A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E A NATUREZA DA TECNOLOGIA NOS PPCs DAS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS SOB AS LENTES DA LITERATURA

José Josiel Régis Júnior[1], Ana Clara Santos de Carvalho[2], Maria José de Sousa Monteiro[3], Allan Xavier de Freitas Souza[4]

[1]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil (josiel.regis@ufrpe.br)
[2]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil (ana.ccarvalho@ufrpe.br)
[3]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil (maria.josemonteiro@ufrpe.br)
[4]Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil (allan1ufrpe@gmail.com

Resumo: O estudo analisa como os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de Licenciaturas em Ciências abordam a Alfabetização Científica e Tecnológica e a Natureza da Tecnologia, através de uma Revisão Sistemática da Literatura (2016-2025). Constatou-se que os documentos tratam tais temas de forma superficial, protocolar e subordinada à Ciência. A tecnologia é frequentemente reduzida a artefatos e aplicações práticas, evidenciando uma lacuna de sua dimensão crítica e epistemológica nos currículos.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica; Natureza Tecnológica; Formação de Professores; Currículo.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa de Dissertação em desenvolvimento no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências (PPGEC), em que a pesquisa tem como enfoque um estudo sobre estratégias didáticas para o fortalecimento da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na formação inicial de professores de Ciências, seguindo uma abordagem alinhada a Natureza da Tecnologia (NdT).

No cenário contemporâneo, marcado por aceleradas transformações estruturais e pelo advento de complexas dinâmicas sociais, econômicas e ambientais, Lima e Dantas (2026) enfatizam que a ACT consolidou-se não apenas como um instrumento pedagógico, mas também como uma dimensão indissociável do pleno exercício da cidadania.

Ademais, ao invés da memorização de fórmulas ou o acúmulo de nomenclaturas técnicas/sistematização, a ACT evoca a necessidade de mobilizar os conhecimentos dos sujeitos para que compreendam e intervenham criticamente no contexto em que estão inseridos (Auler e Delizoicov, 2001; Lima e Dantas, 2026). Um exemplo dessa urgência pode ser observado nas discussões globais acerca das matrizes energéticas e das mudanças climáticas: para que um cidadão possa se posicionar de forma autônoma sobre a instalação de uma usina ou sobre políticas públicas de transição ecológica, por exemplo, ele necessita do desenvolvimento crítico cognitivo que lhe permita avaliar dados, construir hipóteses de riscos e compreender os discursos científicos e tecnológicos que moldam tais decisões.

Desse modo, com a ausência da ACT, a sociedade civil torna-se vulnerável ao determinismo e à manipulação discursiva daqueles que estão centralizados em detrimento do conhecimento e das produções, com distanciamento dos processos orientadores que regulam a coletividade, podendo tornar-se incapaz de exercer seu papel como cidadão (Auler e Delizoicov, 2001).

Sob a ótica da literatura especializada, a conceituação de ACT assume contornos humanísticos e transformadores. Em consonância com Santos (2009), fundamentando em uma perspectiva freireana radical, concebe a alfabetização, nesse sentido, como um instrumento de engajamento social, cujo propósito maior reside na formação de cidadãos sensibilizados, capazes de associar o conhecimento científico e tecnológico à ação sociopolítica e à busca pela justiça social.

Na mesma linha, Acevedo, Alonso e Manassero (2003) pontua que esse processo se desenvolve de forma contínua e processual, permitindo que o indivíduo não apenas atribua significados aos conceitos e teorias científicas ou artefatos tecnológicos no seu cotidiano, mas que compreenda a ciência e a tecnologia como uma construção humana

delineada por valores, interesses e contradições. Dessa forma, alfabetizar cientificamente e tecnologicamente implica munir o estudante, e, por extensão, o futuro professor, de ferramentas conceituais que tensionam as fronteiras do saber puramente instrumental, promovendo uma leitura de mundo substancialmente mais crítica e integrada (Firme e Miranda, 2020).

Sendo assim, para que a ACT se materialize de maneira efetiva na educação básica, torna-se pertinente que a formação inicial de professores contemple uma sólida compreensão acerca da Natureza da Ciência (NdC) e da Natureza da Tecnologia (NdT) (Santos e Mortimer, 2002). Compreender a NdC e a NdT significa investigar os aspectos epistemológicos, históricos e sociológicos que permeiam a produção desses campos, desmistificando a visão ingênua de que o conhecimento científico e tecnológico são neutros, lineares ou puramente cumulativo, o que as tornam, com isso, elementos essenciais para a aquisição da ACT (Firme e Miranda, 2020).

Contudo, ao analisar a produção acadêmica e as práticas curriculares vigentes, constata-se um histórico e persistente apagamento da dimensão tecnológica nesse campo de estudo (Lima, Dantas e Amaral-Rosa, 2024). Frequentemente negligenciada ou reduzida ao *status* de mera "ciência aplicada" ou de "artefato instrumental", como o uso de computadores e *softwares* em sala de aula, a tecnologia baseia-se em sua densidade filosófica (Acevedo, 1996).

Essas visões reducionistas e ingênuas da NdT se configuram como âncoras no processo de aquisição da ACT, pois, não se pode dizer que um indivíduo é alfabetizado científica e tecnologicamente sem que esses possuem um certo entendimento acerca da natureza da tecnologia.

Conforme advertem Cupani (2017) e Firme (2020), a tecnologia possui uma natureza própria, dotada de uma lógica volitiva, valorativa e política que precisa ser explicitada; e, ainda segundo os autores, esses aspectos múltiplos da tecnologia precisam ser considerados em propostas pedagógicas que fazem a aquisição da ACT.

Nesse horizonte de preocupações, as diretrizes orientadoras e as intencionalidades políticas de um curso superior ganham materialidade por meio do seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC) (Almeida, 2025). Segundo este autor, o PPC constitui o documento de identidade de uma graduação, tratando-se de um instrumento político, teórico e metodológico que projeta o perfil do egresso que se deseja formar, articulando a matriz curricular, as ementas das disciplinas, a carga horária e as concepções pedagógicas que guiarão a prática docente institucional.

No PPC o elemento norteador que traduz as políticas educacionais em ações formativas, torna-se desejável o desenvolvimento de discussões de cunho epistemológico, como a ACT e o debate crítico sobre a NdT, estejam explicitamente descritas em seu texto (Santos e Mortimer, 2002). A ausência ou a fragilidade desses temas no núcleo estrutural do documento pode acarretar uma formação docente fragmentada, que replica modelos tecnicistas e distancia o futuro professor de ciências das discussões sociais de cunho científico e tecnológico da contemporaneidade.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo central investigar e analisar de que maneira os PPCs de Licenciatura em Ciências abordam e incorporam os indícios de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e as discussões referentes à Natureza da Tecnologia (NdT) no conteúdo de suas propostas formativas analisando as publicações nos últimos dez anos. Busca-se, por meio desse mapeamento, compreender se as diretrizes documentais oferecem o suporte necessário para a emergência de uma docência reflexiva, capaz de transpor tais debates epistemológicos para as salas de aula da educação básica.

MATERIAL E MÉTODOS

Considerando que uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) “segue algumas etapas, que o pesquisador precisa entender e seguir para que o trabalho de revisão seja bem feito, tendo em vista a minimização dos problemas que podem atrapalhar, ou mesmo deturpar o relatório final (Brizola e Fantin, 2016, p. 29); adotamos os passos metodológicos, definidos por Kitchenham e Charters (2007) para a realização desta RSL, sendo eles: 1) definição das questões de pesquisa; 2) determinação das estratégias de busca para os trabalhos que comporão a RSL; 3) seleção de critérios de inclusão e exclusão para avaliação do potencial dos trabalhos mapeados; e 4) especificação das informações a serem obtidas de cada estudo, incluído critérios de qualidade para suas avaliações.

Conforme este delineamento, definimos como questões de pesquisa da RSL, para mapeamento de pesquisas em ACT realizadas no âmbito da formação inicial de Professores de Ciências nos últimos dez anos (2016-2025), os questionamentos, a saber: 1) Quais pesquisas foram realizadas em ACT no âmbito da formação inicial de Professores de Ciências no Brasil? 2) Para quais direções e finalidades apontam essas pesquisas? 3) Como a Tecnologia é discutida nesses estudos e quais de seus aspectos são observados?

Para atender à essas perguntas, optamos por buscar os estudos primários, que são, de acordo com Kitchenham e Charters (2007), os estudos individuais que contribuem para uma RSL, no Portal de Busca Integrada da USP (PBi - USP) e na plataforma de pesquisa *Google Scholar*. Em que utilizamos os anais de eventos relevantes para a pesquisa em educação em ciências no Brasil, sendo eles o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias (CIFPC). Para esses eventos, por serem de ocorrência bienal, analisamos os trabalhos publicados em suas últimas cinco edições que estão com anais publicados na internet. Com essas bases de dados selecionadas, definimos os *Strings* de busca para cada uma delas, como retratado no Quadro 1.

Quadro 1. *Strings* de busca

Base de dados	*String* de busca	Período
PBi - USP	Alfabetização Científica e Tecnológica AND Formação Inicial de Professores de Ciências	2016 - 2025
Google Scholar	Alfabetização Científica e Tecnológica AND "Formação Inicial de Professores de Ciências"	2016 - 2025
ENPEC	"Alfabetização Científica e Tecnológica" AND "Formação Inicial de Professores"	2023, 2021, 2019, 2017, 2015
CIFPC (FORINTER)	Alfabetización Científica e Tecnológica OR alfabetización científica y tecnológica	2014, 2016, 2018, 2021, 2023

Buscando não integrar os trabalhos que não estão alinhados ao objetivo da pesquisa, através de critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos encontrados, sendo eles, de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2. Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
Os estudos devem ter como foco principal a ACT, ou termos correlatos (ex: CTS, CTSA), no contexto da Formação Inicial de Professores de Ciências	Estudos que não abordam a aplicação ou discussão de ACT/NdT na Formação Continuada de Professores de Ciências ou na Educação Básica
Os trabalhos publicados entre os anos de 2016 e 2025 e realizados no contexto educacional brasileiro	Trabalhos que se configuram como revisões de literatura, literatura cinza ou reflexões puramente teóricas que não apresentem resultados de pesquisa empírica (dados primários)
Trabalhos completos, com seis ou mais páginas, sem considerar as referências bibliográficas, que estejam disponíveis gratuitamente nos idiomas Português, Espanhol ou Inglês	Os trabalhos que não apresentam dados ou discussão analítica que permita avaliar, de alguma forma, a abordagem ou a incidência da NdT como fator indispensável à ACT

Com esse protocolo planejado e executado, foram encontrados 5287 trabalhos, destes, 88 foram selecionados através da leitura dos seus títulos e palavras-chave, atendendo aos critérios definidos nesta RSL. Em seguida, realizou-se a leitura do resumo e da metodologia dos respectivos estudos selecionados e, posteriormente, realizamos um refinamento das informações, em que apenas 27 desses estudos atendiam aos nossos objetivos, que foram lidos na íntegra para a realização da revisão.

Para auxiliar a análise e sintetizar os resultados, os estudos foram agrupados em categorias de acordo com os seus objetivos e resultados apresentados. Destacamos que este trabalho completo remete a um recorte de uma pesquisa de mestrado ainda em execução e, por isso, limitamos nossas discussões apenas aos trabalhos selecionados que tiveram como objetivo analisar a ocorrência da ACT em PPCs dos cursos de licenciatura em ciências, apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Estudos selecionados - PPC

Título	Atores, Ano
Aspectos de Alfabetização Científica e Tecnológica presentes em projetos pedagógicos de cursos brasileiros de Química - Licenciatura	Nunes e Leite, 2022
Concepções de Tecnologia na Formação Inicial de Professores de Física	Ricardo, 2020
Indícios de Alfabetização	Nunes,

Científica e Tecnológica em cursos de formação inicial de professores de química: análise de projetos pedagógicos	Dantas e Leite, 2026
Scientific and Technological Literacy in undergraduate courses in Biological Science: an investigation in brazilian public institution	Nunes et al., 2023

A partir dessa delimitação, as informações extraídas dos estudos primários foram submetidas a análise, buscando responder questionamentos inicialmente propostos sob a lente teórica da Alfabetização Científica e Tecnológica e da Natureza da Tecnologia. Diante disso, os dados obtidos e as discussões geradas são apresentados e fundamentados a seguir, discutindo como a dimensão tecnológica vem sendo projetada nos currículos prescritos das licenciaturas em ciências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PPC constitui-se como o documento de identidade da graduação, indo além de uma mera organização administrativa para se configurar como um instrumento político e ético de orientação docente. Referindo-se a um estilo de pensamento do meio acadêmico, materializando as prescrições para a formação, bem como as visões de conteúdos que serão transpostas para a sala de aula (Almeida, 2025). Nessa perspectiva, o PPC deve ser entendido como um projeto em constante construção que busca articular as diretrizes curriculares com a realidade social, sendo o local primordial para a inserção das discussões sobre epistemologia da C&T, como apontam Santos e Mortimer (2002).

Nesse sentido, um dos trabalhos selecionados nesta categoria realizou uma investigação qualitativa das concepções de tecnologia presentes em 19 PPC de Licenciatura em Física. Os resultados revelam que os documentos ainda são permeados por visões ingênuas e criticadas pela literatura da área, caracterizando a tecnologia predominantemente como ciência aplicada, artefato, ou sob a ótica do determinismo tecnológico e do modelo linear de desenvolvimento. A análise evidencia que a tecnologia ocupa um espaço insuficiente na formação inicial, surgindo muitas vezes de forma protocolar no texto, influenciada por documentos oficiais como as DCNs, sem uma articulação teórica profunda (Ricardo, 2020).

Com ênfase, o autor descreve que, embora a maioria dos PPCs faça menção aos enfoques CTS e CTSA, essa citação não garante uma abordagem satisfatória da natureza do conhecimento tecnológico, uma vez que a diferenciação teórica entre técnica e tecnologia, por exemplo, foi identificada em apenas um dos casos analisados.

Além desses resultados, Nunes *et al*. (2023), apresentaram uma pesquisa de natureza mista que investigou como a ACT é abordada nos PPC de quinze licenciaturas em Ciências Biológicas de instituições públicas brasileiras, abrangendo todas as cinco regiões do país. Utilizando o *software Iramuteq* para análise lexical e análise de conteúdo clássica, com um mapeamento dos objetivos, perfis de formação, competências e habilidades descritos nos documentos. A descrição geral do estudo revela que há uma predominância nítida de aspectos voltados à formação científica específica da biologia, enquanto a formação para a docência, aqui incluso temas como ACT/CTS, não se configura como um dos elementos centrais dos textos, considerando os gráficos gerados pelo *software*.

A pesquisa conclui que os PPCs analisados possuem lacunas significativas na integração explícita da ACT, sugerindo a necessidade de investigar o currículo oculto e de reestruturar os objetivos formais para que a ACT deixe de ser apenas um assunto subentendido e se torne um pilar central da formação inicial.

Ademais, o estudo desenvolvido por Nunes, Dantas e Leite (2021) buscou compreender como os PPCs de Licenciatura em Química de três instituições públicas de ensino superior do Estado do Rio Grande do Norte (UFRN, UERN e IFRN) abordam a ACT dos futuros professores. Os autores justificam a investigação apontando que, embora a formação de professores seja um tema recorrente na literatura da área de Educação em Química, ainda se nota uma escassez de trabalhos voltados para a análise desse processo sob o prisma específico da ACT.

Os autores concluem que, no âmbito do currículo explícito das instituições investigadas, constatam-se indícios nítidos de uma abordagem ampla de ACT direcionadas aos futuros docentes, que ultrapassa a mera reprodução/repasse de conceitos científicos. Todavia, os autores ressaltam que, embora haja uma valorização explícita dessas dimensões nos textos dos projetos pedagógicos analisados, as questões relativas à natureza da ciência e dos conhecimentos científicos figuraram como ausentes em um primeiro momento. Como limitação de um estudo exploratório focado em documentos, os pesquisadores destacam que o mapeamento curricular não assegura a efetividade prática de tal formação, sinalizando a relevância de investigações posteriores destinadas a examinar o currículo efetivado na prática das disciplinas de cada instituição.

Em síntese, os estudos selecionados nesta categoria nos permitem inferir que, embora os PPCs analisados apresentem aberturas para a inserção da ACT, essa abordagem raramente ocorre de forma direta ou

explícita na estrutura curricular. Os autores observaram que esses documentos operam, em sua maioria, como campos de potencialidade, delegando a abordagem desses temas à autonomia dos formadores. Dessa forma, a transposição desses temas para a sala de aula torna-se dependente das práticas pedagógicas e da própria formação dos docentes, evidenciando uma fragilidade na institucionalização da ACT e da Natureza da Ciência e da Tecnologia como eixos centrais dos currículos prescritos (Ricardo, 2020; Nunes, Dantas e Leite, 2021; Nunes e Leite, 2022; Nunes et al., 2023).

Isto posto, partimos para o questionamento, a saber: Como a NdT é abordada nesses documentos?

Quanto aos resultados referentes a NdT presente nos PPCs dos cursos investigados , a análise revela como a natureza da tecnologia é compreendida e apresentada nos cursos de licenciaturas em Química, Física e Biologia (Ricardo, 2020; Nunes, Dantas e Leite, 2021; Nunes e Leite, 2022; Nunes et al., 2023). Os autores identificam que a tecnologia é frequentemente negligenciada ou tratada de forma simplificada, predominando visões que a subordinam à ciência ou a reduzem a artefatos técnicos.

Nos casos da licenciatura em Física (Ricardo, 2020) e biologia (Nunes et al., 2023), a tecnologia não é vista como um corpo de conhecimento autônomo, mas sim através de categorias criticadas pela literatura da área, seja como a redução desta à aplicação direta e linear dos conceitos científicos ou até pela forte tendência em reduzir a tecnologia aos seus produtos finais, o artefato, tratando o uso desses instrumentos no ensino como se fosse, por si só, educação tecnológica.

Ademais, ao analisar os resultados de Nunes et al. (2023) sob a ótica da NdT, os gráficos de similaridade e nuvens de palavras gerados por um *software* apontam que, embora a palavra tecnologia esteja presente, ela se encontra nas periferias das imagens geradas, quase no último nível da análise, conforme nossas observações. Pois, os autores, apesar de realizarem o estudo no âmbito da ACT, não se atentaram a tal fato e centralizaram suas discussões na predominância do conhecimento científico em detrimento do didático e pedagógico e na ausência de espaço nesses documentos para a abordagem da NdC.

Portanto, concluímos a partir da leitura do artigo, que a estrutura curricular das licenciaturas em biologia ainda desconsidera a tecnologia como objeto de reflexão epistemológica, o que pode ser efeito colateral da ausência de direcionamentos específicos para a ACT dentro desses documentos.

Diante do exposto, observamos que o currículo prescrito desses cursos falham em trazer uma abordagem efetiva da NdT, o que pode ser resultado da insuficiência na abordagem da própria ACT como eixo estruturante desses documentos, como apontam as evidências aqui apresentadas. Compreendemos que esse apagamento pode se configurar como um dos motivos para a permanência de visões ingênuas quanto a NdT presentes em discursos de alguns professores de ciências em formação, como apontam pesquisas na área (Feitosa e Kiouranis, 2020; Lima, Dantas e Amaral-Rosa, 2024).

Assim, considerando a ACT como uma formação indispensável aos cidadãos da contemporaneidade e a necessidade de formar futuros professores de ciências nesse sentido, inferimos que um direcionamento claro para a abordagem específica da NdCeT no corpo de conteúdos do currículo prescrito da formação inicial docente seja uma etapa indispensável ao alcance dessas missões.

CONCLUSÃO

A realização desta RSL permitiu alcançar os objetivos inicialmente delineados para esta investigação. Ao analisar a produção acadêmica da última década (2016-2025) por meio de um protocolo sistemático robusto, mapeou-se com clareza o panorama das pesquisas em ACT no âmbito da formação inicial de professores de Ciências no Brasil, desvelando as direções, finalidades e, fundamentalmente, os silenciamentos que operam nos PPCs dos cursos de licenciatura.

Os dados empíricos sintetizados revelam um cenário de dupla face nos currículos prescritos de Química, Física e Biologia. Se, por um lado, os PPCs ensaiam aberturas protocolares para a inserção da ACT e dos enfoques CTS/CTSA, impulsionados normativamente pelas legislações vigentes, por outro, falham criticamente em institucionalizar esses saberes como eixos estruturantes da formação.

Considerando esta designação, a transposição pedagógica da ACT acaba terceirizada à voluntariedade e à autonomia dos formadores, transformando o documento de identidade dos cursos em um campo de potencialidades inertes.

O ponto principal deste estudo, contudo, refere-se ao diagnóstico do sistemático apagamento e da simplificação da Natureza da Tecnologia (NdT) nesses documentos. A análise crítica aqui realizada instiga a reflexão sobre como a tecnologia permanece subjugada a visões ingênuas, reducionistas e instrumentalistas, ora tratada como mera ciência aplicada, ora reduzida como sinônimo de artefato técnico para uso em sala de aula.

Em suma, os questionamentos norteadores desta pesquisa foram integralmente respondidos,

consolidando um panorama fidedigno que enfatiza a urgência de uma reestruturação curricular profunda. Como este estudo se configura como um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento, as conclusões aqui estabelecidas pavimentam o caminho para as etapas subsequentes da investigação, reafirmando que, para transpor visões ingênuas da tecnologia na educação básica, é imperioso primeiro resgatar a densidade epistemológica da Natureza da Tecnologia no âmago da formação inicial docente.

REFERÊNCIAS

Acevedo Díaz, J. A. La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. Enseñanza de las Ciencias, v. 14, n. 1, p. 35-44, 1996.

Acevedo Díaz, J. A; Alonso, A. V; Manassero Mas, M. A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.

Almeida, C. R. de; Amorim, D. G. B.; Monteiro, M. R. de F.; Silva, L. M.. Perspectivas Avaliativas e desafios à prática docente: análise do projeto pedagógico do curso (PPC) de um curso de licenciatura em história. Revista Eletrônica Acta Sapientia, [S. l.], v. 12, n. 1, 2025.

Auler, D; Delizoicov, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, dez. 2001.

Brizola, J; Fantin, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 23-39, 2016.

Cupani, A. Filosofia da tecnologia: um convite. 4. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.

Feitosa, F. C. B; Kiouranis, N. M. M. Levantamento das concepções acerca das relações CTS na formação inicial de professores de química: potencialidades de um instrumento problematizador. Indagatio Didactica, [S. l.], v. 12, n. 4, p. 193–206, 2020.

Firme, R. N. Abordagem ciência-tecnologia-sociedade (CTS) no ensino de ciências: de qual tecnologia estamos falando desde esta perspectiva em nossa prática docente? Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, v. 15, n. 1, p. 65-82, 2020.

Firme, R. do N.; Miranda, R. D. Impactos de um processo formativo na alfabetização científica e tecnológica de licenciandos em química. Educación Química, v. 31, n. 1, pp. 115- 126, 2020.

Kitchenham, B; Charters, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Technical Report EBSE-2007-01. Keele: Keele University; Durham: Durham University, 2007.

Lima, D. C. F. de; Dantas J. M; Amaral-Rosa, M. P. Do giz às telas interativas: uma investigação sobre manifestações de Tecnologia na formação inicial de professores de Ciências. Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE, Concepción, v. 23, n. 53, p. 104-122, 2024.

Lima, D. C. F. de; Dantas, J. M. Impactos de um processo formativo sobre Alfabetização Científica e Tecnológica na formação inicial de professores de Ciências. Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 31, n. 1, p. 158–179, 2026.

Nunes, A. O; Leite, R. F; Della Justina, L. A; Rodrigues, M. F. Scientific and Technological Literacy in undergraduate courses in Biological Science: an investigation in brazilian public institution. HOLOS, [S. l.], v. 1, e14351, 2023.

Nunes, A. O; Dantas, J. M; Leite, R. F. Indícios de alfabetização científica e tecnológica em cursos de formação inicial de professores de química: análise dos projetos pedagógicos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, [S. l.], n. Número Extraordinario, p. 432–437, 2021.

Nunes, A. O.; Leite, R. F. Aspectos de Alfabetização Científica e Tecnológica presentes em projetos pedagógicos de cursos brasileiros de Química - Licenciatura. Educación Química, Cidade do México, v. 33, n. 3, p.139-150, 2022.

Ricardo, E. C. Concepções de Tecnologia na Formação Inicial de Professores de Física. Investigações em Ensino de Ciências, v. 25, p. 190-208, 2020.

Santos, W. L. P. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. Science Education, [s. l.], v. 93, n. 2, p. 361-382, 2009.

Santos, W. L. P.; Mortimer, E. F. 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. 110-132, 2002.