

O ensino de Ciências na formação de técnicos de nível médio: Revisão de pesquisas nacionais sobre o ensino e a aprendizagem

*Science education in the training of technicians in vocational high school:
Review of research on teaching and learning*

Recebido: 05/10/2023 | **Revisado:**
08/11/2024 | **Aceito:** 14/03/2025 |
Publicado: 25/08/2025

Ana Clara Viana Mendes

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-8760-2591>

Escola Estadual Madre Carmelita
E-mail: anaclaravmendes@gmail.com

Alexandre Fagundes Faria

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5629-0612>

Universidade Federal de Minas Gerais
E-mail: affaria@ufmg.br

Como citar: MENDES, A. C. V.; FARIA, A.F.

O ensino de Ciências na formação de técnicos de nível médio: Revisão de pesquisas nacionais sobre o ensino e a aprendizagem. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S.l.], v. 02, n. 25, p.1-23 e16231, ago. 2025. ISSN 2447-1801. Disponível em: <Endereço eletrônico>.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumo

As aprendizagens em Ciências são essenciais a uma boa formação geral dos estudantes matriculados em cursos técnicos de nível médio. Neste artigo, apresenta-se uma revisão de artigos que tratam da relação entre ensino de Ciências e a formação desses estudantes. O levantamento bibliográfico se deu no período 2011-2022, em periódicos nacionais do campo da Educação e do Ensino de Ciências. Trabalhou-se na análise de um conjunto de 20 artigos. Nos resultados são destacadas as discussões sobre o ensino de Ciências e a formação de técnicos de nível médio; a produção e a avaliação de atividades contextualizadas; e a integração entre formação geral e formação profissional. Conclui-se o trabalho com a identificação de três lacunas na literatura de pesquisa em Ensino de Ciências.

Palavras-chave: educação profissional; curso técnico; ensino de ciências; revisão de literatura.

Abstract

Learning in Science is essential to a good general education of students enrolled in vocational high schools. This article presents a review of articles that deal with the relationship between science education and the education of these students. The bibliographic survey took place in the period 2011-2022, in brazilian journals in the field of Education and Science Education. We worked on the analysis of a set of 20 articles. The results highlight the discussions about Science Education and the education of technicians; the production and evaluation of contextualized activities; and the integration between general education and technical education. The work was concluded with the identification of three gaps in the research literature in Science Education.

Keywords: vocational education; technical course; science education; literature review.

1 INTRODUÇÃO

Os currículos da educação profissional de nível médio e a formação dos estudantes dessa modalidade de ensino são temas importantes e que recebem atenção na literatura de pesquisa (Azevedo; Silva; Medeiros, 2015; Fontana; Reuse; Krause, 2023; Moura, 2012; Santos; Nunes; Viana, 2017).

Contudo, são escassos os estudos empíricos sobre o papel das disciplinas que constituem os currículos dos cursos técnicos na formação dos estudantes. O trabalho de Santos, Nunes e Viana (2017) é um dos poucos a que tivemos acesso com essa característica. Reforçam essa constatação, as características das pesquisas sobre egressos dos cursos técnicos: elas não olham para o papel do currículo na formação dos estudantes. Na maioria dos casos, focam em aspectos gerais de suas vidas, tais como perfil profissional, qualidade de vida, remuneração, empregabilidade e acesso ao ensino superior (Cruz; Sousa; Carneiro, 2013; Lima; Gonçalves, 2021; Resende, 2022; Silva, 2019).

Julgamos que esta é uma importante lacuna a ser explorada. É preciso saber se os cursos técnicos estão propiciando uma boa formação aos estudantes. Há inúmeras formas de lidar com essa lacuna. Em projeto de pesquisa em andamento, cujo objetivo geral é compreender o papel da Física na formação de estudantes em cursos técnicos integrados, lidamos com questões específicas que ajudarão a pensar em questões mais gerais, como: Tem-se conseguido formar com qualidade estudantes dos cursos técnicos de nível médio? A formação desses estudantes vai ao encontro das diretrizes curriculares oficiais? De que forma as disciplinas ditas de “formação geral” podem contribuir para a boa formação de um técnico?

No contexto desse projeto de pesquisa, conduzimos uma revisão de literatura focada em investigações que tratam, de forma direta ou indireta, das contribuições do ensino de Ciências para a formação de técnicos de nível médio. O termo ensino de Ciências foi usado aqui para se referir ao que os documentos curriculares oficiais brasileiros chamam de Ciências da Natureza. As Ciências da Natureza formam uma área do conhecimento que engloba a Física, a Química e a Biologia (Brasil, 2018). Dito isso, o objetivo do presente artigo foi: Identificar e caracterizar relatos de pesquisa empírica, com foco no ensino ou na aprendizagem, publicados em periódicos nacionais, que tratam das relações entre o ensino de Ciências e a formação de técnicos de nível médio.

Cabe destacar que esta revisão de literatura se restringiu aos periódicos nacionais, pois o modelo brasileiro de curso técnico integrado não tem paralelo em países com tradição em pesquisa em Educação. O uso de palavras-chave em inglês e espanhol para designar cursos de formação profissional de nível médio nos indicou essa falta de paralelo entre a realidade brasileira e a realidade de outros países.

2 CIÊNCIAS DA NATUREZA NA FORMAÇÃO DE TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO

O papel do ensino de Ciências na formação de estudantes da Educação Básica é uma questão curricular que sempre foi marcada por discussões polarizadas e por controvérsias. Análises de diferentes perspectivas podem ser feitas a esse

respeito. Por exemplo, o olhar sociológico sobre essa questão aponta conflitos de interesses, processos de legitimação de ideologias e elementos de reprodução cultural na definição daquilo que deve ser abordado pelas instituições de ensino e de como deve ser essa abordagem (Apple, 1979; Moreira; Silva, 1994).

Embora a história das reformas curriculares seja rica e tenha muito a nos ensinar sobre os caminhos e descaminhos do ensino de Ciências, optamos por tratar neste artigo apenas das orientações curriculares nacionais em vigor. Fazer diferente disso ou nos desviaria dos objetivos deste trabalho, ou tornaria este texto demasiadamente longo. Assim, concentramos a nossa atenção nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica (DCNEPT) (Brasil, 2021) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

As DCNEPT (Brasil, 2021) orientam a organização curricular dos cursos técnicos no Brasil. Esse documento tem sido alvo de críticas e discussões por associações (Coletivo de Associações, 2021) e pesquisadores (Oliveira, 2021; Santos; Giordani; Lima, 2021). Essas críticas tratam desde o discurso contraditório do documento, fundado em correntes de pensamento divergentes, à desvalorização do trabalho e da formação docente.

Dentre as críticas às DCNEPT, há uma diretamente relacionada ao objeto deste trabalho: elas limitam o acesso dos estudantes a conhecimentos fundamentais ao seu processo de formação. Isso porque a carga horária máxima atribuída às disciplinas da BNCC é limitada a 1.800 horas; apenas Língua Portuguesa, Matemática e Língua Estrangeira (Inglês) permanecem como disciplinas obrigatórias, sendo que as Ciências da Natureza ficam a cargo dos itinerários formativos da BNCC; e há uma falta de valorização do ensino técnico integrado (Coletivo de Associações, 2021; Oliveira, 2021).

As DCNEPT dão a entender que as diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar devem estar em sintonia ou contribuir para o pluralismo de ideias e para a formação integral dos estudantes. Essas diretrizes atribuem às disciplinas da BNCC o papel de “formação geral” dos estudantes (Cf. Brasil, 2021, art.26º, §1º).

Assim, é preciso recorrer à BNCC para que se entenda qual é o papel estabelecido para o ensino de Ciências na formação dos estudantes. A BNCC estabelece as aprendizagens essenciais aos estudantes da Educação Básica. Essas aprendizagens essenciais estão vinculadas ao desenvolvimento de competências pelos estudantes. Define-se competência como

a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (Brasil, 2018, p.8).

A BNCC propõe o desenvolvimento de dez competências gerais na Educação Básica, que devem ser trabalhadas por todo o currículo escolar, nas diferentes etapas de formação. Contudo, algumas delas, em nossa avaliação, são mais afins ao campo do ensino de Ciências: as competências gerais 1, 2, 4, 5, 7 e 10.

Essas competências gerais envolvem tanto a mobilização de conhecimentos de domínio específico, como de estratégias e habilidades de domínio geral. Os conhecimentos de domínio específico se referem aos conceitos, modelos e teorias científicas. As habilidades e estratégias de domínio geral estão envolvidas na elaboração de raciocínio baseado em evidência, de raciocínio por analogia, de raciocínio hipotético-dedutivo, entre outros. Esses conhecimentos, habilidades e estratégias são mobilizados em processos de (re)elaboração de ideias, conceitos e teorias sobre fenômenos físicos para resolução das mais variadas tarefas (Dunbar; Klahr, 2012; Zimmerman, 2000).

A seção da BNCC do Ensino Médio dedicada à área de “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” propõe a abordagem com aprofundamento conceitual das temáticas “Matéria e Energia”, “Vida e Evolução” e “Terra e Universo”, cujo primeiro contato ocorre no Ensino Fundamental. Na perspectiva desse documento, essas temáticas devem ser abordadas de forma que os estudantes possam aprender a mobilizar conceitos e modelos científicos e adquirir competências de fazer julgamentos, elaborar argumentos e tomar decisões informadas. Para isso, são definidas como metas três competências específicas e outras 23 habilidades relacionadas. O detalhamento dessas competências e habilidades está disponível nas páginas 554-560 da BNCC do Ensino Médio (Brasil, 2018).

É possível perceber que essas competências gerais e essas competências específicas estão inter-relacionadas. Sob a lógica da BNCC, é razoável inferir que o desenvolvimento desse conjunto de competências, sob o ponto de vista das Ciências Naturais, visa a formação de um sujeito: capaz de mobilizar conceitos; elaborar e avaliar modelos; produzir e avaliar evidências; elaborar e avaliar argumentos; tomar decisões informadas; selecionar e avaliar informações; ser capaz de se comunicar por meio de diferentes modalidades de linguagem. Tudo isso, com vistas ao desenvolvimento geral do estudante e à sua participação ativa nas questões do mundo que o rodeia.

Olhadas de forma isolada, essas metas de aprendizagem presentes na BNCC são arrojadas e sofisticadas do ponto de vista cognitivo. Algo importante de se buscar desenvolver nos estudantes até a etapa final da Educação Básica. Contudo, não se pode deixar de considerar as críticas fundamentadas que mostram que essas metas são apresentadas em um documento com texto marcado por inconsistências teóricas e metodológicas; e de considerar as dificuldades de efetivar essas aprendizagens em Ciências em um país com tamanha desigualdade de condições educacionais e sociais (Carvalho; Oliveira; Bizerra, 2018; Pelissari, 2023; Oliveira, 2021; Santos; Giordani; Lima, 2021).

Apesar dessas limitações e inconsistências, o desenvolvimento dessas competências relacionadas às Ciências da Natureza parecem ser coerentes com o tipo de atuação de técnicos de nível médio. Assim, parecem-nos pertinentes os estudos que buscam verificar “se” e “como” essas metas de aprendizagem tem se efetivado tanto no Ensino Médio regular (EMR) quanto no Ensino Médio integrado (EMI) à formação profissional.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Conduzimos uma revisão sistemática de literatura para identificar pesquisas que investigam ou trazem contribuições do ensino de Ciências para a formação de técnicos de nível médio. As revisões sistemáticas são caracterizadas pelo movimento de integração de trabalhos empíricos com vistas a produção de generalizações diversas (Cooper; Hedges, 2009).

O levantamento bibliográfico teve como corte temporal o período de 2011 a 2022. Foram buscados artigos publicados em periódicos nacionais voltados para os campos da Educação, do Ensino de Ciências e áreas afins. Utilizamos o Google Acadêmico e o Portal de Periódicos Capes para o levantamento dos artigos. A plataforma Google Acadêmico exibe resultados de forma hierarquizada segundo métricas e critérios próprios que podem ser questionáveis. Foi para mitigar isso que fizemos buscas paralelas no Portal de Periódicos da Capes, como sugerem profissionais da Ciência da Informação (Cf. Grey et al, 2012). O levantamento duplo nessas duas fontes, embora tenha demandado um maior volume de trabalho, ampliou o potencial de encontrar material relevante para esta revisão. As buscas realizadas em ambas as plataformas se deram em guias anônimas para que se diminuísse vieses no ranqueamento dos resultados exibidos, já que a navegação anônima não faz o uso de *cookies* - ferramenta usada por sites para o mapeamento das preferências dos usuários.

A busca inicial dos artigos foi realizada com base em dois pares de palavras-chave relacionados pela lógica booleana AND, a saber:

- "educação profissional "AND" ensino de ciências"
- "curso técnico "AND" ensino de ciências".

Essas palavras-chave foram buscadas no título, resumo, palavras-chave e texto principal. Os artigos retornados dessa busca passaram por um tratamento em duas etapas, denominadas triagem I e triagem II, detalhadas no quadro 1. A triagem I foi realizada simultaneamente à busca inicial pelas palavras-chave, retornando 72 artigos; a triagem II foi empregada nesse conjunto de artigos resultante da triagem I.

Quadro 1: Triagem dos artigos.

Etapa	Critério de inclusão	Critério de exclusão	Nº de artigos
Triagem I	Artigo cujo resumo apresentou uma relação direta ou indireta do tratamento de possíveis contribuições do Ensino de Ciências para a formação de técnicos de Nível Médio.	Artigo que não está dentro do período compreendido entre o ano de 2011 e 2022.	72
Triagem II	Artigo cuja leitura completa evidenciou uma relação direta ou indireta do tratamento de possíveis contribuições do Ensino de Ciências para a formação de técnicos de Nível Médio.	- Artigo em que o curso técnico é apenas o contexto para a coleta de dados e não foi relacionado com o Ensino de Ciências; - Artigo cujo foco é a formação de professores e não o Ensino ou a Aprendizagem.	20

Neste trabalho, entende-se como “relação direta entre o ensino de Ciências e as suas possíveis contribuições para a formação do técnico” a existência de objetivo relacionado à busca de indícios de aspectos positivos ou negativos de práticas das disciplinas de Ciências para a aprendizagem e formação dos estudantes. Por outro lado, entende-se como “relação indireta” a existência de objetivos diversos, como, por exemplo, avaliar currículos, analisar documentos institucionais, discutir resultados decorrentes da aplicação de metodologias e estratégias de ensino ou até mesmo relatar experiências, mas que, no final, resultaram em conclusões sobre a relação entre o ensino de Ciências e a formação do técnico.

Finalizada a triagem, os 20 artigos selecionados foram lidos e analisados. Foram extraídas informações relevantes dos artigos para esta revisão bibliográfica, tais como: autores, título, periódico, classificação Qualis (quadriênio 2017-2020), área de estudo, objetivos, objeto de estudo, principais referenciais teóricos, contexto, coleta e análise de dados, e resultados. Essas informações foram organizadas de forma sintética em uma planilha.

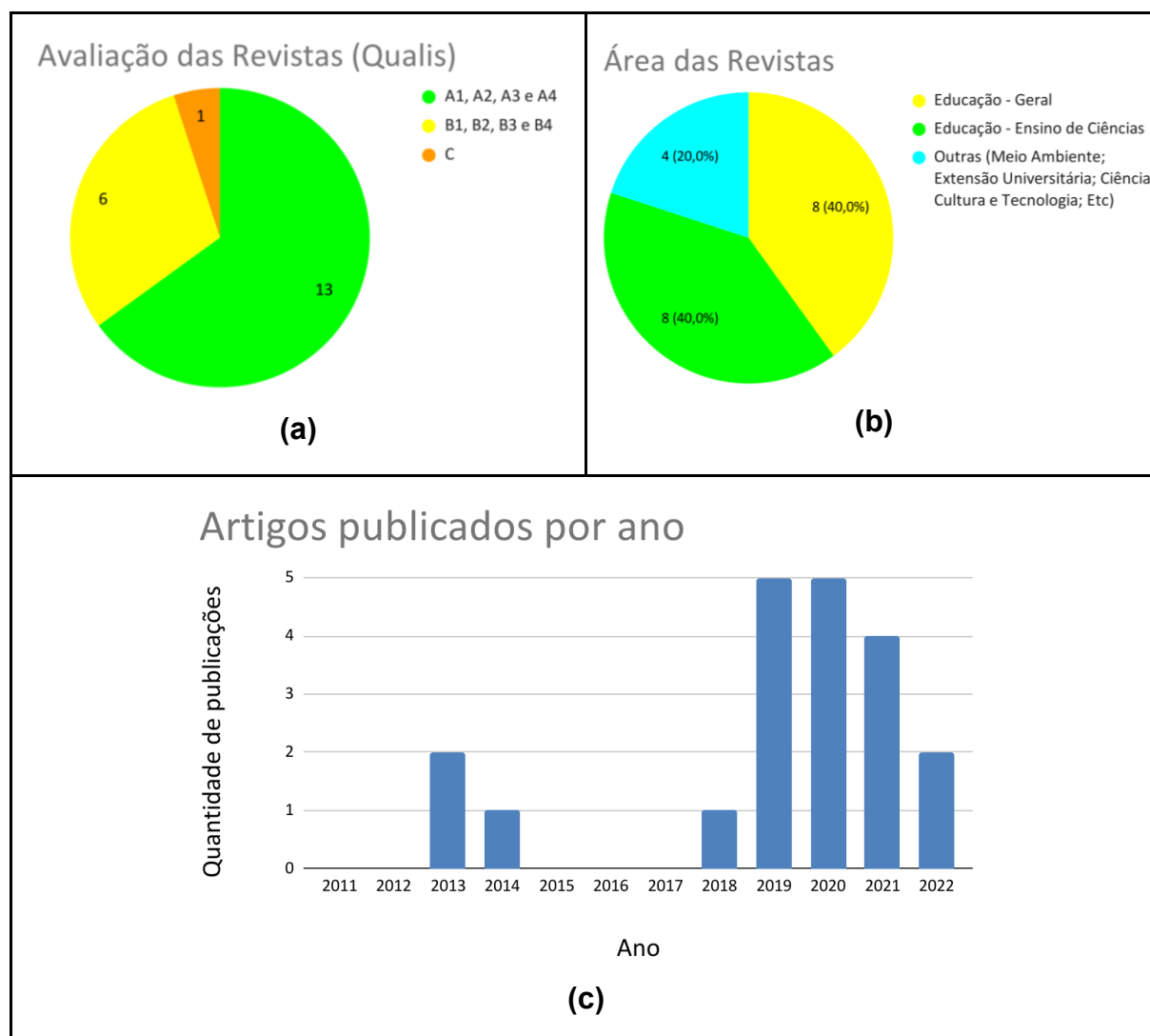
Essa planilha foi analisada para que pudéssemos responder às seguintes questões em relação às pesquisas que tratam das contribuições do ensino de Ciências para a formação de técnicos de nível médio: (i) Quais são os objetos de estudo e os objetivos dessas pesquisas? (ii) Quais contribuições o ensino de Ciências pode dar para a formação profissional dos estudantes? (iii) Como essas investigações abordam a questão da contextualização do ensino de Ciências? (iv) Como essas investigações abordam a questão da integração curricular entre as Ciências da Natureza e das disciplinas ditas de formação profissional?

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS PESQUISAS

As figuras 1a e 1b mostram que 16 dos 20 artigos triados para análise foram publicados em periódicos do campo da Educação. Desses artigos, um pouco menos da metade se encontra em periódicos dedicados ao Ensino de Ciências (40% da amostra). Essas figuras indicam também que a maior parte das pesquisas (65% da amostra) foi publicada em periódicos estrato A do Qualis CAPES quadriênio 2017-2020. Outras seis pesquisas foram publicadas em periódicos estrato B. E apenas uma pesquisa foi relatada em periódico Qualis C. Essa característica sinaliza que a temática enquadrada por essa revisão de literatura tem circulado em periódicos que se destacam pela qualidade captada por avaliação oficial brasileira.

Figura 1: Caracterização dos periódicos e da distribuição temporal dos artigos.



A figura 1c mostra que não há constância na publicação de artigos que tratam das contribuições do Ensino de Ciências para a formação profissional de nível médio, entre 2011 e 2022. A partir do ano de 2018, pelo menos um artigo foi publicado a cada ano do período delimitado para esta revisão, com destaque para o triênio 2019-2021 em que foram publicados 14 trabalhos.

É possível dividir os artigos selecionados em quatro categorias de acordo com os seus objetos de estudo, como mostra o quadro 2. Três dos artigos puderam ser agrupados, simultaneamente, em duas categorias distintas (Wanderley; Matos, 2021; Corrêa; Araújo, 2013; Souza; Penido, 2021).

Quadro 2: Categorização dos artigos.

OBJETO DE ESTUDO:	ARTIGOS QUE ANALISAM PRÁTICA DOCENTE, MATERIAL DIDÁTICO OU RELATAM EXPERIÊNCIA		ARTIGOS QUE INVESTIGAM A OPINIÃO DOS ALUNOS SOBRE A PRÁTICA DOCENTE	ARTIGOS QUE INVESTIGAM A OPINIÃO DE PROFESSORES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE		ARTIGOS QUE ANALISAM DOCUMENTOS OU DADOS OFICIAIS SOBRE INSTITUIÇÕES DE EPT E EMI	
OBJETIVOS:	INVESTIGAR CONTRIBUIÇÕES DE UMA PRÁTICA DOCENTE OU MATERIAL INSTRUCIONAL PARA O ENSINO	APRESENTAR OU RELATAR APLICAÇÕES DE PRÁTICA DOCENTE OU MATERIAL DIDÁTICO	REFLETIR, RELATAR E APRESENTAR A APLICAÇÃO DE DIVERSAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	CONSTRUIR PROPOSTAS QUE PUDESSEM EMBASAR A ELABORAÇÃO DE UM CURRÍCULO	INVESTIGAR O QUE DOCENTES PRETENDIAM DESENVOLVER NOS ALUNOS COM SUAS ABORDAGENS PEDAGÓGICAS	PROCURAR ELEMENTOS QUE FAZEM MENÇÃO À FORMAÇÃO TÉCNICA DENTRO DO CURRÍCULO NESSES MATERIAIS	A DISCUSSÃO E PROPOSIÇÃO DE POSSÍVEIS ORIENTAÇÕES PARA ELABORAR CURRÍCULOS OU PROJETOS INTEGRADORES
ARTIGOS TRIADOS:	Arruda; Zanotello, 2020	Cristino et al. 2019	Cardoso; et al. 2021	Souza; Penido, 2021 b	Schwartz; Rezende, 2013	Souza; Penido, 2020	Carvalho; Oliveira; Bizerra, 2018
	Cavalcanti; Queiroz, 2018	Alves et al. 2019	Corrêa; Araújo, 2013	Souza; Penido, 2022	Souza; Penido, 2021 a		Souza, 2022
	Castro; Matsushita, 2020	SOUSA, 2019	Dantas; Torres, 2020		Corrêa; Araújo, 2013		Souza; Penido, 2021 b
	Kloster et al. 2019		Wanderley; Matos, 2021				
	Finger; Bedin, 2019						
	Picazevicz; Santos, 2014						
	Wanderley; Matos, 2021						

4.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE TÉCNICOS

Com a análise dos artigos pôde-se notar que as discussões sobre o Ensino de Ciências e a formação de técnicos se concentram em basicamente duas vertentes, como mostra o quadro 3.

Quadro 3: Discussões sobre o ensino de Ciências e a formação de técnicos.

FOCO:	ARTIGOS QUE FOCAM NA NECESSIDADE DE A EPT FORMAR PROFISSIONAIS COM BOA CAPACIDADE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	ARTIGOS QUE FOCAM NA NECESSIDADE DE SE PREPARAR SUJEITOS CRÍTICOS E CAPAZES DE SE POSICIONAR E AGIR EM SITUAÇÕES QUE OS ENVOLVEM NO DIA-A-DIA, INDO ALÉM DE SUA ATUAÇÃO PROFISSIONAL
ARTIGOS TRIADOS:	Arruda; Zanotello, 2020	Schwartz; Rezende, 2013
	Kloster et al. 2019	Souza; Penido, 2022
	Finger; Bedin, 2019	Souza; Penido, 2020
	Picazevicz; Santos, 2014	Picazevicz; Santos, 2014

O trabalho de Arruda e Zanotello (2020) é um exemplo da primeira vertente. Eles argumentam que, frequentemente, a prática é colocada de maneira operacional e mecanizada, dissociada da teoria, sendo pouco efetiva na resolução de problemas profissionais do técnico. Quando o técnico formado nessa perspectiva é confrontado

por problemas de maior complexidade e que exigem abstração, a teoria lhe faz falta e ele não consegue resolvê-los de forma satisfatória. Além disso, há que se considerar que o mundo vive a automatização e robotização de processos repetitivos e mecanizados. Dessa maneira, se torna imprescindível que se pense em uma EPT que viabilize mais do que apenas a aquisição de habilidades operacionais. A EPT deve permitir ao estudante entender e atribuir sentido teórico às tarefas práticas que desenvolvem a fim de melhorar sua capacidade de resolução de problemas e favorecer a sua atuação profissional em ambientes com essas características.

A maioria dos artigos que apresentam esse tipo de discussão tem como objeto de estudo a aplicação de estratégias de ensino que buscam mudança dessa perspectiva de ensino alienada à técnica. Kloster et al. (2019) também colocam a capacidade de resolução de problemas, decorrente da aplicação de conhecimento teórico proveniente de uma aprendizagem científica significativa, como uma necessidade da EPT que não está sendo tão bem atendida. Para lidar com essa deficiência, propõem a adoção da metodologia de projetos como organizador do ensino. Nesse artigo, o que se vê é o Ensino de Ciências dando suporte teórico às disciplinas do curso técnico de Mecânica para a elaboração de projeto e execução de um simulador de voo.

Para Finger e Bedin (2019), um dos maiores desafios do ensino de Química é fazer com que o aluno seja capaz de aplicar os conhecimentos que aprendeu nessa disciplina em contextos cotidianos e específicos de sua área técnica. Isso mostra que é preciso investir em práticas pedagógicas que trabalhem melhor a contextualização do conteúdo de Ciências. Tal investimento pode desenvolver a capacidade do estudante de relacionar as aprendizagens em Química com situações do mundo ao seu redor, incluindo aí o mundo do trabalho.

Já como exemplo da segunda vertente citada, Schwartz e Rezende (2013), ancoradas em uma breve pesquisa bibliográfica sobre as problematizações do Ensino de Ciências em contexto de EPT, trazem a ideia de que tal modelo de ensino não deve ser pensado de maneira exclusivamente tecnocrática. Isto é, a EPT também deve fornecer ao aluno a capacidade crítica de se perceber enquanto sujeito histórico-social e não somente enquanto profissional que executa tarefas técnicas. Para as autoras, o estudante precisa adquirir base científica que lhe permita exercer cidadania e que, profissionalmente, atue de modo a garantir o bem-estar coletivo.

Souza e Penido (2022) também enfatizam essa ideia de a EPT ir além da integração entre ensino básico geral e profissional. Eles ressaltam a necessidade desse modelo de ensino superar a formação do profissional apenas em sua dimensão operacional para prepará-lo enquanto indivíduo capaz de entender e relacionar sua formação técnica e o exercício da sua profissão às estruturas sociais e aos fundamentos científicos.

Porém, esses mesmos autores, em 2020, chamam a atenção para o fato de, em termos curriculares, o Ensino Médio regular (EMR) e o eixo de formação geral do Ensino Médio Integrado (EMI) não apresentarem tanta diferença. Isso revela que é preciso mais pesquisas para saber se o que de fato ocorre em sala guarda relação com o que se propõe nos documentos curriculares oficiais, uma vez que vários dos artigos triados retratam aplicações de metodologias ativas de ensino na EPT, o que não é predominante nas escolas que oferecem o EMR.

E ainda, como exemplo das duas vertentes citadas sendo discutidas em um mesmo trabalho, Picazevicz e Santos (2014) ressaltam a necessidade crescente de se trabalhar a formação do técnico enquanto um cidadão, ou seja, formar um sujeito que não apresente apenas domínio técnico para a execução de tarefas específicas, mas também saiba analisar contextos sociais, econômicos e ambientais na sua área. Tal demanda sugere que o ensino de ciências deva ser abordado de forma a se considerar a realidade concreta a qual o estudante está inserido, buscando relacionar teoria e prática, a fim de que ele desenvolva sua autonomia, sua iniciativa, o trabalho em equipe e a capacidade de resolver problemas rápida e objetivamente.

4.3 PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS

A maioria dos artigos triados que trazem discussões acerca da produção e avaliação de atividades contextualizadas trata a contextualização dos conteúdos como uma característica essencial à formação profissional do estudante da EPT. Nesses casos, entende-se que, ao contextualizar o conhecimento científico no processo de ensino, ocorre a aproximação dos conceitos, modelos e teorias aprendidos nas disciplinas científicas à realidade que o aluno pode vir a encontrar, ou já se encontra, profissionalmente. Tal estratégia de ensino é vista como capaz de melhor desenvolver a capacidade de resolução de problemas reais em suas práticas laborais por favorecer o estabelecimento de conexões entre teoria e prática. Além disso, contribui para a aprendizagem significativa dos próprios conteúdos científicos por atribuir sentido àquilo que é estudado. Ao todo foram encontrados 11 artigos que trabalham essa questão, sendo que é possível dividi-los em três grupos, representados no quadro 4.

Quadro 4: Produção e avaliação de atividades contextualizadas.

FOCO:	ARTIGOS QUE LIDAM COM A CONTEXTUALIZAÇÃO AO DESENVOLVEREM PROJETOS COM TEMÁTICAS INTERDISCIPLINARES ENTRE ALGUMA MATÉRIA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ALGUMA DISCIPLINA ESPECÍFICA DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ARTIGOS QUE DISCUTEM A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DO USO DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS	ARTIGOS QUE ANALISAM O USO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NA EPT E SUAS RESPECTIVAS IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM
ARTIGOS TRIADOS:	Picazevicz; Santos, 2014	Cavalcanti; Queiroz, 2018	Finger; Bedin, 2019
	Wanderley; Matos, 2021	Dantas; Torres, 2020	Corrêa; Araújo, 2013
	Alves et al. 2019	Cardoso; et al. 2021	
	Kloster et al. 2019	Sousa, 2019	
	Cristino et al. 2019		

Como exemplo desse primeiro grupo de artigos, Picazevicz e Santos (2014) desenvolveram uma atividade de produção de mudas de alface, alicerçada na metodologia de projetos. Os resultados mostraram que tal atividade foi positiva para a aprendizagem significativa dos alunos, uma vez que a análise de pré e pós-teste revelou um bom resultado acerca da assimilação conceitual. Além disso, as observações, anotações, relatórios e planilhas dos estudantes evidenciaram a

participação ativa, investigativa e preocupada com o contexto socioeconômico ao qual esses discentes estavam inseridos.

Wanderley e Matos (2021), orientados pela pedagogia de projetos, propuseram um estudo de caso sobre “Fontes Renováveis de Energia”. Eles partem do princípio que esse tipo de trabalho propicia a contextualização social e cultural do estudante. Ao avaliarem mapas conceituais produzidos pelos alunos, antes e depois da atividade de estudo de caso, bem como as opiniões dos discentes sobre essa atividade, as autoras concluíram que a metodologia aplicada foi essencial para a aprendizagem. Isso porque, os mapas mostraram a capacidade dos alunos de realizar várias conexões entre conceitos científicos e não científicos relacionados ao tema. Há evidências de que a maioria dos estudantes prefere esse tipo de aula em detrimento da tradicional.

Dentro dessa mesma lógica, Alves et al. (2019) executaram um projeto interdisciplinar entre Física, suinocultura, zootecnia e informática, que consistiu no desenvolvimento por grupos de estudantes de um protótipo de piso térmico para melhorar a qualidade do criadouro de leitões. Kloster et al. (2019) realizaram um projeto de construir um simulador de voo em conjunto com professores e estudantes de áreas diversas. E ainda, Cristino et al. (2019) fizeram um projeto de oficina interdisciplinar, entre as matérias de Ciências da Natureza e Agroecologia, que consistiu no estudo teórico sobre fungos sendo aplicado às atividades práticas de cultivo de cogumelos.

No grupo de artigos que discute a experimentação como estratégia para um ensino mais contextualizado, há a constatação de que a utilização de práticas experimentais não necessariamente leva a uma maior contextualização do ensino de Ciências nos cursos técnicos. Isso acontece, principalmente, quando os experimentos são realizados com intuito equivocado de verificação das leis científicas em detrimento de uma perspectiva mais investigativa. Como explica Borges (2002), a utilidade das aulas laboratoriais depende do objetivo pedagógico que se quer alcançar. Desse modo, não se espera que o trabalho com práticas que visam a comprovação de modelos teóricos seja suficiente para alcançar um ensino não fragmentado e munido de sentido para o estudante.

A exemplo disso, Cavalcanti e Queiroz (2018) analisaram roteiros de experimentos e respostas de docentes a questionários com objetivo de entender quais as concepções de ensino esses professores trabalham nas disciplinas experimentais de Química. Como resultado, as pesquisadoras perceberam que os docentes se valem desse tipo de aula apenas para comprovar e testar as teorias já estudadas, complementando-as, além de aprimorar habilidades técnicas e operacionais advindas da manipulação dos materiais laboratoriais.

Para as autoras, esse uso do laboratório e das atividades experimentais, de maneira fragmentada e descontextualizada, não explora todo o potencial que essas atividades possuem: desenvolver o conhecimento técnico-científico do estudante de maneira complexificada, que o permita trabalhar com a construção de conhecimentos científicos de modo mais investigativo, crítico e reflexivo. Tanto o artigo de Dantas e Torres (2020), quanto o de Cardoso et al. (2021) coadunam com essa ideia.

Dantas e Torres (2020) utilizaram a metodologia de projetos por experimentação científica para aproximar ao máximo os alunos de suas realidades locais e cotidianas a fim de favorecer a contextualização dos conteúdos da Ecologia.

A proposta desenvolvida pelos docentes consistiu na aplicação de várias práticas experimentais de caráter investigativo no qual os estudantes deveriam elaborar e testar hipóteses, a partir da proposição de experimentos, ao invés de seguirem a proposta de um roteiro estruturado concebido apenas para ilustrar a teoria. Os pesquisadores usaram questionários para avaliar a percepção dos alunos sobre a abordagem utilizada. Concluíram que os objetivos pedagógicos de aprendizagem foram alcançados pensando na formação de um profissional melhor capacitado para a resolução de problemas de maneira autônoma, participativa, crítica e criativa, tal como é esperado da EPT.

Cardoso et al. (2021) desenvolveram uma sequência didática com os princípios da sala de aula invertida e de trabalho em grupo. O objetivo dessa sequência era o desenvolvimento, pelos estudantes, de QR codes para identificação e informações dos equipamentos de laboratório. O que chama a atenção nessa proposta é o fato de eles terem transformado uma disciplina que aparentemente poderia ter sido tratada exclusivamente de maneira técnica e operacional, por ser relacionada à instrumentação laboratorial, em algo contextualizado ao conhecimento científico. Para isso eles propuseram que os estudantes não somente estudassem a manipulação do aparato laboratorial, mas também entendessem o seu funcionamento. A avaliação da opinião dos discentes sobre essa sequência didática mostrou que os mesmos gostaram e aprenderam tanto conhecimentos técnicos e científicos, como habilidades socioemocionais de trabalho em equipe.

Ainda sobre a experimentação como estratégia pedagógica, o trabalho de Sousa (2019) trata as práticas experimentais no ensino de Ciências como necessárias e benéficas à formação do estudante. Esse tratamento está amparado em diversos referenciais que ressaltam a importância de tais atividades. Porém, o autor aborda o uso de experimentos no ensino de uma maneira unívoca, como se o seu uso em aula fosse garantia de aprendizagem significativa.

Esse tipo de tratativa ignora questões importantes relacionadas à influência das concepções pedagógicas que suportam a experimentação. Ao contrário disso, Cavalcanti e Queiroz (2018), por exemplo, problematizam ao comparar as potencialidades do uso de experimentos de modo mais investigativo em detrimento do puramente operacional e comprovador de teorias. Portanto, Sousa (2019), apesar de avaliar positivamente a experimentação, não explicita qual dos dois tratamentos foi empregado em sua prática pedagógica.

Por fim, ao se avaliar os artigos que investigaram a maneira como são realizadas as contextualizações na EPT, pôde-se perceber que cada professor tenta efetivar a contextualização de maneiras distintas, por exemplo, implementando abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), utilizando de recursos didáticos visuais, entre outros. Desse modo, os trabalhos analisados revelaram que existem diferentes níveis e maneiras de contextualizar os conteúdos, sendo que, quanto maior a contextualização, maiores as evidências de aprendizagem significativa.

A exemplo disso, Finger e Bedin (2019) pesquisaram como a contextualização é aplicada e quais são seus impactos, a partir da análise de aulas de Química de um curso técnico integrado. Eles observaram aulas de diferentes professores. Constatou-se que a maneira como se buscou a contextualização variou de acordo com cada docente. Houve apresentação de vídeos ilustrando aplicações práticas, análise visual de objetos concretos de estudo (plásticos, por ex.); dedicação de tempo considerável

na explanação de aplicações profissionais, bem como a resolução de exercícios com problemas reais da indústria; e ainda a realização de visita técnica a uma empresa. Foi constatado que aulas com maior grau de contextualização do conteúdo científico ao contexto técnico obtiveram maior sucesso pedagógico à medida que os estudantes foram mais participativos e ainda trouxeram questionamentos de maior complexidade oriundos de suas atuações profissionais.

Corrêa e Araújo (2013) investigaram em que medida o ensino CTS é utilizado por instituição federal de ensino a partir da análise da opinião de alunos e professores, obtida por questionário, durante a execução de um trabalho de feira de ciências. Os resultados obtidos permitiram aos pesquisadores a constatação de que os docentes consideram aplicar essa abordagem em suas práticas e que ela é fundamental na contextualização social, tecnológica e política do conteúdo de ciências. Dessa forma, promove a formação de indivíduos capazes de exercer a cidadania na tomada coletiva de decisões importantes.

4.4 INTEGRAÇÃO ENTRE FORMAÇÃO GERAL E FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Foram identificados três grupos de artigos que lidam com a questão da integração entre formação geral e profissional. Eles estão representados no quadro 5.

Quadro 5: Discussões sobre integração entre formação geral e profissional.

FOCO:	ARTIGOS QUE COLOCAM EM PRÁTICA A APLICAÇÃO DE PROPOSTAS QUE VISAM A INTEGRAÇÃO ENTRE FORMAÇÃO GERAL E FORMAÇÃO PROFISSIONAL	ARTIGOS QUE OBJETIVAM ELABORAR UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO ENTRE FORMAÇÃO GERAL E PROFISSIONAL	ARTIGOS QUE BUSCAM ANALISAR POSSÍVEIS INTEGRAÇÕES NO CONTEXTO DE EPT
ARTIGOS TRIADOS:	Picazevicz; Santos, 2014	Souza, 2022	Arruda; Zanotello, 2020
	Wanderley; Matos, 2021	Souza; Penido, 2021 b	Carvalho; Oliveira; Bizerra, 2018
	Alves et al. 2019	Castro; Matsushita, 2020	Souza; Penido, 2022
	Kloster et al. 2019		Schwartz; Rezende, 2013
	Cristino et al. 2019		Souza; Penido, 2021 a

No primeiro grupo de artigos, Kloster et al. (2019), Cristino et al. (2019) e Alves et al. (2019) executaram projetos de integração pautados na interdisciplinaridade. É interessante comparar essa quantidade de artigos (apenas três) com a quantidade dos que lidaram, de alguma forma, com a produção e avaliação de atividades contextualizadas (11), expostas na seção anterior. Isso revela que trabalhar a contextualização não necessariamente implica na realização de uma proposta efetiva de integração entre formação geral e formação profissional. Ou seja, não basta escolher um tema interdisciplinar, é necessário que as diversas disciplinas demandadas pelo tema sejam mobilizadas de maneira articulada. Tanto Picazevicz e Santos (2014) quanto Wanderley e Matos (2021) exemplificam isso. Ambos escolheram temáticas interdisciplinares porém, executaram seus projetos

exclusivamente na disciplina técnica esperando que os próprios alunos evocassem os conhecimentos de ciências.

Portanto, a tentativa de integração dos conteúdos de Ciências Naturais com os conteúdos específicos da área profissional, muitas vezes, decorre da proposta pedagógica e da metodologia de ensino de cada professor em detrimento de uma prática coletiva e articulada com matérias específicas dos cursos profissionalizantes. Em outras palavras, pode-se citar Moura (2008, p. 24) que, ao definir eixos norteadores para a integração entre formação técnica e geral, ressalta a importância da interdisciplinaridade:

“Nesse sentido, para desenvolver uma postura verdadeiramente interdisciplinar, é necessário assumir, a priori, os não saberes e as limitações individuais na própria disciplina que o professor leciona. Assim, a interdisciplinaridade não pode ser entendida como a fusão de conteúdos ou de metodologias, mas sim como interface de conhecimentos parciais específicos que têm por objetivo um conhecimento mais global. É, pois, uma nova postura no fazer pedagógico para a construção do conhecimento. Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade implica uma mudança de atitude que se expressa quando o indivíduo analisa um objeto a partir do conhecimento das diferentes disciplinas, sem perder de vista métodos, objetivos e autonomia próprios de cada uma delas. Assim, a interdisciplinaridade é um exercício coletivo e dinâmico que depende das condições objetivas das instituições, do envolvimento e do compromisso dos agentes responsáveis pelo processo ensino-aprendizagem” (Moura, 2008, p. 24).

Em relação ao segundo grupo, todos os três artigos apresentaram uma proposta de reformulação curricular para cursos técnicos específicos a fim de torná-los mais integrados. Porém é válido salientar que duas dessas propostas originaram-se de um mesmo trabalho de pesquisa. Souza (2022), analisou o PPC do curso técnico integrado em Edificações do IFBA. Percebeu que, embora o curso apresente abordagens que visam maior integração entre formação geral e técnica, o currículo de Física pouco se difere do EMR. Este currículo guarda muita semelhança com a estrutura clássica dos livros didáticos de Física, os quais não têm como característica relacionar os conceitos científicos com contextos de EPT. A partir disso, ele propõe alterações curriculares visando ampliar a integração entre o ensino de Física e o ensino profissional, em termos da escolha de conteúdos mais interdisciplinares com o núcleo tecnológico. Além disso, baseado em resultados de pesquisas, o autor também propõe o uso da abordagem CTS como estratégia pedagógica que apresenta maior potencial em integrar EPT e Física.

Souza e Penido (2021) não tratam diretamente da contribuição do Ensino de Ciências para a formação do técnico. Porém, ao analisarem os PPCs de cursos técnicos integrados em Edificações, em vários campi do Instituto Federal da Bahia, e a percepção de docentes sobre como a Física é trabalhada nesses cursos, identificaram aspectos que julgaram como não sendo tão positivos à formação do estudante, tais como a inexistência de integração entre a componente curricular da Física e o núcleo profissional. Ao apontar mais para os problemas do que para as

contribuições da EPT, o artigo sugere algumas soluções curriculares, a partir da reformulação do PPC, que visam trabalhar a Física de modo interdisciplinar e com bastante diálogo entre professores de variados núcleos.

Já Castro e Matsushita (2020) coletaram uma grande quantidade de dados, por meio de questionários, que demonstraram como os alunos do técnico em Meteorologia do CEFET/RJ desconheciam a história dessa ciência. Apesar desse desconhecimento, os próprios estudantes acreditam que saber sobre a história da Meteorologia é importante para a formação técnica pois contribui para o desenvolvimento do senso crítico do profissional. Esses autores sugerem que o ensino técnico pode aproveitar melhor o uso de abordagens históricas a fim de tentar atribuir maior sentido àquilo que os discentes veem ao longo de sua formação, contribuindo para a superação dos conceitos esvaziados de significado.

Por fim, em relação ao terceiro grupo, os cinco artigos que trouxeram análises sobre integração entre formação geral e formação profissional coadunam com as colocações já mencionadas. Eles revelam que muitos docentes valorizam a interdisciplinaridade como proposta com potencial de promover essa integração, apesar de várias vezes não aplicá-la. Também revelam a importância de saber usar a contextualização nesse processo.

Um exemplo do uso de contextualização com vistas à integração é encontrado em Arruda e Zanotello (2020). Neste artigo, eles analisaram uma atividade investigativa, com foco nas mediações com potencial de promover a atribuição de sentido às tarefas propostas. Com essa análise, buscou-se compreender como a escola poderia relacionar a prática profissional e o ensino de Ciências. A atividade investigativa em questão consistia na quantificação dos prejuízos decorrentes da falta de manutenção de uma máquina de refrigeração. Como resultado, ficaram evidentes as contribuições que a abordagem do ensino por investigação pode fornecer para essa integração por contextualizar os conhecimentos científicos em uma situação técnica. Isso porque, durante as atividades executadas, os discentes foram capazes relacionar modos de se pensar as ciências com o fazer profissional.

Carvalho, Oliveira e Bizerra (2018) também discutiram a relevância da investigação escolar ao proporem a incorporação de projetos integradores na EPT. Porém, se limitaram ao campo teórico e não realizaram coleta de dados para obter evidências a esse respeito. Há apenas a associação de que como o ensino por investigação tem bons resultados e os projetos integradores se relacionam fortemente com o ensino por investigação, então estes projetos serão, conseqüentemente, positivos no processo de ensino aprendizagem.

Já Souza e Penido (2022) investigaram, a partir de questionários, quais propostas de ensino os professores de Física do IFBA julgavam interessantes para serem aplicadas aos cursos de EMI. Nessa pesquisa foi possível agrupar as respostas obtidas em categorias. Dentre elas, a que apresentou maior número de proposições considerava fundamental o trabalho do EMI com mais propostas que enfatizassem a contextualização e a interdisciplinaridade entre núcleo geral e núcleo tecnológico. Isso revela que professores desse contexto enxergam potencial de integração curricular na execução de atividades contextualizadas e interdisciplinares.

Também por meio da pesquisa com professores, tanto Schwartz e Rezende (2013), quanto Souza e Penido (2021) buscaram compreender quais são as concepções de ensino de Ciências de qualidade que orientam os docentes em suas

práticas e na formulação de suas disciplinas no EMI. Ambos os artigos revelaram não haver muita articulação entre disciplinas de formação geral e técnicas em termos curriculares, apesar de os PPCs preverem isso. Consequentemente, os professores também não incorporam de forma rotineira as atividades integradoras às suas práticas pedagógicas, apesar de reconhecerem que a interdisciplinaridade poderia ser uma alternativa interessante para alterar esse contexto e propiciar a formação integral e crítica dos sujeitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Identificamos 20 pesquisas empíricas, com foco no ensino ou na aprendizagem, publicados em periódicos nacionais, que tratam das contribuições do ensino de Ciências para a formação de técnicos. Fizemos uma caracterização geral dessas pesquisas. Com base nas características dos próprios textos, definimos três eixos de análise dos artigos: as discussões sobre as contribuições do ensino de Ciências e a formação de técnicos; a produção e avaliação de atividades contextualizadas; e as propostas de integração entre o ensino de Ciências e a formação profissional dos estudantes.

Percebemos que esses artigos se dedicam a analisar a prática docente ou a relatar práticas pedagógicas bem-sucedidas. Essas análises são feitas do ponto de vista da própria atividade ou do ponto de vista de estudantes e professores. Há também trabalhos que investigam documentos relacionados à EPT e ao EMI.

As discussões sobre as contribuições do ensino de Ciências para a formação dos estudantes sinalizam a compreensão de que as disciplinas das Ciências Naturais podem prestar dois tipos de contribuição: com o desenvolvimento nos estudantes da capacidade geral de resolução de problemas, bem como com a sua formação integral, permitindo-o não apenas ser um técnico mais qualificado, como também um sujeito capaz de participar ativamente do debate público (Cf. Arruda; Zanotello, 2020; Finger; Bedin, 2019; Picazevis; Santos, 2014; Schwartz; Rezende, 2013; Souza; Penido, 2022).

A contextualização do ensino de Ciências tendo como referência situações, processos ou fenômenos relacionados ao campo de atuação do técnico parece fundamental tanto para desenvolver a capacidade de resolução de problemas, quanto para melhorar a aprendizagem de conteúdos. A contextualização, tal qual tratada nos artigos analisados, envolve tanto a exemplificação de como as Ciências Naturais se relacionam a um dado campo de atuação profissional, como a análise de uma situação profissional específica a partir de conhecimentos das Ciências Naturais. Qualquer que seja o movimento de contextualização, em geral, ele se dá por iniciativa do professor do campo das Ciências Naturais em sua disciplina. Não há uma interação sistemática entre as disciplinas de Ciências e as disciplinas ditas técnicas (Cf. Alves et al., 2019; Cardoso et al., 2021; Cavalcanti; Queiroz, 2018; Cristino et al., 2019; Finger; Bedin, 2019; Kloster et al., 2019; Wanderley; Matos, 2021).

A integração do ensino de Ciências à formação profissional foi tratada nos artigos sob a perspectiva da interdisciplinaridade. Percebe-se que a busca pela interdisciplinaridade não se dá de forma institucionalizada nos currículos oficiais, mas por iniciativas isoladas de professores (Cf. Carvalho et al., 2018; Castro; Matsushita,

2020; Cristino et al., 2019; Kloster et al., 2019; Souza; Penido, 2021). Essa dificuldade parece compreensível, pois o assunto da integração curricular é bastante controverso. Há concepções variadas sobre o que é essa integração e sobre as formas de operacionalizá-la (Faria; Marinho Jr., 2018; Carvalho; Oliveira; Bizerra, 2018). Isso, em vez de agregar os professores, tende a afastá-los ainda mais.

Por fim, a análise desse conjunto de artigos permitiu a identificação de três importantes lacunas. Primeiro, o campo das pesquisas em ensino de Ciências pode ampliar as suas contribuições para a compreensão de questões ligadas ao ensino na EPT. Dos artigos revisados, 40% foram publicados em revistas vinculadas ao campo do Ensino de Ciências, número aparentemente acanhado dada a maturidade e potencial de trabalho deste campo de pesquisa e dada a relevância e ampliação da EPT no sistema educacional brasileiro. Segundo, faltam investigações sobre as contribuições que as disciplinas das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) prestam à formação de técnicos. Hoje, não se sabe quais aprendizagens que se efetivam nessas disciplinas impactam de forma positiva a atuação de técnicos nas várias áreas de formação. Saber isso é essencial para a reestruturação e melhoria dos currículos dos da EPT. Terceiro, o tema integração curricular precisa ser abordado pelo campo do Ensino de Ciências. Na literatura do campo educacional há discussões sobre esse tema (Faria; Marinho Jr., 2018; Carvalho; Oliveira; Bizerra, 2018), mas é preciso que o campo do Ensino de Ciências integre essas discussões de forma propositiva. Quais são as contribuições que Física, Química e Biologia podem prestar a movimentos de integração do currículo? O que está em jogo nesse movimento: a contextualização dos conteúdos? Trabalhos inter ou transdisciplinares? De que forma isso poderia ser feito para além do que foi conseguido até agora? Essas questões ensejam propostas e avaliações de desenhos curriculares gestados por atores da EPT.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPEMIG e à Universidade Federal de Minas Gerais pelo apoio concedido para realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, Leandro Marcos Salgado; PLÁCIDO, Reginaldo Leandro; FARIA, Filipe Pereira; ROHR, Michel Luís. Retalhos de experiências exitosas em Educação Profissional e Tecnológica. **Debates em Educação**, v. 11, n. 24, p. 564–585, 2019. Disponível em <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/6910>. Acesso em: 28 de outubro 2024.

APPLE, M. W. **Ideologia e Currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1979.

ARRUDA, Fábio Pinto de; ZANOTELLO, Marcelo. Educação Profissional e

Tecnológica: Integração entre o ensino de ciências e as práticas profissionais. **Revista Labor**, v. 2, n. 24, p. 24–45, 2020. Disponível em <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/60061/162524>. Acesso em: 28 outubro 2024.

AZEVEDO, Márcio Adriano de; SILVA, Cybelle Dutra da; MEDEIROS, Dayvyd Lavanery Marques. Educação Profissional e currículo integrado para o Ensino Médio: Elementos necessários ao protagonismo juvenil. **Holos**, v. 4, p. 77–88, 2015. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3190>. Acesso em: 28 outubro 2024.

BORGES, Antônio Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 291–313, 2002. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio**. Brasília, DF: Ministério da Educação. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf. Acesso em: 28 de outubro 2024.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 1, de 05 de janeiro de 2021. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jan. 2021. Disponível em https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECPN12021.pdf. Acesso em: 28 de outubro 2024.

CARDOSO, Alessandra Timóteo; SANT'ANA, Graziela Dias Ferreira; EUGÊNIO, Jéssyca Lourraine Garcia; RODRIGUES, Rogério Pacheco; COSTA NETO, Valdeci Inácio da. Metodologias ativas na Educação Profissional e Tecnológica: Uma Ferramenta no Ensino de Análise Instrumental. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v. 6, n. 2, p. 114–132, 2021. Disponível em <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3121>. Acesso em: 28 de outubro 2024.

CARVALHO, Leonardo Emmanuel Fernandes; OLIVEIRA, Emanuel Alves; BIZERRA, Ayla Cordeiro. Ensino por investigação em uma perspectiva integrada: uma abordagem para os Projetos Integradores. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 15, 2018. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/7251>. Acesso em 28 de outubro 2024.

CASTRO, Raquel Brigagão Monteiro de; MATSUSHITA, Laurio Yukio. Impacto do

Ensino de História da Meteorologia no Curso Técnico de Meteorologia do CEFET/RJ, Campus Maracanã. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, 2020. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8688>. Acesso em: 28 de outubro 2024.

CAVALCANTI, Kaiza Martins Porto de Hollanda; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campello. Laboratório didático de Química e o ensino médio integrado à educação profissional. **Educação Química em ponto de vista**, v. 2, n. 2, p. 142–163, 2018. Disponível em <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/1372>. Acesso em: 28 de outubro 2024.

COLETIVO DE ASSOCIAÇÕES. **Nota de Repúdio às Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Profissional e Tecnológica**. 2021. Disponível em <https://legado.anped.org.br/news/nota-de-repudio-novas-diretrizes-curriculares-nacionais-para-educacao-profissional-e>. Acesso em: 28 de outubro 2024.

COOPER, Harris; HEDGES, Larry Vernon. Research Synthesis as a Scientific Process. **The handbook of research synthesis and meta-analysis**. 2nd edition. New York: Russel Sage Foundation: Harrys Cooper, Larry V. Hedges and Jeffrey C. Valentine, 2009.

CORRÊA, Ana Lúcia Lopes; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. Aspectos do enfoque CTS no Ensino Profissional Técnico de Nível Médio em feira de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, 2013. Disponível em <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1465>. Acesso em: 28 de outubro 2024.

CRISTINO, Edynei Miguel; SILVA, Marliane de Cássia Soares da; PRATES JÚNIOR, Paulo; ZANELLI, Fabrício Vassali; ANDRADE, Fernanda Maria Coutinho. Cultivo de cogumelos comestíveis como proposta de Ensino de Ciências da Natureza e da Agroecologia na Escola Família Agrícola Puris. **REVISTA BRASILEIRA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**, v. 10, n. 2, p. 55–62, 2019. Disponível em <https://pdfs.semanticscholar.org/abc7/f05af6ec24a768da378ba809f3f983fc83d9.pdf>. Acesso em: 29 de outubro 2024.

CRUZ, Keyla de Souza Lima; SOUSA, Antonia de Abreu; CARNEIRO, Isabel Magda Said Pierre. A qualificação profissional dos egressos do Instituto Federal De Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 6, p. 85–94, 2013. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/3552>. Acesso em: 29 de outubro 2024.

DANTAS, Fabíola da Costa Catombé; TORRES, Rafael Melo. A elaboração de projetos como metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de ecologia na educação profissional técnica. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 4, 2020. Disponível em <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/484>. Acesso em: 29 de outubro 2024.

DUNBAR, Kevin Niall; KLAHR, David. Scientific Thinking and Reasoning. *In*: HOLYOAK, K. J.; MORRISON, R. G. (orgs.). **The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning**. New York: Oxford University Press, 2012. p. 701–718.

FARIA, Luci Aparecida Souza Borges de; MARINHO JÚNIOR, Lenício Dutra. O Currículo Integrado Nos Cursos Técnicos No Instituto Federal De Minas Gerais: Seus Dilemas E Perspectivas. **Pedagogia em Foco**, v. 13, n. 10, p. 92–103, 2018. Disponível em <https://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/415>. Acesso em: 29 de outubro 2024.

FINGER, Isadora; BEDIN, Everton. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8–24, 2019. Disponível em <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9732>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

FONTANA, Rosane Teresinha; REUSE, Daiana; KRAUSE, João Carlos. Metodologias ativas : estratégias que favorecem o processo de ensino aprendizagem no curso técnico de enfermagem. **Espaço Pedagógico**, v. 30, p. 1–19, 2023. Disponível em <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/14260>. Acesso em 30 de outubro 2024.

GRAY, Jerry; HAMILTON, Michelle; HAUSER, Alexandra; JANZ, Margaret; PETERS, Justin; TAGGART, Fiona. Scholar"ish": Google Scholar and its value to the sciences. **Issues in Science and Technology Librarianship**, n.70, 2012. Disponível em: <https://journals.library.ualberta.ca/istl/index.php/istl/article/view/1559/1470>. Acesso em: 31 de outubro 2024.

KLOSTER, Marcio; OKIPNEY, Keny; SANTOS, Juliana; PECETE, Andrel. O Ensino Técnico através de Metodologia Ativa. **Revista Científica do ITPAC**, v. 12, n. 2, p. 60–65, 2019.

LIMA, Rhennan Lázaro de Paulo; GONÇALVES, Sílvia Maria Melo. A satisfação com a vida dos egressos de cursos técnicos profissionais em relação ao mercado de trabalho: a perspectiva da psicologia positiva. **Revista Mosaico**, v. 12, n. 1, p. 10–

15, 2021. Disponível em <https://editora.univassouras.edu.br/index.php/RM/article/view/2544>. Acesso em 30 de outubro 2024.

MOREIRA, Antônio Flávio; SILVA, Tomaz Tadeu da. Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: Uma Introdução. **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 1994.

MOURA, Dante Henrique. Educação Básica e Educação Profissional e Tecnológica: Dualidade histórica e perspectivas de integração. **HOLOS**, v. 2, 2008. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/holos/article/view/11>. Acesso em 30 de outubro 2024.

MOURA, Dante Henrique. A organização curricular do Ensino Médio Integrado a partir do eixo estruturante: Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura. **Revista Labor**, v. 1, n. 7, p. 1–19, 2012. Disponível em <http://www.periodicos.ufc.br/labor/article/view/6702>. Acesso em 30 de outubro 2024.

OLIVEIRA, Márcia Soares de. Concepções, percepções e experiências de integração Curricular nos cursos técnicos de uma instituição federal. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - CEFET-MG, Belo Horizonte, p. 113, 2008.

OLIVEIRA, Tiago Fávero de. A Educação Profissional e Tecnológica a Partir das Novas Diretrizes: da Precarização à Privatização. **EPT em Revista**, v. 5, n. 2, p. 1–24, 2021. Disponível em <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1039>. Acesso em 30 de outubro 2024.

PELISSARI, Lucas Barbosa. A Reforma da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil: 2016 a 2021. **Educação em Revista**, v.39, 2023. Disponível em <https://www.scielo.br/j/edur/a/tNfT7jkd4WfXGDtYQWrFghf/>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

PICAZEVICZ, Angelita Aparecida Coutinho; SANTOS, Gabriel de Araújo. Educação Profissional: O Ensino-Aprendizagem de Olericultura por meio do Método de Projeto. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 13, p. 48–60, 2014. Disponível em <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/102>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

RESENDE, Patrícia Cappuccio de. **Os estudantes do Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais : suas expectativas, escolhas e inserção no ensino superior**. 2022. 281 f. Tese – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

SANTOS, Ana Palmira Soares dos; GIORDANI, Camila Cunha Oliveira; LIMA, Jacqueline Oliveira. Novas diretrizes curriculares nacionais: necessidades individuais, sociais ou mercadológicas? **Revista Educação e Políticas em Debate**, v. 11, n. 2, p. 743–762, 2021. Disponível em <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/65395>. Acesso em 30 de outubro 2024.

SANTOS, Fernanda Pereira; NUNES, Célia Maria Fernandes; VIANA, Marger da Conceição Ventura. A busca de um currículo interdisciplinar e contextualizado para Ensino Técnico Integrado ao Médio. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 57, p. 517–536, 2017. Disponível em <https://www.scielo.br/j/bolema/a/6MmqbCYpwYF3fwvS6HQGmwS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

SCHWARTZ, Luzyane Beyruth; REZENDE, Flávia. A qualidade do Ensino de Ciências na voz de professores da Educação Profissional Técnica de nível Médio. **Ensaio**, v. 15, n. 3, p. 73–95, 2013. Disponível em <https://www.scielo.br/j/epec/a/zBWYcHJhxRWjkRbB5kRvNsn/?lang=pt>. Acesso em 30 outubro 2024.

SILVA, Gelson Mendes da. **Análise do perfil profissional e acadêmico dos egressos dos cursos técnicos do instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz**. 2019. 167 f. Dissertação – Instituto Oswaldo Cruz, 2019.

SOUSA, Antônio Francisco de. Experiência do Ensino de Biologia pela experimentação em uma Escola Estadual de Educação Profissional. **Essentia: Revista de Cultura, Ciência e Tecnologia**, v. 20, n. 2, p. 9–14, 2019. Disponível em <https://essentia.uvanet.br/index.php/ESSENTIA/article/view/216>. Acesso em: 24 de outubro 2024.

SOUZA, Danilo Almeida. Currículo e abordagens de ensino para a Física no curso Técnico Integrado em Edificações do Instituto Federal da Bahia a partir das Bases Teóricas da EPT. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, 2022. Disponível em <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1893>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

SOUZA, Danilo Almeida.; PENIDO, Maria Cristina Martins. A Física no Ensino Médio Técnico Integrado em Edificações no Instituto Federal da Bahia: Uma análise a partir do Projeto Pedagógico do curso. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 18, 2020. Disponível em <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/8994>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

SOUZA, Danilo Almeida; PENIDO, Maria Cristina Martins. Caminhos para elaboração do currículo de Física no Ensino Médio Integrado: uma proposição a partir da realidade do curso técnico em Edificações do Instituto Federal da Bahia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 242–269, 2021. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/72707>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

SOUZA, Danilo Almeida; PENIDO, Maria Cristina Martins. Proposições para o Ensino de Física no Ensino Médio Integrado por professores do Instituto Federal da Bahia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 19–38, 2022. Disponível em <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/670>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

WANDERLEY, Rhasla Ramos Abrão; MATOS, Marilyn Aparecida Errobidarte de. Projeto de trabalho aplicado ao ensino de eficiência energética em um curso técnico. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 4, p. 864–877, 2021. Disponível em <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2426/1829>. Acesso em: 30 de outubro 2024.

ZIMMERMAN, Corinne. The Development of Scientific Reasoning Skills. **Developmental Review**, v. 20, n. 1, p. 99–149, 2000. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0273229799904975>. Acesso em: 30 de outubro 2024.