

FORMAÇÃO DOCENTE EM AMBIENTES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA



TEACHER TRAINING IN SCIENTIFIC PRODUCTION ENVIRONMENTS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

FORMACIÓN DOCENTE EN LOS ENTORNOS DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Francisco Levi Pereira Braga*  

José Ricardo Barros de Lima**  

Ilse Abegg***  

Francisco Herbert Lima Vasconcelos****  

RESUMO

O ensino das disciplinas que compõem as Ciências da Natureza (CN) ainda é desafiador para os professores que têm a tarefa e a intenção de mostrar aos estudantes como os avanços tecnológicos têm como pano de fundo os avanços científicos. Este trabalho consiste em uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), que tem por objetivo realizar uma investigação sobre os artigos publicados que abordam a formação de professores de Ciências da Natureza (CN) em ambientes de produção científica, ou seja, laboratórios que produzem ciência, e observar a potencialidade desses trabalhos para um viés interdisciplinar. Foram utilizados cinco repositórios, descritos na metodologia, como bases de dados de busca, aplicando-se filtros específicos, questões de pesquisa, critérios de exclusão e inclusão, além da elaboração de uma string de busca. Como resultados, após uma leitura inicial dos títulos, palavras-chave e resumos, realizou-se uma seleção preliminar dos trabalhos que poderiam contemplar o objetivo desta RSL. Em seguida, foi feita uma segunda seleção desses trabalhos por meio da leitura integral dos artigos, mantendo-se apenas aqueles que realmente apresentavam em sua metodologia os pontos principais desta revisão. Com isso, realizou-se uma análise de caráter quali-quantitativo de cada questão de pesquisa

* Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino PÓLO RENOEN-UFC. Professor da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC-CE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino PÓLO RENOEN-UFC. Endereço para correspondência: CENPE – Centro de Excelência em Políticas Educacionais, Universidade Federal do Ceará, Av. Humberto Monte S/N, Campus do Pici, Bloco 918 – Centro de Ciências, Fortaleza, CE. CEP: 60440-554. E-mail: levibraga84@alu.ufc.br.

** Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino PÓLO RENOEN-UFC. Professor da Secretaria de Educação de Pernambuco (SEDUC-PE), Recife, Pernambuco, Brasil. Endereço para correspondência: CENPE – Centro de Excelência em Políticas Educacionais, Universidade Federal do Ceará, Av. Humberto Monte S/N, Campus do Pici, Bloco 918 – Centro de Ciências, Fortaleza, CE. CEP: 60440-554 E-mail: delimajrb@gmail.com.

*** Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS). Professora Associada da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Departamento de Metodologia de Ensino. Faixa Nova de Camobi, Campus Universitário – INPE, CEP 97105900 - Santa Maria, RS - Brasil ilse.abegg@ufsm.br.

**** Doutor na área de pesquisa em Avaliação da Efetividade e do Desempenho da Aprendizagem com Análise Multidimensional e Multilinear. Professor efetivo Adjunto III da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual, Campus do Pici, Bloco 901 (NPD), 1o. Andar, CEP: 60455-760 - Fortaleza, CE. E-mail: herbert@virtual.ufc.br.

estabelecida, fornecendo um direcionamento para uma formação docente que atenda aos anseios dos avanços tecnológicos e que possa ser levada aos estudantes.

Palavras-chave: Formação Docente. Interdisciplinaridade. Laboratórios Científicos. Currículo.

ABSTRACT

Teaching the subjects that make up Natural Sciences (NS) is still a challenge for teachers who have the task and intention of showing students how technological advances have scientific advances as a backdrop. This work consists of a Systematic Literature Review (SLR), which aims to conduct an investigation on published articles that address the training of Natural Sciences (NS) teachers in scientific production environments, that is, laboratories that produce science, and to observe the potential of these works for an interdisciplinary bias. Five repositories, described in the methodology, were used as databases of search, applying specific filters, research questions, exclusion and inclusion criteria, in addition to the elaboration of a search string. As a result, after an initial reading of the titles, keywords and abstracts, a preliminary selection of the works that could contemplate the objective of this RSL was made. Then, a second selection of these works was made through the full reading of the articles, keeping only those that really presented in their methodology the main points of this review. With this, a qualitative-quantitative analysis of each established research question was carried out, providing guidance for teacher training that meets the desires of technological advances and that can be taken to students.

.Keywords: Teacher Training. Interdisciplinarity. Scientific Laboratories. Curriculum.

RESUMEN

La enseñanza de las asignaturas que conforman las Ciencias Naturales (CN) sigue siendo un reto para los docentes que tienen la tarea y la intención de mostrar a sus estudiantes cómo los avances tecnológicos tienen como telón de fondo los avances científicos. Este trabajo consiste en una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), cuyo objetivo es realizar una investigación sobre artículos publicados que abordan la formación de docentes de Ciencias Naturales (CN) en entornos de producción científica, es decir, laboratorios que producen ciencia, y observar el potencial de estos trabajos para un sesgo interdisciplinario. Se utilizaron cinco repositorios, descritos en la metodología, como bases de datos de búsqueda, aplicando filtros específicos, preguntas de investigación, criterios de exclusión e inclusión, además de la elaboración de una cadena de búsqueda. Como resultado, tras una lectura inicial de los títulos, palabras clave y resúmenes, se realizó una selección preliminar de los trabajos que podrían contemplar el objetivo de esta RSL. Posteriormente, se realizó una segunda selección de estos trabajos mediante la lectura completa de los artículos, conservando solo aquellos que realmente presentaron en su metodología los puntos principales de esta revisión. Con ello, se realizó un análisis cualitativo y cuantitativo de cada pregunta de investigación establecida, brindando orientación para la formación docente que responda a las necesidades de los avances tecnológicos y que pueda ser llevada a los estudiantes.

Palabras clave: Formación Docente. Interdisciplinariedad. Laboratorios Científicos. Plan de Estudios.

1 INTRODUÇÃO

Considerando a conjuntura atual, em que os avanços tecnológicos estão imersos na sociedade, e levando em conta não apenas os seus aspectos técnicos, mas também os políticos,

éticos, sociais, culturais, dentre outros, podemos refletir sobre as críticas e os desafios que a educação enfrenta no âmbito da formação docente. Dessa forma, infere-se que os saberes docentes não se restringem apenas ao domínio conteudista, mas também abarcam categorias como crenças, concepções e pensamentos do professor, entre outros (Almeida, 2007).

Corroborando com as ideias supracitadas, podemos refletir sobre como os laboratórios de produção científica podem contribuir para a formação docente e como seria possível realizar essa formação com características interdisciplinares. Isso pode incentivar um diálogo permanente e reflexivo sobre a interdisciplinaridade, que se apresenta como um convite ou mesmo uma imposição configuracional (Soares, 2024). Nesse viés, propõe-se uma tríade que servirá de embasamento teórico para este trabalho: a formação docente, a interdisciplinaridade e o currículo. O ensino de ciências tem imposto desafios difíceis de serem superados, e, dentre os mais variados fatores que contribuem para tais dificuldades, destaca-se a rejeição às disciplinas de ciências da natureza por parte dos estudantes. Segundo Fourez (2003), os alunos podem conceber a ideia de que são obrigados a desenvolver o olhar de um cientista para enxergar o mundo, enquanto o correto seria que eles tivessem acesso a um ensino de ciências que servisse como ferramenta para compreender o próprio mundo. Em outras palavras, o modelo científico, muitas vezes imposto, deveria ter algum sentido prático, permitindo-lhes compreender "a 'sua' história e o 'seu' mundo" (Fourez, 2003, p. 110).

O termo “ambiente de produção científica” trata-se de uma expressão que será utilizada para definir laboratórios que despendem seus esforços em pesquisas científicas que são aplicadas com foco no desenvolvimento social e que possam contribuir para o avanço tecnológico e da ciência moderna. Esses ambientes podem estar presentes em locais específicos, como o SIRIUS, que se trata de um acelerador de feixe de elétrons a uma velocidade próxima à da luz, localizado na cidade de Campinas – SP. Uma de suas fontes de pesquisa é produzir uma radiação chamada de *Luz Síncrotron*¹, que é proveniente da curvatura dos elétrons no acelerador, possibilitando estudar as mais variadas amostras de substâncias no seu nível microscópico. (Brasil, 2014). O *Large Hadron Collider* (LHC) é um laboratório que fica localizado na fronteira entre a França e a Suíça. Ele acelera feixe de prótons a velocidades

¹ Trata-se de uma radiação que é emitida com a curvatura dos elétrons dentro do acelerador, a luz síncrotron é captada pelas estações experimentais com objetivo de estudar amostras no seu nível mais fundamental (Brasil, 2014). O termo “luz síncrotron” está presente na string de busca por ser um fator primordial na seleção de artigos que abordem o conteúdo principal desta revisão.

relativísticas, ocasionando suas colisões nos detectores, realizando estudos que compreendem a estrutura da matéria e origem do universo (Nóbrega, 2013).

Para fomentar essa discussão, este trabalho objetiva investigar os artigos dos últimos dez anos (2015 – 2024) que trata da formação docente de professores de Física, Química e Biologia em ambientes de produção científica. Ou seja, busca-se fazer um levantamento sobre quais laboratórios científicos proporcionam uma possibilidade real de contribuição para a formação de professores e quais trabalhos apresentam características interdisciplinares. Todo esse levantamento foi realizado por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), cujos resultados foram organizados de modo a discutir o panorama das publicações relacionadas às temáticas aqui apresentadas. Com isso, poderemos ter um direcionamento para novos trabalhos que possam enriquecer o ensino das disciplinas de ciências da natureza, auxiliando o docente em suas práticas pedagógicas.

A RSL é organizada em quatro momentos. O primeiro aborda uma contextualização geral e específica sobre a formação docente, o currículo e a interdisciplinaridade de modo a fundamentar teoricamente o trabalho, o que oferece uma discussão sobre o andamento dos trabalhos que envolvem a formação de professores em laboratórios de produção científica, bem como sobre o potencial de aplicação da interdisciplinaridade nesse contexto. O segundo momento mostra os trabalhos que têm relação com a temática proposta, por meio de estudos que abordam a formação de professores de ciências da natureza em seu tema de pesquisa. Para isso, a análise desses trabalhos foi feita através da leitura de seus títulos, resumos e palavras-chave. O terceiro esmiúça os artigos com a leitura completa deles, e, a partir disso, são selecionados os trabalhos que apresentam maiores relevâncias a respeito do tema principal desta pesquisa. Por fim, o quarto momento apresenta os resultados desta RSL com suas discussões e análises de forma quali-quantitativas, contribuindo para uma conclusão que aponte eventuais necessidades de inovações e investimentos em práticas que favoreçam a formação docente em contextos de produção científica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A interdisciplinaridade é um tema ainda tortuoso entre os professores. Isso deve-se à complexidade desenvolvida em decorrência de uma formação inicial fragmentada. Não se tem a presunção aqui de fornecer uma definição completa e acabada do tema interdisciplinaridade, uma vez que não se trata de algo trivial e, devido a isso, faz-se mais urgente uma reflexão sobre

as atitudes que são interdisciplinares do que propriamente a sua definição. Tal dificuldade em uma conceituação única e hegemônica desta temática deve-se justamente por esta ser pontuada em atitudes e não simplesmente em um fazer (Fazenda, 2013). Fazenda argumenta que:

... o termo interdisciplinaridade não possui ainda um sentido único e estável e que, embora as dimensões terminológicas sejam inúmeras, seu princípio é sempre o mesmo: caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pela integração das disciplinas num mesmo projeto de pesquisa (Fazenda, 2007, p. 30).

Segundo Fazenda, considera-se a ciência moderna como aquela que desempenha o papel de condutora da história, transpondo-a de uma época de trevas para uma era de luz. Seus conhecimentos desenvolvidos apresentam características de especialização e tornaram-se mais precisos devido ao maior rigor e à maior impessoalidade, relegando a segundo plano outras características importantes, como as emoções. Ter um conhecimento exclusivamente especializado e fragmentado acarreta um saber disciplinado e segregador, pois “a excessiva disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado” (Santos, 2002, p. 46).

Diante do exposto, entende-se que a disciplinaridade tem importante relevância no ensino de Ciências. No entanto, essa abordagem pode se mostrar limitada diante de problemáticas mais complexas, nas quais não apenas os aspectos científicos estão envolvidos, mas também elementos de outras naturezas presentes nas situações do cotidiano. Para solucionar essas situações, “é necessário fazer cruzarem-se saberes científicos, econômicos, jurídicos, etc. e, finalmente, tomar uma decisão ética” (Fourez et al., 1990, p. 90). Os conhecimentos teóricos advindos das disciplinas podem nos oferecer descrições eficientes de recortes que compõem nossa realidade. Contudo, esta, por apresentar um alto nível de complexidade, carece de outras disciplinas para seu pleno entendimento (Mohr et al., 2019). Tomando esses pressupostos, pode-se estabelecer uma relação dialógica entre o conceito de interdisciplinaridade e o currículo atual das disciplinas de Ciências da Natureza, questionando a possibilidade de esse currículo oferecer ao professor a oportunidade, caso necessário, de situar-se, apropriar-se e adaptar-se aos princípios que regem o ensino interdisciplinar.

O mundo contemporâneo é regido por mudanças dinâmicas e rápidas, as quais remetem a reflexões sobre conceitos, como pós-estruturalismo, cultura pós-moderna, multiculturalismo e outros que englobam essas transformações. Na década de 80, Apple lança uma crítica neomarxista à corrente de pensamento tradicional do currículo, oferecendo contribuições

bastante significativas para uma melhor compreensão do cotidiano escolar e do próprio campo do currículo (Nogueira, 2019). Ao tomar o conceito de “hegemonia”, Apple (1982, 1989) entende as escolas não apenas como ambientes que reproduzem o social e o cultural, mas também como espaços que “produzem” pessoas de acordo com uma ideologia hegemônica. Assim como ocorre com o conceito de interdisciplinaridade, não se buscou uma única definição hegemônica para o conceito de currículo. Ao considerar o currículo como prática, retomamos a ideia de uma realidade curricular como algo sólido, que se estabelece por meio de atitudes relacionadas a fatores como didática, política, administração, dentre outros (Sacristán, 2000). Ainda segundo Sacristán (2000), o currículo pode ser entendido como um conjunto de temas reunidos e interpretado de forma interdisciplinar, pois pode servir como ponto de partida para uma aproximação com outros tipos de conhecimento, o que contribui para a educação.

Nesse sentido, faz-se importante discutir o que nos oferece a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois, segundo ela, trata-se de “um documento completo e contemporâneo, que corresponde às demandas do estudante desta época, preparando-o para o futuro” (Brasil, 2017, p. 5). Ao considerar o conhecimento como algo basilar nas questões curriculares, desde a criação do universo do currículo (Paraíso, 2019), devemos lidar com a indagação: “O que deve ser ensinado?” e quais conhecimentos são considerados “verdadeiros” (Corazza; Tadeu, 2003, p. 37). Essa indagação converge para a ideia de como o currículo nos oferece uma discussão sobre abordagens como “Sociologia do currículo”, “multiculturalismo” e “estudos feministas e de gênero” (Paraíso, 2019, p. 1416).

É fundamental formar os docentes para o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), pois acredita-se que sua utilização em sala de aula possui potencial pedagógico intrinsecamente relevante para o processo de ensino-aprendizagem. No entanto, o objetivo não é tornar o professor um especialista em informática, mas sim oferecer as condições necessárias para que o profissional da educação possa se apropriar dos saberes, desenvolvendo competências necessárias para a utilização dos recursos da informática (Freitas, 2022). Dito isso, percebe-se que a identidade profissional do docente é construída ao longo do caminho formativo. A partir de um alinhamento entre essa identidade e os saberes da profissão, ocorre uma condução para os espaços de profissionalização (Silva, 2021). Para complementar as ideias propostas até este momento, é pertinente discutir o papel desempenhado pelo principal agente no processo de ensino-aprendizagem: o professor. Além disso, é relevante analisar como suas práticas podem facilitar, ou não, o desempenho estudantil em um ambiente escolar. Afinal, “é sobre os ombros deles que repousa, no fim das contas, a missão educativa na escola” (Tardif,

2014, p. 228). Tardif enfatiza que é fundamental refletir sobre a subjetividade e os saberes do docente, pois isso possibilita uma melhor compreensão dos pilares do processo de escolarização em si.

Nesse viés, não podemos entender que a relação dos saberes com os professores está pautada apenas em uma mera transmissão de conhecimentos pré-definidos. O saber docente apresenta características de pluralidade, fruto de uma mistura de saberes que têm como cerne a formação profissional e os saberes disciplinares, do currículo e das experiências (Tardif, 2014). Ainda embasados pelos estudos de Tardif, vale ressaltar que o saber profissional é um “...conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores...” (Tardif, 2014, p. 36). Com isso, são produzidos conhecimentos advindos das ciências humanas e da educação, em que as peças basilares são o professor, o ensino e os estudantes. Para corroborar com essa perspectiva, esses conhecimentos proporcionam saberes que servem como instrumentos na formação dos professores e, quando inseridos nas práticas docentes, resultam em uma prática científica. Os saberes disciplinares interligam-se à própria prática do professor nos momentos de formação inicial e contínua nas mais variadas disciplinas oferecidas pelas instituições. Estes saberes correspondem a diversos campos do próprio conhecimento, tendo em sua origem a tradição cultural e os grupos da sociedade que os produzem.

A instituição escolar estabelece programas escolares que devem ser seguidos pelos professores. Esses programas definem metodologias, objetivos e conteúdos, que os docentes precisam apropriar-se, o que se entende por saberes curriculares. Por fim, é importante ressaltar os saberes desenvolvidos pelos docentes em sua realidade profissional, adquiridos em seu meio de trabalho, fruto de uma experiência particular e coletiva. Neste caso, os saberes aqui destacados são denominados de experiências (Tardif, 2014).

3 METODOLOGIA

O objetivo desta RSL é investigar como são desenvolvidas as pesquisas que abordam a formação docente em locais que ocorrem produção científica, ou seja, em laboratórios que produzem ciência. Além disso, foi analisado quais destes trabalhos apresentaram características que poderiam levar a uma prática interdisciplinar e, assim, analisar como os cientistas em seus ambientes de trabalho podem contribuir com a prática pedagógica de professores que estão na educação básica, por meio de uma formação inicial ou continuada. Para a sua construção, diretrizes estabelecidas pelo protocolo de Kitchenham (2007) foram utilizadas, tais como: as

questões de pesquisa, *string* de busca, critérios de inclusão e exclusão para eventual seleção dos trabalhos adequados para a referida temática. Kitchenham (2007) afirma que, em uma RSL, é importante especificar as questões da pesquisa, pois estas irão nortear a sua metodologia. Com isso, os procedimentos de busca têm a missão de encontrar estudos primários que abordem tais questões. Durante a seleção dos trabalhos, os dados apresentados devem ser extraídos para responder os questionamentos. Após esta seleção, são analisados e sintetizados os dados apontados nos trabalhos que respondem às questões de pesquisa estabelecidas inicialmente.

Nessa vertente, foram estabelecidas três questões principais de pesquisa (QP): QP1: Qual tipo de formação de professores foi abordado? QP2: Existe algum viés de interdisciplinaridade? QP3: Algum ambiente de produção científica contribuiu para o objetivo da pesquisa? De acordo com os parâmetros estabelecidos, foram definidas três questões secundárias que influenciaram, também, na questão da escolha das strings. São elas: QS1: Qual a metodologia abordada na formação? QS2: Qual disciplina de ciências da natureza foi tema central da pesquisa? QS3: O currículo das ciências da natureza se adequa bem à pesquisa?

3.1 Estratégias de busca

O período de busca foi definido entre o ano de 2015 até 2024 para os seguintes repositórios: *Google acadêmico*, *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, *ACM Digital Library* e *ScienceDirect*. Isso teve a intenção de oferecer um maior respaldo na construção da RSL e oferecer a oportunidade de uma pesquisa aberta sobre os dados coletados nos estudos. Todos os repositórios tiveram um último acesso na data de 16/12/2024. O filtro aplicado no *Google Acadêmico*, foi apenas do período de busca (2015 – 2024) e, no *ACM Digital Library*, aplicou-se, além da limitação do período, artigos em PDF, artigos de pesquisa e revistas. O *Sciencedirect* teve como filtro o período dos últimos dez anos, artigos com título de publicação “Ensino e Formação de Professores” e que tenham acesso aberto. Tanto na base de dados *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* como na *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, o filtro aplicado considerou apenas o período. Para a pesquisa nesses repositórios, foi elaborada uma string de busca composta pela junção de palavras chaves por meio de operadores booleanos AND e OR. Com isso, foi criada a string apresentada no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - String de busca com operadores booleanos.

Operadores	AND / OR
String de busca	Formação de Professores de ciências” OR “formação continuada” OR “Formação em serviço” OR “Interdisciplinar” AND “Ciência e Tecnologia” AND “Luz Síncrotron” OR “Laboratórios científicos”

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

3.2 Critérios de inclusão e exclusão

De acordo com Kitchenham (2007), a definição dos critérios de inclusão e exclusão deve ser realizada durante a definição do protocolo, a fim de “identificar aqueles estudos primários que fornecem evidências diretas sobre a questão de pesquisa” (Kitchenham, 2007, p. 18). Feito isso, os critérios de inclusão e exclusão estão expostos no quadro 2:

Quadro 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Artigos publicados em periódicos nos últimos dez anos	Artigos publicados fora do período determinado de busca
Artigos de livre acesso publicados em PDF	Artigos de acesso restrito não disponíveis em PDF
Artigos que abordam metodologias que utilizem laboratórios de produção científica.	Artigos de revisão bibliográfica
Artigos que discutem a interdisciplinaridade no ensino de ciências	Artigos que não abordem o ensino de ciências
Artigos que tratam da formação docente em ciências	Artigos que não tratem da temática formação de professores
	Documentos que não sejam artigos publicados em periódicos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Estes critérios tiveram papéis fundamentais na seleção dos trabalhos e durante a etapa de leitura dos títulos e resumos deles. De acordo com eles, foi possível uma seleção mais específica e qualificada daqueles artigos que convergiam para o tema desta RSL.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Neste momento, serão discutidos os procedimentos de busca realizados nos repositórios escolhidos até a culminância da seleção e discussão dos trabalhos que atendiam os critérios de inclusão e a demanda principal da Revisão Sistemática de Literatura. Somente após essa etapa foi possível obter conclusões e inferências sobre o andamento das pesquisas que abordam a formação docente em ambientes de produção científica, bem como verificar se há uma tendência de abordagem interdisciplinar das disciplinas de Física, Química e Biologia na

educação básica. Foram selecionados artigos escritos em português e inglês, durante um período de dez anos (2015 – 2024). O resultado mostra o número de trabalhos com seus respectivos repositórios em uma pesquisa inicial depois da aplicação da string de busca, observado no quadro 3.

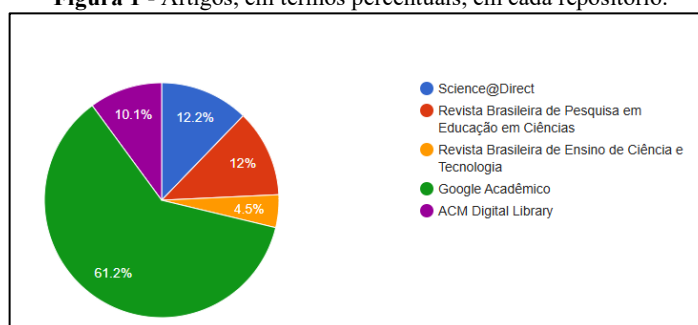
Quadro 3 - Quantidades de artigos disponibilizados após aplicação da string de busca em seus respectivos repositórios

Repositório	Quantidade de artigos disponibilizados
Google acadêmico	286
ACM Digital Library	47
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)	20
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	60
ScienceDirect	60

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Na figura 1, estão apresentados os percentuais, de acordo com os números de artigos que apareceram nas bases de dados escolhidas, após a aplicação das strings de buscas.

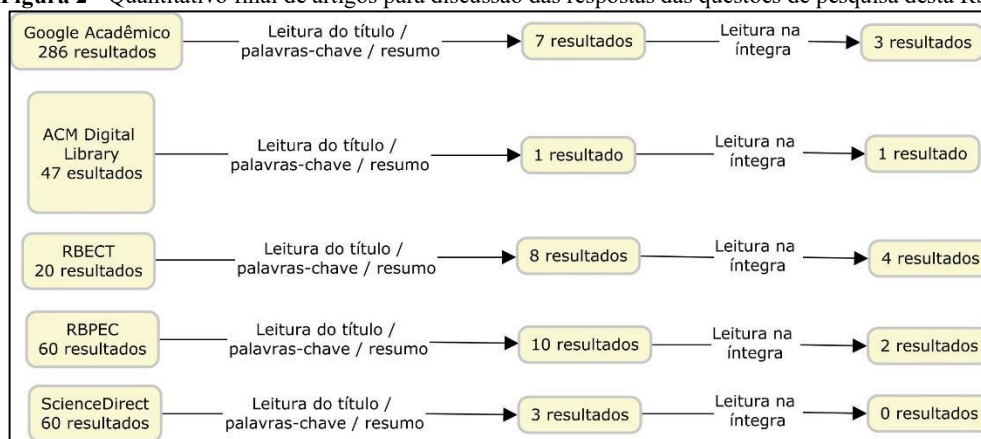
Figura 1 - Artigos, em termos percentuais, em cada repositório.



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A partir do quantitativo descrito na tabela 1, foi realizada uma triagem através da leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, para seleção dos artigos que, aparentemente, se adequavam aos critérios de inclusão. A exclusão de determinados artigos foi decorrente da temática não ser apropriada ao objeto de estudo desta Revisão Sistemática de Literatura. Como consequência deste critério, foi feita uma redução de trabalhos para um quantitativo de 29 artigos. Em um momento posterior, por meio de uma leitura aprofundada do trabalho, foram selecionados 10 artigos para uma observação mais detalhada de como eles respondiam às questões principais e secundárias, o que chamaremos de etapa final de análise. Isso pode ser observado na figura 2.

Figura 2 - Quantitativo final de artigos para discussão das respostas das questões de pesquisa desta RSL



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Estão justificados nos parágrafos seguintes, com uma breve discussão sobre o que tratava seus temas, os artigos que foram excluídos após uma leitura completa.

No repositório Google Acadêmico, que inicialmente apresentou 286 resultados, foram selecionados 7 artigos que poderiam atender ao objetivo desta pesquisa. Após a leitura integral dos artigos, identificou-se que um dos trabalhos de Acioly (2021) discorria sobre uma pesquisa elaborada em uma formação de professores de Física, Química e Biologia no laboratório SIRIUS. Apesar da importância do trabalho, tratava-se de uma tese de doutorado, e, por isso, foi excluído, conforme os critérios estabelecidos. O artigo de Dias et al. (2023) aborda uma reformulação do currículo e estratégias de formação na área agroecológica. Outro trabalho de Acioly et al. (2022) apresentou uma pesquisa qualitativa realizada por meio de entrevistas com professores que participaram de um curso de formação no laboratório SIRIUS. O estudo teve como objetivo investigar de que maneira os cursos de formação auxiliavam os professores de áreas de exatas em suas práticas de ensino. Rodrigues et al. (2019) conduziram uma investigação sobre as concepções de ciência e o fazer científico entre alunos de um curso da esfera estadual na região Sul do Brasil. O estudo envolveu a aplicação de um instrumento que abordava questões relacionadas às concepções dos participantes sobre ciência e cientistas. Concluiu-se que apenas dois restaram para etapa final de análise.

O repositório *ACM Digital Library* proporcionou, em uma busca inicial, 47 resultados, a maioria abordava pesquisas na área da Ciências da Computação, em que apenas um artigo utilizou essa temática em um processo formativo docente.

Da *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 20 artigos foram identificados após a aplicação do filtro e a busca com a string. Desses, 8 trabalhos foram selecionados para um estudo mais detalhado. No entanto, após uma leitura mais aprofundada dos artigos, quatro

trabalhos foram excluídos: o estudo de Fabrício *et al.* (2020) foi descartado por tratar-se de uma pesquisa que tinha como objetivo apenas uma coleta de dados, que mesmo sendo realizada com uma turma em formação inicial, não abordava a formação docente propriamente dita; o artigo de Rocha-Oliveira *et al.* (2017) foi desconsiderado pelo fato de não tratar da temática “formação docente”, embora abordasse características relacionadas à interdisciplinaridade; a pesquisa de Souza *et al.* (2020) enfocava o ensino de Ciências, mas tratava-se de uma pesquisa bibliográfica sem foco na formação docente, e, por essa razão, não foi selecionado; por fim, Oliveira *et al.* (2023) apresentaram uma pesquisa que incluía, entre suas palavras-chave, o termo “formação continuada de professores”, porém, o artigo limitava-se a uma discussão sobre o tema, sem configurar um trabalho de formação docente propriamente dito.

Após a leitura dos resumos dos artigos encontrados na *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 10 artigos foram selecionados para um aprofundamento em suas leituras. Costa et al. (2017) buscaram realizar, a partir da teoria histórico-cultural, uma pesquisa desenvolvida em várias etapas para observar como ocorre o processo de tomada de consciência e a formação de conceitos ambientais em professores de Química e Biologia. Duré et al. (2023) realizaram um estudo de caráter quali-quantitativo, utilizando análise de conteúdo e questionários aplicados a alunos egressos do curso de Biologia. Entre os dados coletados, constatou-se que alguns alunos concluíram a graduação sem planos de se tornarem professores. Silva et al. (2019) apresentaram um estudo que analisou as concepções da prática como componente curricular nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) dos cursos de licenciatura em Química dos Institutos Federais no Brasil. Um dos resultados obtidos foi a carência de explicitações sobre as formas de integralização do PCC. Esteves et al. (2017) pesquisaram a importância do ensino de Ciências Naturais (CN) para o bom desenvolvimento dos estudantes do ensino fundamental em seus anos iniciais. Além disso, realizaram uma análise discursiva com coordenadores, professores formadores e alunos de pedagogia em formação inicial sobre suas expectativas e ideias acerca das CN. Luz et al. (2019) produziram um trabalho que investigou como os licenciandos do curso de Química compreendem as relações entre Meio Ambiente, Ciência, Tecnologia e Sociedade, com o objetivo de oferecer suporte a processos formativos no ensino de Ciências. O estudo foi conduzido por meio de entrevistas semiestruturadas com os alunos. Oliveira et al. (2016) investigaram a formação inicial de uma professora da disciplina de Química. Um estudo de caso de caráter qualitativo foi realizado por meio da análise da prática da professora seguida de uma entrevista, fornecendo categorias e subcategorias que revelaram aspectos de sua prática docente. Lucas et al. (2016) pesquisaram

e analisaram, por meio de um processo investigativo guiado por entrevistas, as influências de valores na formação inicial de professores e estudantes de um curso de Biologia. Entre os resultados, verificou-se que os estudantes apresentavam uma característica de valorização de seus professores, indicando um perfil axiológico próximo ao deles. Oliveira et al. (2020) realizaram uma pesquisa cujo objetivo foi investigar como o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) está contemplado nos PPC dos cursos de licenciatura em Química. Como resultado, observou-se que os cursos analisados no estudo reconhecem a importância da formação CTSA.

Finalmente, a base de dados *ScienceDirect*, que inicialmente forneceu 60 trabalhos, resultou na aceitação de apenas três para uma análise mais minuciosa. Destes, após a leitura do artigo de Vazquez et al. (2024), constatou-se que o objetivo principal do trabalho era um estudo qualitativo baseado em métodos biográficos-narrativos com o intuito de compreender a complexidade subjetiva da formação inicial de professores. Portanto, não se tratava de um trabalho voltado para a formação docente e, por esse motivo, o artigo foi excluído da RSL. O estudo de Sailer et al. (2021) propõe investigar como os professores utilizam as tecnologias em suas práticas de ensino. Os dados foram coletados por meio de uma pesquisa realizada com professores de todas as áreas de escolas públicas alemãs. No entanto, essa pesquisa não apresenta o viés de formação docente necessário para atender aos critérios de inclusão deste artigo de revisão e, por isso, não será utilizado como objeto de estudo. O trabalho de Karlsen et al. (2019) ocorre em um contexto de formação inicial docente, mas os dados foram obtidos por meio de entrevistas, não configurando uma formação de professores propriamente dita. Assim, os três artigos selecionados nesta base de dados não contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. Mediante as análises expostas anteriormente, o quadro 4 fornece os dados dos artigos que foram selecionados para a etapa final de leitura completa tencionando uma análise de como respondiam as questões principais e secundárias da RSL.

Quadro 4 - Artigos selecionados para a etapa final de análise.

Autores	Título	Ano de Publicação	Repositório
PANIZ, <i>et al.</i>	Elaboração e implementação de currículos críticos/transformadores: um olhar para um processo formativo no âmbito do PIBID	2020	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.
AKAHOSHI, <i>et al.</i>	Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química	2018	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia

WERLANG, <i>et al.</i>	GeoiIlhas: o desenvolvimento de um modelo de MOOC voltado para a formação continuada de professores de ciências na educação básica.	2018	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
SCHURCH, <i>et al.</i>	Análise de uma proposta de ensino de ciências mediante um parâmetro de avaliação para produtos educacionais	2019	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia
YADAV, <i>et al.</i>	Computational thinking for teacher education	2017	Communications of the ACM
ACIOLY, <i>et al.</i>	A Luz Sincrotron Iluminando A Formação De Professores	2020	Google Acadêmico (A Física na Escola)
ACIOLY, <i>et al.</i>	Shedding synchrotron light on teacher training	2021	Google Acadêmico (Physics Education)
WATANABE, <i>et al.</i>	“O evento CERN Masterclasses: Hands on Particle Physics: contribuições sobre seu papel na comunicação científica a partir de percepções de seus participantes”	2016	Google Acadêmico (Revista Brasileira de Ensino de Física)
NETTO, Jader da Silva; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda	“Estratégias discursivas adotadas por professores em formação na compreensão do fenômeno da complementaridade em atividades didáticas mediadas pelo interferômetro virtual de Mach-Zehnder”	2015	Google Acadêmico (Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências)
LIMA, Marcelo Bernardo de; NETO, Raul dos Santos; STRUCHINER, Miriam	“Narrativa de design sobre a integração de questões sociocientíficas no ensino de genética: desenvolvimento e implementação do modelo e-CRIA”	2018	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Em relação aos números de publicações dos trabalhos que foram selecionados após uma primeira triagem, realizada por meio da a leitura inicial dos títulos, resumos e palavras-chave, foram elencados os seguintes quantitativos por ano: 2015 - 1 artigo, 2016 - 3 artigos, 2017 - 5 artigos, 2018 - 3 artigos, 2019 - 5 artigos, 2020 - 4 artigos, 2021 - 3 artigos, 2022 - 1 artigo, 2023 - 3 artigos e 2024 - 1 artigo.

Para dar início à discussão sobre como os artigos analisados responderam às questões estabelecidas nesta RSL e, conseqüentemente, como convergiram para a sua temática principal, foi realizada uma leitura integral de todos os trabalhos selecionados, com atenção ao que cada autor trouxe em suas contribuições. Os resultados foram organizados por base de dados para melhor compreensão, iniciando com os dados da *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia* (RBECT). Com isso, foi gerada a tabela 1 com questões de pesquisas principais (QP) e secundárias (QS) e se os trabalhos apresentavam respostas (R) para tais. É importante ressaltar que, ao final de cada tabela, encontra-se descrito como cada artigo respondeu a RQS1 em seus respectivos repositórios.

Tabela 1 - Respostas dos artigos selecionados para leitura integral para as questões principais e secundárias da RBECT

Autor	RQP1	RQP2	RQP3	RQS1	RQS2	RQS3
Paniz, et al, (2020)	Formação Inicial	SIM	NÃO		Ciências	Não
Akahoshi, et al, (2018)	Formação Continuada	NÃO	NÃO		Química	SIM
Werlang, et al. (2018)	Formação Continuada	SIM	NÃO		Ciências	SIM
Schurch, et al, (2019)	Formação continuada	SIM	NÃO		Ciências	SIM

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O artigo de Paniz *et al.* (2020) responde o QS1 como um processo formativo com alunos do PIBID e professores da educação básica de ciências. O trabalho de Akahoshi *et al.* (2018) trata da utilização de materiais produzidos por professores de Química (CTSA). Werlang *et al.* (2018) têm como objeto de pesquisa a produção de um curso *online* aberto e massivo (MOOC) elaborado por docentes colaboradores sobre conceitos fundamentais das Ciências da Terra. Schurch *et al.* (2019) tem na sua metodologia a utilização de um produto educacional com professores da rede municipal objetivando uma avaliação deste produto relacionando com suas experiências didático-pedagógicas. A tabela 2 fornece a resposta das questões do único artigo selecionado do repositório ACM Digital Library.

Tabela 2 - Resposta das questões do único artigo selecionado da base de dados ACM Digital Library

Autor	RQP1	RQP2	RQP3	RQS1	RQS2	RQS3
Yadav, et al, (2017)	Formação inicial	Sim	Não		Ciências e outras áreas	Não

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

O trabalho de Yadav *et al.* (2017) discute a inclusão do pensamento educacional na formação de professores. Observamos na tabela 3 as respostas das questões de pesquisa que os artigos selecionados do repositório *Google Acadêmico* proporcionaram.

Tabela 3 - Respostas das questões do único artigo selecionado da base de dados Google Acadêmico

Autor	RQP1	RQP2	RQP3	RQS1	RQS2	RQS3
Acioly, et al, (2020)	Formação continuada	SIM	SIM		Física, Química e Biologia.	NÃO
Acioly, et al, (2021)	Formação continuada	SIM	SIM		Física, Química e Biologia	NÃO
Watanabe, et al, (2016)	Formação inicial.	NÃO	SIM		FÍSICA	NÃO

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Por fim, a tabela 4 fornece os dados que os artigos selecionados na base de dados Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências propuseram para as respostas dos questionamentos principais e secundários.

Tabela 4 - Resposta das questões do único artigo selecionado da base de dados Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

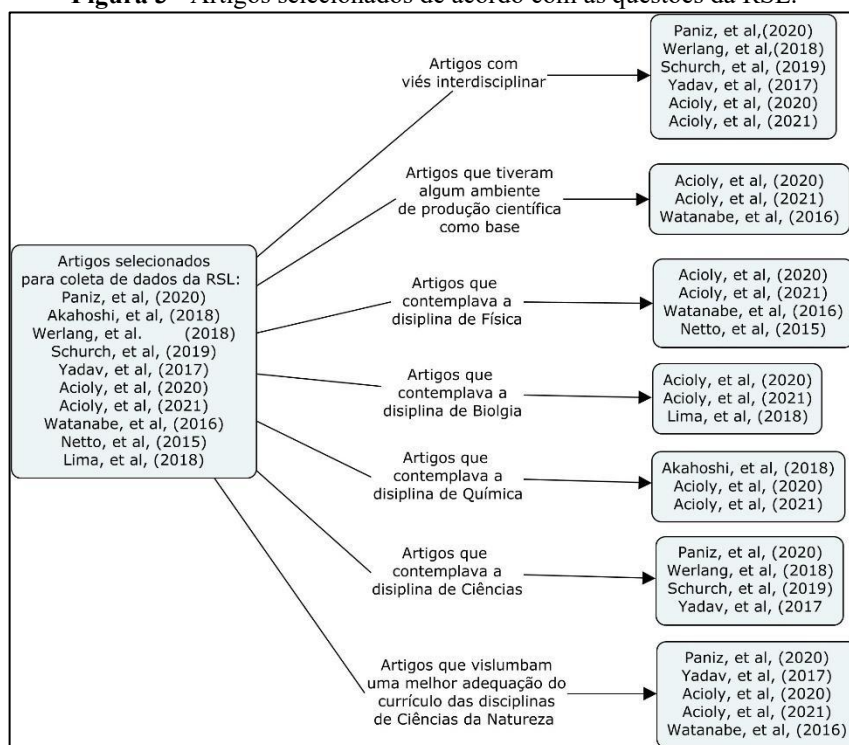
Autor	RQP1	RQP2	RQP3	RQS1	RQS2	RQS3
Netto, et al, (2015)	Formação Inicial	NÃO	NÃO		Física	SIM
Lima, et al, (2018)	Formação inicial	NÃO	NÃO		Biologia	SIM

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Netto *et al.* (2015) criam estratégias discursivas que professores em formação utilizaram para compreensão de conceitos de Física quântica por meio do software Interferômetro Virtual de Mach-Zehnder. Lima *et al.* (2018) propõem uma intervenção que integra questões socioafetivas ao ensino de genética, mediado por TDIC, no contexto da formação inicial de professores de Biologia, incluindo a criação de um artefato pedagógico e sua aplicação.

Em suma, de acordo com as tabelas apresentadas, pode-se inferir que cinco trabalhos abordavam a formação inicial e cinco tratavam da formação continuada. Seis artigos propuseram uma metodologia que possibilitava um viés de interdisciplinaridade, enquanto que apenas três utilizaram algum laboratório científico como pilar principal da pesquisa (SIRIUS e CERN). Quatro trabalhos tiveram como disciplina principal as Ciências, um abordou exclusivamente a Biologia, outro exclusivamente a Física, um a Química e dois trabalhos trataram de forma concomitante a Física, Química e Biologia. Foi possível também concluir que o currículo das disciplinas de Ciências da Natureza foi bem contemplado em cinco trabalhos, enquanto os outros cinco destacaram a necessidade de uma discussão sobre a adequação deste currículo, visando atualizá-lo com temas mais contemporâneos. Todos esses elementos estão representados de maneira mais clara na Figura 3.

Figura 3 - Artigos selecionados de acordo com as questões da RSL.



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Os dois trabalhos mais completos quanto aos questionamentos desta pesquisa são os de Acioly *et al.* (2020, 2021), como visto na tabela 4. Eles descrevem uma experiência de formação continuada de professores de Física, Química e Biologia no maior laboratório produtor de luz síncrotron da América Latina, chamado SIRIUS. Trata-se de um acelerador de elétrons capaz de emitir uma radiação denominada luz síncrotron, que possui um alto poder de resolução em nível microscópico da matéria (Brasil, 2014). Nessa formação, diversos professores de diferentes regiões do país submetem-se a uma seleção criteriosa e, durante uma semana, ficam imersos no Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), localizado em Campinas – SP. A formação é denominada Escola Sirius para Professores do Ensino Médio (ESPEM) e os docentes participam de um ciclo de palestras e atividades junto aos cientistas que trabalham nos laboratórios disponíveis no CNPEM.

5 CONSIDERAÇÕES

Através desta Revisão Sistemática da Literatura, pode-se concluir que ainda são poucas as oportunidades de formação de professores imersos em ambientes de produção científica espalhados pelo mundo, assim como ainda são escassos os artigos publicados nessa vertente.

Entende-se que uma formação docente, seja inicial ou continuada, em locais que produzem ciência, pode mitigar o distanciamento entre a educação básica e a universidade, que é o berço da formação do professor. Este, por sua vez, após a conclusão de sua formação inicial, tende a reproduzir uma educação bancária à qual foi submetido durante o ensino fundamental e médio.

De acordo com esse parâmetro, é de grande valia que mais laboratórios, no Brasil ou fora dele, possam pensar em projetos que atendam à formação docente, incentivando aspectos que podem contribuir para a interdisciplinaridade das disciplinas de Física, Química e Biologia. Como consequência, haveria uma constante adequação do currículo das disciplinas que compõem as Ciências da Natureza, o qual não pode ser estático.

REFERÊNCIAS

ACIOLY, Vitor; PICORET, R.; ROCHA, T. C. R.; AZEVEDO, G. de M.; SANTOS, A. C. F. A Luz Síncrotron Iluminando A Formação De Professores. **A Física na Escola**, v. 18, n. 2, 2020. [A luz síncrotron iluminando a formação de professores](#) Acesso em 27 de jan. 2025.

ACIOLY, Vitor; MORAIS, Rodrigo Fernandes; SANTOS, Antonio Carlos Fontes dos. Luz síncrotron promovendo o giro decolonial. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 15, n. 2, p. 317-332, maio/ago. 2022. [Luz-síncrotron-promovendo-o-giro-decolonial.pdf](#) Acesso em 27 de jan. 2025.

ACIOLY, Vitor. **A luz síncrotron na formação de professores do ensino médio**. 2021. 184 f. Tese (Doutorado em Ensino de Física) – Programa de Pós-Graduação em Ensino e História da Matemática e da Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/tese/2021/DSc_21_Vitor_Acioly_Barbosa.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

ACIOLY, V.; PAIVA, T.; AZEVEDO, G.; ROCHA, T.; PICORETI, R.; SANTOS, A. C. F. Shedding synchrotron light on teacher training. **Physics Education**, v. 56, n. 3, 2021. DOI: 10.1088/1361-6552/abeac6. DOI 10.1088/1361-6552/abeac6 Acesso em 27 de jan. 2025.

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, maio/ago. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022007000200007>

APPLE, Michael W. **Ideologia e Currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

APPLE, Michael W. **Educação e Poder**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

AKAHOSHI, Luciane Hiromi; SOUZA, Fabio Luiz; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química. **Revista**

Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 124-154, set./dez. 2018. DOI: [10.3895/rbect.v11n3.6728](https://doi.org/10.3895/rbect.v11n3.6728) Acesso em 27 de jan. 2025.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 4 dez. 2024.

BRASIL. **Projeto Sirius: A Nova Fonte De Luz Sincrotron Brasileira. Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (Brasil) (LNLS)**, 2014.
<https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/505> Acesso em 27 de jan. 2025.

CORAZZA, Sandra; TADEU, Tomaz. **Composições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

COSTA, Lorena Silva Oliveira; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; RIBEIRO, Francis Lee. O processo de tomada de consciência e a formação de conceitos da educação ambiental na formação inicial de professores de ciências/química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 17, n. 3, p. 803-834, dez. 2017.
<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017173803>

DIAS, Thiago Leandro da Silva; SANTOS, Isabel de Jesus Santos dos; SILVA, Luciano dos Reis. Educar pela pesquisa agroecológica: vivências didático-experimentais no âmbito da licenciatura em educação do campo (CETENS/UFRB). **Cadernos de Agroecologia**, v. 18, n. 1, 2023. Anais do III SNEA. ISSN 2236-7934. [Vista do Educar pela pesquisa agroecológica: vivências didático-experimentais no âmbito da licenciatura em educação do campo \(CETENS/UFRB\)](https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u10831109) Acesso em 27 de jan. 2025.

DURÉ, Ravi Cajú; ANDRADE, Maria José Dias de; ABÍLIO, Francisco José Pegado. A identificação profissional em um curso de licenciatura em ciências biológicas: quem quer ser um professor? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e46357, p. 1-27, 2023. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u10831109>

ESTEVES, Patrícia Elisa do Couto Chipoletti; GONÇALVES, Pedro Wagner. Múltiplos discursos tratam das ciências naturais em cursos de pedagogia: dilemas e desafios para a formação do professor. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 17, n. 2, p. 467-493, ago. 2017. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172467>

FABRÍCIO, Tércio Minto; FREITAS, Denise de. Educação científica e o enfoque CTS: percepções de um grupo de professores de ciências em formação inicial. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 38-56, jan./abr. 2020. DOI: [10.3895/rbect.v13n1.8673](https://doi.org/10.3895/rbect.v13n1.8673) Acesso em 27 de jan. 2025.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **O que é interdisciplinaridade?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013. ISBN 978-85-246-2056-1.

FAZENDA, Ivani Catarina A. **Interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. 6. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007. ISBN 978-85-15-00525-3.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. [v8_n2_a1.PDF](https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172467) Acesso em 27 de jan. 2025.

FOUREZ, G.; CABIAUX, C. **Créer des îlots de rationalité autour de questions concrètes (proposition d'une grille opérationnelle)**. Courrier du CETHES, 11 décembre 1990: 31-40.

FREITAS, C. L. de, Cunha, D. A. da, & Manfredo, E. C. G. (2022). PRÁTICAS E FORMAÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ENSINO REMOTO: LETRAMENTO DIGITAL COMO DESAFIO NO PÓS-PANDEMIA. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 10(1), e22012. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i1.12985>

KARLSEN, Kristine Høeg; LOCKHART-PEDERSEN, Virginia; BJØRNSTAD, Gunhild Brønne. "... but, it's really grown on me, Storyline, as practical as it has been": A critical inquiry of student teachers' experiences of The Scottish Storyline Approach in teacher education. **Teaching and Teacher Education**, v. 77, p. 150-159, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.09.017>

KITCHENHAM, B.A.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Tech. Rep. EBSE-2007-01, KeeleUniversity, 2007.

LIMA, Marcelo Bernardo de; NETO, Raul dos Santos; STRUCHINER, Miriam. Narrativa de design sobre a integração de questões sociocientíficas no ensino de genética: desenvolvimento e implementação do modelo e-CRIA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 18, n. 2, p. 609-640, ago. 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182609>

LUCAS, Lucken Bueno; PASSOS, Marinez Meneghello; ARRUDA, Sergio de Mello. A não neutralidade axiológica do processo de formação inicial de professores de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 16, n. 3, p. 499-520, dez. 2016. [Vista do A Não Neutralidade Axiológica do Processo de Formação Inicial de Professores de Biologia](https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2016163520) Acesso em 27 de jan. 2025.

LUZ, Rodrigo; ALMEIDA, Eliane dos Santos; NASCIMENTO, Elisangela Silva do; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. Professores de química em formação inicial: o que pensam e dizem sobre as relações entre meio ambiente, ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 19, p. 537-563, 2019. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u537563>

MOHR, Adriana; MULINARI, Guilherme; VENTURI, Tiago; CUNHA, Tiago Bonatelli da. Um singular plural: contribuições de Gérard Fourez para a educação em ciências. **Dynamis**, FURB, Blumenau, v. 25, n. 1, p. 164-179, 2019. ISSN 1982-4866. <https://doi.org/10.7867/1982-4866.2019v25n1p164-179>

NETTO, Jader da Silva; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda. Estratégias discursivas adotadas por professores em formação na compreensão do fenômeno da complementaridade em atividades didáticas mediadas pelo interferômetro virtual de Mach-Zehnder. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, 2015. [Vista do Estratégias discursivas adotadas por professores em formação na compreensão do fenômeno da complementaridade em atividades didáticas mediadas pelo interferômetro virtual de Mach-Zehnder](https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2015152201). Acesso em 27 de jan. 2025.

NOGUEIRA, Marlice de Oliveira e. O currículo no centro da luta: contribuições de Michael Apple para a compreensão da realidade escolar. **Espaço do Currículo**, v. 12, n. 1, 2019. DOI: 10.22478/ufpb.1983-1579.2019v12n1.39814. ISSN 1983-1579. [O CURRÍCULO NO CENTRO DA LUTA: contribuições de Michael Apple para a compreensão da realidade escolar](#) Acesso em 27 de jan. 2025.

NÓBREGA, Fábio Kopp; MACKEDANZ, Luiz Fernando. O LHC (Large Hadron Collider) e a nossa Física de cada dia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, 1301 (2013). <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100001>

OLIVEIRA, Maria Djanira de; PEREIRA, Otaviano José; BRETTAS, Anderson Claytom Ferreira. Os Institutos Federais de Educação e as práticas de inclusão: a desafiante trajetória do atendimento ao aluno no NAPNE IFTM Campus Uberaba - MG. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 16, p. 1-18, 2023.

OLIVEIRA, Rafaela Rocha; MACHADO, Máira Souza; SIQUEIRA, Maxwell. Formamos professores para a educação inclusiva? Análise de publicações sobre formação de professores de ciências/biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2017. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v10n2.3784>

OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campello. A formação do professor como intelectual transformador e os fios que a compõem: uma análise a partir da formação inicial de uma professora de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 16, n. 2, p. 339-360, ago. 2016. [Vista do A formação do professor como intelectual transformador e os fios e o compõem: uma análise a partir da formação inicial de uma professora de Química](#) Acesso em 27 de jan. 2025.

OLIVEIRA, Rosilene dos Santos; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. Análise dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em química paranaenses: as compreensões tecidas à luz do enfoque CTSA. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, v. 20, p. 1001-1030, 2020. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u1001030>

PARAÍSO, Marlucy Alves. O currículo entre o que fizeram e o que queremos fazer de nós mesmos: efeitos das disputas entre conhecimentos e opiniões. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 1414–1435, out./dez. 2019. e-ISSN 1809-3876. <https://doi.org/10.23925/1809-3876.2019v17i4p1414-1435>

PANIZ, Catiane Mazocco; MUENCHEN, Cristiane. Elaboração e implementação de currículos críticos/transformadores: um olhar para um processo formativo no âmbito do PIBID. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 224-242, set./dez. 2020. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v13n3.10550>

ROCHA-OLIVEIRA, Rafaela; MACHADO, Máira Souza; SIQUEIRA, Maxwell. Formamos professores para a educação inclusiva? Análise de publicações sobre formação de professores de Ciências/Biologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p. 1-23, mai./ago. 2017. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v10n2.3784>

RODRIGUES, Alvorí Vidal; MULLER, Thaísa Jacinto; LAHM, Regis Alexandre; ROCHA FILHO, João Bernardes da. Concepções sobre ciência e fazer científico de estudantes de um curso normal e possíveis implicações nas atitudes futuras desses professores. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, v. 12, p. 65-92, nov. 2019. [Concepes sobre Cincia e Fazer Cientfico de Estudantes de um Curso Normal e Possve is Implicaes nas Atitudes.pdf](#) Acesso em 27 de jan. 2025.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O currículo**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 3 edição. ISBN 84-1112-326-6.

SAILER, Michael; MURBOCK, Julia; MURBOCK, Julia. Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology? **Teaching and Teacher Education**, v. 103, 2021, p. 103346. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um Discurso Sobre as Ciências**. 13. Ed. Porto: Afrontamento, 2002.

SOARES, José do Nascimento; SILVA, Antonio Luiz da. Interdisciplinaridade e Educação: Ensaio teórico a partir de vários olhares. **Cadernos Cajuínas: Revista Interdisciplinar**, v. 9, n. 3, 2024. ISSN 2448-0916. <https://doi.org/10.52641/cadcajv9i3.313>

SCHURCH, Giselle Palermo; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. Análise de uma proposta de ensino de ciências mediante um parâmetro de avaliação para produtos educacionais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 41-57, set./dez. 2019. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v12n3.7321>

SILVA, Priscila Juliana da; GUIMARÃES, Orliney Maciel. Concepções da prática como componente curricular nos cursos de licenciatura em química dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2019. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u565594>

SILVA, W. D. A. da, Freitas, B. M., Sá Carneiro, C. C. B., & Costa, E. A. da S. (2021). Formação Inicial Docente E Estágio Curricular Supervisionado Na Licenciatura Em Química: Percepções E Experiências De Alunos Concluintes. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, 9(3), e2171. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i3.12034>

SOUZA, Nely Soraya Bahia; ALMEIDA, Ana Cristina Pimentel Carneiro de. Ensino de ciências: o enfoque CTS e a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR). **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 150-167, set./dez. 2020. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v13n3.10155>

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. ISBN 978-85-326-2668-4.

VAZQUEZ, Alfredo Berbegal; PÉREZ, Lidia Daza; FLORES, Ignacio Rivas. Becoming a secondary school teacher: keys to a meaningful professional identity. **Teaching and Teacher Education**, v. 148, 2024, p. 104697. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104697>

WATANABE, Graciella; WATANABE, Giselle; COSTA, Lucio; GREGORES, Eduardo; GURGEL, Ivã; MERCADANTE, Pedro; MUNHOZ, Marcelo Gameiro. O evento CERN Masterclasses: Hands on Particle Physics: contribuições sobre seu papel na comunicação científica a partir de percepções de seus participantes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, e3401, 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0031>.

WERLANG, Rafhael Brum; DEL PINO, José Claudio. GeoiIlhas: o desenvolvimento de um modelo de MOOC voltado para a formação continuada de professores de ciências na educação básica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 55-85, mai./ago. 2018. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v11n2.5209>

YADAV, Aman; STEPHENSON, Chris; HONG, Hai. Computational thinking for teacher education. **Communications of the ACM**, v. 60, n. 4, p. 55-62, apr. 2017. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-4542-9.ch013>

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores e colegas de doutorado, a Revista REAMEC pela oportunidade e qualidade das publicações.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Francisco Levi Pereira Braga e Ilse Abegg

Introdução: Francisco Levi Pereira Braga, Ilse Abegg e Francisco Herbert Lima Vasconcelos

Referencial teórico: Francisco Levi Pereira Braga, Ilse Abegg e Francisco Herbert Lima Vasconcelos

Análise de dados: Francisco Levi Pereira Braga, José Ricardo Barros de Lima, Ilse Abegg e Francisco Herbert Lima Vasconcelos

Discussão dos resultados: Francisco Levi Pereira Braga, Ilse Abegg e Francisco Herbert Lima Vasconcelos

Conclusão e considerações finais:

Referências: Francisco Levi Pereira Braga e Ilse Abegg

Revisão do manuscrito: Francisco Levi Pereira Braga e Ilse Abegg

Aprovação da versão final publicada: Francisco Levi Pereira Braga, José Ricardo Barros de Lima, Ilse Abegg e Francisco Herbert Lima Vasconcelos

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados dos resultados da pesquisa constam no corpo deste artigo.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

BRAGA, Francisco Levi Pereira; LIMA, José Ricardo Barros de; ABEGG, Ilse; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. Formação Docente Em Ambientes De Produção Científica: Uma Revisão Sistemática De Literatura. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 13, e25061, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19063>

COMO CITAR - APA

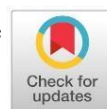
Braga, F. L. P., Lima, J. R. B., Abegg, I., Vasconcelos, F. H. L. (2025). Formação Docente Em Ambientes De Produção Científica: Uma Revisão Sistemática De Literatura. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 13, e25061. <https://doi.org/10.26571/reamec.v13.19063>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.



EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro



Liliana Karla Jorge de Moura



HISTÓRICO

Submetido: 27 de janeiro de 2025.

Aprovado: 30 de maio de 2025.

Publicado: 29 de dezembro de 2025.

