

**A NATUREZA DA
TECNOLOGIA NO
CURRÍCULO DA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES
DE QUÍMICA: QUAIS DE
SEUS ASPECTOS VÊM
SENDO CONTEMPLADOS
POR ESSES DOCUMENTOS?**

**THE NATURE OF TECHNOLOGY IN THE INITIAL TRAINING CURRICULUM OF
TEACHERS: WHICH OF ITS ASPECTS HAVE BEEN CONTEMPLATED BY
THESE DOCUMENTS**

Ciências Humanas • 21/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/789946591](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/789946591)

José Josiel Régis Júnior
Ana Clara Santos de Carvalho
Bruno Severo Gomes

RESUMO

Este estudo investigou como os currículos (PPC) de Licenciaturas em Química no Brasil abordam a Natureza da Tecnologia. Realizou-se uma pesquisa qualitativa e documental via Análise de Conteúdo em cinco PPCs, sendo um por macrorregião do brasileira. Das 159 Unidades de Registro encontradas, 90,6% apresentaram Concepções Ampliadas e 9,4% Concepções Restritas. Contudo, as ampliadas focam nos aspectos instrumentais da tecnologia (Modo de Conhecimento e Artefato: 72,5%), enquanto dimensões éticas e sociais (Volição e Produção Humana), vitais à Alfabetização Científica e Tecnológica, somam menos de 13%. Conclui-se que a baixa ênfase sociocrítica no currículo prescrito limita a ACT, sugerindo que visões ingênuas nos alunos refletem essa lacuna qualitativa documental, mesmo em estruturas formalmente alinhadas à ACT.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Tecnológica; Natureza da Tecnologia; Currículo; Formação Inicial de Professores de Química.

ABSTRACT

This study investigated how Chemistry Teacher Education curricula (PPC) in Brazil address the Nature of Technology. A qualitative and documentary study was conducted through Content Analysis of five PPCs, representing one from each Brazilian macro-region. Of the 159 Recording Units identified, 90.6% presented Adequate Conceptions and 9.4% Naive Conceptions. However, adequate conceptions predominantly focus on the instrumental aspects of technology (Mode of Knowledge and Artifact: 72.5%), whereas ethical and social dimensions (Volition and Human Activity), vital for Scientific and Technological Literacy (STL), account for less than 13%. It is concluded that the low socio-critical emphasis in the prescribed curriculum limits STL, suggesting that naive views among students reflect this documentary qualitative gap, even within frameworks

formally aligned with STL.

Keywords: scientific and technological literacy; nature of technology; curriculum; initial chemistry teacher education.

1. INTRODUÇÃO

Nossa história é intrinsecamente tecnológica. Desde o momento em que nossos ancestrais conceberam e aplicaram a técnica de lascar uma pedra para obter um objeto com intencionalidade, a criação de um artefato, o ser humano apropria-se do ato de criar para transformar o cotidiano (Versazto, 2008). Essa capacidade de transformação, que começou na técnica rudimentar, escalou até atingir o patamar da complexidade atual, abrangendo desde a Inteligência Artificial (IA) até o desbravamento do Universo (Dias e Del Vecchio, 2024). Diante dessa escala e da onipresença da tecnologia, a formação para a cidadania plena exige o desenvolvimento de uma capacidade crítica, reflexiva e consciente frente à Ciência e à Tecnologia (CeT).

Nessa direção, estudiosos vêm defendendo, desde a década de 70, a necessidade de estudar a CeT e suas relações com a Sociedade em uma perspectiva crítica, resultando no movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Mendes, 2013; Firme; Silva, 2024). No âmbito da educação, esse movimento se efetiva por meio da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), que postula que o domínio de conhecimentos e habilidades acerca da natureza dessas duas entidades é condição para a participação democrática e crítica na sociedade contemporânea (Mendes, 2013; Firme; Silva, 2024).

Sob a ótica das relações CTS/ACT, a dimensão tecnológica tem historicamente enfrentado desafios conceituais e de inclusão.

Acevedo (1996) já evidenciava, à época, a marginalização da tecnologia pela filosofia, que a reduzia a um apêndice do conhecimento teórico "puro" e lhe conferia o status de mera ciência aplicada ou instrumental. Ainda segundo o autor, essa visão favorece a permanência de uma ideia equivocada de fusão, onde a CeT é vista como uma entidade única e neutra, a "tecnociência", o que distorce a compreensão crítica de ambas as dimensões. Adicionalmente, Maiztegui *et al.* (2002) reforça a necessidade de inclusão explícita da tecnologia na educação em todos os níveis, alertando que a dimensão "T" estava sendo negligenciada nas pesquisas de alfabetização desenvolvidas no âmbito da CTS/ACT.

Embora se esperasse que o avanço dos estudos em CTS/ACT no Brasil nas últimas décadas tivesse sanado essas concepções equivocadas de Tecnologia, infelizmente, o que se observa na formação inicial de professores de Ciências é a persistência desse cenário problemático.

Estudos recentes realizados no contexto brasileiro confirmam essa carência, especialmente na Licenciatura em Química. Ao investigar 69 licenciandos, Lima, Dantas e Amaral-Rosa (2024) observaram que a maioria das respostas (75,37%) apontava para uma visão restrita de tecnologia, manifestada por percepções salvacionistas, neutras e instrumentalistas. Da mesma forma, Lima, Dantas e Costa (2022) concluíram que as percepções de futuros professores se aproximam de uma perspectiva tecnocrata e determinista. Adicionalmente, Régis Júnior (2022) observou sérias fragilidades na NdT de futuros professores de Química, como a persistência da noção de tecnologia como aplicação da ciência e de tecnociência, o que reflete uma carência no desenvolvimento da ACT dos estudantes.

Além disso, a literatura é vasta ao apontar o mesmo problema de concepções ingênuas quanto a Natureza da Tecnologia (NdT) e suas relações com Ciência e Sociedade (CeS) (Assai; Arrigo, 2015; Da Silva *et al.*, 2016; Deconto; Cavalcante; Ostermann, 2017; München; Adaime, 2015; Nunes *et al.*, 2015; Oliveira, 2020; Prsybyciem; Santos, 2020; Prudencio; Guimarães, 2017).

A persistência de concepções ingênuas sobre a NdT na Formação Inicial sugere que as fragilidades na ACT dos estudantes são um sintoma de uma abordagem insuficiente ou inadequada do tema nos currículos prescritos. Conforme apontam Almeida *et al.*, (2025), o Projeto Político Pedagógico do Curso (PPC) é o documento que estabelece as diretrizes, a filosofia e a estrutura curricular da formação e, portanto, é a primeira instância onde a visão da instituição sobre a relação CeT/Sociedade deve estar explicitamente consolidada (Moreira *et al.*, 2025).

Diante do exposto e da necessidade de compreender aspectos da NdT na formação de professores de Química, pensamos na seguinte questão de pesquisa: como alguns currículos PPC dos cursos de Licenciatura em Química do Brasil tratam a NdT em sua estrutura? Com isso em mente, o presente estudo tem como objetivo codificar e analisar as unidades de registro temáticas, baseado na Análise de Conteúdo de Bardin (2016), dos PPC de cursos de Licenciatura em Química de Universidades Públicas Brasileiras, visando identificar as concepções de tecnologia manifestas por esses documentos prescritos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta fundamentação teórica organiza-se em torno da articulação entre as bases conceituais da Natureza da Tecnologia e a sua materialização na formação docente em Química. Inicialmente, discute-se a evolução do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade e a consolidação da Alfabetização Científica e Tecnológica, examinando as múltiplas manifestações filosóficas da tecnologia, dentro desse contexto, para superar concepções puramente instrumentais e deterministas desta. Em seguida, esses pressupostos epistemológicos são transpostos para o contexto da formação inicial de professores, analisando as normativas curriculares vigentes e a urgência de conceber a tecnologia não apenas como ferramenta didática, mas como um eixo crítico e estruturante da formação inicial de professores, indispensável para o desenvolvimento de uma práxis pedagógica reflexiva e emancipadora.

2.1. Natureza da Tecnologia e a Alfabetização Científica e Tecnológica

Desde a década de 1950, o campo da didática das ciências busca superar modelos de ensino meramente transmissivos e conteudistas, defendendo a democratização do conhecimento científico para além da formação de especialistas (Hurd, 1958; Mendes, 2013). Se inicialmente a Alfabetização Científica (AC) priorizava a preparação dos estudantes frente à rápida evolução científica (Gallagher, 1971; Hurd, 1958), foi a partir dos anos 1970, com a emergência do Movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que a Natureza da Tecnologia (NdT) ganhou espaço explícito neste contexto formativo (Mendes, 2013). O enfoque CTS surge justamente da demanda por incluir a sociedade nas decisões que envolvem Ciência e Tecnologia (CeT), rompendo com visões tecnocráticas e

fomentando a participação pública cidadã (Cunha; Perlin, 2020; Firme; Miranda, 2020).

Essa perspectiva consolidou a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), compreendida como a formação de sujeitos críticos, autônomos e aptos a se posicionarem diante de problemáticas sociocientíficas, além de atuarem de forma crítica no cotidiano, a partir desses conhecimentos, e exercer, com isso, sua cidadania plena (Acevedo; Alonso; Manassero, 2003; Alonso, 2010). Conforme sintetizam Roig *et al.* (2010), a ACT não se restringe ao domínio conceitual de conteúdos curriculares, mas exige primordialmente o conhecimento sobre a Natureza da Ciência e da Tecnologia (NdCeT) para que o cidadão compreenda as implicações éticas, sociais e culturais dos artefatos e processos que estruturam o mundo contemporâneo.

Nesse cenário, a compreensão aprofundada da NdT assume papel basilar para a efetivação da ACT. Longe de reduzir-se a uma visão simplista e linear, a tecnologia se manifesta como uma realidade polifacetada: “não apenas em forma de objetos e conjuntos de objetos, mas também como sistemas, como processos, como modos de proceder, como certa mentalidade” (Cupani, 2016, p. 69). Assim, a partir das contribuições teóricas de Mitcham (1994), Cupani (2016) sistematiza quatro formas distintas e interdependentes de manifestações filosóficas da tecnologia: artefato, modo de conhecimento, atividade humana e volição.

A tecnologia como artefato remete, antes de tudo, à materialidade construída pela ação humana com uma intencionalidade ou finalidade específica. Diferentemente da ciência, que se ocupa da descoberta do que já existe no mundo natural, a tecnologia

debruça-se fundamentalmente sobre a produção do novo (Firme, 2020). Essa dimensão engloba desde construções estruturais e maquinários complexos até objetos de contemplação estética e utensílios cotidianos de uso prático, como ferramentas e instrumentos (Cupani, 2016).

Ao tratar a tecnologia como modo de conhecimento, supera-se o consenso ingênuo que a define como mera "ciência aplicada". A produção tecnológica envolve maneiras cognitivas próprias de conhecer e transformar o mundo material que, embora incorporem saberes científicos, possuem características e metodologias autônomas (Cupani, 2016). Enquanto o conhecimento científico tem como norte responder ao "porquê das coisas", o conhecimento tecnológico ocupa-se centralmente do "como fazer e torná-lo viável" (Moreira, 2011). Assume-se, assim, uma postura interacionista da relação Ciência-Tecnologia (Firme, 2020), na qual ambos os saberes interagem e complementam-se sem relações de subordinação hierárquica.

Dentro desse modo de conhecimento, Cupani (2016) articula desde o saber-fazer pragmático (habilidades sensório-motoras e operacionais) até o saber teórico-tecnológico formal (como as teorias aerodinâmicas). Nessa distinção, Mitcham propõe reservar o termo técnica para ações humanas singulares ancoradas na intuição e na prática corporal (ex: tocar um instrumento), enquanto tecnologia refere-se a práticas reguladas, centradas no artefato, com procedimentos padronizados e passíveis de reprodução sistemática.

No âmbito da atividade humana, a dimensão da tecnologia expressa-se em seu caráter integralmente social (Cupani, 2016; Firme, 2020). As tecnologias não se originam em um vácuo neutro

ou descontextualizado: são concebidas, financiadas, desenvolvidas e disseminadas em contextos socioculturais, econômicos e políticos específicos, sendo diretamente condicionadas pelos interesses e valores do meio em que emergem. Sob essa categoria, Mitcham (1994, apud Cupani, 2016) aponta duas facetas da ação técnica: a de cultivar, em que o ser humano coopera com os ciclos da natureza (como na agricultura tradicional), e a de construir, que abrange os processos de fabricação e intervenção no meio material.

Por fim, a volição constitui a dimensão mais subjetiva, ética e reflexiva da tecnologia, remetendo aos motivos, desejos e finalidades que orientam os indivíduos a criar, adotar ou rejeitar determinados artefatos e sistemas (Cupani, 2016). Essa vontade se expressa como impulso de sobrevivência, controle sobre a natureza, busca por eficiência prática, exercício de poder ou realização de ideais humanos. Na perspectiva educacional, Firme (2020) vincula a volição ao desenvolvimento da consciência tecnológica, estado no qual o sujeito avalia criticamente as contradições, os impactos socioambientais e os interesses em jogo na atividade técnica, tomando decisões conscientes orientadas pelo bem-estar coletivo.

Isso posto, em síntese, a ACT, ancorada na compreensão da NdT em seus múltiplos aspectos, configura-se como uma necessidade inegável para o exercício da cidadania plena na atualidade. Contudo, conforme amplamente discutido na literatura da área, a efetivação dessa missão no contexto educacional formal ainda se depara com grandes desafios e não tem apresentado o êxito esperado, o que justifica a busca por novas estratégias pedagógicas e/ou pesquisas nesse sentido.

2.2. Tecnologia e a Formação Inicial de Professores de Química

A Universidade desempenha três papéis basilares perante a sociedade: qualificar profissionais para o mundo do trabalho, produzir conhecimento científico por meio da pesquisa e estabelecer um diálogo direto com a comunidade via ações de extensão universitária (Bastos, 2013). No âmbito específico da formação inicial de professores, a missão universitária vai muito além de apenas instrumentalizar um futuro trabalhador, ela impõe-se da responsabilidade ética de “torná-lo consciente do mundo em que vive, de modo crítico, reflexivo e atuante” (Bastos, 2013, p. 2).

Conforme preconiza Flores (2010), a formação docente não pode ser compreendida como o mero acúmulo de técnicas, recursos didáticos e destrezas operacionais para a sala de aula, trata-se de um processo complexo, multidimensional e idiossincrático de construção da identidade profissional e de socialização acadêmica, o qual exige uma matriz curricular que supere a racionalidade puramente técnica e promova o compromisso ético-político e a reflexão crítica contínua ao longo de toda a carreira (Bastos, 2013; Flores, 2010).

Nesse contexto, a formação de professores de Química enfrenta o desafio premente de romper com modelos hegemônicos, fragmentados e pautados na memorização ou na resolução puramente mecânica de problemas, onde, para construir uma práxis dialógica e transformadora a fim de superar esse impasse, torna-se indispensável vincular o ensino às dimensões sociais, tecnológicas e ambientais que permeiam o cotidiano (Egevardt *et al.*, 2021). Ainda segundo os autores, a Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresenta amplas potencialidades para aproximar a produção científica e tecnológica dos seus impactos socioculturais. Contudo, a consolidação desse enfoque no cotidiano escolar ainda carece de

maior abrangência e profundidade, dependendo intrinsecamente de como a temática é contemplada e problematizada na formação inicial de professores (Egevardt *et al.*, 2021).

As transformações e reestruturações curriculares nos cursos de Licenciatura em Química das Instituições de Ensino Superior (IES) são fortemente orientadas pelas normativas legais e educacionais vigentes (Farias; Ferreira, 2011), e, atualmente, esse cenário é balizado pela Resolução CNE/CP N° 4, de 29 de maio de 2024, que instituiu as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica.

É fundamental reconhecer que a atual DCN 2024 foi elaborada e construída com marcas profundas deixadas pelas anteriores normativas, pois por um lado resgata o caráter emancipador da DCN 2015, mas por outro lado mantém a centralidade nas competências da BNCC como era explícito na DCN 2019, a conhecida BNC-Formação, conforme Sun e Rodrigues (2025). Os autores ressaltam que a atual diretriz foi elaborada sem a escuta e discussão necessária para elaboração do documento, além disso há críticas que apontam para a racionalidade instrumental, que tende a homogeneizar a formação e reduzir a autonomia docente, priorizando a aquisição de competências técnicas e procedimentais em detrimento de uma abordagem crítico-reflexiva, objetivando, com isso, padronizar o currículo e o trabalho docente sob a lógica do capital neoliberal (Rodrigues, Pereira e Mohr, 2021; Tirolí e Jesus, 2022; Ximenes e Melo, 2022).

No entanto, mesmo com essas críticas conceituais em mente, no momento da elaboração deste artigo, a DCN 2024 é a atual diretriz

vigente para todos os cursos de Licenciatura no país e, em decorrência disso, usaremos este documento em nossa argumentação. Isso posto, é possível observar escassas referências na diretriz a respeito da tecnologia, englobando em certos momentos do texto a sua importância na prática pedagógica, posto isso para a DCN 2024:

Compreende-se o exercício da docência como ação educativa, a partir da condução de processos pedagógicos intencionais e metódicos, os quais baseiam-se em conhecimentos e conceitos próprios da docência e das especificidades das diferentes áreas do conhecimento, incluindo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diferentes linguagens, tecnologias, evidências científicas e inovações. (MEC, 2024, Art. 2).

Ao vincular as tecnologias ao planejamento pedagógico, à investigação e à mobilização de evidências científicas, o texto legal afasta-se da visão puramente instrumental de uso mecânico de ferramentas prontas. Essa orientação convoca o futuro professor a desenvolver um letramento digital aprofundado, capaz de selecionar, adaptar e conceber intervenções didáticas contextualizadas e inovadoras.

Além disso, ao descrever o perfil esperado do docente na dimensão do conhecimento profissional, a DCN 2024 ressalta a necessidade de “considerar a integralidade do sujeito em formação e do próprio fenômeno educativo, articulando as dimensões científica, estética, técnica e ético-política inerentes aos processos pedagógicos” (MEC, 2024, Art. 2º). Esse recorte normativo dialoga diretamente com as

manifestações filosóficas da Natureza da Tecnologia sintetizadas por Cupani (2016). Ao conectar o desenvolvimento tecnológico aos conteúdos específicos, a diretriz reconhece a tecnologia em sua dimensão de modo de conhecimento, o qual possui corpo conceitual e procedimentos próprios em permanente interlocução com a ciência. Por outro lado, ao demandar uma postura ético-política, o texto aponta para o aspecto da volição, fundamental para a construção de uma consciência tecnológica voltada para o uso crítico, ético e socialmente responsável dos recursos materiais e digitais (Cupani, 2016; Firme, 2020).

No que tange às competências práticas e ao engajamento profissional, a DCN 2024 reitera a inclusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), prevendo como garantia nos cursos de licenciatura:

VI - o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação - TDIC, possibilitando o desenvolvimento de competências digitais docente, para o aprimoramento da prática pedagógica, e a ampliação da formação cultural dos professores e licenciandos (MEC, 2024, Art. 7º).

Essa proposição exige um olhar investigativo cuidadoso. Conforme alerta Ricardo (2020), a formação de professores não pode reduzir a educação tecnológica ao manuseio prático de aplicativos e artefatos digitais. Tratar a tecnologia apenas como instrumento de transmissão ou suporte técnico assemelha-se mais a uma ação básica de inclusão digital do que a uma autêntica educação tecnológica. Na visão de Bazzo, Pereira e Linsingen (2016), uma formação tecnológica genuína deve preparar o sujeito para a crítica

epistemológica e social, permitindo compreender como a tecnologia molda a cultura, as relações de poder e os próprios processos de construção do conhecimento científico.

Por conseguinte, as exigências expressas na DCN 2024 precisam ganhar materialidade e vida nos PPCs de Licenciatura em Química (Farias; Ferreira, 2011; Ghedin, 2012). O currículo, contudo, não se limita a um rol neutro ou estático de disciplinas; como bem assinala Sacristán (2013), ele representa um campo permanente de disputas políticas e culturais, no qual a seleção ou exclusão de determinados conteúdos expressa projetos de sociedade e visões de formação humana. Examinar as decisões curriculares dos PPCs revela o que é valorizado e o que é silenciado na formação docente, especialmente no que tange à abordagem das relações CTS e da Natureza da Tecnologia.

Posto isso, a elaboração e aplicação das normativas educacionais nos PPC de Licenciatura em Química não podem se dar de maneira periférica ou puramente instrumental, é necessário que o currículo de formação de professores assuma a tecnologia como um eixo estruturante e crítico, perpassando as disciplinas de forma a abranger em cada uma delas uma face da NdT. Tão somente, por meio de uma matriz curricular intencionalmente desenhada e fundamentada na perspectiva CTS, será possível formar professores críticos preparados não apenas para operar TDIC mas para interrogar, ressignificar e integrar as tecnologias à construção do conhecimento de química na Educação.

3. METODOLOGIA

Segundo a classificação dada por Godoy (1995), este estudo se caracteriza como uma investigação qualitativa, onde a opção por essa abordagem justifica-se pela natureza do objeto de estudo, documentos curriculares, que exige uma análise interpretativa e integrada para apreender o objetivo geral da pesquisa, o de identificar os significados subjacentes e as concepções explícitas sobre a Natureza da Tecnologia (NdT) nos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) de Licenciatura em Química. Já quanto ao procedimento técnico, se configura como uma pesquisa do tipo Análise Documental (AD) que, de acordo com Lima Júnior *et al.* (2021), tem como finalidade geral a busca de informações em documentos selecionados de acordo com o corpus e objetivos de uma determinada pesquisa.

Isso posto, para a coleta e organização dos dados, seguiu-se as etapas da AD propostas por Gil (2017), sendo elas a formulação do problema; elaboração do plano de trabalho; identificação, localização das fontes e obtenção do material; análise e interpretação dos dados; e redação do relatório. Contudo, o cerne da análise e interpretação dos dados documentais, especialmente no que tange às duas últimas etapas de Gil (2017), foi operacionalizado por meio da Análise de Conteúdo (AC), na vertente proposta por Bardin (2016), que é dividida em três momentos: a pré-análise, exploração de material e tratamento dos resultados e interpretação.

A pré-análise é a fase onde o pesquisador deve sistematizar e organizar as ideias iniciais, essas devem ser flexíveis, pois novos elementos podem ser incluídos nas etapas subsequentes, mas possuir um certo grau de precisão para que o método tenha um esqueleto sólido (Bardin, 2016). Aqui temos quatro missões, sendo elas: 1) organização do material e leitura fluente, processo em que o

pesquisador estabelece o primeiro contato com o material a fim de conhecê-los; 2) escolha dos documentos, onde definem-se o corpus da pesquisa, ou seja, o universo de documentos que serão submetidos à análise seguindo as regras da exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência; 3) formulação das hipóteses, momento em que o pesquisador deve levantar algumas afirmações prévias a serem respondidas durante a análise, podendo estas ser confirmadas ou infirmadas durante o processo, de acordo com os objetivos da pesquisa; 4) elaboração de indicadores, aqui, baseando-se nas hipóteses levantadas, deve-se definir os índices da análise, que são ideias manifestadas nos documentos analisados que sinaliza algo à quem observa, onde esses índices devem ser sistematizados de forma a indicar conclusões na AC (Bardin, 2016).

Com isso em tela, apresentamos, no Quadro 1, os elementos da pré-análise que nortearam essa pesquisa:

Quadro 1. Elementos da pré-análise da AC de Bardin e como são considerados nesta pesquisa

Elementos da Pré-análise	
Missões	Como foram consideradas neste estudo
Organização do Material	A amostra foi definida por critério intencional/deliberativo, elegendo um PPC de Licenciatura em Química de uma Universidade Pública representativa de cada uma das cinco macrorregiões do Brasil. Essa escolha visou captar a diversidade regional e as tendências curriculares em instituições de referência em todo território nacional
Escolha dos Documentos	PPC de Licenciatura em Química de IES do Brasil, um para cada região, sendo elas: norte: Universidade Federal do Amazonas (UFAM); nordeste: Universidade Federal

	Rural de Pernambuco (UFRPE); Centro-oeste: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS); Sudeste: Universidade de São Paulo (USP); Sul: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Formulação das Hipóteses	Os PPCs dos cursos de Licenciatura em Química apresentam uma abordagem limitada e predominantemente artefactual da tecnologia, não contemplando de forma satisfatória os aspectos filosóficos apresentados por Cupani (2016), o que impõe desafios à formação de futuros professores considerando a Alfabetização Científica e Tecnológica destes
Definição dos Índices e indicadores	Índices semânticos/temáticos que tragam definições ou menções à NdT e sua relação com CeS, onde o conteúdo abordado nesses índices servirá de indicador para quais aspectos da T são defendidos e perpetuados pelos documentos analisados, bem como sua recorrência

Fonte: Autores, 2026

Com a pré análise definida, parte-se para a etapa da exploração do material. Aqui, inicia-se a etapa de codificação, onde o pesquisador transforma dados brutos em Unidades de Registro (UR) que atuam como unidades de significação de conceitos importantes para o estudo em questão, essas são retiradas dos textos em recortes de níveis semânticos, onde observa-se a incidência de determinados temas, ou a nível linguístico, onde infere-se palavras ou frases a partir do material analisado (Bardin, 2016). Na codificação, são criadas etiquetas que destacam, no documento, conceitos importantes para a pesquisa, que pode ser feita de forma aberta ou fechada, dependendo da presença, ou não, de categorias pré-definidas (Bardin, 2016).

Isso posto, este artigo apresenta uma AC de caráter semântico/temático. O estudo compreende a decodificação de

unidades de registro extraídas dos PPCs de Licenciatura em Química com o intuito de categorizar elementos referentes à NdT e suas interfaces com a Ciência e a Sociedade. Ademais, seguiu-se a estratégia de codificação do tipo fechada, ou seja, com a presença de categorias e subcategorias definidas a priori e que, mesmo com a possibilidade, não sofreram alterações a posteriori, uma vez que todas as UR encontradas se enquadraram nas categorias e subcategorias já definidas, as quais seguiram os princípios propostos por Bardin (2016) em suas criações, sendo eles: exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade e fidelidade.

Com isso em mente, destacamos no Quadro 2 as categorias pré-definidas, intituladas com base no proposto por Lima, Dantas e Amaral-Rosa (2024), bem como as subcategorias que às compõem, onde a “Concepções ampliadas de tecnologia” considera os aspectos apresentados por Cupani (2016) para tecnologia como artefato, modo de conhecimento, produção humana e volição, bem como as contribuições de Firme (2020) para interacionismo CeT; quanto à categoria “Concepções restritas de tecnologia”, essas foram criadas a partir dos estudos de Acevedo (1996), que apresenta as concepções de tecnologia como ciência aplicada e tecnociência e Maiztegui (2001), para a tecnologia reduzida frente à ciência e nas relações CTS/ACT.

Quadro 2. Categorias e Etiquetas para codificação das UR encontradas nos PCC’s do curso de Licenciatura em Química

Categorias definidas e suas etiquetas de codificação	
Categorias	Etiquetas de codificação para as UR
Concepções Ampliadas de tecnologia	1) Tecnologia como artefato;

	2) Tecnologia como modo de conhecimento; 3) Tecnologia como produção humana; 4) Tecnologia como volição; 5) Interacionismo CeT
Concepções Restritas de Tecnologia	1) Tecnologia como ciência aplicada; 2) Tecnociência 3) Tecnologia reduzida frente à ciência

Fonte: Autores, 2026

A etapa final do processo de Análise de Conteúdo, o Tratamento dos Resultados e Interpretação, consistiu na transformação dos dados brutos codificados em inferências e achados com relevância sociológica e pedagógica (Bardin, 2016). Após a codificação das UR e o cálculo da frequência das Categorias e Subcategorias, procedeu-se à análise qualitativa dos dados. Os resultados foram, então, articulados com o referencial teórico para verificar se as concepções manifestas nos PPCs se alinham ou se contrapõem aos preceitos da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). O foco da interpretação não se limitou à mera frequência das categorias, mas sim à identificação do tipo de abordagem conceitual entre os aspectos da tecnologia, permitindo a emissão de um juízo crítico sobre a fragilidade ou a robustez da abordagem da NdT nos currículos analisados.

Antes dos resultados e discussões esclarecemos alguns pontos. Optamos por excluir as UR encontradas que portavam o termo “Química Tecnológica” da análise, pois, os currículos não trouxeram informações claras a ponto de determinarmos qual o tipo de relação CeT presentes nesse conceito, podendo ser entendida como interacionismo CeT, tecnociência ou tecnologia como ciência

aplicada; e, pensando em evitar subjetividades e garantir a clareza da análise, justificamos nossa escolha. Além disso, não consideramos as menções à tecnologia presentes em títulos de literaturas dentro de bases bibliográficas das disciplinas por considerarmos que, para um entendimento eficiente de qual visão de tecnologia aquela UR indica, seria necessário recorrer ao material na íntegra, o que não é o objetivo deste estudo. Por fim, as URs que contemplavam mais de um aspecto de Tecnologia em seu esculpo foram consideradas em todas as subcategorias que à comportassem para a análise por categoria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A etapa de Exploração do Material resultou na identificação de 159 Unidades de Registro (UR) com temática referente à tecnologia nos PPCs analisados. A análise categorial preliminar demonstrou uma distribuição assimétrica dessas menções: 144 UR (90,6%) foram agrupadas na categoria “Concepções Ampliadas de Tecnologia”, enquanto apenas 15 UR (9,4%) se enquadraram na categoria “Concepções Restritas de Tecnologia”. Este achado inicial, que aponta para um aparente alinhamento curricular majoritário com as perspectivas da NdT, será detalhado a seguir por meio da análise individual das categorias e subcategorias.

4.1. Concepções Ampliadas de Tecnologia

Essa categoria congrega as URs que manifestam, em seu conteúdo, visões e princípios coerentes com uma perspectiva crítica da NdT. Tais concepções foram fundamentadas e codificadas com base nos aspectos filosóficos da tecnologia propostos por Cupani (2016) e nos indicadores de NdT articulados por Firme (2020). As UR classificadas

nesta categoria foram, então, organizadas e agrupadas nas subcategorias analíticas, conforme detalhado no Quadro 3.

Quadro 3. Quantidades de UR por subcategorias de concepções ampliadas de tecnologia

Subcategoria	Quantidade	Exemplo de UR
Tecnologia como modo de conhecimento	60 (36,58%)	TCMC14: “Participação em Projetos de Iniciação Científica ou Desenvolvimento Tecnológico”
Tecnologia como artefato	58 (35,97%)	TCA07: “As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e o ensino de química. Multimídias educacionais no ensino de química”
Interacionismo CeT	24 (14,62%)	ICT02: “Química como uma ciência em construção inserida em um contexto histórico-sócio-cultural com estreitas relações com a tecnologia, sociedade, meio ambiente, economia, etc.”
Tecnologia como volição	15 (9,14%)	TCV01: “Possuir capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; assimilar os novos conhecimentos científicos e tecnológicos, e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.”
Tecnologia como produção humana	06 (3,65%)	TCPH03: “A Extensão na Educação Superior Brasileira tem como objetivo integrar-se à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, promovendo

		a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa.”
--	--	--

Fonte: Autores, 2025

A análise das UR pertencentes a esta categoria revela que a abordagem da tecnologia nos PPCs analisados está fortemente concentrada em seus aspectos técnico-metodológicos e instrumentais. As subcategorias Tecnologia como Modo de Conhecimento (36,58%) e Tecnologia como Artefato (35,97%) somam juntas cerca de 72,5% das menções. Este resultado indica que os PPCs cumprem o papel de introduzir o futuro professor no saber-fazer e no domínio das ferramentas, reconhecendo a tecnologia como um corpo de conhecimentos sistemático e útil.

Uma formação inicial guiada por um currículo prescrito que reconheça esses aspectos pode contribuir para a construção de uma prática pedagógica que desmistifique concepções equivocadas de tecnologia, como a desta como ciência aplicada, por exemplo.

Apesar do alto índice de Concepções Ampliadas, a análise das subcategorias essenciais para a ACT revela uma fragilidade significativa. As dimensões que tratam do propósito ético e do condicionamento social da tecnologia como Volição (9,14%) e Produção Humana (3,65%) somam menos de 13% das menções. De acordo com Cupani (2017) e Firme (2020), o aspecto volitivo é fundamental, pois define o juízo de valor sobre o uso da tecnologia, enquanto a produção humana a enquadra como um processo socialmente determinado relacionado à influência do meio

sociopolítico na produção tecnológica. A baixa frequência dessas categorias sugere que, embora o currículo ensine o licenciando a dominar a tecnologia, principalmente no que remete a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), ele negligencia a tarefa de formar o professor para analisar criticamente as implicações éticas e políticas dessa tecnologia.

A concentração curricular nos aspectos instrumentais e de conhecimento da tecnologia contrasta com o ideal de educação tecnológica defendido por Bazzo (2019). Segundo o autor, as questões políticas, sociais e humanas não podem apenas tangenciar a educação mas sim perpassá-la transversalmente, pois não se deve educar apenas para o desenvolvimento tecnológico, para o “o que e como fazer”, objetivando uma educação neoliberal, capitalista e consumista, mas sim para um ideal de civilidade e bem-estar social, onde o aspecto humano e ético, para isso, não deve ser reduzido perante o técnico.

Adicionalmente, o *déficit* na dimensão volitiva dos PPCs dialoga diretamente com os achados empíricos de Lima et al. (2024). Ao investigarem as crenças de professores em formação inicial sobre a NdT, os autores observaram que nenhum dos relatos remete a uma ideia volitiva da tecnologia, essa ausência de reflexão ética e teleológica no discurso dos licenciandos pode ser um reflexo direto da baixa ou nula ênfase atribuída à volição no currículo prescrito. Portanto, conclui-se que, apesar do alto índice de Concepções Ampliadas, a falha na articulação das dimensões Volição e Produção Humana impede o desenvolvimento efetivo da ACT na formação de professores de Química, o que pode justificar a persistência de algumas visões ingênuas entre os os licenciandos.

4.2. Concepções Restritas de Tecnologia

Apesar do alinhamento majoritário com as Concepções Ampliadas, a análise identificou 15 URs que manifestam concepções ingênuas e limitadas de tecnologia, agrupadas na categoria Concepções Restritas de Tecnologia. Elas representam visões que se contrapõem aos preceitos da ACT, pois frequentemente reforçam o modelo linear de inovação e a marginalização sociopolítica da dimensão tecnológica.

Os dados revelam que o maior volume dessas UR reside na redução da tecnologia à ciência aplicada e à tecnociência. A distribuição dessas subcategorias, que apontam para as fragilidades conceituais do currículo prescrito, é detalhada no Quadro 04 a seguir.

Quadro 4. Quantidades de UR por subcategorias de concepções restritas de tecnologia

Subcategoria	Quantidade	Exemplo de UR
Tecnologia como ciência aplicada	07	TCCA02: “Os temas desenvolvidos nas pesquisas versam sobre o Ensino de Química e a Química e suas aplicações relacionadas à Tecnologia, Meio Ambiente e Materiais.”
Tecnociência	05	TCNC04: “Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais.”
Tecnologia reduzida frente à ciência	03	TRFC03: “[...] com uma visão mais ampla da construção da ciência e do desenvolvimento científico e tecnológico, é oferecida uma disciplina que aborda os temas atuais da pesquisa e do desenvolvimento da Química, além da

Fonte: Autores, 2025

Ainda que esta categoria represente uma parte minoritária do corpus (9,4%), sua presença é metodologicamente relevante, pois evidencia a permanência de visões conceituais que fragilizam o desenvolvimento pleno da ACT. A maior parte das ocorrências está concentrada nas subcategorias Tecnologia como Ciência Aplicada (7 UR) e Tecnociência (5 UR), que somam 80% das visões restritas. A prevalência da Tecnologia como Ciência Aplicada reforça o hierárquico do conhecimento, no qual a tecnologia é vista como uma mera derivação utilitária e neutra da ciência, desprovida de sua autonomia filosófica e de seus condicionantes sociais (Acevedo, 1996; Cupani, 2016).

Essa visão contrasta diretamente com a necessidade de uma ACT que prepare o futuro professor para debater a inovação tecnológica em sua própria base e propósito e, similarmente, a codificação como Tecnociência, embora possa reconhecer a fusão entre CeT, é categorizada como ingênua por aparecer em contextos que não exigem a análise crítica sobre as agendas políticas e econômicas que impulsionam essa fusão (Acevedo, 1996).

Por fim, as menções à Tecnologia Reduzida Frente à Ciência (3 UR) indicam que, apesar dos avanços, o currículo ainda mantém a herança da marginalização do 'T', ecoando as preocupações de Maiztegui et al. (2002). Em suma, a presença dessas concepções restritas, mesmo em baixo volume, configura um currículo prescrito ambivalente, que, ao mesmo tempo em que prioriza o aspecto técnico na categoria de concepções ampliadas, observa-se visões

que minam a abordagem sociocrítica da volição e produção humana, o que pode ser um dos fatores explicativos para a persistência das concepções distorcidas encontradas em estudos empíricos com licenciandos (Lima *et al.*, 2024).

Como apontam Almeida *et al.*, p. 4 (2025), o PPC é “um documento que orienta e constrói a identidade do curso a que se destina, também atua no processo de apropriação dos saberes pedagógicos”, em vista disso, ao carregar em seu conteúdo essas concepções ingênuas, ele pode, em algum nível, contribuir para a perpetuação de mitos relacionados a CeT que fragilizam diretamente a ACT dos futuros professores de química.

4.3. Respondendo à Hipótese da Pré-Análise

A hipótese levantada postula que os PPCs dos cursos de Licenciatura em Química apresentam uma abordagem limitada e predominantemente artefactual da tecnologia, não contemplando de forma satisfatória os aspectos filosóficos apresentados por Cupani (2016) e Firme (2020), o que impõe desafios à formação de futuros professores considerando a Alfabetização Científica e Tecnológica destes. Embora a análise categorial tenha apontado um alto índice de Concepções Ampliadas de Tecnologia no corpus (aproximadamente 90%), o detalhamento dessas concepções, sob a lente dos aspectos filosóficos, confirmou a limitação qualitativa da abordagem, justificando em certo nível a previsão de desafios à formação.

A abordagem curricular foi identificada como limitada por falhar em articular as dimensões essenciais da NdT, sendo elas:

1. A concentração das menções se deu nas subcategorias Tecnologia como Modo de Conhecimento e Tecnologia como Artefato que, juntas, representam a maior parte das UR de sua categoria (cerca de 72,5%). Embora o enfoque não seja predominantemente artefactual, ele é fortemente instrumental e técnico, o que é necessário para o domínio do saber-fazer, mas é filosoficamente insuficiente.
2. A dimensão que trata do propósito ético e do condicionamento social, a Volição, e a dimensão do processo socialmente condicionado, a Produção Humana, foram as menos frequentes (somando apenas cerca 13%). Este baixo volume comprova que o currículo não contempla de forma satisfatória os aspectos filosóficos, pois negligencia o debate sobre o porquê e o para quem da tecnologia.

A desproporção verificada impõe desafios, pois, conforme argumentado por Firme (2020), a NdT deve ser abordada em todos os seus aspectos no contexto educativo para sua efetiva compreensão e, por conseguinte, a construção efetiva da ACT dos professores em formação. O currículo, ao priorizar o domínio técnico sem exigir a reflexão ética e política em igual medida, falha em transformar as concepções ingênuas dos estudantes.

A persistência de visões como a Tecnologia como Ciência Aplicada nos PPCs analisados atesta que o desafio não reside na omissão total do tema, mas sim na manutenção de uma estrutura curricular ambivalente que ensina a tecnologia de forma a reforçar o modelo simplista, omitindo o desenvolvimento da criticidade necessária à atuação plena do futuro professor.

Esperamos que os resultados desta Análise Documental e os encontrados em outras etapas desta pesquisa possam contribuir, em algum nível, para o debate em torno da inclusão explícita da NdT nos currículos prescritos destes cursos de licenciatura para, com isso, fortalecer o nível da ACT dos futuros professores e, consecutivamente, difundir esse conhecimento na educação básica e na sociedade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo alcançou seu objetivo ao analisar as Unidades de Registro dos Projetos Político Pedagógicos de Licenciatura em Química, fornecendo um diagnóstico sobre o tratamento da Natureza da Tecnologia (NdT) em alguns currículos prescritos desse curso. Em resposta à questão central, verificou-se que os currículos demonstram um alinhamento formal majoritário com a perspectiva da ACT, evidenciado pelo alto volume de Concepções Ampliadas de Tecnologia.

Contudo, o principal achado desta pesquisa reside na limitação qualitativa dessa abordagem. A análise demonstrou que as concepções de tecnologia estão concentradas em seus aspectos instrumentais e técnicos (Tecnologia como Artefato e Modo de conhecimento), negligenciando as dimensões de Volição e Produção Humana (Cupani, 2016). Essa desproporção sugere que os PPCs abordam a tecnologia como um saber-fazer técnico eficaz, mas falham em enquadrá-la como uma práxis social guiada por valores, enfraquecendo o potencial sociocrítico, ético e humano da ACT.

O estudo contribui para o debate ao fornecer evidências de que a persistência das concepções ingênuas e deterministas em futuros professores (Lima et al., 2024) pode estar vinculada não à omissão, mas sim à insuficiência qualitativa da abordagem curricular. Sugere-se, portanto, que a revisão dos PPCs deve focar na transversalidade das dimensões de Volição e de Produção Humana, garantindo que a análise crítica das implicações sociais da Tecnologia no Ensino de Química seja um fio condutor e transversal da formação, e não apenas um tema marginal.

Reconhecemos como limitação deste estudo o foco exclusivo no currículo prescrito. Para aprofundar a compreensão da NdT na formação, pesquisas futuras devem se debruçar sobre o currículo em ação, ou seja, como a abordagem da tecnologia, ampliada ou restrita, é, de fato, implementada e discutida nas disciplinas por meio das práticas pedagógicas dos professores formadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio; VAZQUEZ, Angel; MANASSERO MAS, Maria Antonia. 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. Disponível em:

https://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen02/REEC_2_2_1.pdf. Acesso em: 26 ago. 2026.

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio. A. La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n. 1, p. 35-44, 1996. Disponível em:

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21432>. Acesso em: 26 ago. 2026.

ALMEIDA, Camila Rodrigues de; *et al.* Perspectivas Avaliativas e desafios à prática docente: análise do projeto pedagógico do curso (PPC) de um curso de licenciatura em história. **Revista Eletrônica Acta Sapiencia**, [S. l.], v. 12, n. 1, 2025. Disponível em: <https://actasapiencia.com.br/index.php/acsa/article/view/70>. Acesso em: 03 mar. 2026.

ASSAI, Natany Dayani de Souza; ARRIGO, Viviane. CTS no Ensino de Química: as concepções de licenciandos. **In:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 10, 2015. Águas de Lindóias, SP – 24 a 27 de novembro de 2015. Disponível em: <https://abrapec.net/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm>. Acesso em: 26 ago. 2026.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Edição e tradução de Luís Augusto Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BASTOS, Marcelo de Andrade. Considerações sobre o conceito de currículo e seu papel na universidade, **In:** Encontro de Pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, 11, 2013. São Paulo, SP - 29 e 30 de outubro de 2013. Disponível em: https://www4.pucsp.br/webcurriculo/edicoes_anteriores/encontro-pesquisadores/2013/downloads/anais_encontro_2013/oral/marcelo_de_andrade_bastos.pdf. Acesso em: 26 ago. 2026. BAZZO, Walter Antônio. **De Técnico e de Humano: questões contemporâneas**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024. Brasília, 2024

CUNHA, Marcel; PERLIN, Hugo Alberto. Alfabetização científica e tecnológica: desafios da educação CTS no contexto educacional brasileiro. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**. Paranaguá, PR, v. 5, n. 1, p. 86 - 101, 2020. Disponível em: <https://revistas.ifpr.edu.br/index.php/mundisociais/article/view/742>. Acesso em: 26 ago. 2026.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia: um convite**. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016.

DECONTO, Diomar Caríssimo Selli; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda; OSTERMANN, Fernanda. Análise de um episódio interativo entre estudantes de um curso de Licenciatura em Física sobre aspectos didático-pedagógicos do enfoque CTS. **In:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 11, 2017. Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/lista_area_09.htm. Acesso em: 26 ago. 2026.

DIAS, Robinson Alves; DEL VECHIO, Gustavo Henrique. Transformações Tecnológicas Ao Longo Da História: impacto e perspectivas futuras. **Revista Interface Tecnológica**, Taquaritinga, SP, v. 21, n. 1, p. 311–321, 2024. DOI: 10.31510/inf.v21i1.1985.

EGEVARDT, Cristiano, *et al.*. Desafios da educação CTS na formação de professores de química: analisando uma disciplina CTS. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 9, n. 2, p. e21038, 2021. DOI: 10.26571/reamec.v9i2.11796.

FIRME, Ruth do Nascimento; MIRANDA, Raphaela Dantas. Impactos de um processo formativo na alfabetização científica e tecnológica de licenciandos em química. **Educación Química**, v. 31, n. 1, pp. 115-

126, 2020. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2020000100010. Acesso em: 26 ago. 2026.

FIRME, Ruth do Nascimento; SILVA, Tiago Soares da. Análise de uma sequência de ensino-aprendizagem com abordagem ciência-tecnologia-sociedade à luz da pedagogia histórico-crítica. **Educación Química**, v. 35, n. 1, p. 77-90, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v35n1/0187-893X-eq-35-01-77.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2026.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisas qualitativas: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.3, p, 20-29, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?lang=pt>. Acesso em: 26 ago. 2026.

Hurd, P. Science Literacy: Its meaning for American Schools. **Educational Leadership**, v. 16, n.1, p. 13-16, 1958.

LIMA JÚNIOR, Eduardo Brandão, *et. al.* Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 44, p. 36-51, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356>. Acesso em: 26 ago. 2026.

LIMA, Dioginy Cesar Felix de; **A Tecnologia em foco na educação CTS: um estudo na formação inicial de professores de ciências**. 2022. 110 f. Dissertação (Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Orientadora: Dra. Josivânia Marisa Dantas.

LIMA, Dioginys Cesar Felix de; DANTAS, Josivânia Marisa; AMARAL-ROSA, Marcelo Prado. Do giz às telas interativa: uma investigação sobre manifestações de Tecnologia na formação inicial de professores de Ciências. **Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE**, v. 23, n. 53, p. 104-122, 2024. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9845672>. Acesso em: 26 ago. 2026.

MAITEGUI, Alberto, *et al.* Papel de la Tecnología en la Educación Científica: una dimensión olvidada. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 28, p. 129-155, 2002. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/962>. Acesso em: 26 ago. 2026.

MENDES, Alcina Maria Parracho. **Perfil de ensino do professor de ciências: concetualização e validação**. 2013. 887 f. Tese (Doutorado em Didática e Formação) - Universidade de Aveiro, Aveiro, 2013. Orientadora: Maria Isabel Tavares Pinheiro Martins. Disponível em: https://ria.ua.pt/handle/10773/11486?locale=pt_PT. Acesso em: 26 ago. 2026.

MUNCHEN, Sinara; ADAIME, Martha Bohrer. Compreensões de licenciandos em química sobre as inter-relações CTS a partir do questionário VOSTS. **In:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 10, 2015. Águas de Lindóias, SP – 24 a 27 de novembro de 2015. Disponível em: <https://abrapec.net/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm>. Acesso em: 26 ago. 2026.

NUNES, Albino Oliveira, *et al.* Atitudes CTS em estudantes de cursos superiores. **In:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, 10., 2015. Águas de Lindóias, SP – 24 a 27 de

novembro de 2015. Disponível em: <https://abrapec.net/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm>. Acesso em: 26 ago. 2026.

OLIVEIRA, Loryne Viana. de. Interações CTS na ótica de licenciandos em ciências a partir do questionário de opiniões sobre ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Ciência & Ideias**, v. 12, n. 3, p. 1-16, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356754672_INTERACOES_CTS_NA_OTICA_DE_LICENCIANDOS_EM_CIENCIAS_A_PARTIR_DO_QUESTIONARIO_DE_OPINIOES SOBRE_CIENCIA_TECNOLOGIA_E_SOCIEDADE. Acesso em: 26 ago. 2026.

PRSYBYCIEM, Moises Marques; SANTOS, Almir Paulo dos. Alfabetização Científico-Tecnológica e cultura indígena na formação inicial de professores em educação do campo – ciências da natureza. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4505>. Acesso em: 26 ago. 2026.

PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; GUIMARÃES, Fernanda Jordão. A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos. **In:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 11, 2017. Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <https://abrapec.net/enpec/xi-enpec/anais/trabalhos.htm>. Acesso em: 26 ago. 2026.

RÉGIS JÚNIOR, José Josiel. **Análise de crenças e atitudes de estudantes do curso de Licenciatura em Química sobre natureza da tecnologia como indicadores da alfabetização científica e tecnológica**. 2022. 54 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em

Química) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2020.
Orientadora: Ruth do Nascimento Firme.

ROIG, Antonio Bennássar; VÁZQUEZ, Angel; MANASSERO MAS, Maria Antonia; GARCÍA-CARMONA, Antonio (Coord.). **Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de ciencia y tecnología.** Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235974708_Ciencia_Tecnologia_y_Sociedad_en_Iberoamerica_una_evaluacion_de_la_comprehension_de_la_naturaleza_de_Ciencia_y_Tecnologia. Acesso em: 26 ago. 2026.

SACRISTÁN, José Gimeno (Org.). O que significa o currículo? In: SABERES e incertezas sobre o currículo. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. cap. 1, p. 16-35. ISBN 9788565848442.

SUN, Hinan Tsai; RODRIGUES, Edgar Bendahan. Reflexões sobre as DCN/2024: apontamentos fundamentados na pedagogia histórico-crítica. **Revista de Iniciação à Docência**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e17052, 1–15, 2025. DOI: 10.22481/rid-uesb.v10i1.17052.

¹ Artigo derivado da pesquisa de dissertação em andamento intitulada 'A abordagem da Natureza da Tecnologia na formação inicial de professores de Química', vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

