

## AS REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

## REFLECTIONS ON CHEMISTRY TEACHING IN THE INITIAL TRAINING OF SCIENCE TEACHERS

Mayki Jardim Sivico<sup>1</sup>

Camila de Paiva<sup>2</sup>

Leonir Lorenzetti<sup>3</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é analisar as potenciais contribuições da disciplina de Instrumentalização no Ensino de Química para a formação inicial de professores de Ciências. A pesquisa qualitativa, do tipo descritiva, foi realizada na disciplina de Instrumentalização para o Ensino de Química, que envolveu discussões teóricas, análise de livros didáticos e elaboração de Sequências Didáticas. Os resultados foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva, utilizando três Categorias *a priori* intituladas: I) Tecendo diálogos sobre o Ensino de Química na disciplina de Ciências; II) A Educação CTS e Alfabetização Científica e Tecnológica nas análises e propostas; III) Perspectivas e reflexões da prática docente. Os resultados evidenciam propostas que valorizaram a criticidade, problematização e a busca pela autonomia dos estudantes. Concluímos que a disciplina promoveu a reflexão acerca da prática docente reflexiva, valorizando questões que vão além do domínio do conteúdo.

**Palavras-chave:** Prática docente; formação de professores; sequências didáticas; instrumentalização no ensino.

**Abstract:** The aim of this work is to analyze the potential contributions of the Instrumentalization in Chemistry Teaching course to the initial training of science teachers. The qualitative, descriptive research was carried out in the Instrumentalization for the Teaching of Chemistry subject, which involved theoretical discussions, analysis of textbooks and the preparation of Didactic Sequences. The results were analyzed using Textual Discourse Analysis, using three *a priori* categories entitled: I) Weaving dialogues on the Teaching of Chemistry in the Science subject; II) CTS Education and Scientific and Technological Literacy in the analyses and proposals; III) Perspectives and reflections on teaching practice. The results show proposals that value criticality, problematization and the search for student autonomy. We conclude that the subject promoted reflection on reflective teaching practice, valuing issues that go beyond content mastery.

**Keywords:** Teaching practice; teacher training; didactic sequences; instrumentalization in teaching.

---

Este artigo deriva de um trabalho completo apresentado no VIII Congresso Paranaense de Educação em Química e encontra-se em uma versão mais ampliada, revisada e detalhada.

<sup>1</sup> Doutorando em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Bolsista CAPES. Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: mayki.0809@gmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Arapoti, Paraná, Brasil. E-mail: camila\_paiva92@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: leonirlorenzetti22@gmail.com

## 1 Introdução

As reflexões conduzidas ao longo deste trabalho exploram as vivências, inseguranças e a necessidade de possibilitar no outro o desenvolvimento de atitudes críticas em relação ao processo educativo. Reflexões, tais como apontado por Gadotti (2003, p.14) ao indagar “[...] Qual é o papel do educador, da escola, da educação? O que um professor pode fazer, e o que é possível fazer? [...]”, permeiam as discussões que constantemente perpassam a formação de professores, seja ela inicial ou continuada. E ainda atravessados por esses olhares Alarcão (2020) explicita novas provocações acerca, do que é ser professor hoje? E como desenvolver nos professores o valor da reflexão?

A resposta para esses questionamentos não se materializa de forma vertiginosa, mas muitas vezes permanecem na neutralidade, impossibilitando que as mudanças de atitudes aconteçam nos sujeitos e nos espaços por eles percorridos. Neste movimento de reconstituição do educador, avulta que a tomada de consciência dos elementos que fundamentam a profissão leva à constituição da identidade profissional (Seixas; Calabro; Souza, 2017; Tardif, 2005).

Pimenta (1999, p.18) argumenta que a “[...] identidade não é um dado imutável”, nem externo, que possa ser adquirido. Mas, é um processo de construção do sujeito historicamente situado. Nesse sentido, compreende-se que a constituição do professor possui um caráter dinâmico, pois o sujeito emerge de um contexto e de um momento histórico em busca de responder a uma necessidade social (Pimenta, 1999). No entanto, essa construção também possui aspectos individuais, pois cada professor realiza uma leitura do mundo a partir do seu ponto de vista.

É preciso avançar e refletir que sociedade e que sujeitos estamos formando, nest sentido, mais do que possibilitar o engajamento de discursos críticos e atitudes que busquem melhorias nos ambientes escolares, é necessário oferecer na formação de professores estudos comprometidos com a contemporaneidade de forma coletiva na qual essas e outras reflexões se constituam. Atualmente Bartekmebs, Souza e Venturi (2024) interpretam que formação docente, seja ela inicial ou continuada, constitui-se em espaços-tempo formativos para a troca de saberes entre professores, permitindo direcionar a novas reflexões.

Acerca deste processo que envolve da formação à atuação docente no contexto do Ensino de Química Corrêa e Schnetzler (2017) questionam de que modo os cursos de licenciatura têm contribuído para a formação dos futuros professores, mas ainda evidencia uma distância da formação oferecida nas licenciaturas da atuação docente. Ainda neste movimento, Oliveira, Steil e Junior (2022) mapearam alguns parâmetros da pesquisa em Ensino de Química no Brasil no período de 2002 e 2017, destacando que dentre um dos desafios se coloca a maior participação das instituições escolares na produção do conhecimento, de modo a impactar mais efetivamente o ensino em sala de aula.

Na busca de compreender e evidenciar elementos importantes para esse processo de formação dos futuros professores, o objetivo deste trabalho é analisar as possíveis contribuições da disciplina de Instrumentalização no Ensino de Química para a formação inicial de professores de Ciências. Este artigo faz um recorte a partir da metodologia de uma disciplina intitulada “Instrumentalização para o Ensino de Química”, ofertada no oitavo período de forma optativa no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade pública do Estado do Paraná. Nesta disciplina foram discutidas em sala de aula vários assuntos, incluindo: interdisciplinaridade, cotidiano e contextualização, experimentação problematizadora, aprendizagem significativa, mapas conceituais, recursos didáticos, planejamento de ensino e avaliação da aprendizagem, situações de estudo e os Três Momentos Pedagógicos, Elaboração de Sequências Didáticas, análises de livros didáticos, e um discussão teórica muito fundamentada a partir da Educação CTS e a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT).

Partindo deste contexto, as discussões a serem conduzidas neste trabalho intensificam a importância de possibilitar discursos que potencializam a reflexão docente. Por isso, foi evidenciado a necessidade de olhar para o percurso formativo de futuros professores, percorrendo um caminho que atravessa questões relacionadas à prática docente na Educação Básica.

## **2 Referencial Teórico**

A formação inicial docente é uma etapa importante, porém, é frequente encontrar alguns desafios em relação à formação específica e pedagógica durante esse processo (Milaré, 2008). Nesse cenário, ao considerar os professores que atuam no ensino de Ciências no Ensino Fundamental, é comum observar que muitos deles são formados em Ciências Biológicas, o que pode resultar em limitações na abordagem dos conteúdos de

Química e Física, inerentes à área e disciplina de Ciências. Com isso torna-se necessário adequar os cursos de licenciatura a esta realidade (Milaré, 2008). Na busca dessa adequação, uma das propostas é trabalhar diferentes metodologias e propostas para o Ensino de Química/Física, sendo este o contexto em que se insere a presente pesquisa.

Ao encontro destes apontamentos, Tardif (2005) avulta que as práticas desenvolvidas não devem se limitar apenas a conteúdos bem circunscritos que dependem de um conhecimento especializado. O que queremos construir aqui é a ideia da necessidade da compreensão de mundo na qual os sujeitos estão inseridos, em que o conhecimento se faz necessário, mas não se esgota apenas nele.

Poderíamos explanar uma série de questionamentos que conduzissem a refletir, para qual sociedade estamos sendo formados. Ou até mesmo, quem estamos formando. No entanto, quais caminhos oportunizam estruturar ou até mesmo compreender este processo quando conduzidos para a formação inicial de professores? A universidade desempenha um papel muito importante neste cenário, mas tem oportunizado diálogos que buscam direcionar os futuros professores para o agir nos espaços educativos?

Questionamos estes pontos, uma vez que nos preocupa a forma como os cursos de licenciatura da área de Ciências da Natureza têm possibilitado discussões que centralizam a produção de um conhecimento estruturado na apropriação de conhecimentos específicos de cada área. Assim, a fundamentação acerca dos aspectos pedagógicos muitas vezes se encontra nas entrelinhas dos cursos, com uma carga horária que não oportuniza aproximar os estudantes de aspectos importantes relacionados à prática docente. Neste contexto, percebemos que há uma fragmentação entre os conhecimentos científicos e pedagógicos e não uma unidade de conhecimento profissional do professor.

Um aspecto destacado por Pereira *et al.* (2022) versa que o cenário da docência universitária é complexo e multifacetado. Neste sentido, nem todos os docentes que ministram disciplinas na licenciatura se reconhecem como professores, mas sim pesquisadores, uma vez que a valorização da carreira perpassa em função de atividades de pesquisa e não daqueles destinados ao ensino. Este certamente é um aspecto muito importante que provoca silenciamentos de discussões acerca da Educação Básica na formação inicial.

A vista disso, Gatti e Barreto (2009) destacam que a escola, enquanto instituição social e de ensino, é elemento quase ausente nas ementas dos cursos de licenciatura, quando comparadas com as disciplinas da área específica. Logo, leva a pensar numa formação de caráter mais teórico e pouco integrado ao contexto prático em que os futuros

professores vão atuar. Sendo assim, percebemos conflitos que emergem diretamente da forma como as ementas dos cursos são estruturadas, direcionadas, na maioria das vezes, em uma perspectiva de racionalidade técnica.

Portanto, a construção das ementas dos cursos de licenciatura podem contemplar de forma “camuflada” uma estrutura que está diretamente voltada para o bacharel. A exemplo desta situação, as licenciaturas da área de Ciências da Natureza (Física, Química, Ciências Biológicas) apresentam disciplinas que buscam articular questões pedagógicas/didáticas, mas em sua prática estão focadas especificamente na apropriação do conhecimento científico. O que reflete em um imaginário que dar aula é simples, basta dominar o conhecimento da área e algumas técnicas de ensino. Isso faz com que os professores recém formados passem por diversos desafios, principalmente no início de carreira.

O estudo realizado por Santos, Carvalho e Moreira (2023) analisa o Projeto Político Curricular de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Estadual de Maringá, destacando no documento fortemente elementos atrelados à concepção da formação técnica dos biólogos. Do mesmo modo, Santos *et al.* (2021) enfatiza por meio de entrevistas realizadas com licenciandos a carência da formação inicial em inserir conteúdos emergentes nas aulas de forma pedagógica.

As discussões apresentadas por Rodrigues, Pereira e Mohr (2021) enfatizam que a Educação pública como alvo estratégico das reformas, que foram sendo sistematicamente reconfiguradas por meio de medidas deliberadas e aprovadas sem devido debate ou incorporação das representatividades sociais. Assim, percebemos que o educador ao sair da universidade e a começar a atuar nas escolas se depara com a atual realidade e com um enrijecimento das práticas que poderiam ser desenvolvidas.

Destacamos a importância dos estágio curricular nos cursos e nos programas de iniciação a docência e extensão que são realizados pelas universidades. Porém, embora aproximemos o licenciando do ambiente escolar, reiteramos o quão relevante é ampliar essas discussões nas disciplinas que são ministradas ao longo da formação docente.

Tardif (2005) versa que os saberes dos professores estão longe de serem todos produzidos diretamente por eles, uma vez que parte deste processo provém de lugares sociais anteriores à carreira propriamente dita, e um dos pontos enfatizados é a Universidade. Por isso salientamos a importância dos diálogos que entrelaçam o conhecimento científico e os aspectos educacionais nas licenciaturas, promovendo assim a reflexão do agir na sociedade a partir da prática docente em ambientes escolares.

Além destas discussões recorrentes até aqui, nos instiga a pontuar quais elementos deveriam estar presente nos discursos que são sistematizados nas licenciaturas. Questionar como “são socializadas” e “se são socializadas” discussões relacionadas à reflexão da prática docente na licenciatura mediante propostas que envolvam aspectos sociais, políticos, culturais, éticos, tecnológicos, econômicos dentre outros. Percebemos assim que ampliar estas questões demanda de uma análise mais direcionada as ementas dos cursos, além de ser necessário escutar esses sujeitos (professores e alunos), sendo esse um tópico possível para trabalhos futuros.

O que destacamos aqui é que os diálogos sobre a problematização de práticas e projetos, elaboração de atividades interdisciplinares, planejamento e avaliação da aprendizagem são questões importantes para a formação, mas que em muitos cenários não se incorporam no repertório das licenciaturas. Por isso, enfatizamos a importância de possibilitar nestes espaços a discussão de fato acerca de temáticas que oportunizem os futuros professores a incorporar em as suas aulas possibilidades de conduzir a criticidade dos educandos.

Articulada a estas questões, Rodrigues, Pereira e Mohr (2021) resgatam que a formação de professores no Brasil, se constitui de uma lista de competências copiadas de documentos da Educação Básica. A complexidade do ensinar, a diversidade dos contextos e a pluralidade social são elementos importantes, mas que se fazem escassos nestes espaços da formação docente. Porém, é possível avançar neste cenário quando incorporadas nos cursos diálogos que potencializam essas articulações do conhecimento científico massivamente presente nas Licenciaturas com temáticas que atravessam situações vivenciadas pelos sujeitos.

Neste cenário, percebemos a importância de inserir neste espaço da formação inicial os diálogos que partem da Educação CTS e da ACT. Desta forma, ao discursar sobre criticidade, questões relacionadas à autonomia, promover a tomada de decisões, são elementos importantes para refletir sobre o conhecimento que se encontra disperso no convívio social dos sujeitos.

As compreensões de ACT dialogadas por Lorenzetti (2023) enfatiza um processo contínuo e dinâmico, em que o aprendizado vai sendo promovido nos diferentes espaços seja eles formais ou não formais. Em que apresenta como objetivo contribuir com a formação para a cidadania, permeado por capacidades de avaliar e interpretar criticamente informações científicas, na busca de compreender o espaço que os sujeitos ocupam na sociedade.

Por outro lado, Lacerda e Strieder (2019) a partir de um estudo teórico, utilizando como referencial Paulo Freire e Contrera, propõe dimensões formativas que podem subsidiar ações fundamentadas pela Educação CTS, visando também o desenvolvimento da autonomia docente em uma perspectiva crítico-transformadora. As autoras compreendem que a “incorporação de uma orientação CTS mais crítica, nos cursos de formação de professores, pode contribuir para a construção da autonomia [...]” dos educadores (Lacerda; Strieder, 2019, p.123).

Nesse contexto, acredita-se que a Educação CTS e o processo de ACT, quando inseridos na formação inicial, podem trazer uma visão crítica aos futuros professores, assim como aprimorar habilidades necessárias para o trabalho docente.

Gadotti (2003) elucida que o professor, além de ser um mediador do conhecimento, torna-se um construtor de sentidos e organizador da aprendizagem. Tecendo esses discursos, Freire (1996) elucida que a reflexão crítica sobre a prática é fundamental quando se pensa em uma formação que seja permanente, na prática docente. Na mesma proposição, Lorenzetti (2018) destaca que no Ensino de Ciências a formação inicial contribui para a aquisição de saberes, para a construção da identidade docente, demarcando um profissional de ensino que possua conhecimentos do conteúdo a ser ensinado, bem como das formas de ensinar vinculados a uma formação cidadã.

Destacamos que para a prática docente é necessário também oportunizar narrativas que se constituem nos diferentes espaços. Portanto, ao enfatizar a importância de ampliar os diálogos entre o fazer e o pensar sobre o fazer, delineamos um cenário de uma Educação democrática, que se realiza através de ações educativas e práticas pedagógicas (Freire, 1996).

Deste modo, percorremos este tópico para enfatizar que embora as tensões e conflitos se materializam no processo formativo dos futuros professores, é necessário também buscar nas lacunas possibilidades de contornar parte destes problemas, embora resolvê-los ainda seja um caminho a ser percorrido. Por fim, esperamos que nossas reflexões tenham oportunizado e ao mesmo tempo provocado inquietações que se apresentam incrustadas nas licenciaturas, mas que neste movimento de resistência precisam ser enfrentadas cotidianamente.

### **3 Percorso Metodológico**

#### **3.1 Caracterização da pesquisa, constituição e análise dos dados**

O trabalho desenvolvido percorre um caminho qualitativo, que ao ser direcionado pelas considerações de Lüdke e André (2014) amplia possibilidades de construir diálogos cada vez mais fundamentados de acordo com as particularidades da discussão dos pesquisadores. Ao encontro dessas questões, a pesquisa foi classificada como descritiva, que é evidenciada por Gil (2010) como um tipo de pesquisa que busca apresentar e descrever características de determinada população ou fenômeno, bem como o estabelecimento das relações entre as variáveis.

As reflexões tecidas na presente pesquisa emergem da disciplina de Instrumentalização para o Ensino de Química, ministrada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma Universidade pública situada no Estado do Paraná, no segundo semestre de 2023. Este trabalho foi desenvolvido de forma coletiva, com a participação de 32 licenciandos.

A constituição dos dados foi realizada a partir de um questionário contendo cinco questões discursivas acerca das reflexões conduzidas pelos licenciandos ao longo da disciplina. O questionário foi respondido por 29 graduandos. Por questões éticas e buscando preservar a identificação dos licenciandos, na discussão dos resultados, algumas de suas falas foram atribuídas aos códigos de A1 até A29. Foi utilizado também diários de bordo de dois estudantes de doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, da própria Universidade, que estavam matriculados na disciplina de Prática de Docência e puderam contribuir e orientar o desenvolvimento das práticas desenvolvidas pelos estudantes em sala.

Os dados foram submetidos a uma análise por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), a qual, segundo Moraes e Galiuzzi (2014), assume significativa relevância para o pesquisador em pesquisas de natureza qualitativa. Esta abordagem é compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão, na qual novos entendimentos emergem (Moraes; Galiuzzi, 2014).

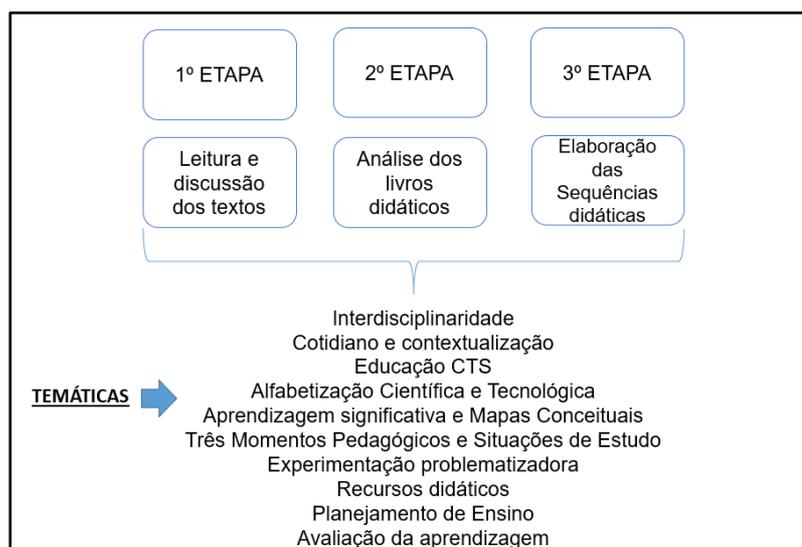
Neste estudo o *corpus* da pesquisa compreende as respostas obtidas nos questionários e o registro dos diários de bordo. Assim, os textos foram separados em Unidades de Significado, a partir do processo de unitarização (Moraes; Galiuzzi, 2006). Em seguida, a partir do processo de categorização, foram evidenciados os pontos que melhor traziam as discussões sintetizadas ao longo desta pesquisa. Foram utilizadas três Categorias *a priori* intituladas respectivamente: I) Tecendo diálogos sobre o Ensino de Química na disciplina de Ciências; II) A Educação CTS e Alfabetização Científica e Tecnológica nas análises e propostas; III) Perspectivas e reflexões da prática docente.

Busca-se a partir dessas categorias pontuar o processo de reflexão das aprendizagens e a construção de novos olhares para o processo educativo, na busca de promover nos sujeitos as possibilidades de avançar em diálogos e atitudes críticas por meio das práticas realizadas. Por fim, mostrar que a constituição do ser professor é uma etapa contínua, que acontece a todo momento.

#### 4.1 Organização e desenvolvimento da disciplina

O curso de Ciências Biológicas em que a disciplina foi analisada, organiza-se em dois momentos, um deles é o ciclo básico com duração de seis semestres. Após esse período os alunos têm a possibilidade de optar por realizar disciplinas voltadas para a licenciatura ou bacharelado. Os estudantes que optam pela licenciatura no oitavo período devem realizar 180 horas em disciplinas optativas, sendo uma delas a disciplina de Instrumentalização para o Ensino de Química que possui uma carga horária de 60 horas e é ofertada pelo departamento de Química.

Um dos objetivos desta disciplina é oportunizar a discussão das possibilidades do desenvolvimento do Ensino de Química no Ensino Fundamental II, direcionando a abordagem de conteúdos por meio de metodologias e abordagens que desviam do formato de ensino tradicional. Para propiciar a inserção de tal reflexão no contexto do processo de ensino e aprendizagem, a disciplina foi dividida em três etapas, conforme apresenta a Figura 1.



**Figura 1:** Etapas organizacionais da disciplina  
**Fonte:** Os autores (2024).

A turma foi organizada em oito grupos. A aula dividia-se em dois momentos, o primeiro envolvia discussões teóricas elucidadas a partir dos textos propostos para a aula. E o segundo momento, por um período, esteve associado a análise de livros didáticos e mais próximo do término da disciplina esteve envolvido na elaboração das Sequências Didáticas (SD).

Cada grupo analisou diferentes conteúdos de Química compreendidos do 6º ao 9º ano dos anos finais do Ensino Fundamental. Os conteúdos abordados foram: Propriedades da matéria e energia; transformações físicas e químicas; estados da matéria; átomo, elemento química e tabela periódica; ligações químicas e substâncias e misturas; Funções inorgânicas (ácidos e bases); Funções inorgânicas (sais e óxidos); reações químicas. Cada grupo ficou responsável em conduzir as análises baseadas a partir de seus respectivos conteúdos.

Acerca da primeira etapa, realizada no primeiro momento da aula, cada grupo conduzia as discussões do texto e o professor ampliava o debate em sala, baseadas nas temáticas que foram evidenciadas na Figura 1. Durante esse momento os estudantes traziam as suas percepções e experiências (projetos, estágios, programas e disciplinas de iniciação à docência) na Educação Básica e a partir delas refletiam os diferentes contextos, balizados pelas discussões teóricas apresentadas nos artigos. Essas etapas foram fundamentais para o amadurecimento de questões relacionadas à compreensão de uma educação para a cidadania, desenvolvimento de atitudes críticas e pensar no processo de tomada de decisões a partir das propostas desenvolvidas.

A segunda etapa, realizada no segundo momento da aula, envolveu a análise dos livros didáticos de Ciências. Cada grupo analisou três exemplares de livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2018. Conforme já elucidado, cada grupo ficou responsável por analisar como que estava sendo abordado o conteúdo nos livros, orientado a partir das diferentes temáticas discutidas em sala. Foram destacados nestes livros pelos estudantes elementos relacionados a contextualização, interdisciplinaridade, questões e propostas de experimentação problematizadoras, os indicadores da ACT, as inter-relações da Educação CTS, formas de planejamento e avaliação da aprendizagem e recursos didáticos. Essa análise foi realizada pelos grupos ao longo de todo o semestre e ao final os estudantes apresentaram o resultado da sua pesquisa para a turma.

Na busca de exemplificar como foi esse processo, observou-se a partir das discussões realizadas pelos estudantes uma dificuldade de identificar nos livros os

caminhos que conduzissem articulações com a interdisciplinaridade e questões que promovessem a reflexão sobre a realidade vivenciada pelos sujeitos. Mas não se restringe apenas a essas duas questões, em uma análise mais consolidada sobre as possibilidades das inter-relações com a Educação CTS, pontua-se uma maior ênfase na Ciência e na Sociedade. Sendo a Tecnologia utilizada apenas para exemplificar determinados contextos articulados a apropriação do conhecimento científico. Esse resultado tem uma relação direta com as discussões que foram sendo constituídas quando os estudantes realizaram uma análise relacionada aos Indicadores de Alfabetização Científica e Tecnológica proposta por Pizarro (2014), o resultado apresentado evidenciou que os indicadores associados ao atuar, articular ideias e argumentar não estiveram presentes em grande parte dos livros analisados pelos grupos.

Esses elementos que movimentaram as discussões durante as aulas foram fundamentais para que cada grupo pudesse articular e buscar incorporar na SD situações e questões problematizadoras que os livros didáticos tinham dificuldades de conduzir. Assim, finalizada a análise dos livros, na terceira etapa os grupos com seus respectivos conteúdos tiveram que planejar e propor uma SD.

A elaboração da SD elaborada, articulou-se aos três Momentos Pedagógicos (3MP) orientados pela problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009). Uma observação importante de ser destacada na elaboração das SD, é que em cada aula todos 3MP deveriam estar inseridos. Diferentes de outras pesquisas que ocorre uma divisão deste processo, sendo por exemplo, uma aula para a problematização inicial, duas para a organização do conhecimento e mais duas para a aplicação do conhecimento.

A vista disso, durante a elaboração da SD foi possível observar que os grupos tiveram dificuldades em compreender e diferenciar organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Todas as propostas foram acompanhadas pelo professor responsável pela disciplina e dois alunos do doutorado, por isso, as dúvidas apresentadas iam sendo sanadas à medida que os estudantes iam elaborando as propostas

Sendo assim, foi priorizado que cada grupo pudesse assumir a autonomia em propor uma SD, ao evidenciar elementos que foram discutidos a partir das leituras e vivências compartilhadas. A prática de elaborar uma SD, tornava-se extremamente desafiadora, mas foi possível observar mudanças de atitudes nos grupos, à medida em que as dúvidas iam sendo sanadas e as discussões ampliadas. Ao final das duas últimas etapas,

cada grupo apresentou o resultado do trabalho colaborativo que foram realizados nas análises dos livros didáticos e as propostas das SD.

Para exemplificar esta etapa, um dos grupos ficou responsável em abordar a discussão acerca das propriedades da matéria e mudanças de estados físicos. Na elaboração de uma aula de 50 minutos, a problematização inicial trazia trechos do filme “A era do gelo 2: o degelo”, seguida de algumas perguntas para que os alunos descrevam quais fatores contribuem para o derretimento das geleiras e uma explicação do porque o gelo derreter em determinadas situações. Com bases nessas questões, a SD incorpora o segundo momento referente à organização do conhecimento, na qual foi ampliado a discussão dos estados físicos da matéria, a forma como as moléculas se organizam e como a temperatura influencia neste processo, ilustrado pelo simulador “*Phet Colorado: estados da matéria*”. Na aplicação do conhecimento, a proposta realizada orienta que os estudantes retomam a discussão do filme discutida e amplia para o convívio social dos estudantes, para que cada grupo pudesse descrever quais seriam os impactos sociais, econômicos e políticos que estes problemas ambientais poderiam causar.

Após a etapa de avaliação das SD que foram apresentadas pelos grupos, observou-se que o processo de (re)construção das aprendizagens ao longo da disciplina, certamente não atingiu os estudantes da mesma forma, no entanto, por meio do processo colaborativo percebeu-se que as rupturas na forma de refletir a prática docente certamente foram sendo priorizadas e constituídas ao longo da disciplina. Certamente, é válido destacar que a prática docente se constitui neste processo de idas e vindas do educador em meio aos desafios consolidados no contexto escolar (Gadotti, 2003).

## **4 Resultados e discussões**

Mediante ao exposto, busca-se por meio de três categorias a seguir, apresentar e refletir as possíveis contribuições da disciplina para o processo formativo dos futuros professores. Destacamos elementos importantes para compreender questões pontuais na busca de compreender e avaliar este processo formativo vivenciado pelos graduandos.

### **4.1 Tecendo diálogos sobre o Ensino de Química na disciplina de Ciências**

Uma das questões mais evidenciadas ao longo da disciplina se referia a dificuldade de professores formados no curso de Ciências Biológicas ensinarem a Química nos anos finais do Ensino Fundamental. Essa categoria discute as inseguranças dos licenciandos relacionadas a essa problemática a partir de duas questões do questionário: 1) Antes de iniciar a disciplina você tinha conhecimento que deveria ministrar nas aulas de conteúdo Química na disciplina de ciências para o Ensino Fundamental II? Comente. 2) Considerando as discussões realizadas na disciplina como imagina que serão as aulas envolvendo o conhecimento químico que ministrará. Haverá dificuldades? se sim, quais?

Ao longo da formação acadêmica no curso, os alunos têm contato com os conhecimentos de Química apenas no primeiro semestre com a disciplina de Química Geral e no oitavo semestre com a Instrumentalização para o Ensino de Química. Os estudantes relatam que a disciplina específica de Química Geral se enraizou em uma perspectiva de um modelo tradicional de ensino, não oportunizando refletir em como mediar o conhecimento químico de forma didática no espaço escolar.

Sousa e Brito (2015) discutem que em um contexto de formação inicial que privilegia as disciplinas específicas da área científica, é de se esperar que a transmissão e memorização fundamentam o ideário dos futuros professores de Ciências. Se distanciando dessas questões, a disciplina de Instrumentalização para o Ensino de Química busca apresentar pressupostos metodológicos a partir de reflexões teóricas que envolvem a participação ativa e crítica dos estudantes.

Com relação às respostas apresentadas pelos licenciandos, em uma delas os estudantes descrevem se tinham conhecimento de que era necessário nos anos finais do Ensino Fundamental ministrar conteúdos de Química. Em uma das falas um estudante destaca: *“Eu sabia que deveria ministrar aulas de conteúdo químico, porém não sabia qual seria a profundidade dos conteúdos abordados e nem quais seriam eles (A20)”*. Em suma, 96,5% dos licenciandos sabiam que teriam que ministrar esse conteúdo, no entanto apresentaram inseguranças e preocupações relacionadas ao domínio teórico do conteúdo, em quais anos eram abordados e como iriam abordar em sala de aula.

Entrelaçando essas discussões, Santos, Carvalho e Moreira (2023) elucidam que a forma que os conteúdos são aprendidos e lecionados na formação inicial ainda se consolidam em uma formato generalista. Assim, essa característica conduz um ensino com características atreladas a uma formação mais técnica dos professores, em que o domínio do conteúdo ocorre de forma instantânea não possibilitando que se crie

correlações com o conhecimento que se encontra disperso no convívio social desses sujeitos.

Acerca das dificuldades em relação ao conteúdo de Química, 89,6% dos estudantes afirmam que teriam dificuldades em desenvolver aulas em que o conhecimento químico se fazia necessário. Tal discussão é evidenciada na seguinte fala: “*Sim, devido a minha formação não ser em Química sempre haverá dúvidas em determinados conteúdos que exigirá pesquisas prévias para planejamento das aulas (A2)*”.

Libâneo (2015) destaca algumas dificuldades dos professores em incorporar e articular em seu exercício profissional, dentre eles os saberes adquiridos na formação inicial e o domínio dos conteúdos é apontado como uma dessas tensões na constituição da prática docente. Pelas falas dos licenciandos também foi possível observar que apresentam uma certa insegurança em relação aos conteúdos de Química, pois em algumas questões e até nas discussões em sala, eles relatam não ter domínio teórico desses conteúdos.

Neste cenário, Oliveira, Steil e Junio (2022) discutem uma das características presentes ao ensinar a Química concentrada em estudos relacionados a práticas pedagógicas. De certa forma, percebemos que ao elaborar atividades que incorporam os conhecimentos da Química nas propostas, oportunizou que os licenciandos se apropriassem de conceitos e definições mediante o desenvolvimento de seus trabalhos. Este processo contribuiu para um debate reflexivo entre o grupo e este processo de compreensão foi se consolidando à medida em que os diálogos iam se constituindo em sala.

Em relação ao ano em que esses conteúdos seriam ministrados, alguns estudantes acreditavam que apenas no 9º ano eram abordados os conteúdos de Química. Isso pode ser notado na seguinte resposta: “*Eu lembro de ter tido Química no fundamental somente no 9º ano, então eu achava que somente nesse ano eu teria que ministrar o conteúdo de Química (A5)*”. Até o ano de 2017, era comum que os conteúdos de Química e Física ficassem concentrados apenas no 9º ano do Ensino Fundamental, no entanto, com a homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em dezembro de 2017 (Brasil, 2017), a partir de 2018 ocorreu uma reestruturação curricular e assim, conteúdos de Química e Física passaram a ser reorganizados na disciplina de Ciências ao longo do anos finais do Ensino fundamental.

Com isso, percebe-se que muitos licenciandos ainda não possuem conhecimento sobre essas discussões curriculares homologadas na BNCC. Neste processo assentimos

com Bartelmebs, Souza e Venturi (2024) na qual discutem que educar não é apenas um método para ser utilizado em uma ou duas aulas, mas sim um princípio que rege toda a ação pedagógica do professor. Nesse sentido, compreendemos que o percurso ao longo da disciplina de Instrumentalização para o Ensino de Química foi fundamental para direcionar e esclarecer esses e outros aspectos importantes mediante este processo formativo.

Parte dos estudantes se preocuparam também com questões relacionadas à didática e a contextualização. Um aspecto que chamou a atenção na elaboração das SD, é que parte dos grupos trouxeram articulações do conhecimento químico relacionadas a assuntos da Biologia, majoritariamente com relação ao meio ambiente e ao corpo humano. Desta forma percebe-se que uma das “saídas” que esses licenciandos encontraram para contornar os problemas relacionados ao domínio do conteúdo de Química foi a partir da articulação com temáticas voltadas à Biologia.

No decorrer da disciplina, foi enfatizado que a apropriação conceitual é importante, porém mais do que isso é necessário utilizar de temáticas e discussões que oportunizam que os conceitos emergem desses temas. Conforme explana Cassiani e Von Linsingen (2009) a escola deve oportunizar aos educandos a ruptura com o senso comum e perceber que ele tem limites sobre o seu conhecimento. Nesse cenário, uma das discussões enfatizadas na disciplina pontua que o educador é um sujeito que oportuniza que o outro reflita e olhe de forma diferente para o mesmo, buscando assim soluções para os problemas evidenciados.

Portanto, alinhados aos objetivos da disciplina e para além deles, percebe-se que as discussões abrangem elementos importantes no contexto da construção da identidade docente. Salienta-se que, embora a apropriação e domínio do conteúdo se revelem fundamentais, a análise da prática docente demanda, igualmente, de possibilidades para instigar novas reflexões que não se restringem apenas em apropriações teóricas.

#### **4.2 A Educação CTS e Alfabetização Científica e Tecnológica nas análises e propostas**

Essa categoria se constitui a partir das percepções e reflexões apresentadas nos diários de bordo realizados, dos diálogos acerca da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade e Alfabetização Científica e Tecnológica em que foram sendo incorporadas nas Sequências Didáticas (SD) elaboradas e das análises dos livros didáticos.

Garcia e Lorenzetti (2021) orientam a necessidade de tratar e ampliar as discussões da Educação CTS na formação inicial de professores. Nesse processo formativo, os diálogos que são conduzidos a partir da Educação CTS devem oportunizar a compreensão do que é ensinar e o aprender (Garcia; Lorenzetti, 2021). De forma análoga, a ACT também conduz a criticidade ao pensar sobre o sujeito por meio desse processo formativo da aprendizagem, para que assim possa oportunizar uma análise de situações e tomada de decisões (Silva; Sasseron, 2021; Lorenzetti, 2023).

Durante o desenvolvimento das aulas, dois textos foram utilizados como base para a compreensão da Educação CTS e da ACT, um deles dos autores Santos e Mortimer (2000), que conduzia a compreensão de Ciência, Tecnologia e Sociedade alinhadas aos contextos da Educação Brasileira. O texto sobre ACT foi utilizado o artigo de Santos, Shigunov e Lorenzetti (2022), que analisa o conhecimento da Biologia Celular e Molecular disposto em dez livros didáticos de Biologia do 1º ano do Ensino Médio, investigando a presença dos Indicadores de Alfabetização Científica e Tecnológica.

Trazer a discussão sobre a Educação CTS e a ACT foi importante, primeiro por ser uma temática que os alunos não tiveram contato ao longo da graduação. Em segundo, pois foi possível promover uma compreensão e reflexão de uma sociedade democrática, relacionando os conteúdos de Química em temáticas que apresentavam possibilidades de trazer questões sociais, sobre a Ciência e a tecnológica, bem como aprimorar a compreensão de um conhecimento que se encontra no mundo.

Durante as discussões acerca da Educação CTS, foi solicitado no início da aula que cada estudante apresentasse três palavras que melhor definiam a compreensão da Educação CTS de acordo com as leituras realizadas. Baseado nas respostas, foi possível gerar uma nuvem de palavras com recurso do *site mentimeter* ®(<https://www.mentimeter.com/pt-BR>), conforme elucidada a Figura 2.



**Figura 2:** Nuvem de palavras relacionadas a Educação CTS  
**Fonte:** Os autores (2024).

Importante destacar que parte das concepções dos graduandos centralizam o currículo, a cidadania e a alfabetização científica como elementos importantes para ampliar discursos de uma Educação CTS. No entanto destacaram-se também os contextos sociais, ciência cidadã e democracia. De acordo com Lacerda e Strieder (2019, p.123) “[...] às metodologias do ensino e à problematização do currículo escolar são desafios a serem superados no âmbito das práticas escolares”, ao encontro dessas questões, ressalta-se a importância de possibilitar essas reflexões da Educação CTS na formação inicial de professores. Na aula em que foi abordado sobre a ACT, os licenciandos puderam compreender que a Alfabetização Científica cria uma interface voltada para as práticas sociais entre o conhecimento científico e a compreensão do universo do educando.

Conforme apresenta Egevardt *et. al* (2021) as discussões da Educação CTS na formação inicial de professores ampliam as compreensões e possibilitam avançar em diálogos que conduzem a uma reflexão crítica acerca da prática do professor. E além desse aspecto, evidencia a formação do cidadão na busca de compreender e agir acerca dos problemas a partir da sociedade em que vive.

Durante as análises dos livros didáticos realizados pelos estudantes, com relação a Educação CTS foi destacado a falta de interfaces com problemas sociais, utilização da problematização e orientações relacionadas à criticidade e tomada de decisões. Ao que se refere a ACT dentre os indicadores investigados as categorias “criar” e “atuar” foram questões que não estavam evidenciadas nas análises realizadas. A falta de articulação entre o conteúdo e temáticas sociais que pudessem evidenciar a capacidade de sujeitos críticos, foi uma das questões mais pontuadas durante as análises. Neste movimento

Martins (2022) descreve que um dos propósitos da Educação CTS é orientar a uma educação que permita a compreensão das grandes questões de cada época por meio de uma cultura científica. Assim, compreendemos que as temáticas sociais são fundamentais para conduzir essas reflexões.

Quanto às propostas das SD destacadas pelos grupos foi possível observar uma tendência de direcionar melhor algumas discussões que não foram contempladas nos livros didáticos. A exemplo dessas questões, alguns grupos priorizaram problemáticas por meio de reportagens que não se distanciaram da realidade local vivenciada e conduziam o conteúdo com base em questionamentos que surgiam a partir dessas leituras. Por serem estudantes do curso de Ciências Biológicas, as temáticas utilizadas nas SD articulavam conhecimentos relacionados à Biologia e a partir delas que o Ensino de Química se incorporava no planejamento das aulas.

A exemplo desses trabalhos, os grupos que ficaram responsáveis pelos conteúdos relacionados a ligações químicas e funções inorgânicas (ácidos e bases) conseguiram avançar melhor e correlacionar com problemáticas que de fato se articulavam com problemas que faziam parte do contexto social. Um destes grupos evidenciou reportagens acerca de problemas ambientais no estado do Paraná, com questões que buscavam posicionar os estudantes a interpretar a sua realidade.

No processo formativo dos professores é necessário superar a tradicional dicotomia estabelecida entre a formação em conteúdos específicos e a formação pedagógica. Assim, mediante a análise das SD percebemos grandes dificuldades mas ao mesmo tempo uma necessidade de promover a partir de problemas sociais uma aproximação/articulação entre o conhecimento produzido e aquele que é vivenciado cotidianamente pelos sujeitos.

Uma discussão muito ampliada no processo de elaboração das SD, foi que os licenciandos compreendessem a Educação CTS como promotora da ACT. Mas, a partir das SD apresentadas foi possível pontuar que ACT foi mais evidenciada nas propostas do que a Educação CTS. Os trabalhos incorporaram mais aspectos relacionados aos indicadores de ACT da Pizarro (2014), tal como “articular ideias, ler e escrever em Ciências, argumentar e investigar”.

Conforme discute Lorenzetti (2023) a ACT é um processo contínuo e dinâmico de aprendizado, que contribui para a formação da cidadania. Por isso, para que o aluno possa ser crítico e participativo e que construa um novo conhecimento, torna-se

necessário que o professor incorpore em sua prática uma busca por um aprendizado que seja permanente.

Assim, é possível concluir que para além das discussões ampliadas em sala, a constituição do professor percorre também na reflexão no contexto do ensino a partir da prática docente (Tardif, 2005). Nesse formato entende-se que tanto a Educação CTS quanto a ACT oportunizaram durante a disciplina o desenvolvimento de atitudes e a possibilidade de inserir nas práticas uma Educação que esteja vinculada a participação social e a ampliação de novos conhecimentos.

### 4.3 Perspectivas e reflexões para a prática docente

Esta categoria versa aspectos que se desdobram nas compreensões e perspectivas que foram conduzidas pelos graduandos a partir das propostas desenvolvidas e experiências compartilhadas durante o desenvolvimento da disciplina. Na busca de pontuar como o desenvolvimento da disciplina contribuiu com a formação inicial dos estudantes, duas questões foram utilizadas para embasar essa categoria. Uma das questões orienta que os estudantes descrevem com base no conteúdo ministrado e a forma como a disciplina foi desenvolvida, pontos que foram mais relevantes e aqueles que precisam ser melhorados acerca da disciplina. E a outra questão indaga se a disciplina de instrumentalização para o Ensino de Química contribui para a formação profissional.

Tardif (2005) reverbera sobre tipologias para classificar e identificar os saberes docentes, mesmo que o foco das discussões se direcionam aos saberes profissionais, estabelece que a todo instante torna-se um em um cenário possível para que se estabeleça uma avaliação da própria prática docente. Por meio das metodologias de ensino apresentadas, os estudantes puderam compreender de maneira prática, como possibilitar um ensino mais significativo. Como pode ser vista em uma das afirmações, “*A explicação das metodologias de ensino foi realmente importante e com a disciplina senti que é a única [disciplina] da licenciatura que realmente aborda esses conceitos (A3)*”.

Assim, os licenciandos perceberam a importância da disciplina para refletir a sua prática quanto futuros professores. Muitas respostas traziam uma argumentação de que os textos e as discussões foram muito enriquecedores, pois conduziram a reflexões ainda não evidenciadas em outras disciplinas acerca do processo educativo, bem como a prática de sala de aula.

Embora parte dos estudantes da disciplina tiveram o contato com o ambiente escolar por meio dos estágios obrigatórios, residência pedagógica e o programa institucional de bolsa de Iniciação à docência, compreendemos que ao se inserirem na prática docente este processo de constituição do ser professor se consolida a partir de outras dimensões ainda não vivenciadas. Alarcão (2020) discute que tornar-se professor/ser professor (e crescer como professor) implica conhecer-se a si mesmo/a, no que se “é” e no que se “faz”, sendo assim, percebemos que ao longo da disciplina ministrada as discussões tecidas foram apenas uma forma de possibilitar um (re)pensar para novas práticas, reflexões e conhecimentos.

O ponto que os estudantes acharam mais importante foi a elaboração da SD, uma vez que puderam colocar em prática as discussões teóricas que foram realizadas em sala. Em uma das falas é destacado que “*o final da disciplina com o desenvolvimento da sequência e aplicação do que aprendemos foi para mim o ponto chave que trouxe muito mais significado para as aulas e textos que lemos (A7)*”. Gadotti (2003) discute que quem dá significado ao que aprendemos é o contexto, por isso verbalizamos a importância de oportunizar discursos que façam que o outro reflita sua prática e a partir dessa reflexão possa potencializar o seu processo formativo.

A contribuição da disciplina para a formação dos alunos atravessou questões que não foram direcionadas especificamente às análises dos livros didáticos e nas propostas das SD. Dentre elas consideramos que foi a disciplina mais abrangente e prática do curso de Ciências Biológicas, em que possibilitou o diálogo com diversos conhecimentos e teorias educacionais, que os distanciaram dos moldes de um ensino tradicional.

É preciso pensar no docente como um sujeito que possibilite inserir em sua prática um conhecimento socialmente construído na escola, pautado nas investigações científicas, no diálogo e na reflexão (Seixas; Calabró; Souza, 2017). Neste cenário o professor não atua sozinho e a aprendizagem acontece e se constitui nas relações que são estabelecidas nestes espaços.

Além de perceber a importância do planejamento, oportunizar as vivências e conhecimentos prévios dos alunos, as atividades que foram realizadas apresentam também a finalidade de direcionar os caminhos que fogem de metodologias engessadas dentro do ambiente escolar. Uma em destaque refere-se a “*plataformização*” do ensino no Estado do Paraná, que ofusca a existência do docente nesse espaço e principalmente permite que o conhecimento estabelecido não explore as vivências dos educandos.

Freire (1996) discorre que o educador em sala de aula deve estar aberto às indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições. Sabe-se que os desafios do cotidiano escolar são diversos, mas evidencia-se assim com a disciplina o compromisso de oportunizar um diálogo de saberes, tendo esse compromisso principal na formação dos futuros professores.

Em uma das reflexões apresentadas no questionário, um dos estudantes destaca a importância da disciplina “[...] *ter focado na parte de montagem, preparação da aula e do professor, coisas que são muito mais importantes ao meu ver, na formação do licenciado[...]*”(A1). De modo geral, as atividades desenvolvidas nesse percurso, permitiu que os licenciandos refletissem sobre a abordagem didática que estava sendo desenvolvida e as estratégias de ensino, fortalecendo a capacidade de análise crítica e de olhar para o ambiente escolar como um espaço em que o conhecimento deve ultrapassar os seus muros.

## 5. Considerações Finais

A presente pesquisa apresentou objetivo de analisar as possíveis contribuições da disciplina de Instrumentalização no Ensino de Química para a formação inicial de professores de Ciências. Neste percurso formativo foi possível destacar que as reflexões realizadas pelos estudantes nos conduzem a devanear mudanças de atitudes que foram acontecendo a todo momento ao longo da disciplina.

Destacaram-se abordagens referentes ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências, evidenciadas na resolução de problemas, criticidade, compreensão e argumentação. Mesmo com as dificuldades relacionadas à parte de apropriação do conhecimento químico, as propostas ressaltaram a necessidade de aproximar o conteúdo a partir da realidade do educando, na busca por um aprendizado permanente, em adquirir autonomia e emitir juízos de valor.

Embora alguns grupos tenham avançado melhor nessas questões, acentua-se de forma geral a preocupação pela tomada de decisões e a formação de cidadãos críticos nas propostas que foram apresentadas. Isso possibilitou afirmar que a partir do momento que se realiza uma leitura crítica de sua prática e que ocorre uma compreensão de como atuar na sociedade, equaliza a necessidade de oportunizar no outro o seu direito de também ser crítico.

Nesse percurso, os licenciandos certamente puderam compreender que a disciplina foi um ponto de partida para uma formação docente que vai acontecendo aos poucos, seja ela nos diferentes momentos e espaços. Parte desses desdobramentos e reflexões aconteceram quando os argumentos e questionamentos tais como “o que ensinar? Quais saberes devemos priorizar? Por quê ensinar?” que sustentaram as aulas, fizeram refletir sobre a própria prática. Por isso, pode-se identificar que acima do domínio do conteúdo valorizou-se um conhecimento que está além daquele registrado na lousa.

### Agradecimento

O primeiro ou o segundo autor agradece apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O terceiro autor agradece ao CNPq pelos financiamentos obtidos por meio do projeto Universal processo n. 409601/2023-3 e da bolsa Produtividade em Pesquisa processo n. 314010/2021-1.

### Referências

- ALARCÃO, I. **Percursos da didática**. Aveiro: UA Editora, 2020.
- BARTELMÉBS, R. C.; SOUSA, R. S.; VENTURI, T. Educar pela pesquisa como modo de ser do(a) professor(a). **Revista Conexão UEPG**, Ponta Grossa, v.20, n.1, p.01-15, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v.20.23556.014>. Acesso em: 11 nov. 2024
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2024.
- CASSIANI, S.; VON LINSINGEN, I. Formação inicial de professores de Ciências: perspectiva discursiva na educação CTS. **Educar em Revista**, Curitiba, n.3, p.127-147, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602009000200008>. Acesso em: 06 jun. 2024.
- CORRÊA, T. H. B.; SCHNETZLER, R. P. Da formação à atuação: obstáculos do tornar-se professor de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, Pernambuco, v.3, n.1, p. 28-46, 2017. Disponível em: < <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/98407308/228888306-libre.pdf>. > Acesso em: 06 out. 2024.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- EGEVARDT, C.; LORENZETTI, L.; HUSSEIN, F. R. G. S.; LAMBACH, M. Desafios da Educação CTS na formação de professores de química: analisando uma disciplina CTS. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v.9, n.2, p.1-23, 2021. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.11796>. Acesso em: 06 out. 2024.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. **Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido**. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.

GARCIA, B.; LORENZETTI, L. Concepções sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade de futuros professores de Ciências Biológicas. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED (revista de la facultad de Ciencia y Tecnología)**, Bogotá, p. 476-482, 2021. Disponível em: <<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15136/9942>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

GATTI, A.; BARRETTO, E. S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, p. 1-22, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100001>. Acesso em: 06 jun. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo/ SP: Atlas, 2010.

LIBÂNIO, J. C. Formação de professores e didática para desenvolvimento humano. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-623646132>. Acesso em: 06 jun. 2024.

LACERDA, N. O. S.; STRIEDER, R. B. Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico-transformador. **Educação e Fronteiras**, Dourados, v. 9, n. 25, p. 110-126, 2019. DOI: <https://doi.org/10.30612/eduf.v9i25.11015>. Acesso em: 06 jun. 2024.

LORENZETTI, L. Formando professores críticos e reflexivos: uma experiência formativa no curso de Ciências Biológicas. **Tecné, episteme y didaxis: Ted (revista de la facultad de Ciencia y Tecnología)**, Bogotá, v. Extra, p. 1-7, 2018. Disponível em: <<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9518/7054>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

LORENZETTI, L. Promovendo a Alfabetização Científica e Tecnológica no Contexto Escolar. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v.14, n. 1, p. 1-14, 2023. DOI: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2023.1.45045>. Acesso em: 06 jun. 2024.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas**. Rio de Janeiro/ RJ: EPU, 2014.

MARTINS, I. P. Educação CTS/CTSA ainda é tema para discussão? **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS**, Aveiro, v. 17, n. 50, p. 123-129, 2022.

MENTIMETER. Interactive presentation software. Disponível em <<https://www.mentimeter.com/pt-BR>>. Acesso em: 28 jun. 2024.

MILARÉ, T. **Ciências na 8ª série: da Química disciplinar à Química do cidadão**. 2008. f256. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica)- Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2008. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/91456/259186.pdf?sequence=1&isAlloWed=y>. > Acesso em: 28 jun. 2024.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, p. 117-128, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>. Acesso em: 06 jun. 2024.

OLIVEIRA, I. T.; STEIL, L. J.; JUNIOR, W. E. F. Pesquisa em ensino de química no Brasil entre 2002 e 2017 a partir de periódicos especializados. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.48, e239057, p.1-24, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248239057>. Acesso em: 06 jun. 2024.

PEREIRA, B.; RODRIGUES, L. Z.; MOHR, A.; DELIZOICOV, N. C. Perspectivas de formação docente no curso de licenciatura diurno de ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina: entre coletivos de pensamento e circulação de ideias. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 335-362, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e85037>. Acesso em: 06 jun. 2024.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

PIZARRO, M. V. **Alfabetização científica nos anos iniciais: necessidades formativas e aprendizagens profissionais da docência no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala**. 2014. 360f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2014.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. Recentes imposições à formação de professores e seus falsos pretextos: as BNC formação inicial e continuada para controle e padronização da docência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, e35617-39, p. 1-39, 2021. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u12771315>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SANTOS, J. S.; CARVALHO, F. A. de.; MOREIRA, A. L. O. R. Condições pedagógicas na formação inicial docente de um curso de Ciências Biológicas: avanços e restrições. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 7, n. 2, p. 105-133, 2023, DOI: <https://doi.org/10.48075/ReBECeM.2023.v.7.n.2.30198>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SANTOS, A. F. dos; LUCAS, L. B., PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. de. A contextualização do currículo frente às novidades científicas na formação inicial em ciências biológicas e pedagogia. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 1-21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.1.25246>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/?format=pdf&lang=pt>. > Acesso em: 28 jun. 2024.

SANTOS, F. R. C. C. DOS; SHIGUNOV, P.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica e tecnológica no ensino de biologia celular e molecular. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Rio Grande do Sul, v. 11, n.1, p.1-20, 2022. DOI: <https://doi.org/10.35819/tear.v11.n1.a5633>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, Pelotas, v.14, n.1, p. 289-303, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.289-303.413>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização Científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, e34674, p.1-20, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SOUSA, R. G.; BRITO, L. P. Controvérsias em experiências pedagógicas CTS/CTSA na formação inicial de professores de ciências: o que dizem algumas dissertações e teses brasileiras? **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Amazônia v.12, n.23, p. 85-102, 2015. Disponível em: < <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2015/2764>. > Acesso em: 28 jun. 2024.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2005.

**Recebido em:** 04 de julho de 2024

**Aceito em:** 26 de fevereiro de 2025