

Por uma leitura crítica sobre a ciência nas/com as mídias na formação inicial de professores de ciências biológicas: desafios percebidos por uma docente universitária

Rafaela Ferreira dos Santos
Laís Gonçalves Berruezo
Samara Rodrigues de Brito
Taís Rabetti Giannella

Resumo

Em um contexto marcado pela influência das mídias digitais na representação, construção e divulgação da ciência, esta Pesquisa em Design Educacional (PDE) buscou compreender, a partir das percepções de uma docente universitária parceira desta investigação, os desafios enfrentados por licenciandos em Ciências Biológicas quanto à leitura e à expressão crítica da ciência nas/com as mídias digitais e a partir desses desafios, caracterizar possíveis demandas formativas que orientem a prática docente. As percepções foram analisadas, a partir de três encontros realizados com a docente. Três desafios emergiram como categorias: (1) ambivalência das mídias em suas relações com a ciência, que revela os tensionamentos envolvidos na construção e na divulgação do conhecimento científico; (2) visões distorcidas de ciência, marcadas por idealizações como neutralidade e a infalibilidade do fazer científico; e (3) lacunas na formação científico-pedagógica das licenciaturas, como a dificuldade de realização de abordagens de ensino contextualizadas da ciência, ausência de discussões sobre ética na pesquisa e comunicação da ciência, assim como a pouca integração das tecnologias digitais no currículo. A identificação e a teorização destes desafios, em colaboração com a professora parceira, permitiram a caracterização de demandas formativas, tais como o desenvolvimento de estratégias pedagógicas orientadas para a contextualização dos conteúdos científicos e para a promoção da cidadania científica e digital. Assim, este artigo busca contribuir com a pesquisa e com a prática da formação docente para/com a integração de TD no ensino de ciências.

Palavras-chave: Formação docente. Letramento científico midiático. Pesquisa em design educacional.

Recebido em: 19/05/2025
Aprovado em: 08/07/2025



<http://www.perspectiva.ufsc.br>
doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2025.e107068>

Abstract

For a Critical Reading of Science in/with the Media in the Initial Education of Biology Teachers: Challenges Perceived by a University Lecturer

Drawing upon a background characterized by the influence of digital media on the representation, construction and promotion of science, this Educational Design Research aimed to understand, through the perceptions of a university professor who joined as a partner in this investigation, the challenges faced by Biological Sciences undergraduates regarding reading and the critical expression of science within digital media. Based on these challenges, this work sought to identify potential educational demands that will guide teaching practices. The perceptions were analyzed from 3 meetings held with the partner professor. From these meetings 3 challenges emerged as categories: 1 – the ambivalence of digital media in their relationship with science, revealing the tensions involved in the construction and dissemination of scientific knowledge; 2 – distorted view of science, marked by idealizations such as neutrality and the infallibility of scientific work; 3 – gaps in the scientific-pedagogical education of licentiate programs, like the difficulty of implementing teaching approaches contextualized to science, the absence of discussions about research ethics and science communication, as well as the limited integration of digital technologies in the curriculum. The identification and theorization of these challenges, in collaboration with the partner professor, allowed the characterization of educational demands, such as the development of pedagogical strategies geared towards contextualizing scientific content and promoting scientific and digital citizenship. Thus, this work endeavours to contribute to the research and to the practice of teacher training with/for the integration of digital technologies in science education.

Keywords:

Teacher education. Media scientific literacy. Educational design research.

Resumen

Por una Lectura Crítica de la Ciencia en/con los Medios en la Formación Inicial de Profesores de Ciencias Biológicas: Desafíos Percibidos por una Docente Universitaria

En un contexto marcado por la influencia de los medios digitales en la representación, construcción y divulgación de la ciencia, esta Investigación en Diseño Educativo (IDE) buscó comprender, a partir de las percepciones de una docente universitaria colaboradora de esta investigación, los desafíos que enfrentan los estudiantes de licenciatura en Ciencias Biológicas en relación con la lectura y la expresión crítica de la ciencia en/con los medios digitales y, a partir de dichos desafíos, caracterizar posibles demandas formativas que orienten la práctica docente. Las reflexiones surgieron de tres encuentros con la docente, de los cuales emergieron tres categorías clave: primero, la ambivalencia de los medios en su vínculo con la ciencia, que expone tensiones en la construcción y difusión del conocimiento científico; segundo, visiones distorsionadas de la ciencia, idealizada como neutral e infalible; y tercero, vacíos en la formación científico-pedagógica, como la dificultad para enseñar ciencia de modo contextualizado, la falta de debates sobre ética en la comunicación científica y la integración insuficiente de tecnologías digitales en el currículo. La identificación y teorización de estos desafíos, en colaboración con la profesora, permitió identificar demandas formativas: estrategias pedagógicas para contextualizar contenidos científicos y promover ciudadanía científica y digital. Así, este artículo busca contribuir con la investigación y la práctica de la formación docente para/con la integración de las tecnologías digitales en la enseñanza de las ciencias.

Palabras clave:
Formación docente.
Alfabetización científico-mediática.
Investigación en diseño educacional.

Introdução

A formação docente em ciências, como temos visto, enfrenta desafios complexos em um cenário marcado pela rápida produção e circulação de informações e pela influência das mídias digitais na construção do imaginário sobre a ciência (Höttecke; Allchin, 2020; Nagumo et al., 2022; Pereira e Santos, 2021). Docentes universitários, responsáveis pela preparação de futuros professores de Ciências, frequentemente se deparam com estudantes que chegam ao curso com visões simplificadas e, por vezes, distorcidas sobre a natureza da ciência, seja pela ideia de um método científico rígido e infalível, seja pela visão da ciência como uma prática neutra e salvacionista (Aikenhead, 2003; Allchin, 2014; Auler e Delizoicov, 2006; Louguercio, Del Pino, 2006; Gil-Pérez et al., 2001; Marsulo; Silva, 2005). Tais visões são reforçadas pela cobertura midiática, que tende a apresentar a ciência de forma descontextualizada, sensacionalista ou acrítica (Höttecke e Allchin, 2020; Kellner e Share, 2019; Pereira; Santos, 2021). Aqui entra uma questão importante sobre a relação entre ciência e mídias e sua dualidade estrutural que tem impactado a sociedade como se tem visto. Por um lado, como relatam Höttecke e Allchin (2020) e Pereira e Santos (2021), os meios de comunicação digitais cumprem função essencial ao aproximar o público dos avanços científicos, servindo como ponte entre a academia e a sociedade. Por outro, o tratamento midiático frequentemente reduz a complexidade do trabalho científico a fórmulas simplistas, reforçando equívocos epistemológicos já presentes entre os licenciandos (Höttecke e Allchin, 2020; Pereira e Santos, 2020). Além disso, há também a apropriação das mídias digitais para atingir objetivos econômicos e políticos, mostrando a questão dos conflitos de interesse (Buckingham, 2019; Kellner e Share, 2019). Essa tensão manifesta-se claramente no ambiente escolar, quando se vê que embora as plataformas digitais favoreçam o acesso a conteúdo científicos atualizados, e possibilitem a participação e autonomia dos alunos, sua ênfase excessiva no impacto imediato (Kellner e Share, 2019; Rodrigues e Grané, 2023) acaba por mascarar a natureza processual e em constante construção do conhecimento científico (Gil-Pérez et al., 2001; Höttecke e Allchin, 2020).

A complexidade desse cenário científico-midiático reforça a necessidade de uma formação docente que dialogue com os desafios atuais (Nagumo et al., 2022; Reis, 2021; Rodrigues e Grané, 2023). No entanto, diversos autores discutem que os currículos de licenciatura apresentam limitações que dificultam o desenvolvimento das habilidades necessárias para que os futuros professores possam mediar adequadamente a relação entre ciência, mídia e sociedade (Cardoso e Gurgel, 2019; Pezzo, 2016; Rodrigues e Grané, 2023).

Entre essas limitações, destaca-se o modo como a Natureza da Ciência (NdC) é abordada nos programas de formação, frequentemente tratada de maneira pontual e sem muita articulação com os componentes curriculares (Auler e Delizoicov, 2006; Forato, Pietrocolla e Martins, 2011; Gil-Pérez et al., 2001; Höttecke e Allchin, 2020). Além disso, observa-se pouco trabalho com temas científicos socialmente relevantes e com o impacto social das tecnologias na percepção pública sobre eles (Adam e Nunes, 2023; Aikenhead, 2003; Funari e Lindemann, 2023; Santos e Mortimer, 2009).

Outra lacuna refere-se à pouca abordagem de dimensões essenciais como a ética na ciência (Savi et al., 2020) e a comunicação da ciência (Costa e De Oliveira, 2024; Damásio et al., 2014). Por fim, mas não menos importante, está a abordagem predominantemente instrumental das tecnologias digitais na licenciatura, que falha em desenvolver uma compreensão crítica sobre elas e seu impacto

social (Rivoltella e Fantin, 2013; Kellner e Share, 2019; Leonel et al., 2019; Rodrigues e Grané, 2023).

Essa conjunção de lacunas compromete simultaneamente a compreensão da ciência como construção humana em seus aspectos processuais, limitantes e contextuais (Ferraz, 2009; Gil-Pérez et al., 2001; Reis, 2021) e a análise do papel exercido por redes sociais, plataformas de desinformação e algoritmos de recomendação na prática científica. Quando deixados sem a devida problematização, esses recursos midiáticos passam a influenciar diversos aspectos da dinâmica científica: desde os processos de produção e disseminação do conhecimento, até a polarização de discussões e a veiculação de narrativas reducionistas que descharacterizam a natureza provisória e socialmente contextualizada da ciência (Höttecke e Allchin, 2020; Rodrigues e Grané, 2023). É nesse sentido que defendemos a importância de discutir, também na formação docente, aspectos sobre a natureza da tecnologia, tendo em vista suas interfaces com a ciência, uma vez que ambas estão interligadas e influenciam-se mutuamente.

Esses desafios aqui problematizados repercutem nos saberes e práticas docentes que, embora geralmente dominem conceitos disciplinares, muitas vezes carecem de oportunidades formativas que os apoiam na mediação com seus futuros alunos, de maneira a compreenderem o que é ciência, a aplicar o conhecimento no cotidiano e a navegar e a participar criticamente pelo ecossistema midiático (Höttecke e Allchin, 2020).

Essa constatação aponta para a necessidade de compreender os modos como os docentes universitários significam esses desafios em suas práticas formativas, revelando o papel das suas próprias concepções sobre ciência, tecnologia e educação na mediação com os licenciandos.

Como destaca Tardif (2012), os saberes docentes são construídos historicamente por meio da combinação entre a formação profissional, as experiências de vida e o contexto institucional. Esses saberes não são neutros, mas atravessados por representações e valores que influenciam diretamente as práticas pedagógicas dos formadores. No caso específico da formação em ciências, essas representações podem reforçar visões essencialistas da ciência ou, ao contrário, possibilitar abordagens mais críticas e contextualizadas, a depender da trajetória formativa e das oportunidades de reflexão sobre a própria prática.

Nesse sentido, Pimenta (2012) ressalta a importância de considerar, na análise das práticas docentes, tanto os aspectos objetivos da formação e das condições de trabalho, quanto os referenciais subjetivos que orientam a ação educativa. A percepção que os formadores têm dos licenciandos, das mídias e da ciência influencia a forma como leem os desafios do ensino e elaboram estratégias pedagógicas. Assim, investigar as percepções docentes, como propomos neste estudo, contribui para a compreensão dos sentidos que sustentam determinadas escolhas pedagógicas e que podem fortalecer ou restringir possibilidades formativas.

Nesse cenário, compreender as percepções dos formadores sobre os desafios vividos pelos licenciandos ajuda não apenas a mapear obstáculos, mas também a projetar caminhos formativos mais coerentes com as demandas contemporâneas da docência. Entre essas demandas, ganha centralidade a integração crítica e contextualizada das tecnologias digitais na formação de professores, o que exige um olhar atento às suas implicações pedagógicas, culturais e sociais, tendo em vista seu impacto na formação dos sujeitos.

A superação desses desafios demanda, entre vários elementos, abordagens que favoreçam o ensino de ciência e sobre ciência (Moura, 2014), integrando de forma indissociável a problematização e apropriação crítica e situada das tecnologias digitais na formação (Rivoltella e Fantin, 2013; Fainholc, 2019; Kellner e Share, 2019; Leonel et al., 2019; Rodrigues e Grané, 2023). Isso inclui

levar em consideração o potencial pedagógico das mídias digitais na contextualização, problematização e comunicação do conhecimento científico (Buckingham, 2019; Höttecke e Allchin, 2020; Kellner e Share, 2019). Tal integração se torna ainda mais importante quando consideramos o papel central da Educação Científica na formação de cidadãos conscientes e participativos (Reis, 2021; Valladares, 2021).

Embora essas questões já apontem a necessidade de uma maior atenção às tecnologias na formação docente, é preciso avançar para uma compreensão mais crítica e situada desses meios. Isso implica reconhecer que as tecnologias não operam apenas como ferramentas didáticas, mas como dispositivos culturais e políticos que moldam os modos de ensinar, aprender e produzir conhecimento (Rivoltella e Fantin, 2013; Kellner e Share, 2019; Leonel et al. 2019).

Portanto, a integração das tecnologias na formação docente demanda uma ruptura com perspectivas instrumentalistas, como alerta Feenberg (2012) e Rivoltella e Fantin (2013). Seu caráter não neutro se manifesta na forma como algoritmos e designs de plataformas privilegiam certos modos de conhecer em detrimento de outros, um aspecto fundamental para o ensino de ciências em contextos digitais (Pereira e Santos, 2021).

Então, tão importante quanto preparar para o uso, é necessário formar professores como leitores críticos dos ambientes digitais, como propõem Leonel et al. (2019). Esse processo requer a desconstrução da pretensa objetividade dos sistemas digitais, trazendo à tona seus vieses epistemológicos, conjugada com a análise crítica dos mecanismos de curadoria algorítmica de conteúdos científicos e a elaboração de contranarrativas pedagógicas capazes de subverter as limitações impostas.

Nesse sentido, como argumentam Kellner e Share (2019), é fundamental que os currículos de licenciatura incorporem zonas de contrapedagogia, nas quais sejam desenvolvidos os letramentos críticos necessários para enfrentar os desafios impostos ao campo da Educação Científica no contexto contemporâneo.

Diante desse contexto, torna-se importante a mobilização de práticas de Letramento Científico Midiático (LeCiM) na licenciatura. O LeCiM é compreendido como uma prática social voltada a pesquisa, análise e argumentação sobre a ciência e as mídias, assim como planejamento, desenvolvimento e compartilhamento de conteúdos sobre ciências (Autor et al., 2025; Belova e Eilks, 2016; Höttecke e Allchin, 2020; Reid e Norris, 2016).

O panorama apresentado até aqui, envolvendo os desafios em torno da formação de professores de ciências, refere-se a uma pesquisa de doutorado ancorada no referencial teórico-metodológico da Pesquisa em Design Educacional (PDE). Este estudo tem como objetivo pesquisar e desenvolver, em colaboração com uma docente de um curso de licenciatura semipresencial em Ciências Biológicas de uma universidade pública, um desenho didático voltado ao desenvolvimento de práticas de letramento científico midiático na formação inicial.

A PDE é uma abordagem teórico-metodológica, organizada em quatro etapas, que visa investigar e desenvolver ações pedagógicas para desafios reais da educação integrando teoria e prática por meio de ciclos iterativos de desenvolvimento, implementação e avaliação de intervenções pedagógicas (Design-Based Research Collective, 2003). Diferencia-se por articular a validação de teorias educacionais com a produção de artefatos práticos (como currículos, desenhos didáticos ou tecnologias), sempre em colaboração direta com os atores do contexto educativo.

Este artigo irá centrar-se em uma das quatro etapas da PDE, a primeira, voltada à análise do problema educativo. O objetivo deste trabalho, portanto, é analisar as percepções de uma docente formadora universitária sobre os desafios enfrentados por seus licenciandos em ciências biológicas em relação à leitura crítica sobre a ciência nas/com as mídias digitais e a partir desses desafios, caracterizar possíveis demandas formativas que orientem a prática docente.

Ao centrar a análise na perspectiva da docente, este estudo busca não apenas mapear problemáticas, mas também ampliar a discussão sobre como a professora comprehende as dificuldades dos licenciandos e como suas percepções podem contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas para o letramento científico midiático.

2. Metodologia

2.1 Abordagem da Pesquisa

Este estudo se insere no marco da Pesquisa em Design Educacional (PDE), abordagem teórico-metodológica que articula pesquisa e desenvolvimento de intervenções educacionais em contextos reais de aprendizagem, combinando teoria e prática de forma iterativa (Reeves, 2006). No campo da formação de professores, a PDE tem-se mostrado especialmente relevante ao investigar a integração de tecnologias e mídias na educação, permitindo explorar como ferramentas digitais medeiam processos formativos, favorecendo a autonomia docente, a reflexão sobre o uso de mídias e o desenvolvimento de práticas pedagógicas (Lima et al., 2018; Wardenski, 2019).

Conforme Reeves (2006), a PDE compreende quatro fases principais: (1) análise de problemas educacionais em colaboração com profissionais da educação; (2) desenvolvimento de artefatos baseados em princípios teóricos e tecnológicos; (3) implementação das intervenções em contextos autênticos; e (4) reflexão sistemática para gerar princípios de design e aprimorar teorias. Diferentemente de abordagens tradicionais, valoriza a cocriação entre pesquisadores e participantes na busca por desenvolvimento de ações educacionais.

A análise do problema educativo, foco deste estudo, representa uma etapa central no ciclo investigativo e requer uma abordagem sistemática e multidimensional. O processo inicia-se com o mapeamento contextual (Design-Based Research Collective, 2003), que envolve a caracterização do ambiente educacional, dos atores envolvidos e das condições estruturais disponíveis.

Em seguida, realiza-se a identificação de lacunas de aprendizagem, a partir do contraste entre os objetivos educacionais e os resultados efetivos dos estudantes, apoiada em evidências como dados de desempenho, observações e relatos docentes (McKenney e Reeves, 2012).

A articulação teórica constitui o terceiro pilar desta fase, na qual os problemas identificados são interpretados com base em referenciais teóricos, fornecendo fundamento consistente para as intervenções (Anderson e Shattuck, 2012).

Por fim, conforme Barab e Squire (2004), trata-se de uma fase dinâmica e não linear, na qual novas compreensões emergem progressivamente, exigindo ajustes contínuos na abordagem investigativa e no desenvolvimento do próprio artefato pedagógico.

2.2 Contexto da Pesquisa e Participantes

A pesquisa foi desenvolvida em colaboração com uma docente universitária parceira, vinculada a um curso semipresencial de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública federal. O contexto de investigação centrou-se na disciplina Atividades Científicas I (ACI),

um Recurso Curricular Suplementar (RCS). Trata-se de um componente curricular com estrutura diferenciada em relação às disciplinas regulares, caracterizando-se por sua flexibilidade e por articular formação acadêmica formal e experiências formativas extracurriculares. No caso da ACI, a carga horária total de 450 horas é distribuída entre 90 horas de atividades teóricas propostas no âmbito da disciplina e 360 horas práticas realizadas em contextos diversos, alguns deles externos ao ambiente universitário. Essa configuração permite o reconhecimento de saberes e competências desenvolvidos em projetos, estágios e outras iniciativas formativas, ampliando as possibilidades de integração entre teoria e prática.

A escolha dessa disciplina como lócus da pesquisa justificou-se por seu potencial de articular, ainda que pontualmente, discussões envolvendo ciência, mídias e sociedade, conforme já explorado pela docente parceira em sua prática. Tal potencial, no entanto, não tem sido tão explorado por limitações de tempo e de formação previamente apontadas pela própria docente.

A docente parceira é licenciada e bacharelada em Ciências Biológicas, com mais de 20 anos de experiência atuando tanto na licenciatura quanto no bacharelado de universidades públicas. Em sua trajetória profissional, atuou na coordenação de cursos de licenciatura e, desde 2018, vem trabalhando com educação à distância. Como professora responsável pela disciplina ACI, sua participação na pesquisa foi voluntária e pautada por sua vivência e experiência profissional, o que contribui para a confiabilidade das percepções analisadas. A docente demonstrou receptividade à abordagem crítica das mídias na formação docente, concordando em colaborar com a pesquisa após a apresentação da proposta pela autora.

A parceria foi estabelecida em 2021, durante o período de isolamento social decorrente da pandemia de COVID-19. Inicialmente, a pesquisadora entrou em contato com a coordenadora do curso de Ciências Biológicas Semipresencial e, em seguida, como sugestão da coordenadora, foi convidada também a professora da ACI dada as possibilidades de diálogo.

2.3 Procedimentos de produção e análise dos dados

No processo de identificação e análise do problema educativo foram conduzidos seis encontros síncronos de forma remota, utilizando plataforma de videoconferência, complementados por interações assíncronas via e-mail e WhatsApp com consentimento da docente. Os intervalos entre os encontros síncronos ocorreram em decorrência do contexto pandêmico e de questões de saúde tanto da docente quanto da pesquisadora.

Os três primeiros encontros tiveram como foco principal a construção e a consolidação da parceria com a docente, envolvendo a delimitação do campo de pesquisa, a análise da viabilidade da investigação, o alinhamento do projeto aos interesses da participante e a compreensão de aspectos institucionais relacionados ao curso e à disciplina em questão. Já os últimos três encontros subsequentes consistiram em diálogos com a docente parceira, centrados em suas percepções sobre os desafios enfrentados pelos licenciandos no que se refere à leitura crítica da ciência nas e com as mídias digitais.

Esses três encontros foram diálogos em torno de eixos considerados estruturantes para identificação e análise do problema educativo em nossa pesquisa: (3) Diálogos sobre ciência, desinformação e educação, que abordaram os desafios contemporâneos na relação entre conhecimento científico, tecnológico e sociedade; (4) Diálogos sobre mídia e educação, com enfoque no papel dos meios digitais no contexto educacional; (5) Diálogos sobre a formação docente que

discutiram acerca das práticas pedagógicas, levando em consideração desafios observados no cotidiano.

Os dados discutidos neste artigo acerca da percepção docente foram extraídos dos últimos três encontros síncronos (Diálogos sobre ciência, desinformação e educação; Diálogos sobre mídia e educação; Diálogos sobre a formação docente) que estiveram diretamente voltados à temática do recorte analítico adotado, leitura crítica da ciência nas e com as mídias digitais. Cada encontro foi guiado por um roteiro semiestruturado. Os demais encontros, embora relevantes para o desenvolvimento geral da pesquisa, trataram de outros aspectos como formação de parceria, aspectos institucionais, entre outros que não foram objeto de análise neste artigo.

Todas as gravações foram transcritas e analisadas, como veremos adiante, com base na análise temática de conteúdo (Bardin, 2016). Segundo a autora, a análise de conteúdo deve percorrer três fases metodológicas. (1) Pré-análise: Leitura flutuante do material para familiarização com o conteúdo e identificação de padrões iniciais; (2) Exploração: Seleção das unidades de análise relevantes para os objetivos da pesquisa, estabelecendo conexões entre os dados brutos e as questões investigadas e (3) Interpretação: Organização das unidades em categorias analíticas que, alinhadas aos objetivos do estudo, geram novas compreensões sobre o fenômeno pesquisado.

Desta forma, a partir da análise temática, as percepções da docente foram organizadas em três categorias analíticas: Ambivalência das mídias e suas relações com a ciência, Visões distorcidas da ciência e Lacunas na formação científico-pedagógica.

A categoria ambivalência das mídias e suas relações com a ciência emergiu da análise de unidades textuais que revelavam a natureza paradoxal das mídias. Esta esteve presente, por exemplo, em falas que, por um lado, destacavam a contraposição entre o potencial de acesso à informação e a desinformação. Também esteve presente na oposição entre o tempo midiático e o tempo científico, que surgiu como marcador da tensão entre a urgência informacional das mídias e os processos lentos e rigorosos da ciência. Da mesma forma, a ambivalência apareceu com a desordem informacional e colaboração em rede. A dualidade também esteve presente com a valorização da ciência e reforço de estereótipos. Por fim, teve também a ambivalência ferramenta pedagógica versus ferramenta de distração.

A categoria visões distorcidas da ciência emergiu da análise das reflexões da professora parceira que apontavam para os desafios enfrentados na formação de licenciandos, evidenciando compreensões simplificadas e idealizadas do fazer científico. Foram identificadas representações como a temporalidade do fazer científico, a visão salvacionista da ciência, a aversão ao erro na prática científica, a rigidez do método científico e a neutralidade na ciência, que, ao naturalizarem certas imagens da ciência, impõem obstáculos à construção de uma compreensão mais crítica e contextualizada sobre seus processos e limites.

A categoria lacunas na formação científico-pedagógica emergiu a partir do diálogo com a professora parceira, que evidenciou fragilidades na preparação de futuros professores de Ciências Biológicas. Foram identificados trechos que destacam os desafios como abordagens pedagógicas fragmentadas e descontextualizadas, limitações curriculares especialmente no que se refere à ética em pesquisa e à comunicação científica, e obstáculos para a integração pedagógica das tecnologias digitais no ensino, apontando para a necessidade de repensar os currículos e as práticas formativas à luz das demandas contemporâneas da Educação em Ciências.

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº5.077.535) e integra uma tese de doutorado do programa de pós-graduação do NUTES/UFRJ.

Resultados e Discussão

A análise do material resultou em três categorias que contemplam desafios centrais percebidos pela docente parceira no que diz respeito à formação de professores para leitura crítica das/com as mídias sobre ciência: ambivalência das mídias e suas relações com a ciência; visões distorcidas da ciência; lacunas na formação científico - pedagógica.

3.1 Ambivalência das mídias e suas relações com a Ciência

Esta categoria revela o duplo papel das mídias digitais na construção e divulgação do conhecimento científico, conforme percebido pela docente. Conforme as falas docentes, identificamos cinco desafios principais que revelam contrapontos relevantes para a problematização sobre o papel das mídias na educação científica: (1) Potencial de acesso à informação x Desinformação, que envolve refletir tanto sobre a ampliação das possibilidades de acesso à informação, quanto sobre os riscos da intensificação das notícias falsas (*fake news*); (2) Tempo midiático x Tempo Científico, que permite problematizar o conflito de temporalidades e seus impactos; (3) Desordem informacional x Colaboração em rede, que destaca como as mídias digitais ampliam a colaboração científica, mas também intensificam o fluxo caótico de dados; (4) Valorização das ciências x Reforço de estereótipos e exclusões, que apresenta a valorização social da ciência e, ao mesmo tempo, as representações idealizadas do cientista como infalível e distante da realidade comum; e (5) Ferramenta Pedagógica x Ferramenta de Distração, que coloca em evidencia os usos contraditórios das tecnologias em cenários de ensino-aprendizagem.

Alguns dos diálogos tecidos com a docente revelam a seguinte ambivalência: potencial de acesso à informação x desinformação. A docente destaca que, "elas ajudam os alunos a saberem o que está sendo feito de mais recente sobre ciência", reconhecendo seu valor informativo ao proporcionar acesso imediato às descobertas científicas mais relevantes. No entanto, alerta para os riscos inerentes a esse mesmo fluxo informacional: "quando vem a chuva de *fake news* [...] traz mais coisas que o professor tem que fazer", mostrando como a circulação desregulada de conteúdos cria novos desafios pedagógicos. Isso é ainda mais intensificado por outro elemento que a docente aborda: "Quase todo mundo tem acesso a *smartphone*, mas não quer dizer que vai saber usar direito tudo que ele pode fazer. E a gente vê que as mídias são usadas de várias formas". Essa tensão encontra ressonância nas discussões de Buckingham (2019) sobre a falsa premissa de que os jovens já possuem habilidades críticas para navegar nesses ambientes digitais. Kellner e Share (2019) ampliam o debate ao introduzir a dimensão política, demonstrando como a desinformação reforça estruturas de poder desigual.

Na esfera específica da educação científica, Höttecke e Allchin (2020) complementam essa perspectiva ao analisar como a desinformação científica corrói a confiança no conhecimento estabelecido e distorce a compreensão dos processos científicos por parte dos estudantes.

No caso dos licenciandos, contudo, o desafio é duplo: além de precisarem desenvolver seu próprio discernimento frente às mídias nesse cenário de ambivalência, precisarão ensinar futuros alunos a fazer isso, uma tarefa ainda mais complexa em um cenário marcado pela substituição da autoridade científica por outros saberes (Oliveira, 2023) e a acelerada desestabilização das fontes de autoridade científica (Nagumo et al., 2022; Oliveira, 2023). Como resultado tem-se a produção da dúvida e a falsa impressão de que não há um consenso sobre certos assuntos científicos discutidos, o

que contribuiu no declínio da credibilidade das instituições produtoras de conhecimento (Pereira e Santos, 2021).

Desse modo, a pouca preparação dos futuros docentes com relação às mídias digitais como tem se visto não apenas contribui na reprodução de vulnerabilidades epistemológicas entre os futuros professores, mas também os coloca em desvantagem para cumprir seu papel de mediadores do conhecimento em uma sociedade hiperconectada (Höttecke e Allchin, 2020; Lapa e Pretto, 2019).

Uma ambivalência também abordada foi a questão do Tempo midiático x Tempo científico identificado na cobertura midiática durante a pandemia. A docente critica: "Então, a mídia informa que a vacina está em desenvolvimento e foi produzida. Isso é bom, mas ela faz isso passando uma visão errada de ciência também, como uma ciência rápida [...]" Nesse trecho mais do que um desencontro, essa colisão temporal representa também uma assimetria de poder entre as mídias e a ciência, que impacta a própria percepção social do que é fazer ciência (Oliveira e Epstein, 2009). E essa aceleração artificial fruto da narrativa midiática cria expectativas irrealistas sobre a capacidade de resposta da ciência que leva a frustração e a descrença no conhecimento científico (Höttecke e Allchin, 2020; Oliveira e Epstein, 2009). Além disso, não se pode deixar de considerar também as situações em que esse tempo midiático está servindo a interesses políticos-econômicos beneficiando aqueles que lucram com o sensacionalismo, *fake news*, ainda mais na era da desinformação, onde a ciência é alvo de ataques de grupos ultra conservadores (Buckingham, 2019; Höttecke e Allchin, 2020; Kellner e Share, 2019; Nagumo et al., 2022). Nesse contexto, fica o desafio de formar licenciandos que desde cedo são bombardeados por representações midiáticas que distorcem a ciência seja de forma intencional ou acidental.

Outra ambivalência observada foi a questão do Desordem informacional x Colaboração em rede que vai mostrar justamente como as mídias foram apropriadas por diferentes atores sociais. Se por um lado a docente reconheceu como os avanços tecnológicos ajudaram a gerar um tsunami de informações, por outro a mesma destacou o papel potente dessas plataformas devido a esse avanço: "porque é com elas que os pesquisadores puderam trocar informações rapidamente, enviar sequências de um lado para o outro, né, assim [...] tudo de forma digital", destacando como as mesmas ferramentas que veicularam informações que prejudicaram a ciência, o trabalho dos cientistas, foram importantes para acelerar a cooperação científica durante a crise sanitária. Foi essa infraestrutura digital que possibilitou o trabalho colaborativo entre cientistas de várias partes do mundo, o monitoramento da doença e o desenvolvimento de tratamentos (Alghamdi, 2022; Budd et al., 2020).

Também como uma ambivalência esteve presente a questão da Valorização da ciência x Reforço de estereótipos e exclusões, em que a docente apresenta uma crítica: "a mídia continua passando uma imagem errada, do cientista [...], daquele que sabe tudo, que não comete erros", representação que, segundo Adúriz-Bravo e Pujalte (2020), cria uma figura mitificada e inatingível. Tal construção midiática é particularmente problemática quando a docente complementa: "favorece uma imagem de que a ciência não é para todos", mostrando como esses estereótipos atuam como barreiras simbólicas que afastam diversos grupos sociais das carreiras científicas. Essa distorção midiática simplifica a figura do pesquisador e obscurece a natureza coletiva e humana da prática científica (Reznik et al., 2017).

A docente também pontuou a ambivalência ferramenta pedagógica x ferramenta de distração, a partir do relato de sua experiência cotidiana: "o aluno pode usar o *smartphone* para pesquisar [...], mas ele usa na aula para outros fins", ilustrando os desafios que educadores enfrentam ao tentar integrar tecnologias digitais no processo de ensino (Rivoltella e Fantin; 2013; Selwyn, 2021). Conforme Couldry e Mejias (2019), as tecnologias digitais não são ferramentas neutras, mas

ambientes com lógicas embutidas que privilegiam a captura da atenção e a extração contínua de dados, configurando uma disputa constante entre interesses econômicos e usos pedagógicos. Essa tensão também é destacada por Turkle (2015), que mostra como as mídias digitais fragmentam a atenção e dificultam o engajamento de qualidade, fundamental para o aprendizado. Além disso, Feenberg (2012) alerta para a dimensão política do design tecnológico, que incorpora valores e interesses específicos, moldando o uso social das tecnologias.

A reflexão complementar da docente “pode ser bom, mas acaba também sendo ruim” sobre a presença das mídias em sala de aula sintetiza a natureza paradoxal desses meios. Essa dualidade demanda uma pedagogia crítica que desnaturalize as tecnologias, revelando seus códigos e interesses subjacentes; promova autorreflexão dos sujeitos para um uso consciente; e mobilize o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem que aproveitem as potencialidades desses meios enquanto se busca reduzir os efeitos nocivos também possibilidos com seus usos, sempre com atenção aos contextos sociais e políticos presentes (Buckingham, 2019; Kellner e Share, 2019).

Com a experiência pandêmica, assim como outras envolvendo temas científicos socialmente relevantes, temos visto que não se trata mais de escolher entre adotar ou rejeitar as mídias, mas de aprender a se portar dentro de sua contradição constitutiva, transformando sua ambivalência em objeto de reflexão, ação pedagógica e, sobretudo, incorporando-as como espaço de resistência e ressignificação.

3.2. Visões Distorcidas da Ciência

Com base na reflexão da professora parceira sobre sua relação com os licenciandos, foram identificadas visões distorcidas da ciência que impõem diferentes desafios para a prática docente: (1) Temporalidade do Fazer Científico, que indica uma percepção da ciência como atividade rápida e imediatista; (2) Visão salvacionista da ciência, que a apresenta como solução infalível para todos os problemas; (3) Aversão ao erro na prática científica, que rejeita o erro como parte natural do processo científico; (3) Rigidez do método científico, que apresenta uma compreensão limitada e acrítica do método; (4) Neutralidade na Ciência, que reflete crenças sobre a suposta objetividade absoluta da pesquisa.

A análise das visões de ciência presentes entre alunos de licenciatura em Ciências Biológicas revela uma série de distorções que impactam sua compreensão do fazer científico. Essas visões, conforme apontado pela docente parceira, são frequentemente marcadas por simplificações e descolamento da prática real da atividade científica. Uma das principais distorções identificadas refere-se à temporalidade do fazer científico, na qual os alunos subestimam o tempo e o processo envolvidos na produção do conhecimento. Como destaca a professora, “tem aluno que acha que é assim: ‘ah, vou fazer um projetinho de 3 meses’”, revelando uma percepção da ciência como atividade rápida e imediatista. Essa visão desconsidera a complexidade e o rigor metodológico na prática científica, conforme discutido por Gil-Pérez et al. (2001). Isso impacta, como relatado pela docente, a própria compreensão do desenvolvimento de produtos científicos “Então, agora na pandemia pareceu que, num estalar de dedos, você desenvolve uma vacina, você [...], por que essa vacina saiu tão rápido? Porque você teve, o quê, pelo menos, sei lá, 60 anos de estudos onde isso vem caminhando, né”. Desse modo, defende-se a importância de atividades pedagógicas que aproximem os alunos da realidade da pesquisa científica. Isso é fundamental para que situações como a rápida disponibilização de vacinas durante a pandemia não sejam interpretadas como eventos isolados ou

immediatos, mas sim como fruto de décadas de pesquisa e desenvolvimento prévio na área de imunização. Essa compreensão sobre a ciência é necessária para uma leitura crítica das mídias, na medida em que ajuda o próprio aluno superar a ilusão do imediatismo científico e com isso visualizar erros não intencionais e estratégias de manipulação nas narrativas midiáticas (Höttecke e Allchin, 2020; Kellner e Share, 2019; Pereira e Santos, 2021).

Outra distorção recorrente é a visão salvacionista da ciência, na qual os discentes a veem como solução infalível para todos os problemas da humanidade. Essa perspectiva revela uma visão idealizada da ciência, que desconsidera o caráter necessariamente parcial e contextual do conhecimento científico. Conforme relatado pela docente: "Essa concepção de ciência que a gente viu até agora na visão dos alunos e nas mídias, né, é uma ciência que não erra, uma ciência que vai dar jeito para todos, né, os problemas mundiais, uma ciência que é imutável". Segundo Auler e Delizoicov (2006), essa visão ignora que a ciência opera dentro de limites epistemológicos e materiais concretos, não sendo capaz de oferecer respostas definitivas para questões complexas que envolvem dimensões éticas, políticas e culturais. Essa visão é problematizada por Auler e Delizoicov (2006) e Santos (2007), que destacam a necessidade de abordar a ciência de forma ampla, reconhecendo seus avanços, mas também seus dilemas éticos e sociais. O impacto dessa visão adquire maior gravidade na era digital, onde o poder de viralização das mídias amplifica a disseminação desse olhar sobre a ciência. À medida que os indivíduos assimilam essa entre outras representações equívocadas, tornam-se não apenas consumidores passivos, mas também agentes de sua reprodução - compartilhando, curtindo e validando conteúdos que reforçam visões distorcidas sobre a prática científica (Höttecke e Allchin, 2020; Pereira e Santos, 2021).

Além disso, tem a questão da aversão ao erro na prática científica, comum entre os licenciandos. A docente entrevistada observa com preocupação: "quando ele vai para a sala de aula e, se por um acaso, a escola tem o laboratório, ele pode fazer experimentação, ele tem medo de que o experimento dê errado, quando, na realidade, o erro para o cientista é... o princípio de tudo, muitas vezes". Este trecho revela uma contradição entre a percepção da professora sobre as visões dos estudantes e a realidade da investigação científica. Como destacam Allchin (2012) e Gil-Pérez et al. (2001), o erro constitui elemento intrínseco e produtivo do processo científico, servindo tanto como motor para revisão teórica quanto como indicador de novas direções investigativas. A docente reconhece os efeitos dessa visão distorcida, inclusive na docência: "afeta diretamente a vida do professor lá na frente", criando expectativas irrealistas nos sujeitos.

Desse modo, o processo de consciência pelos alunos sobre o que é ciência, como funciona e o que pode ser feito a partir dela é necessário em sua formação para que possam entender, questionar, se posicionar e interferir em decisões relacionadas à ciência que afetem suas vidas (Santos e Mortimer, 2002; Santos, 2007).

Uma quarta distorção observada diz respeito à rigidez do método científico, reduzindo a ciência a um protocolo único e linear. Como observa a professora, "eles atrelam ciência quase que somente à metodologia científica [...], mas não é só isso", mostrando uma compreensão restrita que ignora a pluralidade de abordagens na produção do conhecimento. Essa crítica dialoga com autores como Höttecke e Allchin (2020), que defendem uma visão ampla da ciência, adaptada a diferentes contextos de investigação. Contudo, a própria docente, ao definir ciência como "um conjunto de conhecimentos gerados a partir de metodologia específica, respeitando o método científico" mostra como o método científico permanece como referência nas concepções sobre ciência, inclusive entre docentes, exigindo maior problematização em sua abordagem pedagógica (Cachapuz et al., 2004; Gil-Pérez et al., 2001; Louguercio e Del Pino, 2006). Essa necessidade torna-se ainda maior ao

considerar que as visões de ciência dos professores fundamentam suas práticas docentes e influenciam a compreensão discente.

Não se propõe aqui a eliminação do método científico do ensino, mas sim sua apresentação como processo flexível e exploratório, distanciando-se de concepções simplistas e lineares (Marsulo e Silva, 2005). Essa abordagem é importante no sentido de mostrar o caráter provisório e adaptativo, em contraposição à visão de um protocolo fixo e universal (Marsulo e Silva, 2005).

Por fim, destacam-se as noções de neutralidade na ciência, também presentes entre os licenciandos. A docente contrapõe essa visão ao mencionar casos de má conduta científica durante a pandemia: “A ciência também não é neutra. Tanto não é neutra, que a gente teve aí “*fake news*” com base em ciência feita mesmo. Então a gente teve diversos laboratórios que, né, produziram alguma coisa que não era neutro, que era um achômetro, um achismo, né?!”. Essa fala ressalta uma crítica da docente a visão distorcida da ciência como atividade neutra e imune a influências, destacando casos de “*fake news*” pseudociência e manipulação de dados que revelam os desafios éticos da prática científica (Araújo, 2017; Russo, 2014; Serra et al., 2021; Vilaça, 2015).

Além disso, a professora mantém a crítica à neutralidade na problematização acerca da idealização do cientista como figura objetiva, afirmando: “[...] tem programas que interpretam e tudo mais, mas, no final, a tradução de qualquer análise feita pelo computador é feita, essa transcrição para o artigo científico, por alguém. Esse alguém tem um conjunto de crenças, esse alguém tem um conjunto de medos [...]”. A fala da docente revela como aspectos pessoais influenciam a produção científica, questionando a pretensa neutralidade do conhecimento (Auler e Delizoicov, 2006), mostrando que mesmo processos técnicos como a interpretação computacional de dados envolvem subjetividade (Allchin, 1988). Contudo, essa subjetividade não é inherentemente negativa, uma vez que os valores e motivações dos pesquisadores podem enriquecer a investigação, desde que preservada a integridade ética da pesquisa.

Essas distorções mostram desafios na formação de professores, já que concepções simplistas tendem a se reproduzir em suas futuras práticas docentes. Como apontado por Kist e Müchen (2021), muitos professores permanecem presos a visões descontextualizadas e ahistóricas da ciência, reforçadas por materiais didáticos e pela mídia, que frequentemente retratam a pesquisa de forma imediatista e desprovida de contradições (Höttecke e Allchin, 2020).

3.3 Lacunas na Formação Científico-Pedagógica

Esta categoria explora as principais lacunas apontadas pela docente na formação inicial de professores de ciências biológicas. O diálogo revelou três desafios: (1) Abordagens pedagógicas fragmentadas e descontextualizadas, que dificultam a compreensão sobre os processos científicos e a aplicação do conhecimento científico na realidade; (2) Limitações curriculares, como a restrita discussão sobre a temática da ética em pesquisa e a comunicação científica e (3) Obstáculos para integração pedagógica das tecnologias digitais no ensino.

A abordagem fragmentada e descolada do tempo presente constitui uma das lacunas apontadas pela docente. Ela diz respeito à desconexão entre os conteúdos ensinados, os fundamentos epistemológicos da ciência e as demandas sociais contemporâneas. Como relata: “a parte do ensino relativo a como a ciência funciona é deixada de lado e tratada de forma desconectada também”. Apesar do reconhecimento da importância da Natureza da Ciência (NdC) para o letramento científico

e a compreensão da ciência de forma ampliada, essa dimensão segue frequentemente dissociada do currículo, da prática pedagógica e da realidade dos estudantes (Fernandes, 2016).

Segundo Fernandes (2016), enquanto os currículos de formação inicial mantiverem-se atrelados a visões fragmentadas do conhecimento, torna-se difícil o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares e da perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade. Essa limitação impacta diretamente a atuação docente. Lacerda, Santos e Queirós (2017) alertam que licenciandos formados sob modelos técnico-instrumentalistas tendem a reproduzir práticas conteudistas e descontextualizadas.

A docente reforça essa crítica ao afirmar: "eu tive aula da mesma forma que, provavelmente, alguém teve no século 19[...]" . Essa percepção ecoa em Leite et al. (2018), que discutem a persistência de formações alheias aos desafios atuais da educação científica. O descompasso fica evidente quando, segundo a docente: "eu tenho colegas de zoologia que dizem que ainda é obrigatório saber todo o aparelho bucal do não sei o quê, enquanto você tem outras questões que estão aí, né, na mídia[...]" . A ênfase em conteúdos técnicos e pouco contextualizados marginaliza temas urgentes e socialmente relevantes (Leite et al., 2018).

Essa lacuna também aparece na dúvida expressa: "Será que o nosso aluno tem uma base sobre geologia, paleontologia, astronomia, enfim, questões globais?", mostrando a ausência de conteúdos amplos na formação. Leite et al. (2018) problematizam essa mesma falha ao apontarem a indefinição quanto ao repertório formativo de fato essencial para o exercício da docência para o tempo presente.

Superar esse cenário exige mais do que adicionar conteúdo: requer, dentre várias mudanças, reestruturar os currículos com base em fundamentos disciplinares flexíveis e atualizados (Lacerda, Santos e Queirós, 2017). Também é necessário desenvolver estratégias pedagógicas que favoreçam a compreensão da ciência como prática social e histórica, conforme propõem Allchin et al. (2014), por meio, por exemplo, do uso de casos reais da história e da prática científica.

No que diz respeito às limitações curriculares, a professora aponta como desafio a pouca reflexão sobre a ética na ciência. A professora destaca isso quando fala "É, eu acho que falta e é necessário abordar a ética científica" destacando como a ausência dessa discussão impacta o modo como professores e alunos reagem diante dos debates urgentes de nosso tempo. Somado a isso ela também defendeu a importância de "[...]contextualizar, saber sobre como funciona uma pesquisa científica, que bases que ela tem, às polêmicas que se pode ter em torno dela e do próprio assunto em geral, como a pandemia". Um caso apresentado de falta de ética durante a pandemia pela professora foi: "um roubar dado do outro, um produzir dado falso para conseguir publicar o negócio antes do outro, entende? Manipulação de dados. Isso dentro da ciência".

Esses incidentes revelam a necessidade de refletir sobre os aspectos éticos da prática científica na formação inicial de professores (Savi et al., 2020). Tal reflexão é essencial para prepará-los a avaliar criticamente, posicionar-se em sala de aula e debater questões relacionadas à pesquisa científica, como fabricação, falsificação e modificação de dados, além de compreender os fatores que contribuem para a má conduta científica (Russo, 2014; Serra et al., 2021; Vilaça, 2015). A mobilização dessa reflexão representa um desafio na formação inicial de professores considerando que a temática da ética e da integridade na pesquisa não é algo muito abordado na graduação (Savi et al., 2020).

Outra limitação curricular abordada pela docente, diz respeito à sua percepção sobre a dificuldade que os licenciandos possuem em expressar ou comunicar o conhecimento científico de forma criativa e acessível. Essa preocupação da docente vai além da mera transmissão de conteúdos, segundo ela, pois os alunos enfrentam obstáculos em várias etapas desse processo. Como apontado

pela docente “entender sobre o que se quer falar, é um desafio, né? Porque a gente tem que saber minimamente falar a respeito. Isso inclui saber pesquisar, entender o tema, os conceitos científicos envolvidos e fazer uma espécie de tradução”. Outro obstáculo também abordado pela docente diz respeito a comunicação e expressão sobre ciência nas diferentes linguagens: “Tem também a dificuldade às vezes dos alunos em falar em si mesmo, de escrever. Talvez aqui atividades com formatos diferentes ajudem a preparar mais os alunos para falar sobre ciência com as pessoas, a pensarem formas mais fáceis mesmo para abordar certos assuntos”. Essa prática não só melhoraria a comunicação da ciência, mas também poderia contribuir no próprio entendimento dos alunos sobre os temas estudados (Almeida e Moreno Rodriquéz, 2024; Dinis e Assis, 2021).

O exercício de falar sobre ciência com as pessoas é ainda mais complexo em um contexto em que a comunicação precisa ser ágil e atraente como apontado pela docente: “Hoje em dia, as coisas precisam ser interessantes, divertidas e que levem em consideração o que é importante sobre certos assuntos as pessoas saberem”. A docente exemplifica com o caso da pandemia: “Muita informação científica sobre pandemia pode ser falada, mas vale a pena falar sobre tudo? Não né? As pessoas vão entender?”. Essa reflexão destaca a necessidade de saber selecionar e priorizar informações científicas relevantes para o cotidiano das pessoas, ajudando-as a tomar decisões embasadas (Höttecke e Allchin, 2020).

Essas observações dialogam com a literatura, que destaca que o letramento científico vai além do domínio de conceitos, envolvendo a capacidade de articular, se comunicar, debater ideias, práticas importantes, inclusive, no exercício da cidadania (Santos, 2007; Höttecke e Allchin, 2020). No entanto, a formação docente frequentemente deixa de lado o desenvolvimento de habilidades comunicativas (Almeida e Moreno Rodriquéz, 2024). A divulgação científica surge, então, como uma estratégia pedagógica, pois permite abordar conceitos de forma contextualizada e interdisciplinar, ao mesmo tempo que permite desenvolver habilidades de escrita, leitura e pensamento crítico (Almeida e Moreno Rodriquéz, 2024; Diniz e Assis, 2021). Além disso, atividades como debates e produção de materiais didáticos (vídeos, podcasts, redes sociais) podem fomentar a autonomia e a criatividade dos futuros professores, preparando-os para engajar seus próprios alunos.

Em síntese, a formação docente precisa incorporar práticas comunicativas diversificadas, sobretudo em um contexto de cultura digital, marcado pela presença de múltiplas linguagens. É necessário formar os futuros professores não apenas para dominar os conteúdos científicos, mas também para comunicá-los de forma responsável, criativa e acessível. Como sugere a docente, “As mídias quem sabe, podem ajudar no diálogo com e sobre a ciência”, apontando para o potencial das mídias como ferramentas de mediação entre ciência e sociedade. Formados sob essa perspectiva, os licenciandos podem se tornar agentes ativos nesse processo, assumindo de forma mais responsável o papel de comunicadores da ciência (Costa e De Oliveira, 2024).

Por fim, a fala da docente mostra também os obstáculos na integração das tecnologias digitais no ensino. A docente menciona que, apesar de utilizar o *Moodle*, sua aplicação é limitada: “A gente usa o *Moodle*, que já é uma tecnologia, mas acaba ficando só por isso mesmo”. Essa prática reflete uma incorporação superficial das tecnologias, conforme discutido por Rivoltella e Fantin (2013), que destacam que a mera inserção de ferramentas digitais no ensino não garante uma transformação pedagógica. A falta de tempo e de formação específica para explorar as potencialidades das mídias aparece como um obstáculo, como ela mesma afirma: “Eu não tenho muito tempo para fazer isso e também não sei como fazer isso direito”. Essa dificuldade corrobora estudos que apontam a

precariedade na preparação docente para o uso crítico e criativo das tecnologias (Fantin, 2017; Leonel et al., 2019).

Outra questão levantada pela professora está no fato de que as tecnologias poderiam auxiliar na compreensão de temas abstratos ou densos sobre ciência, tornando as aulas mais dinâmicas e facilitando a interação: "Acho que poderiam ajudar o aluno a entender os conteúdos, a refletir [...] Tornar as atividades mais dinâmicas. Facilitar a interação entre os alunos e professores". No entanto, ela reconhece que isso exige um planejamento pedagógico, que muitas vezes não é viabilizado devido às demandas múltiplas da docência (Leite et al, 2018). Essa dificuldade se relaciona também com a ausência de metodologias de ensino e estratégias didáticas na formação docente que apoiem o professor no sentido de ajudá-lo a lidar com as necessidades de aprendizagem em diálogo com o contexto digital (Fainholc, 2019; Leonel et.,2019).

A docente também enfatiza a importância de os alunos compreenderem a construção das informações científicas nas mídias: "Ele tem que saber, assim, que muita coisa pode ser montada, editada [...] precisa entender que muita coisa pode ser modificada". Essa preocupação dialoga com autores como Kellner e Share (2019), Buckingham (2019), Höttecke e Allchin (2020), Reid e Norris (2016) que defendem a integração do letramento midiático na educação científica, permitindo que os estudantes analisem criticamente a produção e a circulação do conhecimento. No entanto, como a própria docente aponta, "a gente quase não tem isso", mostrando que a formação docente ainda não incorpora adequadamente essas habilidades de leitura crítica sobre a ciência nas/com as mídias nos processos formativos (Belova e Eilks, 2016; Höttecke e Allchin, 2020).

A professora também menciona a possibilidade de os alunos não apenas consumirem, mas também produzirem e compartilharem conhecimento: "Ele pode utilizá-las para se organizar, para dar aulas e para pensar formas diferentes de estudar [...] Também pode se posicionar, produzir coisas e compartilhar como a gente também encontra hoje em dia.". Contudo, a falta de familiaridade dos docentes com ferramentas de edição e plataformas colaborativas limita essa prática. Portanto, essa lacuna revela a necessidade de uma formação que inclua não apenas habilidades técnicas, mas também uma visão reflexiva sobre o papel das mídias na construção e divulgação do saber (Buckingham, 2019; Kellner e Share, 2019; Selwyn, 2021).

A análise das percepções da docente mostrou desafios na formação inicial de professores de Ciências Biológicas quanto ao desenvolvimento de uma leitura crítica sobre a ciência nas e com as mídias digitais. Esses achados apontam para cinco demandas formativas, que dialogam com as discussões contemporâneas sobre educação científica e midiática.

A primeira demanda, relativa à ampliação da compreensão crítica sobre a natureza da ciência e das mídias, alinha-se aos pressupostos da Educação CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e Letramento Científico, que há décadas defendem a necessidade de problematizar os aspectos sociais e políticos da produção e divulgação do conhecimento científico (Adams e Nunes, 2023; Auler e Delizoicov, 2006; Santos, 2012). Neste sentido, os achados reforçam a atualidade dessas propostas formativas, mostrando sua urgência no contexto da cultura digital, onde as distorções e simplificações do conhecimento científico ganham nova escala e velocidade (Höttecke e Allchin, 2020; Pereira e Santos, 2021).

A contextualização dos conteúdos científicos, segunda demanda identificada, ecoa os princípios do ensino por temas socialmente relevantes e das abordagens de aprendizagem, que defendem a articulação entre conceitos científicos e problemas reais (Mundim e Santos, 2012; Reis, 2021). O que o nosso estudo acrescenta é a necessidade de incluir, nesta contextualização, uma análise

crítica do papel das mídias digitais na construção e disseminação desses temas - dimensão que ganhou centralidade com a pandemia, mas que ainda é pouco explorada na formação docente.

No que se refere à integração pedagógica das mídias, terceira demanda, nosso estudo reforça e detalha desafios já apontados pela mídia-educação (Buckingham, 2019; Rivoltella e Fantin, 2013; Kellner e Share, 2019). A novidade está na especificidade do contexto da formação científica docente, onde essa integração precisa considerar tanto as potencialidades didáticas das mídias quanto sua relação complexa com a construção e divulgação do conhecimento científico (Höttinge e Allchin, 2020; Pereira e Santos, 2021).

O fortalecimento da comunicação da ciência na formação docente, quarta demanda, dialoga com propostas já consolidadas no campo da divulgação da ciência (Almeida e Moreno Rodríguez, 2024), que destaca a necessidade de formar professores não apenas como comunicadores, mas como mediadores críticos capazes de dialogar, analisar, produzir conteúdos científicos em diferentes linguagens e plataformas.

Por fim, a promoção da cidadania científica e digital, quinta demanda, articula-se às discussões já presentes sobre letramento midiático (Buckingham, 2019; Rivoltella e Fantin, 2013; Kellner e Share, 2019) e letramento científico (Santos, 2007; Höttinge e Allchin, 2020; Reid e Norris, 2016; Reis, 2021), mostrando como esses campos precisam ser integrados na formação de professores de ciências.

Essas demandas mostram a importância de repensar a formação docente, incorporando abordagens que não apenas aproximem os licenciandos das interações entre ciência, mídia e sociedade, mas que também os preparem a desenvolver práticas pedagógicas mais reflexivas, contextualizadas e comprometidas com a realidade dos estudantes.

Considerações finais

Este estudo apresentou a análise das percepções de uma docente formadora universitária sobre os desafios enfrentados por licenciandos em Ciências Biológicas no desenvolvimento da leitura crítica sobre a ciência nas/com as mídias digitais. Os achados apontam para a necessidade de repensar a formação inicial, especialmente diante dos desafios impostos pela cultura digital e pela forma como o conhecimento científico é mediado pelas mídias.

A partir da análise das percepções da docente, foi possível compreender como a ambivalência das mídias, visões distorcidas da ciência e lacunas na formação científico-pedagógica podem influenciar o entendimento dos licenciandos sobre a ciência em sua complexidade epistemológica, histórica e social, incluindo como ela se desenvolve e é comunicada na sociedade.

Esses desafios comprometem a atuação dos futuros professores como mediadores do conhecimento científico em uma sociedade marcada pela desinformação, pela velocidade das redes e por disputas em torno da autoridade do saber.

A análise também permitiu corroborar com discussões da literatura que alertam que currículos de licenciatura em ciências biológicas ainda tratam de maneira insuficiente temas como ética científica, comunicação da ciência e uso crítico das tecnologias digitais. Além disso, as práticas formativas tendem a privilegiar abordagens instrumentais, pouco articuladas com os desafios sociocientíficos contemporâneos. Esses aspectos reforçam a necessidade de integrar nos cursos de licenciatura práticas de letramento científico midiático que considerem as múltiplas linguagens, mídias e formas de circulação do conhecimento na sociedade atual.

A docência, nesse cenário, exige mais do que domínio de conteúdos: requer a capacidade de ler criticamente os contextos midiáticos, planejar ações pedagógicas sensíveis às contradições da ciência e das tecnologias, e fomentar nos estudantes a capacidade de argumentar, se posicionar e tomar decisões embasadas. Assim, formar professores como leitores críticos da ciência nas e com as mídias é também formar sujeitos capazes de resistir à desinformação e contribuir para a promoção da cidadania científica e digital.

A partir das análises realizadas, foram identificadas cinco demandas formativas centrais: (1) ampliação da compreensão crítica sobre ciência e mídias; (2) contextualização dos conteúdos científicos; (3) integração pedagógica das mídias digitais; (4) fortalecimento da comunicação da ciência na formação docente; e (5) promoção da cidadania científica e digital. Essas demandas não são excludentes, mas interdependentes, compondo uma proposta de formação que articula saberes científicos, tecnológicos, pedagógicos e culturais.

Em síntese, esta pesquisa contribui para a compreensão dos desafios vividos pela docente formadora e licenciandos diante da necessidade de integrar criticamente ciência, mídia e educação. Espera-se que os achados aqui apresentados inspirem novas investigações, bem como ações pedagógicas que fortaleçam a formação de professores comprometidos com uma educação científica crítica e participativa.

Referências

ADAMS, Fernanda Welter; NUNES, Simara Maria Tavares. A vivência da abordagem de ensino CTS na formação inicial de professores de química. **Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba**, v. 19, n. 56, p. 41-57, 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/13186>. Acesso em: 11 Jun 2025.

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín; PUJALTE, Alejandro P. Social images of science and of scientists, and the imperative of science education for all. **Nature of science for social justice**, p. 201-224, 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/344240371_Social_Images_of_Science_and_of_Scientists_and_the_Imperative_of_Science_Education_for_All. Acesso em: 13 Jun 2025.

AIKENHEAD, Glen S. STS education: a rose by any other name. In: CROSS, R. (Org.). **A vision for science education: responding to the work of Peter Fensham**. London, UK: RoutledgeFalmer, 2003. p. 59-75. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/237702453_STS_Education_A_Rose_by_Any_Other_Name. Acesso em: 12 Jun 2025.

ALGHAMDI, Noha S.; ALGHAMDI, Saeed M. The role of digital technology in curbing COVID-19. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 14, p. 8287, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9320375/> Acesso em: 11 Jun 2025.

ALLCHIN, Douglas. Teaching the nature of science through scientific errors. **Science & Education**, [S. l.], v. 21, n. 10, p. 1543-1561, out. 2012. Disponível em: <https://www.bu.edu/hps-scied/files/2012/11/Allchin-HPS-Teaching-NOS-through-Scientific-Error.pdf>. Acesso em: 15 Jun 2025.

ALLCHIN, Douglas; ANDERSEN, Hanne Møller; NIELSEN, Keld. Complementary approaches to teaching nature of science: Integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 461-486, 2014.

ALMEIDA, João Vitor Venceslau; MORENO-RODRÍGUEZ, Andrei Steveen. **Divulgação científica nas redes sociais digitais: experiências e implicações para a formação de licenciandos em biologia**.

Investigações em Ensino de Ciências, v. 29, n. 2, p. 460-478, 2024. Disponível em:
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3686/929> . Acesso em: 17 Jun 2025.

ANDERSON, Terry; SHATTUCK, Julie. **Design-based research**: A decade of progress in education research? **Educational Researcher**, v. 41, n. 1, p. 16-25, 2012. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/254088681_Design-Based_Research . Acesso em: 16 Jun 2025.

ARAÚJO, Joana. Má conduta científica: dados recentes e sua relação com a credibilidade científica. In: CASSIMIRO, M.; DIÓS-BORGES, M. M. P. (Orgs.). **Integridade científica, saúde pública, bioética e educação em saúde no Instituto Oswaldo Cruz**. Editora Fi, 2017. p. 139-150.

AULER, Délcio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. **Seminário Ibérico CTS no ensino das ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica**, v. 4, p. 1-7, 2006. Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Pedagogia2/aeducacao_cts.pdf . Acesso em 28 Jun 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BELOVA, Nadja; AFFELDT, Fiona; EILKS, Ingo. Using advertising as a teaching and learning medium in the science classroom. **School Science Review**, v. 97, n. 361, p. 86-92, 2016. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/301956002_Using_advertising_as_a_teaching_and_learning_medium_in_the_science_classroom . Acesso em: 27 Jun 2025.

BUDD, Jobie et al. Digital technologies in the public-health response to COVID-19. **Nature Medicine**, v. 26, n. 8, p. 1183-1192, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41591-020-1011-4> . Acesso em: 11 Jun 2025.

BUCKINGHAM, David. **The media education manifesto**. John Wiley & Sons, 2019.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 10, p. 363-381, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dJV3LpQrsL7LZXykPX3xrwj/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 13 Jun 2025.

CARDOSO, Danilo; GURGEL, Ivã. Por uma educação científica que problematize a mídia. **Linhas Críticas**, v. 25, n. 1, p. 74-93, 2019. Disponível em:
<https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/19850> Acesso em: 15 Jun 2025.

COSTA, Willian Guimarães; DE OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. **Divulgação científica e formação docente**: perfil das pesquisas na área de educação em ciências. **Revista Dynamis**, v. 30, n. Publicação contínua, p. e11691, 2024. Disponível em:
<https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/11691> Acesso em: 16 Jun 2025.

COULDREY, Nick; MEJIAS, Ulises A. **The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism**. Stanford University Press, 2019.

DAMASIO, Felipe.; MACIEL, Rafael. R.; CIDADE, Keterllin. F.; RECCO, Josiane. T.; RODRIGUES, Adriano. A. **Luau astronômico**: a formação inicial de professores como divulgadores científicos em ambientes não formais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 3, p. 711-721, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2014v31n3p711/27990> . Acesso em 16 Jun 2025.

DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE. Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. **Educational Researcher**, v. 32, n. 1, p. 5-8, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258028835_Design-Based_Research_An_Emerging_Paradigm_for_Educational_Inquiry Acesso em: 25 Jun 2025.

DINIZ, Natália; ASSIS, Alice. **Uso de textos de divulgação científica na formação de professores:** uma revisão (1997-2019). **EDUCERE-Revista da Educação da UNIPAR**, v. 21, n. 2, 2021. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/8198> Acesso em: 25 Jun 2025.

FAINHOLC, Beatriz. **Una transformación tecnológico-educativa electrónica en la educación superior:** reflexiones epistemológicas. **Revista Argentina de Educación Superior: RAES**, n. 19, p. 96-107, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7204538> Acesso em: 28 Jun 2025.

FANTIN, Monica. Educação, aprendizagem e tecnologia na pesquisa-formação. **Educ. Form**, v. 2, n. 3, p. 87-100, 2017. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/161> . Acesso em: 17 Jun 2025.

FEENBERG, Andrew. **Questioning technology**. Routledge, 2012.

FERNANDES, Roseane Freitas. **Educação CTS e interdisciplinaridade: perspectivas para professores do ensino médio**. 2016. 193 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/22052?locale=en> . Acesso em: 18 Jun 2025.

FERRAZ, L. N. D. C. V. **Metodologia do ensino das Ciências: concepção e avaliação de uma ação de formação contínua para professores numa perspectiva CTS**. 2009. 662f. Tese de Doutorado. Universidade do Minho: Portugal, 2009. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9859?mode=full> . Acesso em: 11 Jun 2025.

FORATO, Thaís Cyrino; PIETROCOLA, Maurício; MARTINS, Roberto Andrade. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n1p27> . Acesso em: 12 Jun 2025.

FUNARI, Catiucia Anselmo; LINDEMANN, Renata Hernandez. Questões sociocientíficas balizadas por dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais na formação inicial de professores. **Periferia**, v. 15, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/periferia/article/view/74931> . Acesso em: 13 Jun 2025.

PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 13 Jun 2025.

KELLNER, Douglas; SHARE, Jeff. **The critical media literacy guide: Engaging media and transforming education**. Brill, 2019.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A prática docente na educação básica e as relações com a educação CTS. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, p. 129-144, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12117> . Acesso em; 14 Jun 2025.

HÖTTECKE, Dietmar; ALLCHIN, Douglas. Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. **Science Education**, v. 104, n. 4, p. 641-666, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339983035_Reconceptualizing_nature-of-science_education_in_the_age_of_social_media. Acesso em: 14 Jun 2025.

LACERDA, Nília Oliveira Santos; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; QUEIRÓS, Wellington Pereira de. Um panorama das pesquisas sobre formação de professores na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS). In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XI ENPEC)**, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1668-1.pdf>. Acesso em: 20 Jun 2025.

LAPA, Andrea.; PRETTO, Nelson. **La comunicación en disputa: el rol de educadores y científicos. REDU. Revista de Docência Universitária**, v. 17, n. 1, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334121005_La_comunicacion_en_disputa_el_rol_de_educadores_y_cientificos. Acesso em: 22 Jun 2025.

LEITE, Eliana Alves Pereira et al. Alguns desafios e demandas da formação inicial de professores na contemporaneidade. **Educação & Sociedade**, v. 39, p. 721-737, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/yyCJRCdt8bMZXShfrdQRNBM/?format=pdf>. Acesso em: 22 Jun 2025.

LEONEL, André Ary et al. A formação de professores na perspectiva da mídia-educação. **Revista ENCITEC**, v. 9, n. 1, p. 15-30, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332715703_A_Formacao_de_Professores_na_Perspectiva_da_Midia_Educacao. Acesso em: 23 Jun 2025.

LIMA, Marcelo; NETO, Raul; 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**, v. 18, p. 609-640, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4846>. Acesso em: 25 Jun 2025.

LOGUERCIO, Rochele; DEL PINO, José Cláudio. Contribuições da história e da filosofia da ciência para a construção do conhecimento científico em contextos de formação profissional da química. **Acta Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 67-78, 2006. Disponível em: <https://lume.ufrrgs.br/handle/10183/143201>. Acesso em: 26 Jun 2025.

MARSULO, Marly Aparecida Giraldelli; SILVA, R. M. G. da. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, p. 30, 2005. Disponível em: https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen04/ART3_Vol4_N3.pdf. Acesso em: 26 Jun 2025.

MCKENNEY, Susan; REEVES, Thomas C. **Conducting educational design research: What, why and how**. Taylor & Francis, 2012.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da ciência**, v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014. Disponível em: https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1932. Acesso em: 12 Jun 2025.

NAGUMO, Estevon; TELES, Lúcio França; SILVA, Lucélia de Almeida. **Educação e desinformação: letramento midiático, ciência e diálogo. ETD Educação Temática Digital**, v. 24, n. 1, p. 220-237, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8665292>. Acesso em: 20 de Jun 2025.

OLIVEIRA, Thaiane Moreira. **Autoridade científica em tempos de crise epistêmica: a circulação de teorias da conspiração nas mídias sociais. Revista Famecos**, v. 30, n. 1, p. e43201, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333971796_AUTORIDADE_CIENTIFICA_EM_TEMPOS_DE_CRISE_EPISTEMICA_a_circulacao_de_teorias_da_conspiracao_nas_midias_sociais_SCIENTIFIC_AUTHORITY_IN_TIMES_OF_EPISTEMIC_CRISIS_the_circulation_of_conspiracy_theories_i. Acesso em: 20 Jun de 2025

OLIVEIRA, José Aparecido de; EPSTEIN, Isaac. **Tempo, ciência e consenso:** os diferentes tempos que envolvem a pesquisa científica, a decisão política e a opinião pública. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 13, p. 423-433, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/jLtszsjYsTVdPF8CLYJR7Cd/>. Acesso em: 17 Jun de 2025.

PEREIRA, Aldo Aoyagui; DOS SANTOS, Camilia Aoyagui. **Desinformação e negacionismo no ensino de ciências:** sugestão de conhecimentos para se desenvolver uma alfabetização científica midiática. **Ensino & Multidisciplinaridade**, v. 6, n. 2, p. 21-40, 2021. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/ens-multidisciplinaridade/article/view/16626>. Acesso em: 20 Jun 2025.

PEZZO, Mariana Rodrigues. **Olhares de professores de ciências em formação sobre as mídias, sua inserção no ensino e a educação para as mídias.** 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/items/5adb5203-51b5-4d13-a394-c7bccdda0d90>. Acesso em: 13 Jun de 2025.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente.** São Paulo: Cortez, 2012.

REEVES, Thomas. Design research from a technology perspective. **Educational Design Research**, v. 1, n. 3, p. 52-66, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285854675_Design_research_from_a_technology_perspective. Acesso em: 15 Jun de 2025.

REID, Grace; NORRIS, Stephen Phillips. Scientific media education in the classroom and beyond: a research agenda for the next decade. **Cultural Studies of Science Education**, v. 11, n. 1, p. 147-166, 2016.

REIS, Pedro. Desafios à educação em ciências em tempos conturbados. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21000, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/r9Wb8h9z9ytj4WrqhHYFGhw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 Jun de 2025.

REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Revista Estudos Feministas**, v. 25, p. 829-855, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/5xYKHSY4B3LCXTCN4Kskh6r/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 Jun de 2025.

RIVOLTELLA, Pier Cesare; FANTIN, Monica. **Cultura digital e escola: pesquisa e formação de professores.** Papirus Editora, 2013.

RODRIGUES, Alessandra.; GRANÉ, Mariona. **Mídias digitais e acesso a conteúdo acadêmico-científico:** usos por licenciandos e indícios para (re)pensar a formação docente. **Perspectiva**, v. 41, n. 3, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/95903>. Acesso em: 21 Jun de 2025.

RUSSO, Marisa. **Ética e integridade na ciência:** da responsabilidade do cientista à responsabilidade coletiva. **Estudos Avançados**, v. 28, p. 189-198, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/MbRXNnYRt8Y4mTYNSQ5TJQC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 Jun de 2025.

SANDOVAL, William A.; BELL, Philip. **Design-based research methods for studying learning in context:** Introduction. **Educational Psychologist**, v. 39, n. 4, p. 199-201, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261669878_Design-Based_Research_Methods_for_Studying_Learning_in_Context_Introduction. Acesso em: 27 Jun de 2025.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social:** funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007. Disponível

em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 de Jun 2025.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n. 2, p. 1-23, 2002. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 Jun de 2025.

SAVI, Pedro; FARE, Mónica De La; SILVA, Débora Santos da. **Ética, autonomia e pesquisa em educação: questionamentos à regulação brasileira da conduta dos pesquisadores**. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. e250013, 2020. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/v25/1809-449X-rbedu-25-e250013.pdf>. Acesso em: 26 Jun de 2025

SELWYN, Neil. **Education and technology: Key issues and debates**. Bloomsbury Publishing, 2021

SERRA, Mônica et al. **Integridade em pesquisa e má conduta científica**: diretrizes internacionais, normas nacionais e estudos em cooperação. Reflexões éticas e legais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e46110918219, 2021. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/353609677_Research_integrity_and_scientific_misconduct_International_guidelines_national_standards_and_cooperative_research_Ethical_and_legal_reflections_Integridade_em_pesquisa_e_ma_conduta_cientifica_Diretriz. Acesso em: 16 Jun de 2025.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes Limitada, 2012.

TURKLE, Sherry. **Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age**. Penguin, 2015.

VALLADARES, Liliana. Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021.

VILAÇA, M. Murilo. **Más condutas científicas**: uma abordagem crítico-comparativa para in-formar uma reflexão sobre o tema. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20, n. 60, p. 77-98, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/CkvpTffVyh7SS9LKPLZQ4gJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 Jun 2025.

WARDENSKI, Rosilaine Fátima. **Pesquisa e desenvolvimento de um itinerário formativo articulador no contexto da licenciatura em ciências biológicas: problematizando as dicotomias teórico-prática e conhecimentos pedagógicos e de conteúdo por meio da produção de narrativas digitais**. 2019. Tese (Doutorado) – Instituto Nutes de Educação em Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019. 277 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: http://www.ppgecs.nutes.ufrj.br/wp-content/uploads/Tese_ROSILAINA-DE-FATIMA-WARDENSKI.pdf. Acesso em: 06 Jul 2025.