discutir questões éticas sobre a programação e a ação das inteligências artificiais, assim como construir uma árvore de decisão, conhecer o código binário, a lógica booleana, o raciocínio algorítmico e a criptografia, e compreender como os computadores funcionam, entre outras atividades. Algumas delas solicitam o uso de virtudes epistêmicas, como podemos ver nos fragmentos abaixo:

Usando uma tabela de decisão como a apresentada na próxima página, você deve reler a história [...] (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 20).

Após ambos terminarem, vocês podem comparar se os algoritmos que fizeram foram semelhantes e se há comandos que não foram muito precisos e poderão trazer problemas no percurso do computador-robô. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 26).

Podemos notar que é solicitado que o estudante produza uma tabela de decisão e que perceba as consequências da falta de precisão na programação de uma tarefa para o robô. Como o principal objetivo do PI 1 é compreender e avaliar o funcionamento, os riscos e as potencialidades de máquinas, associadas à inteligência artificial, apesar de potencialmente permitir o alcance dos objetivos do quadro 3, ainda foram apresentadas poucas oportunidades para o desenvolvimento de virtudes

epistêmicas. Por exemplo, poderia ser solicitado ao estudante buscar filmes ou notícias sobre inteligência artificial e discutir questões sobre natureza da ciência, como cientificismo, salvacionismo tecnológico, e determinismo científico (GIL-PEREZ *et al.*, 2001), para desenvolver habilidades de criticidade, reflexividade, autonomia e postura científica sobre este tema. Além disso, o questionamento sobre a agência moral de uma inteligência artificial não foi crítico o bastante para orientar o aluno a questionar interesses e intenções dos humanos que fazem a programação da máquina.

O projeto 2 discute o planejamento e a ação dos estudantes em relação ao desenvolvimento sustentável, com o objetivo de avaliar impactos humanos no planeta, reconhecer o protagonismo de jovens para a melhoria de problemas ambientais, e compartilhar a implementação de propostas de agendas locais para sustentabilidade, envolvendo a comunidade local. Nas atividades de reflexão, sugere-se comparar o estudante com alguns jovens que se tornaram famosos por suas causas no intuito de engajar os estudantes para alguma ação social relevante, em outros momentos, calcular e comparar pegadas ecológicas e também refletir sobre a extensão do conhecimento. Algumas atividades envolvem desenvolver a criticidade, mas o significado sobre esse termo não é esclarecido, deixando, por exemplo, para o docente a tarefa de explicar sobre o significado de “apelo crítico”.

Crie uma história em quadrinhos ou *charge* de forma que ela sintetize suas reflexões e as discussões que teve com os demais colegas sobre as relações entre sociedade e natureza. É importante que sua produção tenha um apelo crítico, de forma direta ou indireta; algumas figuras de linguagem, como a metáfora, podem auxiliar nesse sentido. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 56).

Em outra atividade, é recomendado cautela e atenção quanto ao uso da *internet*, o que inferimos uma contribuição para o desenvolvimento de algumas virtudes epistêmicas, associadas à pesquisa científica.

[..] analise primeiro se o site que você escolheu é seguro (ou seja, não oferece o risco de roubo de dados, etc.) e se fornece informações confiáveis (neste caso, informações corretas sobre como calcular a escala). Você deve ter esses cuidados com qualquer site ou aplicativo disponibilizado na internet. O mundo virtual está cheio de “armadilhas”, como vírus que podem danificar seu equipamento ou até mesmo possibilitar o acesso a seus dados pessoais. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 59).

Também foi solicitado ao estudante buscar desenvolver autonomia, tomada de decisão e ação.

Sempre que precisar recorra aos professores envolvidos no projeto, mas lembre-se de tentar cada vez mais desenvolver sua autonomia ao longo do processo. Afinal, esse é um requisito fundamental para você ser protagonista de sua própria história. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 54).

Depois de decidirem democraticamente como será feita a fase de organização, é hora de colocar a mão na massa". (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 61).

Apesar de mencionar a importância da autonomia, parte-se do pressuposto que o aluno já saiba o que isso significa e que conheça os processos para se desenvolver essa capacidade. De forma geral, isso não acontece, o aluno precisa conhecer as etapas para se desenvolver a autonomia. Um modo de abordar esse processo é a partir do desenvolvimento da humildade intelectual, uma vez que os jovens, sem apoio, poderão ter dificuldades para encontrar soluções para problemas tão complexos como os relacionados às mudanças climáticas. Assim, partir do debate e da experiência de especialistas e aprender com eles, ao invés de apenas admirar pessoas populares ou competir por um pódio. Como completou Mees (2023, p. 93), no contexto da sala de aula: "A honestidade e humildade intelectuais, acima de todas as outras, são virtudes valiosas neste contexto, para que as aulas assumam o tom certo e de busca pela verdade e de evitação de erros de raciocínio - não de competição retórica, por exemplo".

Além disso, após uma investigação sobre o tema, seria interessante assumir uma tomada de decisão e a coragem para mudar hábitos e assumir a responsabilidade sobre ações individuais que aumentam os problemas socioambientais, sendo um exemplo de reflexão e ação a partir do treinamento de capacidades cognitivas e motoras relacionadas a virtudes epistêmicas (HODSON, 2011).

O projeto 3 é voltado para o combate às *fake news*, a partir do desenvolvimento da criticidade, da avaliação de informações e da responsabilidade sobre a transmissão correta de informações, principalmente sobre vacinação. Neste projeto, há atividades sobre o uso da comunicação em rede para divulgar conhecimentos, e sobre técnicas para avaliar o conteúdo das informações disponibilizadas pela internet. Contudo, não se discute a importância de se desenvolver um perfil confiável, ou seja, a confiança interpessoal na transmissão de

conhecimento, que garantirá que o outro acredite em suas informações e crenças. Nesse caso, o estudante precisa ter a segurança interna para conseguir transmitir confiabilidade ao seu receptor:

As crenças introspectivas só são epistemicamente justificadas se forem ao mesmo tempo seguras e virtuosas: seguras no sentido de que a crença só seria sustentada se fosse verdadeira; virtuoso na medida em que deriva do exercício de uma virtude intelectual, uma condição interna [...] (SANTOS, 2015, p. 587, *tradução nossa*).

Neste projeto, é importante considerar que “[a]s virtudes epistêmicas permitem o diálogo e o aprimoramento do/a agente através das relações sociais” (COSTA; LAZZERI, 2022, p. 183). Assim, o PI 3 explora a virtude epistêmica da atenção, como podemos visualizar nos exemplos abaixo, relacionados à elaboração de dispositivos para divulgação de informações, facilitando o diálogo e a confiabilidade entre receptor e emissor da mensagem.

Atenção à linguagem e à correção gramatical. [...] Escolha ambientes claros para a filmagem e preste atenção na qualidade do áudio. [...] Se a opção for o *smartphone*, atenção aos ruídos do ambiente e procure manter o aparelho parado para evitar instabilidades sonoras. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 108).

No projeto 4, o tema é a mediação de conflitos socioambientais para problemas relacionados à água, e os estudantes são solicitados a desenvolver soluções sustentáveis e compartilhar com a comunidade do entorno da escola, discutindo com diversos atores sociais envolvidos nesses problemas. As técnicas e habilidades para avaliação de riscos e mediação de conflitos ambientais são objetos de estudo para esse PI. Nesse sentido, se priorizam atividades que exploram a virtude epistêmica relacionada com decisão, clareza e precisão das informações, que inclusive são relevantes para os diferentes públicos envolvidos, que demandam também uma adaptação na forma de comunicação.

Agora vem a parte mais desafiadora para o seu grupo: decidir como os dados da tabela geral devem ser organizados para que sejam facilmente visualizados e interpretados pelos outros grupos, e avaliar, para cada caso, se é melhor usar uma tabela ou um gráfico. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 130).
Como critérios para a escolha, vocês podem considerar: qual garante saber com maior precisão os valores dos dados [...] (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 132).

Definir qual o nível de precisão da pesquisa, com base na escolha da margem de erro e no nível de confiança dela. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 133).

Quais seriam as vantagens e desvantagens em fazer tais distinções, tanto em termos de precisão da análise como do trabalho que seria necessário para coletar os dados da pesquisa? (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 134).

O esclarecimento sobre a fonte de informações, a investigação cuidadosa durante a pesquisa e a compreensão dos diferentes pontos de vista evitam vieses que reduziriam a qualidade e a confiabilidade das propostas para solução de conflitos. “Os vieses são falhas no julgamento ou raciocínio que ocorrem de modo subpessoal, fazendo com que haja um desvio do julgamento ou processo adequado; portanto, uma falha que não pode ser percebida” (SANTIN, 2013, p. 74).

Considerando os objetivos do quadro 3, a responsabilidade do agente epistêmico poderia ser aqui explorada, uma vez que o tema envolve a consideração de diferentes interesses e valores dos atores sociais envolvidos. Valorizar virtudes morais (como empatia, cooperação, solidariedade), bem como as intenções e os interesses de quem toma a decisão, e quem são prejudicados e beneficiados com tal decisão contribui para um diálogo democrático e o desenvolvimento da responsabilidade do cidadão em questões coletivas (HODSON, 2011; 2018).

O capítulo 5 explora alguns conceitos sobre a alimentação humana, e as consequências para a saúde individual, coletiva e ambiental. Considera também a diversidade gastronômica e reflete sobre hábitos alimentares e sustentabilidade socioambiental. Este PI também discute tecnologias e processos de produção industrial e comercial dos alimentos, refletindo sobre hábitos e culturas que influenciam em nossas escolhas alimentares. Abaixo, podemos notar a solicitação aos alunos para que tenham concentração e cuidado na realização das atividades referentes à discussão do tema.

Depois de analisarmos o que é uma alimentação saudável, quais os componentes dos alimentos e a importância de escolher muito bem cada alimento que consumimos, incluindo a análise correta e cuidadosa dos rótulos, vamos pesquisar um pouco o que uma alimentação não saudável pode causar em nosso organismo. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 156).

Atenção à organização interna do cardápio: observem a disposição de todas as opções de alimentos, que devem estar cuidadosamente expostas e não parecer um amontoado de informações. Cuidem para que o cardápio proporcione leitura clara e confortável e tenha um

design atraente. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 168).

Com a coleta de dados finalizada, identifiquem as respostas de um participante com um número ou uma letra. Em seguida, reúnam os dados e leiam cada resposta com muita atenção. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 169).

Outras virtudes epistêmicas destacadas nas atividades deste PI são a atenção e o cuidado na comunicação, na decisão e na organização de ferramentas e equipamentos para realizar uma exposição, bem como no manuseio de alimentos:

Se a escolha recair sobre realizar uma palestra ou oficina, seu grupo deverá elaborar a apresentação, decidir qual recurso será utilizado para isso, escolher o local de acordo com o número de pessoas que serão convidadas, testar os equipamentos do local escolhido, garantir que não haverá incompatibilidade de arquivos e assim por diante. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 170).

Atenção à linguagem que vai utilizar durante a palestra e à correção gramatical. Fale com clareza e objetividade. Evite cometer erros de português! Procure não utilizar gírias e palavras de baixo calão. [...] Atenção à linguagem que vai utilizar durante a palestra e à correção gramatical. Fale com clareza e objetividade. Evite cometer erros de português! Procure não utilizar gírias e palavras de baixo calão. [...] Se a opção for o smartphone, faça a filmagem com o aparelho na horizontal. Atenção ao enquadramento da imagem e procure manter a câmera estabilizada para evitar imagens tremidas. [...] Escolha ambientes claros para a filmagem e preste atenção à qualidade do áudio. [...] Atenção à higiene pessoal. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 172).

Considerando um ensino de ciências interdisciplinar, se um dos objetivos deste e de vários PI é desenvolver a capacidade argumentativa, então, atividades específicas para a prática de habilidades argumentativas são necessárias para que o argumento dos estudantes não seja fraco e superficial, se limitando a opiniões e sem perceber possíveis objeções e contextos para ideias contrárias (MAIA; CABRAL; QUEIROZ, 2018).

Com a discussão dessa temática, poderia ser refletida sobre a coragem de se manter ou se mudar hábitos alimentares, visando maior saúde individual, social e ambiental. Assumir a responsabilidade pelas condições socioambientais inclui avaliar sobre as próprias escolhas e decisões que impactam negativamente o ambiente, além de praticar a determinação para não se deixar levar pelos sentidos e circunstâncias. Isso é também praticar a coerência entre discurso e ação, uma virtude epistêmica pouco destacada mas muito importante para o cidadão (BEARZI, 2009).

No capítulo 6, sob o contexto do reaproveitamento de materiais para a redução da geração de lixo, as atividades estão voltadas para refletir sobre impactos ambientais dos resíduos sólidos e também se solicita o planejamento e a elaboração de jogos e brinquedos sustentáveis pelos estudantes. Algumas virtudes epistêmicas foram encontradas nas atividades deste PI, relacionadas ao processo de montagem dos brinquedos:

A escolha da construção de brinquedos baseia-se na experiência de algumas *startups* que trabalham com essa proposta e reforçam a importância da montagem de brinquedos feitos com materiais reaproveitáveis no estímulo aos hábitos sustentáveis, à curiosidade, ao trabalho em equipe e à aprendizagem na prática. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 180).

Estética: cenário, vestimentas, cores, formas, texturas e adornos deverão estar em harmonia entre si e com o modo de vida da comunidade. Isso provocará sentimento de pertencimento, sensibilidade e emoções no público. Tudo é importante na composição e deve ser escolhido com atenção e cuidado. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 189).

A curiosidade epistêmica pode ser considerada relevante para o alcance do pensamento científico, crítico e criativo, mas, devemos evitar uma curiosidade superficial, na educação, buscando uma curiosidade mais politizada, ou seja, engajada com a possibilidade de transformações (PAPASTEPHANOU, 2016).

Algumas virtudes epistêmicas associadas a essa temática que poderiam ter sido melhor exploradas são a responsabilidade individual sobre os resíduos e a atenção com a segurança dos brinquedos em sua confecção e em seu produto final; e a criticidade para refletir mais profundamente sobre consumismo.

Por fim, em relação às ações docentes no planejamento de ensino, no manual do professor são mencionadas algumas virtudes epistêmicas na discussão de atividades, como nos fragmentos a seguir:

[PI 1] Sobre a Terceira Revolução Industrial, os estudantes deverão realizar pesquisas a respeito de diversos temas ligados a ela e redigir um texto enciclopédico sobre essa revolução. Além do aprimoramento no processo de pesquisa e do aprofundamento na compreensão dos processos envolvidos na Terceira Revolução Industrial, essa atividade também tem o objetivo de incentivar que os estudantes atuem como revisores dos textos de colegas, aumentando assim sua autonomia na avaliação crítica e edição de produções escritas. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 234).

[PI 2] No passo 7, é apresentada uma sugestão de organização dos estudantes baseada na participação democrática. É essencial garantir que eles sejam capazes de se auto-organizar, exercendo a autonomia para tomarem a decisão de como conduzir a atividade. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 240).

[PI 3] Com base nessa relação, espera-se que o estudante reflita sobre como o seu papel de multiplicador de informações é essencial, de modo que ele passe a ter maior responsabilidade no compartilhamento de informações recebidas e compreenda que a veiculação de informações falsas pode ter grandes impactos na saúde das pessoas [...] (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 254).

[PI 4] Assim como nas etapas anteriores do projeto, é fundamental que você estimule a auto-organização dos estudantes para decidirem como farão a divisão do trabalho, promovendo assim a autonomia e o protagonismo deles nesse processo. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 269).

[PI 5] Leve em consideração as informações obtidas com base nas entrevistas com a comunidade local. Saber, por exemplo, o nível de conhecimento apresentado é fundamental para decidir as informações necessárias no evento. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 283).

[PI 6] Sites de instituições do governo (terminam em “gov”), por exemplo, são mais confiáveis, mas, ainda assim, toda informação deve ser analisada com criticidade, considerando seu contexto. É importante evitar o uso de blogs e sites cuja confiabilidade seja impossível atestar. (SÃO PEDRO; SCHECHTMANN; MATTOS, 2020, p. 288).

Contudo, pouco é fornecido de esclarecimento para o docente sobre essas capacidades e como desenvolvê-las. Por exemplo, a confiabilidade, a autonomia, a criticidade são processos que necessitam de diferentes etapas de desenvolvimento. Uma forma de fomentar a formação docente para o trabalho com PI é considerar estes com base no Ensino Baseado em Questões Sociocientíficas, levando em conta, por exemplo, passos e procedimentos didáticos para se implementar essas questões sociocientíficas em sala de aula, de modo a permitir esse desenvolvimento (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2019). Outro modo de refletir sobre essas virtudes em salas de aula é utilizar a definição da competência com os seus indicadores de alcance de desenvolvimento, o que pode facilitar, inclusive, processos de avaliação dessas competências pelos professores (VILLA; POBLETE, 2007).

Considerações finais

Neste trabalho, realizamos uma pesquisa documental exploratória sobre a presença de virtudes epistêmicas associadas a atividades de ensino e aprendizagem

em PI de um LD de CNT, recomendado para o Ensino Médio, considerando os requisitos e competências da BNCC.

Apesar das vantagens de se trabalhar com os PI, ainda é incipiente o uso destes na Educação Básica brasileira. Por isso, a discussão promovida neste trabalho pode contribuir para a orientação de docentes que queiram adotar este LD em suas ações pedagógicas, bem como de trazer recomendações de pesquisa na área.

As virtudes epistêmicas encontradas e discutidas nesta pesquisa foram: precisão intelectual, criticidade, rigor, objetividade, curiosidade intelectual, concentração, atenção, cuidado, determinação, responsabilidade, autonomia e tomada de decisão. Consideramos que a visão sobre as virtudes epistêmicas neste LD é superficial, apesar de presente em algumas atividades dos seis PI analisados. Isso porque não se aprofunda sobre essas virtudes, em relação ao significado de cada uma delas, nem na sugestão de atividades para desenvolver essas virtudes em sala de aula. Por exemplo, poderiam ser sugeridos e adotados métodos ativos e participativos de ensino e de aprendizagem para: discutir questões sobre natureza da ciência; desenvolver habilidades de criticidade, reflexividade, autonomia e tomada de decisão; refletir sobre a coragem e a responsabilidade para assumir o que precisa ser mudado; praticar habilidades argumentativas e a coerência entre discurso e ação; compreender o significado de agência moral e autonomia; avaliar sobre as próprias escolhas e consequências das próprias decisões; engajar-se em transformações individuais e coletivas.

Portanto, recomenda-se que docentes possam se aprofundar sobre a temática de modo a contribuir para o alcance dos objetivos educacionais e competências gerais elencados pelo LD e solicitados pela BNCC.

Ressaltamos ainda a necessidade de mais estudos sobre as virtudes epistêmicas presentes em LD e sua contribuição para a formação de cidadãos mais participativos e preparados para lidar com os desafios das sociedades contemporâneas.

Referências

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 5. ed. Florianópolis: Edufsc, 2017.

BEARZI, G. When swordfish conservation biologists eat swordfish. **Conservation Biology**, v. 23, n. 1, p. 1-2, 2009. Disponível em: DOI: 10.1111/j.1523-1739.2008.01142.x Acesso em: 20 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia Digital PNLD 2021**: projetos integradores e projeto de vida. Brasília: MEC, 2020.

CONRADO, D.; NUNES-NETO, N.; EL-HANI, C. Como abordar questões sociocientíficas na sala de aula: a estratégia didática de cinco fases para o ensino de ciências. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 915-928, out. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v11i2.6856> Acesso em: 05 abr. 2024.

COSTA, D. V.; LAZZERI, F. Virtudes epistêmicas como uma vacina contra *fake news*. **Perspectiva Filosófica**, v. 49, n. 2, p. 160-189, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2357-9986.2022.253896> Acesso em: 12 dez. 2023.

DUTRA, L. H. A. **Introdução à teoria da ciência**. 3.ed. Florianópolis: EdUFSC, 2009.

ENGEL, D. Virtude epistêmica e normatividade. SEMANA ACADÊMICA DO PPG EM FILOSOFIA DA PUCRS, 8, p.1-15, **Anais [...]**, Porto Alegre, RS, 2011. Disponível em: <https://editora.pucrs.br/anais/semanadefilosofia/VIII.html> Acesso em: 20 abr. 2024.

ETCHEVERRY, K. M. A relação entre competência epistêmica e conhecimento na teoria de Ernest Sosa. **Trans/Form/Ação**, Marília, v. 44, p. 185-200, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44dossier2.13.p185> Acesso em: 04 abr. 2024.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, v.31, n.113, p.1355-1379, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302010000400016> Acesso em: 24 fev. 2024.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200001> Acesso em: 13 mar. 2023.

GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, L. H. A. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 02, p. 155-167, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150210> Acesso em: 20 abr. 2024.

HODSON, D. **Looking to the Future**: Building a Curriculum for Social Activism. Auckland: Sense, 2011.

HODSON, D. Realçando o papel da ética e da política na educação científica: algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. **Questões sociocientíficas: Fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p.27-57. Acesso em: 23 mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788523220174.0003> Acesso em: 12 jun. 2022.

LEITE, B. S. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación Química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.3.63726> Acesso em: 20 abr. 2024.

MAIA, M. de M. D.; CABRAL, P. F. de O.; QUEIROZ, S. L. Alimentação saudável: abordagem interdisciplinar na educação básica. **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 7, n. 21, p. 14–24, 2018. DOI: 10.30612/eduf.v7i21.7170. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/eduf.v7i21.7170> Acesso em: 23 mar. 2023.

MEES, R. **Serão as virtudes intelectuais uma boa finalidade para o ensino de filosofia no ensino secundário?** 2023. 141 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Filosofia no Ensino Secundário). Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, PT, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/153286> Acesso em: 22 jan. 2024.

OLIVEIRA, C. I. C. A educação científica como elemento de desenvolvimento humano: uma perspectiva de construção discursiva. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 15, n. 2, p. 105–122, maio 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150207> Acesso em: 10 abr. 2024.

OLIVEIRA, F. S.; PEREIRA, A. S. Abordagem PLACTS na promoção de discussões no contexto da problemática hidrológica de alagamentos no ensino de ciências. **Revista Cocar**, n. 23, 11 mar. 2024.

PAPASTEPHANOU, M. The ‘Lifeblood’ of Science and Its Politics: Interrogating Epistemic Curiosity as an Educational aim. **Education Sciences**. v. 6, n. 1, p. 1–16, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/educsci6010001> Acesso em: 04 abr. 2024.

PEREIRA, A. S.; CARVALHO, W. L. P. Avaliação de Ciclo de Vida de Produtos como Temática Sociocientífica na Formação de Professores de Química como Intelectuais Transformadores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, n. e20065, p. 1–17, 2020.

SANTIN, T. R. Agência epistêmica: abordagens melhorativa e coletiva. **Controvérsia**, São Leopoldo, v. 9, n. 2, p. 71-88, mai.-ago. 2013. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/controversia/article/view/10065> Acesso em: 12 dez. 2022.

SANTOS, C. S. Self-Knowledge and Epistemic Virtues: between Reliabilism and Responsibilism. **Veritas**, Porto Alegre, v. 60, n. 3, p. 579-593, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/1984-6746.2015.3.24287> Acesso em: 20 abr. 2024.

SANTOS, F. R. L. **Epistemologia e Virtudes Intelectuais**: do Conhecimento ao Entendimento. Porto Alegre, RS: Fi, 2018.

SILVA, B. F.; COSTA, N. B. O ensino de ciências e suas limitações no contexto escolar: uma análise bibliográfica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5, 2018, Recife. **Anais [...]** Recife, 2018. p. 5. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/48037> Acesso em: 10 jul. 2023.

SILVA FILHO, W. J. Pessoas epistemicamente virtuosas: resenha sobre epistemologia da virtude de E. Sosa. **Philosophos**, Goiânia, v.18, n. 2, p. 293-312, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/philosophos/article/view/26390/15943> Acesso em: 24 fev. 2024.

SOUSA, E. C. A importância do ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos. **Revista Educação Pública**, v. 21, n.38, outubro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/38/a-importancia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-de-jovens-e-adultos> Acesso em: 24 fev. 2024.

TEMPORÃO, A. C. V. N. O resgate da ética das virtudes de Aristóteles na epistemologia contemporânea. **Trilhas Filosóficas**, Caicó, ano 15, n. 1, p. 185-205, 2022. Disponível em: DOI: 10.25244/tf.v15i1.3946. Acesso em: 20 abr. 2024.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 213-227, 2013. Disponível em: DOI: 10.3895/S1982-873X2013000200014 Acesso em: 24 abr. 2024.

VILLA, A.; POBLETE, M. **Aprendizaje basado en competencias**: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Bilbao: Universidad de Deusto, 2007.

XAVIER, P. M. A.; FLÔR, C. C. C. Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, n. 2, p. 308–328, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172015170202> Acesso em: 20 abr. 2024.