



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

DÉBORA MORAES DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE
LICENCIANDOS EM QUÍMICA: uma análise a partir de suas atitudes sobre
ciência, tecnologia, aprendizagem de ciências e o curso do qual fazem parte**

**Recife
2025**

DÉBORA MORAES DA SILVA

**CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE
LICENCIANDOS EM QUÍMICA: uma análise a partir de suas atitudes sobre
ciência, tecnologia, aprendizagem de ciências e o curso do qual fazem parte**

Monografia apresentada a coordenação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme

**Recife
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

S586c Silva, Débora Moraes da.
Contribuições e desafios para a alfabetização científica de licenciandos em química: uma análise a partir de suas atitudes sobre ciência, tecnologia, aprendizagem de ciências e o curso do qual fazem parte / Débora Moraes da Silva. – Recife, 2025.
54 f.; il.

Orientador(a): Ruth do Nascimento Firme.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências e apêndice(s).

1. Química - Estudo e ensino. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Professores universitários - Formação. 4. Licenciatura I. Firme, Ruth do Nascimento, orient. II. Título

CDD 540

**CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE
LICENCIANDOS EM QUÍMICA: uma análise a partir de suas atitudes sobre ciência,
tecnologia, aprendizagem de ciências e o curso do qual fazem parte**

Monografia apresentada a coordenação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Química.

Aprovado em: 17 de dezembro de 2025.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Ruth do Nascimento Firme
DQ/UFRPE
Orientadora

Profa. Dra. Suely Alves da Silva
DED/UFRPE
Examinadora interna

Prof. Me. Robson Almeida Monteiro de Farias
Rede Municipal de Educação em Itapissuma/PE.
Examinador externo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, cuja presença constante sustentou e iluminou cada passo da minha caminhada, guiando-me com força e proteção nos momentos mais desafiadores.

Expresso minha sincera gratidão aos meus pais, aos meus irmãos e a toda a minha família, que sempre contribuíram e continuam contribuindo com a minha trajetória. Cada gesto de carinho, incentivo e cuidado, por menor que parecesse, foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Sou profundamente grata à minha orientadora, com quem caminhei desde o 2º período da graduação. É curioso e quero deixar documentado, ter compartilhado tantos projetos e experiências ao longo desses anos sem nunca ter tido a oportunidade de ser sua aluna em sala de aula. Agradeço imensamente sua confiança e disponibilidade que foram fundamentais para o amadurecimento desta pesquisa e para meu crescimento acadêmico.

Agradeço também aos meus colegas de curso, que tornaram o percurso mais leve. Em meio às aulas extensas e cansativas, aos desafios diários e às incertezas que surgiram ao longo do caminho, foram vocês que me ajudaram a não desistir. Cada conversa, cada riso e cada partilha sincera fez toda diferença para que eu chegasse até aqui.

Registro igualmente minha gratidão aos meus amigos, que foram meu escape emocional, meu abrigo e meu acalento em tantos momentos. Em dias difíceis, foram eles que ofereceram conforto, diversão, escuta e presença e me ajudaram a seguir firme até o fim desta jornada.

Por fim, agradeço à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que me acolheu e me proporcionou uma formação sólida, um ambiente plural e oportunidades que ampliaram minha visão de mundo. Professores, técnicos e funcionários contribuíram para meu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

RESUMO

A Alfabetização Científica (AC), entendida como a capacidade de compreender, interpretar e aplicar o conhecimento científico em contextos socioculturais, articula-se à Ciência Cidadã ao promover a participação ativa e crítica dos indivíduos na sociedade. Nessa perspectiva, tem-se nesta investigação o pressuposto de que a Alfabetização Científica precisa estar presente em todos os âmbitos de ensino, inclusive na formação inicial de professores. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar contribuições e desafios para a Alfabetização Científica de licenciandos em Química, a partir de suas atitudes sobre aspectos relativos à ciência, à tecnologia, à aprendizagem de ciências e ao curso da licenciatura do qual eles fazem parte. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa dos dados em uma perspectiva interpretativa e compreensiva. Participaram da pesquisa sete estudantes do curso de Licenciatura em Química de uma Instituição de Ensino Superior pública, sendo três do primeiro período e quatro do último período. O percurso metodológico envolveu três etapas principais: (1) organização de um questionário na Escala Likert voltado à identificação de atitudes e à avaliação dos níveis de AC; (2) aplicação do questionário junto a licenciandos em Química; e (3) organização, sistematização e análise dos dados. Os resultados indicaram atitudes dos licenciandos que podem contribuir e/ou dificultar a AC deles do ponto de vista prático, cívico e cultural. Entre as contribuições, foram identificadas atitudes que reconhecem a influência de fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos na produção científica, e entre os desafios, destacam-se atitudes que consideram os conhecimentos científicos como infalíveis. Portanto, conclui-se que a Alfabetização Científica se configura como uma necessidade da formação inicial de professores de Química. Contudo, é necessária a escuta aos licenciandos, às suas atitudes frente a aspectos envolvidos na Alfabetização Científica, bem como, a articulação de saberes específicos e pedagógicos, a incorporação de metodologias investigativas e contextualizadas; o fortalecimento da dimensão epistemológica da ciência no currículo do curso e a promoção de experiências formativas na perspectiva da Alfabetização Científica deles.

Palavras-chave: alfabetização científica; formação inicial; licenciandos em química.

ABSTRACT

Scientific Literacy (SL), understood as the ability to comprehend, interpret and apply scientific knowledge in sociocultural contexts, is articulated with Citizen Science by promoting the active and critical participation of individuals in society. From this perspective, this investigation assumes that Scientific Literacy needs to be present in all educational spheres, including the initial education of teachers. This study aimed to analyze contributions and challenges for the Scientific Literacy of Chemistry preservice teachers, based on their attitudes toward aspects related to science, technology, science learning and the undergraduate Chemistry teaching program in which they are enrolled. The research followed a qualitative approach grounded in an interpretative and comprehensive perspective. Seven students from the Chemistry Teacher Education Program at a public Higher Education Institution participated in the study, three from the first semester and four from the final semester. The methodological pathway comprised three main stages: organization of a Likert-scale questionnaire focused on identifying attitudes and evaluating SL levels, administration of the questionnaire to preservice Chemistry teachers, and organization, systematization and analysis of the data. The results revealed attitudes that may both contribute to and hinder their SL from practical, civic and cultural perspectives. Among the contributions, the study identified attitudes that acknowledge the influence of social, political, religious, economic and ethical factors on scientific production. Among the challenges, it highlighted attitudes that consider scientific knowledge to be infallible. Therefore, the study concludes that Scientific Literacy constitutes a fundamental need in the initial education of Chemistry teachers. Nonetheless, it is essential to listen to preservice teachers, to understand their attitudes toward aspects involved in Scientific Literacy, and to promote the articulation of disciplinary and pedagogical knowledge, the incorporation of investigative and contextualized methodologies, the strengthening of the epistemological dimension of science in the curriculum, and the development of formative experiences aligned with the perspective of Scientific Literacy.

Keywords: scientific literacy; initial teacher education; chemistry preservice teachers.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 1	24
Quadro 2: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 2	25
Quadro 3: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 3	26
Quadro 4: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 4	27
Quadro 5: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 5	28
Quadro 6: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 6	29
Quadro 7: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 7	30
Quadro 8: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 8	31
Quadro 9: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 9	32
Quadro 10: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 10.....	33
Quadro 11: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 11.....	34
Quadro 12: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 12.....	35
Quadro 13: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 13.....	36
Quadro 14: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 14.....	37
Quadro 15: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 15.....	38
Quadro 16: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 16.....	39
Quadro 17: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 17.....	40
Quadro 18: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 18.....	41
Quadro 19: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 19.....	42
Quadro 20: Respostas dos licenciandos para a afirmativa 20.....	43

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 Alfabetização Científica: uma compreensão em evolução	12
2.2 Formação Inicial de Professores de Ciências e a Alfabetização Científica	15
3. METODOLOGIA.....	18
3.1 Participantes da pesquisa	19
3.2 Etapas da pesquisa	19
3.3 Cuidados éticos para o desenvolvimento da pesquisa	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 Análise das atitudes e dos níveis de Alfabetização Científica de licenciandos de Química.....	24
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS REVISAR CONFORME NORMAS ABNT	47
Apêndice 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	50
Apêndice 2 – QUESTIONÁRIO ESCALA LIKERT.....	51

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no Brasil ainda enfrenta desafios estruturais. Santos (1999), desde os anos 90, argumentava que as práticas transmissivas, fragmentação curricular e a pouca articulação entre conhecimento escolar e problemas sociais limitam historicamente o potencial formativo do ensino de Ciências, restringindo sua dimensão crítica e emancipadora. Daí decorre a urgência de reconfigurar práticas pedagógicas, promovendo maior aproximação entre ciência, cultura e demandas contemporâneas.

Nesse sentido, Chassot (2003) amplia a discussão ao afirmar que o ensino de Ciências não pode mais ser concebido sem considerar, de maneira intencional, os aspectos sociais e pessoais dos estudantes, uma vez que a ciência está diretamente implicada nas experiências humanas e nas demandas da vida cotidiana. Para este autor, embora ainda haja resistência em alguns níveis de ensino, cresce a necessidade de incorporar perspectivas que compreendam a ciência como prática cultural e socialmente situada. Nesse cenário, a promoção da Alfabetização Científica (AC) potencializa uma formação crítica, permitindo que os sujeitos interpretem e intervenham na realidade de forma fundamentada.

Para Chassot (2003) ser alfabetizado cientificamente significa ler o mundo por meio da ciência, reconhecendo-a como uma forma de linguagem que possibilita interpretar fenômenos, tomar decisões informadas e participar ativamente da vida em sociedade.

Valladares (2021) argumenta que a Alfabetização Científica é um conceito multifacetado, resultado de diferentes perspectivas desenvolvidas ao longo do tempo. A autora destaca que, para compreender a amplitude desse termo, é fundamental considerar a distinção proposta por Norris e Phillips (2003) entre o sentido fundamental, ligado à leitura e escrita da ciência, e o sentido derivado, que envolve competências como argumentação, pensamento crítico e participação em questões sociocientíficas. Assim, a Alfabetização Científica passa a ser entendida não apenas como domínio de conhecimentos científicos, mas como uma forma ampliada de compreender, interpretar e atuar com e sobre a ciência.

A compreensão da ciência como atividade epistêmica constitui outro elemento fundamental da Alfabetização Científica. Osborne (2014) defende que aprender ciência envolve participar das práticas científicas, formular explicações, avaliar evidências e

compreender critérios de validação que orientam a produção do conhecimento.

Marco-Stiefel (2001) propõe três níveis de Alfabetização Científica, com complexidade crescente: 1. Alfabetização Científica Prática, que permite o uso de conhecimentos em situações do cotidiano; 2. Alfabetização Científica Cívica, relativa à intervenção dos cidadãos em decisões políticas, debates sociais, etc., a partir de determinados critérios científicos; e 3. Alfabetização Científica Cultural, que considera, além dos níveis prático e cívico, aspectos relativos à ciência, à tecnologia e como elas estão relacionadas com a dinâmica social.

Diante da discussão tecida até então, a Alfabetização Científica configura-se como uma dimensão formativa que tem como objetivo levar os estudantes a compreenderem as ciências naturais como um campo de saber fundamentado em normas e práticas construídas pelas comunidades científicas. Tais práticas são direcionadas à produção de conhecimentos sobre o mundo natural, sendo influenciadas por demandas sociais e, simultaneamente, capazes de transformar comportamentos e modos de vida.

Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é compreendida tanto como uma necessidade quanto como um desafio para a formação docente em Ciências, especialmente para a formação inicial de professores de Química na contemporaneidade, configurando-se como condição fundamental para que os futuros docentes possam colaborar na formação de estudantes cientificamente alfabetizados na educação básica.

Nesse cenário, a pesquisa volta-se para a formação inicial de professores de Química sendo desenvolvida a partir da seguinte questão: quais são as contribuições e os desafios para a Alfabetização Científica de licenciandos em Química a partir de atitudes deles sobre aspectos relativos à ciência, à tecnologia, à aprendizagem de ciências e ao curso da licenciatura do qual eles fazem parte?

Para responder esta pergunta, foi utilizado um questionário estruturado na Escala Likert, cuja estrutura é projetada para avaliar atitudes ou opiniões, com base na premissa de que tais atitudes são passíveis de mensuração. A Escala Likert caracteriza-se por apresentar um conjunto de afirmativas em relação às quais os participantes expressam diferentes graus de concordância ou discordância, permitindo captar nuances das atitudes frente aos fenômenos investigados (Bowling, 1997).

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar as contribuições e os desafios para a Alfabetização Científica de licenciandos em Química, a partir de

atitudes deles sobre aspectos relativos à ciência, à tecnologia, à aprendizagem de ciências e ao curso da licenciatura do qual eles fazem parte.

Os objetivos específicos foram:

- Identificar atitudes de licenciandos em Química sobre aspectos relativos à ciência, à tecnologia, à aprendizagem de ciências e ao curso da licenciatura do qual eles fazem parte;
- Analisar como as atitudes expressas pelos licenciandos contribuem e/ou dificultam os níveis de Alfabetização Científica (prático, cívico e cultural) deles.

A investigação foi desenvolvida com base em uma abordagem qualitativa, por possibilitar a compreensão de significados e interpretações atribuídas pelos sujeitos aos fenômenos estudados. O percurso metodológico compreendeu três etapas: (1) organização de um questionário para identificar concepções, atitudes e níveis de Alfabetização Científica; (2) aplicação do questionário junto a licenciandos em Química; e (3) organização, sistematização e análise dos dados.

A partir dos resultados desta pesquisa pretende-se contribuir para as discussões sobre a Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Química, ampliando a compreensão sobre os fatores que a favorecem e a dificultam.

Este trabalho monográfico está organizado nos seguintes tópicos: Introdução, Fundamentação Teórica, Metodologia, Resultados e discussão, e, por fim, Considerações Finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção são discutidos, inicialmente, aspectos históricos e teóricos da Alfabetização Científica (AC). Em seguida, discute-se sobre a Alfabetização Científica e a Formação Inicial de Professores de Ciências.

2.1 Alfabetização Científica: uma compreensão em evolução

Paul Hurd, em um artigo de 1998, reivindica que foi o primeiro a apresentar o conceito de "scientific literacy" como objetivo do ensino de ciências, em um texto publicado originalmente em 1958.

No cenário nacional, o termo "scientific literacy" apresenta-se como uma expressão em constante disputa, dependendo da abordagem teórica e da tradução adotada por diferentes autores (Cunha, 2018; Martins, 2011; Sasseron; Carvalho, 2011). Nas produções brasileiras, conceitos relacionados a "scientific literacy" são frequentemente associados às expressões Enculturação Científica, Letramento Científico, Alfabetização Científica e Alfabetização Científica e Tecnológica.

Demo (2010) estabelece uma distinção entre educação e alfabetização científica ao indicar que esta última possui um caráter introdutório, voltado à iniciação dos estudantes no universo do conhecimento científico, enquanto a educação enfatiza a dimensão formativa desse processo. Para o autor, esses dois enfoques são complementares e precisam atuar de maneira integrada, de modo que a alfabetização científica favoreça o ingresso dos estudantes no campo da ciência e, simultaneamente, fortaleça o desenvolvimento formativo associado à pesquisa. Entretanto, neste trabalho monográfico entende-se que a Alfabetização Científica, vai além da formação para a pesquisa, e contribui para a tomada de decisão ao longo da vida das pessoas.

Sasseron e Carvalho (2011), por sua vez, discutem as diversas abordagens e os diferentes termos relacionados à Alfabetização Científica, ressaltando as dificuldades em estabelecer uma definição única para o conceito. Inspiradas nas ideias de alfabetização de Paulo Freire, as autoras optam pelo termo Alfabetização Científica concebendo-a como um processo que visa possibilitar aos estudantes a interação com uma nova cultura, a cultura científica, e uma nova forma de compreender o mundo.

Nesta perspectiva, as autoras propõem os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica, os quais são: (i) a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos

científicos fundamentais, que envolve a construção de saberes necessários para que os estudantes possam aplicá-los de forma adequada em diferentes situações do cotidiano, abordando a dimensão conceitual das ciências; (ii) a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que permeiam sua prática, destacando as ciências como um campo em constante transformação, baseado na aquisição e análise de dados, síntese e interpretação de resultados, e reconhecendo as construções científicas como produtos de uma atividade social; e (iii) o entendimento das interrelações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, que considera as possíveis consequências mútuas entre essas esferas, como o surgimento de novos problemas decorrentes da solução imediata de outros. Este último eixo enfatiza a importância de compreender as aplicações do conhecimento científico à luz das ações que podem ser desencadeadas por seu uso (Sasseron; Carvalho, 2011).

Valladares (2021) corrobora a discussão ao realizar uma análise abrangente sobre os diferentes trabalhos que abordam o conceito de Alfabetização Científica, destacando sua natureza multifacetada e as diversas perspectivas associadas a ele. A autora examina como os sentidos da Alfabetização Científica foram desenvolvidos ao longo do tempo, evidenciando suas dimensões conceituais, epistemológicas e socioculturais. Nesse processo, segundo Valladares (2021), a Alfabetização Científica é um conceito multifacetado, frequentemente descrito como a capacidade de ser educado e possuir conhecimento na e sobre a ciência. A autora destaca a categorização proposta por Norris e Phillips (2003), que diferencia o sentido fundamental, relacionado à leitura e escrita na ciência, e o sentido derivado, que engloba aspectos como pensamento crítico, resolução de problemas e participação em questões sociocientíficas.

Ainda segundo Valladares (2021), a distinção entre os sentidos fundamental e derivado da Alfabetização Científica foi um marco importante para superar a visão limitada da ciência na escola, que anteriormente se restringia ao aprendizado de habilidades como leitura, escrita e interpretação de informações científicas. Essa ampliação conceitual resultou em uma multiplicidade de definições, muitas delas organizadas como listagens de competências que buscavam sintetizar o sentido derivado da Alfabetização Científica. O enfoque derivado, por sua vez, possibilitou conectar o aprendizado das ciências ao desenvolvimento progressivo de competências relacionadas às atividades científicas e suas implicações históricas, sociais, culturais, políticas e ambientais, ampliando o alcance e a relevância da educação científica (Valladares, 2021).

Valladares (2011) identificou duas perspectivas recorrentes nos currículos de educação científica, as quais ele denominou de visão I e visão II. A visão I, denominada internalista, tem como foco os aspectos internos da atividade científica, proporcionando condições para que os indivíduos compreendam como a ciência é estruturada em termos de produtos e processos, com ênfase no desenvolvimento do entendimento conceitual. A visão II, concebida como externalista, volta-se para as interações da ciência com a sociedade, entendendo-a como um empreendimento social.

A partir dessas considerações, Valladares (2021) propõe uma terceira visão que reflete o entendimento contemporâneo do conceito de Alfabetização Científica, a qual ela denominou como visão III. A visão III integra três aspectos inovadores: a fusão dos sentidos fundamental e derivado da alfabetização científica; a introdução das noções de engajamento e participação científica; e a inclusão de uma agenda política e emancipatória, alinhada com valores de equidade e justiça social. Juntos, esses três aspectos fazem com que a visão III esteja mais alinhada com os desafios do século XXI, porque, para transformar as relações humanas e, conseqüentemente, os diferentes sistemas de injustiça, lacunas econômicas, culturais e sociais, e para mudar as crescentes expressões de ódio e violência contra certos grupos sociais, bem como para interromper a exacerbação da crise ambiental, não basta contextualizar a ciência e refletir sobre seus múltiplos riscos e impactos (Valladares, 2021).

Dessa forma, refletir sobre os sentidos da Alfabetização Científica implica, fundamentalmente, discutir as funções e finalidades da educação científica. Isso abrange questionar qual é o seu papel, em que contextos ela ocorre, de que maneiras pode ser efetivada e, principalmente, quais objetivos pretende alcançar. Envolve também considerar os caminhos para atingi-los e os meios de verificar se esses propósitos foram realmente alcançados (Teixeira, 2013).

Nesse movimento, destacamos as contribuições de Berta Marco-Stiefel por situar a Alfabetização Científica como um processo formativo orientado à construção da cidadania, em estreita articulação com a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade. Para a autora, ser alfabetizado cientificamente implica desenvolver conhecimentos, atitudes e valores que permitam ao sujeito compreender e intervir de forma crítica em questões científicas e tecnológicas que atravessam a vida social (Marco-Stiefel, 2001).

A proposta de Marco-Stiefel organiza a Alfabetização Científica em níveis inter-relacionados, compreendidos como dimensões prática, cívica e cultural. A dimensão prática refere-se à utilização dos conhecimentos científicos em situações do cotidiano,

possibilitando a tomada de decisões informadas relacionadas à saúde, ao consumo, ao ambiente e à qualidade de vida. Já a dimensão cívica amplia essa compreensão ao associar a Alfabetização Científica à participação social e política, enfatizando a capacidade de analisar criticamente questões sociocientíficas, posicionar-se diante de controvérsias públicas e participar de processos decisórios fundamentados em argumentos científicos. A dimensão cultural, por sua vez, envolve a compreensão da ciência como uma construção humana, histórica e socialmente situada, reconhecendo seus limites, valores, implicações éticas e relações com outras esferas da cultura. Nesse nível, a Alfabetização Científica favorece uma postura reflexiva diante da produção do conhecimento científico, contribuindo para que o sujeito compreenda a ciência não como um saber neutro ou acabado, mas como parte constitutiva da dinâmica social contemporânea. (Marco-Stiefel, 2001; 2003).

Ao articular essas dimensões, a concepção de Marco-Stiefel reforça a ideia de que a Alfabetização Científica deve promover uma formação crítica e emancipatória, alinhada às demandas de uma educação científica comprometida com a cidadania e com a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Nesta perspectiva, volta-se o olhar para a formação docente, considerando que, embora a Alfabetização Científica seja um processo que ocorre ao longo da vida das pessoas, ela precisa ser promovida também na formação inicial de professores, mais especificamente de professores de Ciências.

2.2 Formação Inicial de Professores de Ciências e a Alfabetização Científica

O conhecimento científico constitui um dos pilares que estruturam a compreensão da realidade e orientam diversas práticas sociais contemporâneas. Promover condições para que esse conhecimento se torne efetivamente acessível, possibilitando aos sujeitos interpretar o mundo e seus acontecimentos, bem como intervir de forma fundamentada, consciente e criticamente qualificada, configura-se como um dos propósitos centrais atribuídos à Alfabetização Científica e Tecnológica no Ensino de Ciências (Sasseron; Carvalho, 2011).

Nessa perspectiva, Chassot (2011) defende que a Alfabetização Científica deve constituir uma preocupação central em todos os níveis de ensino, da educação básica ao ensino superior ainda que isso cause estranhamento em quem associa a AC exclusivamente à escolarização inicial. Essa ampliação revela-se coerente com a

compreensão de que formar professores requer não apenas domínio conceitual, mas também a capacidade de transacionar entre diferentes tipos de conhecimento, articulando-os a situações que lhes atribuam significado e que favoreçam os estudantes em seus processos de tomada de decisão, conforme propõe Maldaner (2008).

Carvalho e Gil-Pérez (2011) discutem as necessidades formativas dos professores de Ciências e destacam as seguintes: romper com visões simplistas; conhecer a matéria a ser ensinada; questionar as ideias docentes de senso comum; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; saber analisar criticamente o ensino tradicional; saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; saber dirigir o trabalho dos alunos; saber avaliar; e adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Estes autores acrescentam que uma das justificativas para a centralidade da Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Ciências reside na necessidade de superar concepções simplistas de ciência, frequentemente reproduzidas nas escolas de maneira dogmática e acrítica. Nesse sentido, defendem que a formação de professores deve incentivar o questionamento crítico das ideias de senso comum presentes no pensamento docente. Além disso, enfatizam que os professores em formação precisam compreender não apenas os conteúdos científicos, mas também a própria natureza da ciência (Carvalho; Gil-Pérez, 2011).

Além disso, um dos problemas apontados por Carvalho e Gil-Pérez (2011) refere-se ao fato dos professores de Ciências, não apenas enfrentarem lacunas significativas em sua formação, mas, principalmente, não reconhecerem as diversas limitações formativas. Roldão (2007) e Roldão *et al.* (2009) corroboram com a discussão ao enfatizarem que o ato de ensinar ultrapassa a mera transmissão de saberes especializados do professor para o estudante.

Para Pimenta (2007), um dos principais desafios dos cursos de formação inicial consiste justamente em favorecer o processo de transição identitária pelo qual o estudante se converte em professor. Segundo esta autora, esse processo envolve um movimento complexo, e essa complexidade é intensificada pelo fato de que os professores em formação carregam representações consolidadas acerca do que significa ser professor, construídas ao longo de suas trajetórias escolares. Superar e reconstruir criticamente tais representações é condição necessária para que o futuro docente desenvolva uma prática profissional compreendendo o ensino como uma

prática intencional, fundamentada e socialmente situada (Pimenta, 2007).

3. METODOLOGIA

Esta monografia faz parte de uma pesquisa iniciada em 2024, com vigência até outubro de 2025, desenvolvida pela autora enquanto voluntária do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/PIC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Neste trabalho monográfico, adotou-se, de modo específico, uma abordagem qualitativa para a análise dos dados, em consonância com a natureza interpretativa e compreensiva que orienta o objeto de estudo em tela.

Considerando que este estudo busca consolidar procedimentos capazes de ultrapassar os limites de análises estritamente quantitativas, a adoção de uma abordagem qualitativa mostra-se particularmente pertinente aos propósitos da investigação. Tal escolha metodológica se justifica pelo fato de que percepções, crenças, necessidades e motivações de professores constituem dimensões complexas da experiência formativa, dificilmente capturáveis por representações estatísticas.

A abordagem qualitativa, conforme expõe Chizzotti (2005), fundamenta-se na compreensão de que existe uma relação dinâmica e interdependente entre o sujeito e o mundo real. Nessa perspectiva, sujeito e objeto não se apresentam como entidades separadas, mas como dimensões vinculadas de maneira indissociável: o conhecimento não se limita à reunião de dados isolados organizados sob um arcabouço teórico, pois o observador integra o próprio processo de produção do conhecimento, interpretando os fenômenos e atribuindo-lhes significados. O objeto investigado, portanto, não é neutro nem dado previamente; ele está impregnado de sentidos e relações construídos pelos sujeitos em suas práticas concretas (Chizzotti, 2005).

A abordagem qualitativa é caracterizada como “uma tentativa de se explicar em profundidade o significado e características do resultado das informações obtidas [...]” (Oliveira, 2003, p. 57).

Em consonância com essa concepção, Oliveira (2005) caracteriza a pesquisa qualitativa como “um processo reflexivo e analítico que busca compreender o objeto de estudo em profundidade, situando-o em seu contexto histórico ou estrutural. Para tanto, recorre a um conjunto de procedimentos como revisão de literatura, observações, aplicação de questionários, entrevistas e análise de dados, os quais

devem ser apresentados de maneira descritiva” (p. 41).

Minayo (2001) afirma que a pesquisa qualitativa se dedica a questões cuja natureza impede sua apreensão por meio de procedimentos estritamente quantitativos. Para a autora, tal abordagem volta-se à compreensão do universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes, buscando alcançar a complexidade e a profundidade das relações que se manifestam em processos e fenômenos que extrapolam a mera mensuração de variáveis. Nessa mesma direção, Flick (2013, p. 23) reforça que a pesquisa qualitativa “visa à captação do significado subjetivo das questões a partir das perspectivas dos participantes”

Dessa forma, a abordagem qualitativa revela-se adequada para analisar atitudes dos licenciandos em Química que poderiam contribuir ou dificultar a Alfabetização Científica deles.

3.1 Participantes da pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma universidade pública federal, com a participação de sete estudantes do curso de Licenciatura em Química, organizados em dois grupos, de acordo com o momento de formação no curso. O primeiro grupo foi composto por três licenciandos do início do curso, matriculados no primeiro período, identificados como **LI** (Licenciandos do Início do curso). O segundo grupo foi constituído por quatro licenciandos do final do curso, matriculados no último período, identificados como **LF** (Licenciandos do Final do curso).

A escolha por licenciandos do primeiro e do último período justifica-se pela expectativa de que esses grupos apresentem atitudes e compreensões distintas, considerando que um grupo se encontra em fase inicial de formação acadêmica, enquanto o outro está em processo de conclusão do curso.

3.2 Etapas da pesquisa

Esta pesquisa contemplou três etapas metodológicas: 1) organização de questionário para a identificação de atitudes e para a avaliação dos níveis de AC dos licenciandos em Química; 2) aplicação do questionário; 3) organização,

sistematização e análise dos dados.

1ª Etapa: Organização de questionário

O instrumento de coleta de dados utilizado nesta pesquisa foi um questionário. Este questionário foi elaborado no contexto de um Projeto Universal financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), atualmente em desenvolvimento, do qual a orientadora faz parte. O respectivo projeto é intitulado “Alfabetização científica e tecnológica para a compreensão das relações Ciência e Tecnologia na Educação Científica” e conta com a parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE e a Universidade Federal Rural de Pernambuco –UFRPE.

O questionário foi estruturado considerando-se a Escala Likert. De acordo com Singh (2006), a escala Likert consiste em um conjunto de afirmações relacionadas a uma situação concreta ou hipotética. Essas afirmações são avaliadas com base na percepção dos participantes, que expressam diferentes níveis de concordância ou discordância em relação a cada item, por meio de uma escala métrica. As declarações são formuladas de maneira a se complementarem, refletindo uma dimensão específica da atitude diante do tema abordado, demonstrando, assim, sua inter-relação.

A escala Likert utiliza uma escala ordinal composta por opções de resposta fixas, que indicam diferentes graus de concordância ou discordância. Essa estrutura é projetada para avaliar atitudes ou opiniões, com base na premissa de que tais atitudes são passíveis de mensuração (Bowling, 1997). A atitude é concebida nesta pesquisa como “a tendência de pensar, sentir ou agir positiva ou negativamente em relação a objetos em nosso ambiente” (Cavas *et al.*, 2013 *apud* Araújo *et al.*, 2022, p. 1). Em outras palavras, as atitudes representam “sentimentos, crenças e valores diante de um objeto, que em termos de ciência pode incluir entusiasmo pela ciência, percepções da ciência escolar e contribuições da ciência ou dos próprios cientistas para a sociedade (Lu *et al.*, 2016 *apud* Araújo *et al.*, 2022, p. 1).

O questionário (Apêndice 2) foi constituído por 20 afirmativas organizados conforme uma escala de acordo e desacordo: Concordo Totalmente (CT), Concordo

Parcialmente (CP), Imparcial (I), Discordo Parcialmente (DP) e Discordo Totalmente (DT). As afirmativas eram voltadas à ciência, à tecnologia, à aprendizagem de ciências e a questões relativas ao próprio curso dos licenciandos.

Portanto, a partir do questionário, foram identificadas as atitudes dos licenciando em Química acerca dos conteúdos presentes nas afirmativas postas, bem como, foi analisado como as atitudes identificadas contribuem e/ou impactam nos níveis de Alfabetização Científica (prático, cívico e cultural) desses licenciandos.

2ª Etapa: Aplicação do questionário

O questionário foi aplicado a licenciandos em Química que cursavam o primeiro e o último período do curso. O contato e a disponibilização do link de acesso ao questionário foram realizados por meio do aplicativo WhatsApp. Para o contato com os licenciandos do primeiro período, contou-se com a mediação do presidente do Diretório Acadêmico de Química, gestão **Catalização** (2024–2025), que auxiliou no repasse do link do formulário e na sensibilização dos colegas para a participação na pesquisa. A aplicação do questionário ocorreu por meio da plataforma Google Forms. Além do questionário, foi enviado, concomitantemente, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1).

3ª Etapa: Organização, sistematização e análise dos dados

Para a análise dos dados produzidos nesta pesquisa, adotou-se uma abordagem qualitativa dos dados articulada a uma interpretação teórico-analítica, uma vez que o *corpus* empírico é constituído por respostas dos licenciandos foram capturadas em Escala Likert. Assim, diferentemente das análises centradas na interpretação da fala e de suas condições histórico-sociais de produção, optou-se por procedimentos coerentes com a natureza dos dados gerados, que exigem organização sistemática, descrição e posterior interpretação teórica.

Conforme Gil (2008), a análise quantitativo-descritiva tem por finalidade organizar e apresentar os dados de maneira sistemática, evidenciando frequências, distribuições e tendências que permitam compreender o comportamento geral das respostas. Essa perspectiva é reforçada por Martins e Theóphilo (2009), ao afirmarem que instrumentos estruturados, como questionários, demandam um tratamento inicial

que torne visíveis os padrões gerais do conjunto analisado. Nessa direção, Barbetta (2002) ressalta que a descrição dos dados implica a elaboração de distribuições de frequência e representações sintéticas que permitam captar a essência das informações, configurando-se como etapa indispensável na análise exploratória de dados.

Contudo, o tratamento descritivo não constitui, por si só, uma interpretação suficiente. Os dados foram, portanto, submetidos a uma interpretação teórico-analítica, compreendida, conforme Minayo (2014), como a articulação reflexiva entre empiria e categorias conceituais que orientam a investigação. Nesse sentido, os resultados foram examinados à luz das discussões contemporâneas sobre Alfabetização Científica, especialmente dos três níveis propostos por Marco-Stiefel (2001) e das contribuições de Fourez (1995; 1997), Gil-Pérez *et al.* (2001) e Sasseron e Carvalho (2011), que problematizam concepções de ciência, tecnologia e práticas formativas no ensino de Ciências.

Assim, o procedimento analítico desenvolvido neste estudo compreendeu três movimentos: (i) organização dos dados, seguindo os princípios de descrição e síntese apresentados por Barbetta (2002); (ii) descrição dos padrões identificados, conforme orientam Gil (2008) e Martins e Theóphilo (2009), evidenciando tendências gerais entre os licenciandos; e (iii) interpretação teórico-analítica, nessa etapa, os resultados foram analisados à luz do referencial teórico-conceitual, o que possibilitou identificar aproximações, tensões, lacunas e potencialidades presentes nas atitudes dos licenciandos e como elas contribuem ou dificultam a Alfabetização Científica. Este último movimento possibilita compreender como determinadas posições expressas pelos participantes se alinham aos níveis de AC, constituindo elementos que tensionam ou fortalecem o processo formativo.

Vale destacar que, para o atendimento dos objetivos específicos, os dados foram organizados da seguinte maneira: inicialmente, foram identificadas e analisadas as atitudes dos licenciandos em Química, e concomitantemente, foi realizada a avaliação dos seus níveis de Alfabetização Científica.

Cabe retomar que a avaliação dos níveis de Alfabetização Científica (AC) dos licenciandos tomou por base a proposição de Marco-Stiefel (2001), discutida na fundamentação teórica desta monografia: 1. Alfabetização Científica Prática; 2. Alfabetização Científica Cívica; 3. Alfabetização Científica Cultural.

3.3 Cuidados éticos para o desenvolvimento da pesquisa

Nesta pesquisa foram adotados os seguintes cuidados éticos: a não identificação dos participantes; e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

Além disso, os dados da pesquisa serão utilizados para o desenvolvimento desta pesquisa e para futuras publicações sobre os seus resultados e ficarão guardados sob a responsabilidade da pesquisadora, autora dessa monografia, por cinco anos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico são apresentados os resultados da pesquisa. A apresentação e a análise dos resultados estão voltadas para as atitudes dos licenciandos, bem como para os seus respectivos níveis de Alfabetização Científica.

4.1 Análise das atitudes e dos níveis de Alfabetização Científica de licenciandos de Química

Inicialmente, estão apresentadas no quadro 1 as respostas dos licenciandos para a afirmativa 1: **Os conhecimentos científicos são infalíveis.**

Quadro 1: Respostas dos licenciandos para a 1ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Discordo Totalmente
LF4	Imparcial
LI1	Concordo Totalmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Dos três licenciandos do primeiro período do curso, dois concordam totalmente e um concorda parcialmente. Em relação aos licenciandos do último período, nenhum deles concordou totalmente, dois discordam parcialmente, um concorda parcialmente e um foi imparcial. Portanto, a maioria dos licenciandos concordou com a afirmativa.

O entendimento de que os conhecimentos científicos são infalíveis vai na direção de uma visão de ciência acumulativa de crescimento linear (Gil Pérez *et al.*, 2001). Isso porque a concordância sobre a ciência ser infalível, implica na compreensão de que os

conhecimentos científicos avançam em uma perspectiva linear, sem sofrerem reformulações, o que não acontece no desenvolvimento da ciência ao longo da história.

Nesse sentido, as atitudes da maioria dos licenciandos podem **dificultar** a Alfabetização Científica, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 2 estão postas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 2: **O trabalho da ciência é buscar verdades que precisam ser comprovadas.**

Quadro 2: Respostas dos licenciandos para a 2ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Concordo Totalmente
LI1	Concordo Totalmente
LI2	Concordo Totalmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

De acordo com os dados do quadro 2, todos os licenciandos do primeiro período concordam totalmente. Entre os licenciandos do último período, dois concordam parcialmente, um discorda parcialmente e um concorda totalmente. Esse resultado indica que a maioria dos licenciandos concordou, embora parcialmente ou totalmente.

Compreender que o trabalho da ciência é buscar verdades que precisam ser comprovadas volta-se para uma visão idealista da ciência que considera a ciência como “verdade global e eterna” (Fourez, 1995, p. 252). Entretanto, é preciso considerar a visão histórica da ciência, segundo a qual, “a ciência é uma construção histórica condicionada a uma época [...]” (Fourez, 1995, p. 252), e nesse sentido, “a construção do verdadeiro não seria uma espécie de cópia de ideias que se quer atingir, mas uma construção humana [...] estruturando o mundo a fim de que possamos nele viver” (Fourez, 1995, p. 255).

Portanto, as atitudes da maioria dos licenciandos podem **dificultar** a

Alfabetização Científica deles, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 3 estão apresentadas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 3: **Ciências da natureza são difíceis de aprender.**

Quadro 3: Respostas dos licenciandos para a 3ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Discordo Parcialmente
LF3	Discordo Parcialmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

As respostas dos licenciandos do primeiro período foram diferentes e isso pode ser compreensível, dado que trata-se de uma questão mais pessoal sobre a facilidade ou não de aprender disciplinas científicas.

Logo, o licenciando que discorda totalmente da afirmativa, provavelmente tem facilidade em aprendê-las. Os licenciandos do último período, por sua vez, em sua maioria, discordaram parcialmente e apenas um deles concordou parcialmente.

Neste sentido, a maioria dos licenciandos discordou da afirmativa. Pozo e Crespo (2009, p. 18) apresentam algumas atitudes e crenças inadequadas que podem dificultar a aprendizagem das ciências da natureza, como por exemplo, “aprender ciência consiste em repetir da melhor maneira possível aquilo que o professor explica durante a aula”. Portanto, pode-se dizer que as atitudes da maioria dos licenciandos quanto à dificuldade de aprender ciências naturais podem **contribuir** a Alfabetização Científica, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 4 estão postas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 4: **Tecnologia é aplicação da ciência.**

Quadro 4: Respostas dos licenciandos para a 4ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Totalmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Concordo Totalmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Dos licenciandos do primeiro período, dois concordam totalmente e um concorda parcialmente. Quanto aos licenciandos do último período, três deles concordaram parcialmente e um concordou totalmente. Ou seja, todos os licenciandos concordam, mesmo que parcialmente ou totalmente. A afirmativa “Tecnologia é aplicação da ciência” permite avaliar o entendimento dos licenciandos sobre as relações entre ciência e tecnologia, um aspecto fundamental do nível cívico da Alfabetização Científica. Segundo Marco-Stiefel (2001), esse nível diz respeito à capacidade de compreender criticamente as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, participando de forma informada em discussões públicas sobre inovações tecnológicas, seus usos e implicações sociais.

Segundo Chrispino (2017), compreender que a tecnologia é aplicação da ciência e que a tecnologia é redutível à ciência, implica em não considerar, por exemplo, a especificidade do conhecimento tecnológico e que a ciência e a tecnologia interagem entre si, mas têm especificidades diferentes. Além disso, vale destacar que a ciência e a tecnologia “são condições e consequência uma da outra”, reforçam-se mutuamente (Santos, 1999, p. 148).

Portanto, as atitudes da maioria dos licenciandos quanto à relação entre a ciência e a tecnologia podem dificultar a Alfabetização Científica deles, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 5 estão as respostas dos licenciandos para a afirmativa 5: **Mais tecnologia gera mais bem estar.**

Quadro 5: Respostas dos licenciandos para a 5ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Discordo Parcialmente
LF4	Discordo Parcialmente
LI1	Concordo Parcialmente
LI2	Imparcial
LI3	Concordo Parcialmente

Fonte: Autora (2025).

Dos licenciandos do primeiro período, dois deles concordam parcialmente com a afirmativa. Para os licenciandos do último período, dois concordam parcialmente e dois discordam parcialmente. Nesse sentido é relevante destacar que a maioria dos licenciandos (do primeiro e do último períodos), concordam com a afirmativa.

O entendimento de que quanto mais tecnologia, mais bem estar social, se aproxima de uma concepção de desenvolvimento denominado de “modelo linear de desenvolvimento: + ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem-estar social” (López *et al.*, 2003 citado por Pinheiro *et al.*, 2009, p. 3). Entretanto, esse modelo não representa a realidade dado que se pode identificar hoje que por mais que tenhamos tecnologias avançadas, elas não conseguem combater diversos problemas sociais, como, por exemplo, a fome.

Nesse sentido, as atitudes da maioria dos licenciandos quanto à mais tecnologia gera mais bem estar podem **dificultar** a Alfabetização Científica deles, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 6 estão as respostas dos licenciandos para a afirmativa 6: **Novas tecnologias geram novos perigos.**

Quadro 6: Respostas dos licenciandos para a 6ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
--------------	-----------

LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Totalmente
LF4	Imparcial
LI1	Concordo Parcialmente
LI2	Concordo Totalmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Para essa afirmativa, dos licenciandos do primeiro período, dois concordaram parcialmente e um concordou parcialmente. E para os licenciandos do último período, dois concordaram parcialmente, um concordou totalmente e o outro foi imparcial, de modo que a maioria concorda com a afirmativa. Sobre essa questão, Demo (2009, p. 5) destaca que:

No mundo das novas tecnologias há euforia e lamento, um jogo entre “tecnófilos” e “tecnófobos”. Ambas as posições são inadequadas, porque são acríticas. Não cabe curvar-se ao determinismo tecnológico que resulta em aceitação basbaque, porque nenhum determinismo é historicamente real. Nem cabe propalar repulsa obsessiva, porque, sendo o mundo das novas tecnologias naturalmente ambíguo, há, entre tantas dubiedades, também belas promessas.

Nessa perspectiva, as atitudes da maioria dos licenciandos concordando que novas tecnologias geram novos perigos, numa perspectiva tecnofóbica e acrítica, podem **dificultar** a Alfabetização Científica, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001) uma vez que a ciência e a tecnologia são mutuamente influenciadas.

No quadro 7 estão apresentadas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 7: **A ciência e a tecnologia não deve ser influenciada por fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos (fatores externos).**

Quadro 7: Respostas dos licenciandos para a 7ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
--------------	-----------

LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Imparcial
LF3	Discordo Totalmente
LF4	Discordo Parcialmente
LI1	Discordo Parcialmente
LI2	Concordo Totalmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Para esta afirmativa, dois licenciandos do primeiro período concordaram totalmente e um discordou parcialmente, ou seja, a maioria deles concordou. Quanto aos licenciandos do último período, três discordaram, seja parcialmente ou totalmente, e um foi imparcial. Logo, a maioria dos licenciandos discordou da afirmativa.

Considerar que a ciência e a tecnologia não devem ser influenciadas por fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos se aproxima de uma concepção de ciência aproblemática e ahistórica, que não considera “os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc.,” (Gil Pérez *et al.*, 2001, p. 131).

Nesse sentido, as atitudes da maioria dos licenciandos quanto à influencia por fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos na ciência e na tecnologia podem **contribuir** para a Alfabetização Científica, em todos os seus níveis (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 8 estão as respostas dos licenciandos para a afirmativa 8: **Devemos questionar a ciência e tecnologia.**

Quadro 8: Respostas dos licenciandos para a 8ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Totalmente
LF2	Concordo Totalmente

LF3	Concordo Totalmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Concordo Parcialmente
LI2	Concordo Totalmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Dois licenciandos do primeiro período concordaram totalmente e um parcialmente. Dos licenciandos do último período, três concordam totalmente e um parcialmente. No conjunto, todos os licenciandos concordam, totalmente ou parcialmente sobre devermos questionar a ciência e a tecnologia.

Segundo Gazineu e Correa (2020, p. 169):

Nos complexos problemas contemporâneos que emergem no mundo impactado pelas ciências e pelas tecnologias, os conhecimentos científicos são os principais candidatos a fornecer parâmetros para nossas ações. A reflexão crítica sobre as ciências, assim como o exame dos seus recursos, nos mostra que, dependendo do contexto, temos boas razões para confiar nas afirmações das ciências.

Entretanto, vale destacar “que a dúvida faz parte do processo de produção do conhecimento científico e que, por isso mesmo, ele deve ser respeitado e considerado” (Gazineu; Coreia, 2020, p. 170).

Portanto, as atitudes de todos os licenciandos quanto ao questionarmos a ciência podem **contribuir** para a Alfabetização Científica deles, em todos os seus níveis, em especial o nível da Alfabetização Cívica (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 9 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a questão 9: **Não devemos confiar na ciência e tecnologia.**

Quadro 9: Respostas dos licenciandos para a 9ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Discordo Parcialmente

LF3	Discordo Totalmente
LF4	Discordo Totalmente
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Discordo Totalmente
LI3	Discordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

De acordo com o quadro 10, os três licenciandos do primeiro período discordaram totalmente. Dois licenciandos do último período discordaram parcialmente e dois discordaram totalmente. Ou seja, todos discordam da afirmativa, logo, todos entendem que devemos confiar na ciência e tecnologia. Segundo Mueller (2000, p. 21):

A confiabilidade é, portanto, uma das características mais importantes da ciência, pois a distingue do conhecimento popular, não científico. Para obter confiabilidade, além da utilização de uma rigorosa metodologia científica para a geração do conhecimento, é importante que os resultados obtidos pelas pesquisas de um cientista sejam divulgados e submetidos ao julgamento de outros cientistas, seus pares.

Entretanto, confiar na ciência e na tecnologia não nos exime da dúvida constante sobre elas dado “que a dúvida faz parte do processo de produção do conhecimento científico e que, por isso mesmo, ele deve ser respeitado e considerado” (Gazineu; Corea, 2020, p. 170).

Portanto, as atitudes da maioria dos licenciandos quanto a questionarmos a ciência podem **contribuir** para a Alfabetização Científica, em todos os seus níveis, em especial o nível da Alfabetização Cívica e o nível da Alfabetização Científica Cultural (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 10 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 10: **Questionar a C&T é ser negacionista.**

Quadro 10: Respostas dos licenciandos para a 10ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente

LF2	Discordo Parcialmente
LF3	Discordo Totalmente
LF4	Imparcial
LI1	Concordo Parcialmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Dois licenciandos do primeiro período concordam parcialmente e um concorda totalmente, portanto há concordância geral entre eles. Dois licenciandos do último período discordam parcialmente, um discorda totalmente e um foi imparcial. Nesse sentido, cabe destacar que:

os negacionismos são rejeições a fatos históricos bem estabelecidos ou a afirmações científicas consensuais. Nestes casos, as dúvidas levantadas contra os fatos e as afirmações são infladas por interesses apenas com o intuito de confundir a opinião pública e/ou postergar as tomadas de decisão baseadas nas evidências” (Gazineu; Correa, 2020, p6.).

Ressalta-se ainda que dado que “o questionamento da ciência e a exigência de que ela não seja metodologicamente frágil é legítimo e benéfico para seu avanço” (Gomes; Zamora, 2024, p. 6), as atitudes dos licenciandos que discordam da afirmativa podem **contribuir** para a Alfabetização Científica deles, em especial a Alfabetização Científica Cívica.

No quadro 11 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 11: **Compreender C&T me auxilia a tomar decisões conscientes.**

Quadro 11: Respostas dos licenciandos para a 11ª afirmativa

	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Totalmente

LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Concordo Totalmente
LI2	Concordo Totalmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Os três licenciandos do primeiro período concordam totalmente que compreender C&T auxilia a tomar decisões conscientes. Os licenciandos do último período, em sua maioria (três deles), concordam parcialmente e um concorda totalmente. Ou seja, todos os licenciandos concordaram.

De fato, deve-se destacar que a apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos contribui para a tomada de decisão sobre alguma questão de modo mais fundamentado. Entretanto, é importante esclarecer que essa compreensão não pode ignorar “as relações sociais em que essa C&T são concebidas e utilizadas”, distanciando-se da concepção salvacionista da Ciência e da tecnologia (Auler, 2011, p. 76).

Por conseguinte, as atitudes dos participantes podem **contribuir** para a Alfabetização Científica, em especial a Alfabetização Científica Cultural.

No quadro 12 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 12: **Consigo identificar os conceitos e aplicações científicas e tecnológicas na sociedade.**

Quadro 12: Respostas dos licenciandos para a 12ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Concordo Totalmente
LI2	Concordo Parcialmente

LI3	Concordo Parcialmente
-----	-----------------------

Fonte: Autora (2025).

Dois licenciandos do primeiro período concordam parcialmente e um totalmente. Em relação aos licenciandos do último período, os quatro concordaram parcialmente.

Identificar os conceitos e aplicações científicas e tecnológicas na sociedade representa uma compreensão que se aproxima de uma visão contextualizada da ciência e da tecnologia e se distancia de uma visão socialmente neutra da ciência (Gil Pérez *et al.*, 2001). Essas atitudes dos licenciandos podem **contribuir** para sua Alfabetização Científica em todos os níveis, em especial na Alfabetização Científica Prática.

No quadro 13 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 13: Os conhecimentos tecnológicos me fazem aprender mais as ciências da natureza.

Quadro 13: Respostas dos licenciandos para a 13ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Totalmente
LF2	Concordo Totalmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Concordo Totalmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Parcialmente

Fonte: Autora (2025).

Dois licenciandos do primeiro período concordam parcialmente com a afirmativa e um concorda totalmente. Para os licenciandos do último período, dois concordam parcialmente e dois concordam totalmente. Dessa forma, todos concordam, parcialmente ou totalmente com a afirmativa “Os conhecimentos

tecnológicos me fazem aprender mais as ciências da natureza”.

Entende-se que as atitudes dos licenciandos acerca dessa afirmativa podem estar voltadas tanto para as tecnologias educacionais que eles aprenderam a usar ao longo do curso, como para as tecnologias abordadas nas disciplinas específicas.

Em relação às tecnologias educacionais, as respostas são corroboradas por diversos estudos, como, por exemplo, o de Silva et al (2025, p. 13), ao destacarem que:

A tecnologia oferece diversas oportunidades, como a personalização do ensino, o estímulo à colaboração entre estudantes e professores, a experimentação por meio de ambientes virtuais e a utilização da gamificação, favorecendo uma educação mais alinhada às necessidades individuais dos alunos.

Em síntese, destaca-se que, se os conhecimentos tecnológicos contribuem para a aprendizagem deles das ciências da natureza, isso pode **contribuir** para a Alfabetização Científica em todos os níveis.

No quadro 14 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a questão 14: **No meu curso as disciplinas científicas não se relacionam com a tecnologia.**

Quadro 14: Respostas dos licenciandos para a 14ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Imparcial
LF3	Discordo Parcialmente
LF4	Imparcial
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Imparcial
LI3	Concordo Parcialmente

Fonte: Autora (2025).

Um aspecto identificado, é que para esta afirmativa houve um maior número de respostas “imparciais”. Entretanto, três dos sete licenciandos discordam com a afirmativa. Isso que dizer que no curso desses licenciandos, eles concebem que as disciplinas científicas estão relacionadas à tecnologia.

Segundo Santos:

Não podemos continuar silenciando que a simbiose ciência-tecnologia penetra profundamente em nossa vida diária reconstruindo-a; que modifica não só a nossa interpretação do mundo, do próprio mundo, senão também a forma como como nos vemos integrados a esse mundo; que transforma a realidade e influencia culturalmente a forma como pensamos e nos comportamos (Santos, 2001, p. 63).

Portanto, essas atitudes desses três licenciandos convergem para o entendimento das recíprocas relações entre a ciência e a tecnologia na produção do conhecimento científico, o que pode **contribuir** para a Alfabetização Científica deles nos três níveis, visto que compreender a interação Ciência-Tecnologia é compreender como a ciência é produzida.

No quadro 15 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 15: **No meu curso as disciplinas científicas não se relacionam com as questões sociais contemporâneas.**

Quadro 15: Respostas dos licenciandos para a 15ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Discordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Discordo Parcialmente
LF4	Imparcial
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Discordo Totalmente
LI3	Concordo Parcialmente

Fonte: Autora (2025).

Dois licenciandos do primeiro período discordam totalmente da afirmativa e um concorda parcialmente. Dois licenciandos do último período discordam parcialmente, um concorda parcialmente e um respondeu imparcial. Portanto, a maioria discordou, mesmo que parcialmente ou totalmente.

O entendimento da articulação entre as disciplinas científicas e as questões sociais contemporâneas converge para uma visão contextualizada da ciência, que não desconsidera as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade (CTS) (Gil Pérez *et al.*, 2001).

Desse modo, as atitudes da maioria dos licenciandos podem contribuir para a Alfabetização Científica, especialmente nos níveis da Alfabetização Científica Cívica, ao impulsioná-los a participar de decisões políticas e debates sociais a partir de critérios científicos, e da Alfabetização Científica Cultural, ao favorecer a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e dinâmica social (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 16 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 16: **As disciplinas específicas do curso voltadas às ciências da natureza mostram a relação dos conhecimentos científicos com a tecnologia.**

Quadro 16: Respostas dos licenciandos para a 16ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Discordo Parcialmente
LI1	Concordo Parcialmente
LI2	Discordo Parcialmente
LI3	Concordo Parcialmente

Fonte: Autora (2025).

Dois licenciandos do primeiro período concordam parcialmente e um discorda parcialmente. Três licenciandos do último período concordam

parcialmente e um discorda parcialmente. Portanto, a maioria concordou, ainda que parcialmente.

A compreensão de que a relação entre conhecimentos científicos e tecnologia é abordada nas disciplinas específicas do curso é relevante, à medida que ciência e tecnologia constituem dimensões distintas que se influenciam mutuamente (Manassero Más; Vázquez-Alonso, 2002).

Portanto, as atitudes da maioria dos licenciandos podem **contribuir** para a Alfabetização Científica, em especial para o nível da Alfabetização Científica Cultural que considera a relação ciência-tecnologia na sociedade (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 17 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 17: **Me sinto mais preparado para compreender a tecnologia devido a minha formação inicial.**

Quadro 17: Respostas dos licenciandos para a 17ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Imparcial
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Dos licenciandos do primeiro período, um concordou totalmente, um discordou totalmente e um respondeu de forma imparcial. Todos os licenciandos do último período concordam parcialmente. Dessa forma, a maioria dos licenciandos concorda com a afirmativa.

O entendimento de que os licenciandos se sentem mais preparados para compreender a tecnologia devido ao curso é relevante, dado que a tecnologia está

integrada em diversos contextos sociais.

Assim, as atitudes da maioria dos licenciandos podem **contribuir** para a Alfabetização Científica, especialmente para o nível da Alfabetização Científica Cívica, possibilitando que intervenham em debates sociais que tratam da implementação de tecnologias (Marco-Stiefel, 2001).

No quadro 18 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 18: **Me sinto mais preparado para compreender sobre Ciências devido a minha formação inicial.**

Quadro 18: Respostas dos licenciandos para a 18ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Parcialmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Imparcial
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Dos licenciandos do primeiro período, um concordou totalmente, um discordou totalmente e um respondeu de forma imparcial. Todos os licenciandos do último período concordam parcialmente. Portanto, a maioria dos licenciandos concorda, ainda que parcialmente.

A compreensão de que os licenciandos se sentem mais preparados para compreender as ciências por meio de sua formação inicial constitui um resultado relevante.

Nesse sentido, as atitudes da maioria dos licenciandos podem **contribuir** para a Alfabetização Científica, considerando os níveis da Alfabetização Científica Prática, da Alfabetização Científica Cívica e da Alfabetização Científica Cultural

(Marco-Stiefel, 2001), possibilitando que usem os conhecimentos científicos em situações cotidianas, participem de debates sociais com base em critérios científicos e compreendam que a ciência não se desenvolve desvinculada da tecnologia e da sociedade.

No quadro 19 estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 19: **A educação científica e tecnológica que recebo na minha formação inicial me faz confiar mais na ciência.**

Quadro 19: Respostas dos licenciandos para a 19ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Parcialmente
LF2	Concordo Parcialmente
LF3	Concordo Totalmente
LF4	Concordo Parcialmente
LI1	Discordo Parcialmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Os licenciandos do primeiro período expressaram respostas diferentes: um concordou totalmente, um discordou parcialmente e um concordou parcialmente. Três licenciandos do último período concordaram parcialmente e um concordou totalmente. Portanto, a maioria dos licenciandos concordam com a afirmativa, mesmo que parcialmente ou totalmente.

Segundo Ziman (2000 *apud* Reis; Videira, 2013, p. 586):

a confiabilidade do conhecimento científico reside no caráter social dessa instituição, cujos membros compartilham de uma mesma cultura (entendida, grosso modo, como um conjunto de valores, epistêmicos ou não, responsáveis pela unidade, mesmo que imperfeita, da comunidade científica) e que seguem os princípios da consensibilidade e da consensualidade.

Nesse sentido, as atitudes da maioria dos licenciandos em confiarem na ciência podem contribuir para a Alfabetização Científica deles, em seus diferentes níveis.

E no quadro 20, estão ilustradas as respostas dos licenciandos para a afirmativa 20: **Gosto mais de C&T (Ciência e Tecnologia) devido a minha formação inicial.**

Quadro 20: Respostas dos licenciandos para a 20ª afirmativa

Licenciandos	Respostas
LF1	Concordo Totalmente
LF2	Concordo Totalmente
LF3	Concordo Totalmente
LF4	Imparcial
LI1	Discordo Totalmente
LI2	Concordo Parcialmente
LI3	Concordo Totalmente

Fonte: Autora (2025).

Os licenciandos do primeiro período expressaram respostas diferentes: um concordou totalmente, um discordou totalmente e um concordou parcialmente. Os licenciandos do último período concordam totalmente (três deles) e um foi imparcial. Dessa forma, a maioria dos licenciandos concordam com a afirmativa.

Segundo Alencar *et al.* (2022, p. 78), baseados em Anderhag (2017), “o gosto por ciência é a maneira como as pessoas fazem distinções sobre as linguagens, objetos e pessoas que pertencem (ou não) à prática científica”.

Neste sentido, a concordância da maioria dos licenciandos, ou seja, as atitudes da maioria frente ao gostar mais de ciência e tecnologia devido a minha formação inicial, podem **contribuir** para a Alfabetização Científica deles, em seus respectivos níveis (Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica e Alfabetização Científica Cultural) dado que “[...] o gosto por ciência, além de

englobar o conhecimento, emoções e sentimentos, implica o pertencimento. Esse pertencimento é entendido como vontade e capacidade de participar da ciência” (Alencar *et al.*, 2022, p. 78).

Em síntese, as análises desenvolvidas respondem à questão de pesquisa proposta nesta investigação: quais são as contribuições e os desafios para a Alfabetização Científica de licenciandos em Química, a partir das atitudes deles?

Como respostas a respectiva questão, pode-se destacar que, dentre outras, as atitudes dos licenciandos, voltadas, por exemplo, para o reconhecimento de que ciência e tecnologia se relacionam com fatores sociais, políticos, econômicos, religiosos e éticos, podem **contribuir** para a Alfabetização Científica deles em seus diferentes níveis.

No que se refere às contribuições para a Alfabetização Científica, destacam-se: A discordância da maioria dos licenciandos quanto: 1. às ciências da natureza são difíceis de aprender; 2. à ciência e a tecnologia não deverem ser influenciadas por fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos (fatores externos); 3. ao devermos questionar a ciência e tecnologia; 4. ao não devermos confiar na ciência e tecnologia; 5. ao questionar a C&T não ser negacionista; 6. às disciplinas científicas do curso não se relacionam com a tecnologia; 7. às disciplinas científicas do curso não se relacionam com as questões sociais contemporânea.

Além disso, a concordância da maioria dos licenciandos quanto: 1. à compreensão de que a C&T auxiliam a tomar decisões conscientes; 2. à identificação dos conceitos e aplicações científicas e tecnológicas na sociedade; 3. aos conhecimentos tecnológicos os fazerem aprender mais as ciências da natureza; às disciplinas específicas do curso voltadas às ciências da natureza mostrarem a relação dos conhecimentos científicos com a tecnologia; 4. ao sentirem-se mais preparados para compreender a tecnologia devido a minha formação inicial; 5. Ao sentirem-se mais preparados para compreender sobre Ciências devido a minha formação inicial; 6. à educação científica e tecnológica que recebem na minha formação inicial me faz confiar mais na ciência; 7. ao gostar mais de C&T (Ciência e Tecnologia) devido a minha formação inicial.

Por outro lado, as atitudes dos licenciandos, voltadas, por exemplo, para a compreensão de que os conhecimentos científicos são infalíveis, podem **dificultar** seu processo de Alfabetização Científicas deles em seus diferentes níveis.

Mais especificamente, como desafios para a Alfabetização Científica dos

licenciandos, destaca-se a concordância da maioria dos licenciandos quanto: 1. aos conhecimentos científicos serem infalíveis; 2. ao trabalho da ciência como buscar verdades que precisam ser comprovadas; 3. à tecnologia ser aplicação da ciência; 4. ao fato de que mais tecnologia gera mais bem estar; 5. às novas tecnologias gerarem novos perigos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho monográfico permitiu analisar as contribuições e os desafios para a Alfabetização Científica de licenciandos em Química. Os resultados obtidos a partir da análise das atitudes dos licenciandos indicam um cenário marcado por tensões epistemológicas, curriculares e formativas que demandam reflexão contínua e ações mais intencionais no âmbito da licenciatura em Química, considerando o contexto investigado.

A partir das atitudes dos licenciandos, foi possível identificar contribuições e desafios para a Alfabetização Científica. Dentre as contribuições, pode-se destacar, por exemplo, o reconhecimento da necessidade de questionar ciência e tecnologia e a compreensão de que fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos influenciam a produção científica. Dentre os desafios, destaca-se, por exemplo, o entendimento de que a ciência é um conhecimento infalível.

Os resultados desta pesquisa indicam que a Alfabetização Científica se configura como uma via promissora para o fortalecimento da formação inicial de professores de Química. Em síntese, pode-se dizer que as contribuições e os desafios impactam os diferentes níveis de Alfabetização Científica considerados nesta investigação.

Contudo, seu desenvolvimento depende da inserção de discussões epistemológicas com os licenciandos, além de transformações estruturais no âmbito da formação inicial, o que implica articular de maneira consistente os saberes específicos e pedagógicos, incorporar metodologias investigativas e contextualizadas, fortalecer a dimensão epistemológica da ciência no currículo e promover experiências formativas.

Este trabalho contribui para ampliar o debate sobre a formação inicial de professores de Química e a centralidade da Alfabetização Científica na constituição da identidade docente ao evidenciar contribuições, tensionamentos e lacunas. Adicionalmente, aponta caminhos para o fortalecimento de práticas formativas mais coerentes com as exigências contemporâneas do ensino de Ciências, em especial do ensino de Química, e com o compromisso social da universidade pública. Reafirma, sobretudo, que formar professores cientificamente alfabetizados significa formar sujeitos capazes de compreender,

interpelar e transformar a sociedade.

No desenvolvimento desta pesquisa, algumas dificuldades foram encontradas. A primeira refere-se à escassez de estudos específicos sobre Alfabetização Científica na formação inicial de professores de Química, o que demandou maior esforço para o desenvolvimento dos pressupostos teóricos da pesquisa. Somou-se a isso a dificuldade inicial em obter respostas dos estudantes do primeiro período, o que tornou necessária uma mobilização adicional para alcançar o número de participantes previsto.

A pesquisa contribuiu de maneira significativa para a formação docente da autora desta monografia ao aprofundar sua compreensão sobre a Alfabetização Científica e seus níveis e ao permitir analisar, de forma crítica, atitudes que podem favorecer ou dificultar o processo de Alfabetização Científica dos licenciandos. A análise das respostas ao questionário possibilitou refletir sobre sua própria formação inicial, reconhecendo potencialidades e lacunas do curso, além de qualificar o olhar pedagógico para planejar ações que promovam a Alfabetização Científica na prática docente futura.

Por fim, os resultados obtidos suscitam novas questões para pesquisas futuras, como compreender como as atitudes dos licenciandos evoluem ao longo da formação, identificar estratégias que favoreçam a superação de visões ingênuas sobre ciência e tecnologia, investigar como disciplinas específicas e pedagógicas contribuem para a Alfabetização Científica e analisar os impactos de atividades práticas e propostas investigativas no desenvolvimento dos níveis prático, cívico e cultural da AC. Esses questionamentos sinalizam desdobramentos importantes para pesquisas posteriores, ampliando o campo de reflexão sobre o processo de AC na formação inicial de professores de Química.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. S. *et al.* O gosto pela ciência na formação de professores: reflexões a partir de Anderhag. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, n. 1, p. 75-92, 2022.
- ALENCAR, L. A. *et al.* Sinais de gosto por ciência: uma análise de como um professor reconhece a distinção de um estudante. **Revista Nova Paideia – Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 76–87, 2022.
- ARAÚJO, J. L.; MORAIS, C.; PAIVA, J. C. Student participation in a coastal water quality citizen science project and its contribution to the conceptual and procedural learning of chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, Cambridge, v. 23, n. 1, p. 100-112, 2022a.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2002.
- BOWLING, A. **Research methods in health**: investigating health and health services. Buckingham: Open University Press, 1997.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], n. 23, p. 89-100, abr. 2003.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.
- CHRISPNO, A. Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade: reflexões para o ensino. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 325-342, 2017.
- CUNHA, A. M. A tradução e circulação do termo *scientific literacy* no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 122-140, 2018.
- DEMO, P. Ambivalências das novas tecnologias. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], v. 14, n. 40, p. 5-20, 2009.
- DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013.
- FOUREZ, G. A construção das Ilhas de Racionalidade e a alfabetização científica e tecnológica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 3-29, 1997.

FOUREZ, G. **Alfabetização científica e tecnológica**: uma cultura para o tempo presente. Campinas: Papirus, 1995.

GAZINEU, M. H.; CORREA, A. C. Ciência, tecnologia e sociedade: reflexões críticas no ensino. **Revista CTS em Foco**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 165-175, 2020.

GIL PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2025.

GOMES, Sally Ramos; ZAMORA, Maria Helena. Negacionismo: definições, confusões epistêmicas e implicações éticas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 30, e24008, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320240008>. Acesso em: 2 dez. 2025.

HURD, P. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **Science Education**, Hoboken, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:33.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:33.0.CO;2-G). Acesso em: 26 out. 2025.

MALDANER, O. A. A pós-graduação e a formação do educador químico. In: ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V. (Org.). **Educação Química no Brasil**: Memórias, Política e Tendências. Campinas: Átomo, 2008.

MANASSERO-MÁS, M. A.; VÁZQUEZ-ALONSO, A. Actitudes y creencias de los estudiantes relacionados con CTS. In: MEMBIELA, P. **Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad**: formación científica para la ciudadanía. Madrid: Narcea S.A. DE EDICIONES, 2002.

MARCO-STIEFEL, B. Alfabetización científica y enseñanza de las ciencias: estado de la cuestión. In: MEMBIELA, P. **Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia tecnología-sociedad**: formación científica para la ciudadanía. Madri: NARCEA, S.S DE EDICIONES, 2001.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, R. A. Alfabetização científica e tecnológica: questões conceituais e implicações para a educação. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 4, n. 1, p. 1-20, 2011.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MUELLER, S. T. A confiabilidade da ciência e a crítica epistemológica. **Revista**

Brasileira de Filosofia da Ciência, Campinas, v. 3, n. 1, p. 19-32, 2000.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. Recife: Edições Bagaço, 2005.

OSBORNE, J. Teaching scientific practices: meeting the challenge of change. **Journal of Science Teacher Education**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 1-20, 2016.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: desafios para a educação. **Revista Iberoamericana de Educación**, [S. l.], v. 49, n. 5, p. 1-12, 2009.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores**: identidade e saberes da docência. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. **Aprendizagem e ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIS, J. C.; VIDEIRA, A. A. P. Ciência, confiabilidade e consensualidade: reflexões a partir de Zimam. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 585-600, 2013.

ROLDÃO, M. C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], v. 12, n. 34, 2007.

ROLDÃO, M. C. et al. O conhecimento profissional dos professores: especificidade, construção e uso da formação ao reconhecimento social. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, [S. l.], v. 1, n. 2, 2009.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 2001.

SANTOS, M. E. V. M. dos. **Desafios Pedagógicos para o século XXI**: suas raízes em forças de mudança de natureza científica, tecnológica e social. Lisboa: Livros Horizonte, 1999.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SINGH, K. **Fundamental Research Methodology and Statistics**. New Delhi: New Age International Publishers, 2006.

TEIXEIRA, O. P. Alfabetização científica: significados e propósitos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 1, p. 1-12, 2013.

VALLADARES, L. Scientific literacy and social transformation. **Science & Education**, [S. l.], v. 30, p. 557-587, 2021.

ZIMAN, J. **Real science**: what it is, and what it means. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) _____ para participar como voluntário (a) da pesquisa Abordagem da Alfabetização Científica (AC) na perspectiva da ciência cidadã na formação inicial de professores de química.

Esta pesquisa é de responsabilidade da pesquisadora **Débora Moraes da Silva, Rua 8 de Maio, 72, Águas Compridas, Olinda-PE CEP: 53160360. Contatos: deboraxmoraes@gmail.com e (81) 984190114** e está sob a orientação da Prof^a Dr^a Ruth do Nascimento Firme nos contatos: (81) 3320 5414 e ruthquimica.ufrpe@gmail.com.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável pela pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos assine ao final deste documento.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

Assinatura do (a) participante

APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO ESCALA LIKERT

Atitudes sobre Alfabetização Científica e Tecnológica

B I U ↺ ↻

Este questionário busca compreender suas concepções e atitudes sobre ciência, tecnologia e sua formação inicial. Sua participação é muito importante para a pesquisa!

E-mail *

E-mail válido

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Você está em que período do curso de Química? *

- ☐ Período Inicial
- ☐ Período Final

Você está em que período do curso de Química? *

- ☐ Período Inicial
- ☐ Período Final

Os conhecimentos científicos são infalíveis *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

O trabalho da ciência é buscar verdades que precisam ser comprovadas

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Ciências da natureza são difíceis de aprender *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Tecnologia é aplicação da ciência *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Mais tecnologia gera mais bem estar *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Novas tecnologias geram novos perigos *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

A ciência e a tecnologia não deve ser influenciada por fatores sociais, políticos, religiosos, econômicos e éticos (fatores externos) *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Devemos questionar a ciência e tecnologia. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Não devemos confiar na ciência e tecnologia. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Questionar a C&T é ser negacionista. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

...

Compreender C&T me auxilia a tomar decisões conscientes. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Consgo identificar os conceitos e aplicações científicas e tecnológicas na sociedade *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Os conhecimentos tecnológicos me fazem aprender mais as ciências da natureza. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

No meu curso as disciplinas científicas não se relacionam com a tecnologia. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

No meu curso as disciplinas científicas não se relacionam com as questões sociais contemporâneas. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

As disciplinas específicas do curso voltadas às ciências da natureza mostram a relação dos conhecimentos científicos com a tecnologia. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Me sinto mais preparado para compreender a tecnologia devido a minha formação inicial. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Me sinto mais preparado para compreender sobre Ciências devido a minha formação inicial. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

A educação científica e tecnológica que recebo na minha formação inicial me faz confiar mais na ciência. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente

Gosto mais de C&T (Ciência e Tecnologia) devido a minha formação inicial. *

- ☐ Concordo Totalmente
- ☐ Concordo Parcialmente
- ☐ Imparcial
- ☐ Discordo Parcialmente
- ☐ Discordo Totalmente