

Do erro à criação: a experimentação como caminho avaliativo na Educação Química

From mistake to creation: experimentation as an evaluative path in Chemical Education

Elivelton Santos da Silva ^a, Vivian dos Santos Calixto ^b

^a Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat), Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Brasil; ^b Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Brasil.

Resumo. A experimentação incorpora uma figura de destaque na Educação em Ciências, no que tange aos cursos de formação de professores é recorrentemente mencionada como um dos aspectos que atrai os licenciandos e potencializa o processo de escolha pelo campo. Entretanto, a avaliação não assume o centro das atenções, frequentemente materializa experiências de frustração, ansiedade e medo. Perante esse cenário, nos desafiamos a compreender os limites e potencialidades da experimentação enquanto possibilidade de avaliação no processo de vir-a-ser professor de Química. Nesse ínterim, desenvolvemos uma investigação qualitativa, ancorada nos pressupostos teórico/metodológicos da ATD, assumindo como material empírico relatórios de Estágio. O estudo revelou uma tensão entre visões tradicionais e contemporâneas, nas quais a experimentação aparece ora como ferramenta ilustrativa, ora como estratégia pedagógica crítica/formativa. Do processo de análise emergiram três pistas: i) ressignificação da avaliação como engenho formativo, destacando a experimentação como alternativa à prova escrita, com ênfase em processos inclusivos/motivadores; ii) experimentação e avaliação através da contextualização, apontando limitações estruturais e epistemológicas que restringem as atividades dessa natureza; iii) experimentação como prática cidadã, que valoriza o vínculo entre ciência/contexto/formação. Compreendemos que os licenciandos demonstram abertura à experimentação como prática avaliativa, mas ainda enfrentam desafios curriculares/formativos/institucionais para concretizá-la de forma plena/emancipadora.

Palavras-chave:

Educação em Ciências, Formação inicial de Professores, Avaliação, Experimentação como avaliação, Análise Textual Discursiva.

Submetido em

26/12/2025

Aceito em

14/07/2026

Publicado em

29/08/2026

Abstract. Experimentation plays a prominent role in Science Education, and in teacher education courses it is frequently mentioned as one of the aspects that attracts undergraduates and enhances their choice of field. However, evaluation does not take center stage, often resulting in experiences of frustration, anxiety, and fear. Faced with this scenario, we challenged ourselves to understand the limits and potential of experimentation as a possibility for evaluation in the process of becoming a Chemistry teacher. In this context, we developed a qualitative investigation, anchored in the theoretical/methodological assumptions of DTA (Discursive Textual Analysis), using internship reports as empirical material. The study revealed a tension between traditional and contemporary views, in which experimentation appears sometimes as an illustrative tool, sometimes as a critical/formative pedagogical strategy. Three clues emerged from the analysis process: i) a re-signification of evaluation as a formative tool, highlighting experimentation as an alternative to written tests, with an emphasis on inclusive/motivational processes; ii) experimentation and evaluation through contextualization, pointing out structural and epistemological limitations that restrict activities of this nature; iii) experimentation as a civic practice, which values the link between science/ context/education. We understand that the undergraduate students demonstrate openness to experimentation as an evaluative practice, but still face curricular/training/institutional challenges to fully/emancipatory implement it.

Keywords:

Science Education, Initial teacher education, Assessment, Experimentation as Assessment, Discursive Textual Analysis.

Guardando o fio e o engenho: ensinando a sobreviver à queda



Figura 1. O voo de Dédalo e Ícaro (Alexander, 2013, p. 89).

O conto de Dédalo e Ícaro perpassa o imaginário de muitos de nós durante a infância, mas não se restringe a ela. Entre a engenhosidade de Dédalo e a rebeldia de Ícaro, emergem muitas possibilidades de interpretação da narrativa, das aprendizagens e reflexões que podemos construir a partir delas. Nesse escopo, Dédalo pode ser compreendido como um “solucionador de problemas”, que mediante cada cenário propõe alternativas para sua resolução. No entanto, sua técnica e inventividade acabaram o levando à prisão do rei Minos, que o ludibriou por meio da tarefa inerente à construção do labirinto. Sem a reflexão/questionamento inicial Dédalo, concentrou-se na elaboração e resolução da tarefa, o problema. Quando avaliou o cenário, e o fato de que a criação de um labirinto com corredores intrincados objetivava o aprisionamento do Minotauro, resolveu ir embora junto com seu filho Ícaro. Porém, era tarde demais. Eles já eram prisioneiros. A sequência do conto muitos já sabem, construíram suas asas, voaram e Ícaro, por não ouvir os conselhos do pai, despencou no mar Egeu.

A partir dessa narrativa podemos selecionar alguns elementos potentes para reflexão. Nesse momento, nos centraremos na correlação entre técnica e reflexão, que também podem ser interpretadas como prática e teoria, perceber e compreender. Ambas precisam caminhar/voar juntas. Na Educação em Ciências, especialmente na Educação Química, a escolha pelo curso de Licenciatura ocorre, de forma recorrente, por meio do encantamento com a experimentação e/ou com experiências potentes com professores inspiradores. Além disso, Agostini (2019) destaca que os licenciandos dos cursos de Química, geralmente, vinculam-se a um perfil específico com baixo capital cultural e econômico e predominância do gênero feminino.

Ante esse cenário, nos cursos de formação de professores de Ciências, precisamos oportunizar condições de possibilidade para que técnica e reflexão, prática e teoria, perceber e compreender, caminhem/voem juntas. Essa defesa, um princípio da formação de professores, converge com os argumentos em torno da indissociabilidade entre teoria e prática defendida por distintos autores, tais como Marcelo-Garcia (1999) e Carvalho e Gil-Pérez (2011). Soma-se a esse debate os construtos de Schnetzler (2024) e Robaert (2025,

2026), particularmente no que se refere à formação de professores de Química. Ao analisar as distintas concepções de docência na Educação Química, Schnetzler (2024) identifica quatro vertentes, as quais cita: simplista, dialógica, diálogo-contextualizada e pragmática-rígida. A passagem de uma vertente para outra perpassou a incorporação dos avanços do campo, especialmente da compreensão da relevância do diálogo e do contexto nos processos estruturantes da ação docente. Porém, com a implementação de um cenário nefasto, sob a égide do neoliberalismo, experienciamos um movimento anacrônico, em que ser professor de Química tem se aproximado da mera aplicação do disposto em normativos, tais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Novo Ensino Médio (NEM).

Tal processo retoma um modo de ser professor de química centrado na epistemologia do explicar, em detrimento da ontologia do compreender (Robaert, 2026). Segundo o autor, “a docência em química se encontra na fronteira entre explicar e compreender, entre o monólogo e o diálogo. Reconhecer e tensionar essa fronteira é condição fundamental para pensar uma Educação Química comprometida com a formação humana (*Bildung*), indo além da mera transmissão de conteúdos” (Robaert, 2026, p. 3).

Nesse mote, o percurso formativo do professor de Ciências e Química intenciona oportunizar a constituição de um modo de ser para além da técnica, ou da função de “solucionador de problemas” – configura-se como um projeto de humanização, de nos sentirmos em casa no mundo (Doro & Roseto, 2025). Em detrimento de resolver os problemas propostos por outros, o professor, junto a seus estudantes, poderá perceber as situações problemáticas que estruturam a realidade em que se inserem e que conseguem interpretar.

A Educação em Ciências, em especial a Educação Química, ainda é considerada por muitos estudantes como um campo de difícil compreensão. Tal percepção é frequentemente atribuída à predominância de conceitos abstratos, à valorização da memorização mecânica de fórmulas e teorias e à desarticulação desses saberes com o cotidiano dos alunos (Carvalho & Gil-Pérez, 2011). Essa realidade revela desafios que ultrapassam a sala de aula, estendendo-se à própria formação inicial de professores, marcada por currículos que priorizam o conteúdo teórico e técnico em detrimento da dimensão pedagógica e reflexiva (Diniz-Pereira, 2025). Neste ínterim, o debate acerca da importância da construção de um currículo voltado a indissociabilidade entre teoria e prática, em oposição a modelos centrados na racionalidade técnica tem ganhado força na academia (Calixto et al., 2019a, 2019b).

No que tange à Educação Química, inspiramo-nos nas reflexões tecidas por Maia e Calixto (2025), especialmente quando problematizam o fato de que no curso de Licenciatura em Química não se formam Químicos, Professores ou Químicos Professores, mas Professores de Química. Ao entrevistar professores formadores, vinculados a área da Educação Química, acerca dos espaços de Prática como Componente Curricular (PCC) e dos Estágios, as autoras comunicam um horizonte compreensivo em torno da potência desses contextos no itinerário de constituição do professor de Química, com identidade própria, pertencimento com o seu campo de atuação e ancoragem na indissociabilidade entre teoria e prática (Maia & Calixto, 2025).

Entretanto, quando avaliamos os documentos normativos da formação de professores vigentes, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de

Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura), vislumbramos um ataque a espaços como os correlatos à PCC e aos Estágios (Brasil, 2024). Esta diretriz apaga qualquer menção à PCC e impõe que os Estágios sejam operacionalizados desde o primeiro semestre da matriz curricular. Resguardada por um discurso de valorização da formação do professor esconde o apagamento do campo da Educação em Ciências e das áreas específicas de formação, tal como a Educação Química, Educação em Biologia e Educação em Física. Nesse e desse processo retoma-se um desequilíbrio significativo do princípio da indissociabilidade entre teoria e prática, assumindo a primazia da epistemologia do explicar em detrimento da ontologia do compreender. Além do exposto, desconsidera as demandas do campo da formação de professores, em prol da retomada das diretrizes de 2015 (Brasil, 2015), como defendido pela Associação Nacional da Formação de Professores (ANFOPE, 2024).

Sem o equilíbrio entre técnica e reflexão, prática e teoria, perceber e compreender, há o risco de repetir o trágico voo de Ícaro. Assim como Dédalo, que após escapar do labirinto e perder seu filho encontrou na Sicília o espaço para repensar seus saberes longe do controle de Minos, o professor em formação precisa encontrar, após as primeiras quedas, o sentido de sua prática para além da técnica. A formação docente exige mais do que habilidades laboratoriais, requer refúgio crítico, espaço para reelaborar o ofício e compromisso com o que se constrói pedagogicamente (Carvalho & Gil-Pérez, 2011; Da Silva, 2025; Marcelo-Garcia, 1999).

Embora a Química seja, por natureza, uma ciência experimental, observa-se que muitas aulas práticas, durante a licenciatura, acabam se restringindo a exercícios de verificação teórica, voltadas à aprendizagem de técnicas laboratoriais, mas esvaziadas de intencionalidade didático-pedagógica (Galiazzi, 2000; Gonçalves & Brito, 2014; Nobre-da-Silva, 2026; Queiroz & Macedo, 2026; Silva & Zanon, 2000). Essa lacuna na formação tem reflexos diretos na prática docente, especialmente no que diz respeito ao uso e compreensão da experimentação como metodologia de ensino (Nobre-da-Silva, 2026; Silva & Zanon, 2000).

No que tange a essa esfera, os estudos de Receptuti et al. (2020), em torno das representações sociais acerca da experimentação de licenciandos em Química vinculados a dois cursos, A e B, potencializam relevantes reflexões. Diante do movimento de análise, os autores identificaram dois padrões, o primeiro, vinculado ao curso A, explicita uma compreensão da experimentação ancorada na égide do laboratório, da pesquisa e do teste; o segundo, no curso B, estrutura-se por meio de outra perspectiva interpretativa, destacando a ênfase no laboratório, na pesquisa e no conhecimento. Os dois primeiros termos repetem-se em ambos os cursos, mas o terceiro varia, no A como teste e no B como conhecimento. Segundo os autores, as primeiras palavras reforçam a compreensão da Química e da experimentação enquanto uma Ciência empírica, porém especificamente os licenciandos do curso B avançam na compreensão mencionando a relação da experimentação com o ensino de Química. Essas distinções podem ser compreendidas a partir de dois fatores, a estrutura curricular e a inserção em programas de iniciação à docência (Receptuti et al., 2020).

Nesse horizonte, Nobre-da-Silva (2026) propõe duas grandes categorias que abordam perspectivas díspares da experimentação, respectivamente: i) estilo de pensamento

simplista; e ii) estilo de pensamento contemporâneo. O primeiro assume marcas correlatas a:

[...] perspectiva empirista-indutivista, na qual o conhecimento deriva da observação; experimentação como concretização da teoria; experimentação no ensino entremeada com os princípios da experimentação na ciência; ênfase no desenvolvimento de atitudes científicas e a formação de pequenos cientistas; experimento guiado por um roteiro fechado, do tipo “receita de bolo”; erro como algo a ser corrigido e superado (Nobre-da-Silva, 2026, p. 274).

Enquanto o segundo reside na égide de que a experimentação envolve:

[...] articulação entre fenômenos e teorias, e como meio para desenvolver o pensamento analítico (Silva; Machado; Tunes, 2019); possibilidade de inserção do diálogo em sala de aula, atuando como estratégia para a explicitação de conhecimentos e a construção de argumentos (Galiazzi; Gonçalves, 2004); compreensão do roteiro como elemento norteador do experimento, desde que possua características de uma atividade aberta ou semiaberta; o erro como desencadeador de novas aprendizagens; a preocupação com a integridade física dos estudantes; a redução e o tratamento dos resíduos gerados (Nobre-da-Silva, 2022); e a capacidade de mobilizar habilidades cognitivas e metacognitivas que podem atuar como meio para a indicação de Altas Habilidades/Superdotação (Nóbrega; Benite, 2024) (Nobre-da-Silva, 2026, p. 274).

Historicamente, a experimentação científica emergiu como um divisor de águas a partir do século XVII, rompendo paradigmas míticos que vinculavam a compreensão da natureza a uma ordem divina. Nesse contexto, Galileu Galilei (1564-1642) já ressaltava a centralidade do experimento na produção do conhecimento científico, conferindo-lhe um papel de legitimação (Giordan, 1999). A partir dessa perspectiva, a experimentação não se reduz ao simples manuseio de instrumentos, mas representa um processo ativo de construção de saberes e de crítica à realidade. Ante a esse cenário, enquanto formadores de professores precisamos assumir o desafio de estudar com nossos estudantes “o que é isto, a experimentação na Educação em Ciências?”.

No campo da Educação em Ciências e na Educação Química, podem ser mapeados potentes trabalhos que rompem com a lógica meramente técnica da experimentação e incorporam matizes que envolvem as dimensões epistêmicas, sociais, históricas, ambientais e políticas. A vertente da experimentação por investigação e experimentação problematizadora podem ser indicadas como representantes dessa perspectiva (Ferreira et al., 2010; Francisco Júnior et al., 2008; Gonçalves & Brito, 2014; Gonçalves & Marques, 2006; Suart & Marcondes, 2009). Nesse sentido, a experimentação deixa de ser um fim em si mesma para tornar-se um espaço dialógico, capaz de promover aprendizagens significativas, engajamento dos estudantes e transformação social. Permitindo não apenas a fuga do labirinto da reprodução de saberes, mas a permanência crítica nos espaços que nos desafiam, em que a engenhosidade se reinventa como resistência formativa.

Neste trabalho nos aventuramos a compreender o fenômeno da experimentação e da avaliação mediante a condição de possibilidade da experimentação se configurar como um modo de avaliação. Como pontuam Silva e Zanon (2000), avaliar um estudante em atividades experimentais exige uma ruptura com modelos tradicionais de avaliação, centrados na

memorização de conteúdo. A avaliação revela considerar aspectos como participação, colaboração, compreensão do fenômeno observado e capacidade de análise, valorizando o processo formativo em detrimento do produto final. Essa abordagem representa um avanço no campo educacional, ao reconhecer que aprender é muito mais do que apenas acertar resultados. É, antes, aprender a reconstruir o ofício mesmo após a queda.

Diante dessa conjuntura, desenvolvemos uma investigação que assumiu o desafio de “compreender os limites e potencialidades da experimentação enquanto possibilidade de avaliação no processo de vir-a-ser professor de Química”. Inspirados por essa intencionalidade realizamos três estudos, centrados especificamente em: i) avaliar o que está sendo abordado na comunidade acadêmica concernente a amálgama da experimentação e avaliação; ii) identificar, na matriz curricular do curso de Química, os espaços formativos em que a experimentação e a avaliação são contempladas; e iii) compreender as percepções dos licenciandos acerca da experimentação, da avaliação e da experimentação como possibilidade de avaliação.

No que tange ao primeiro estudo, desenvolvemos uma Revisão Sistemática da Literatura, a qual nos possibilitou conhecer algumas das produções que tem se desafiado a correlacionar experimentação e avaliação. Nesse processo identificamos uma quantidade ínfima de pesquisas que se orientaram por esse escopo, três artigos e duas dissertações, e percebemos que a comunidade ainda ensaia voos com essa ênfase (Da Silva, 2025). Do movimento de análise destaca-se a aposta na formação de professores como espaço/tempo para o desenvolvimento de ensaios de voo que contemplem uma abordagem mais complexa da experimentação, da avaliação e da experimentação como possibilidade de avaliação.

No segundo estudo, centrado na análise das distintas versões do Projeto Pedagógico de Curso (PPC), vinculado ao curso de Licenciatura em Química no qual desenvolvemos nossa investigação, mapeamos alguns dos espaços em que experimentação e a avaliação tem sido contempladas. Nesse e desse movimento de análise identificamos uma incipiência de momentos que abordam a experimentação como avaliação (Da Silva & Calixto, 2025).

Do processo de análise, culminado e comunicado mediante o metatexto que se estrutura mediante três categorias intermediárias, que podem ser compreendidas enquanto dimensões de aprofundamento do/no processo de interpretação do fenômeno, destacam-se três pistas: i) a compreensão da avaliação para além das ferramentas avaliativas, como por exemplo no desenvolvimento da capacidade de avaliar os recursos e materiais, tal como a própria experimentação; ii) o debate em torno da forma e do conteúdo da avaliação, ou seja, de suas dimensões mais pragmática - em termos de tipificação e ferramentas - e de suas nuances de orientação, referente a sua definição/princípios e; iii) as disputas estabelecidas entre as avaliações internas e externas no processo de reorganização do currículo em espaços como no NDE (Da Silva & Calixto, 2025, p. 169).

O terceiro estudo, comunicado nesse texto, concentra suas atenções nos professores em processo de formação inicial, especialmente aqueles que experienciaram os Estágios finais. Para tanto, analisamos os relatos de licenciandos matriculados no componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado III, catalisados por um estudo de caso com ênfase na experimentação, avaliação e na experimentação como possibilidade para a avaliação. Ante ao exposto, estruturamos esse artigo a partir de quatro dimensões, das quais podemos citar:

i) a primeira centrada na contextualização do fenômeno; ii) a segunda correlata as dimensões metodológicas; iii) a terceira vinculada a comunicação do metatexto, fruto do exercício de Análise Textual Discursiva (ATD); e iv) a quarta estruturada por algumas pistas e compreensões emergentes da/na análise.

Nuances metodológicas: dos artifícios que sustentam nossa percepção-compreensão

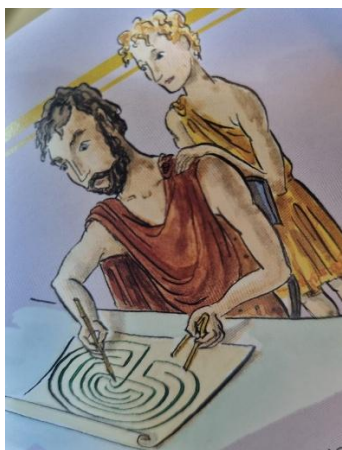


Figura 2. Dédalo e Ícaro (Alexander, 2013, p. 88).

O labirinto, construído por Dédalo, a partir do desejo de Minos, resguardava a função de prisão. O Minotauro, preso e atordado pelo conjunto intrincado de paredes sem saída e emaranhadas, mantinha-se encarcerado. Por muitas vezes no desenvolvimento de nossas investigações acabamos presos em labirintos criados por outras pessoas, os quais não nos representam ou estruturam uma forma mais coerente com a nossa ontologia e fenômeno de/em estudo. Nos fixamos na chegada, na libertação do labirinto, e não aproveitamos, aprendemos, com e no percurso.

Moraes (2021) argumenta que a pesquisa qualitativa é movimento, um conjunto de ciclos dialéticos e hermenêuticos, que oportunizam a passagem do Ser rumo a um Novo Ser. Esse processo é catalisado por uma série de elementos tais como: questionamentos, encontros (empíricos e teóricos), argumentos, validação e comunicação. Como possíveis categorias que atribuem qualidade à investigação qualitativa destaca a formal e a política. A formal refere-se aos cuidados teórico/metodológicos assumidos, já a política vincula-se a potencialidade de intervenção no discurso, atrelado ao fenômeno em estudo (Moraes, 2021).

A investigação qualitativa, nesse horizonte, permite um olhar mais sensível e atento aos sentidos construídos pelos sujeitos, possibilitando interpretações mais sutis dos fenômenos analisados. Como ressaltam Moraes e Galiazzi (2016, p. 83), “a pesquisa qualitativa movimenta-se no sentido de leituras de maior profundidade, de interpretações mais sutis, de desocultação. Nisto se valoriza a subjetividade do pesquisador, procurando-se explorar ao máximo a fecundidade que isto pode significar”.

De forma complementar, Moraes (2018) destaca que o modo como se faz ciência está diretamente relacionado à visão de mundo dos pesquisadores, o que influencia não apenas suas escolhas metodológicas, mas também a forma como percebem e representam a realidade. Nesse contexto, cabe perguntar: em que outro momento, senão durante a formação inicial, seria mais oportuno fomentar no futuro professor o desenvolvimento dessa visão compreensiva e sensível acerca do mundo?

Inspirados e ancorados pelos construtos de Moraes (2018, 2021) e Moraes e Galiuzzi (2016), assumimos em nossa pesquisa uma perspectiva qualitativa que intencionou compreender dimensões específicas da realidade vivenciada por professores em formação de um curso de Licenciatura em Química da Região Centro-Oeste. Nesse escopo, nosso foco centrou-se na análise de relatos, catalisados por um estudo de caso¹, vinculados aos relatórios finais do componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado III, investigando como os licenciandos compreendem a experimentação, a avaliação e a possibilidade de utilizar a experimentação enquanto opção avaliativa. Ante ao exposto, assumimos como questão de pesquisa “O que é isto que se mostra acerca dos limites e potencialidades da experimentação enquanto possibilidade de avaliação no vir-a-ser professor de Química?”.

Nesse ínterim, nossa pesquisa assumiu natureza qualitativa com desenvolvimento de um estudo de caso do tipo dois, projetos de casos únicos integrados (Yin, 2015). Constituindo-se por um único contexto, a formação de professores de Química, assumindo como caso único a compreensão da articulação entre experimentação e avaliação como possibilidade avaliativa, e três unidades integradas de análise. A primeira unidade de análise atrelou-se à Revisão Sistemática da Literatura (RSL) (Da Silva, 2025); a segunda centrou-se na análise documental das versões do PPC, entre os anos de 2017, 2019 e 2023 (Da Silva & Calixto, 2025); e a terceira investigou os relatos produzidos por licenciandos matriculados no Estágio III. As três unidades de análise, RSL, PPC e Relatos, oportunizaram uma triangulação de informações empíricas que potencializou o movimento de validação das dimensões da pesquisa, assim como das compreensões tecidas, tal como nos ensina Moraes (2021).

No momento em que a pesquisa de campo foi desenvolvida, no segundo semestre de 2024, o PPC vigente continha cinco Estágios. Nesse cenário o componente de Estágio Curricular Supervisionado III assumia como desafios a observação, a coparticipação e a regência. Em especial, a coparticipação e a regência eram atividades com maior carga horária nesse contexto. Como ferramenta para registro das ações, inerentes a esse espaço, o professor responsável adotou o Relatório, composto por um conjunto de escritas que narram as distintas atividades do/no campo de estágio.

A partir do consentimento do professor responsável, a investigação aqui comunicada foi apresentada, e os dez licenciandos matriculados foram desafiados a elaborar um relato a partir do estudo de caso explicitado na Figura 3. Com esse entendimento, a pesquisa foi conduzida a partir da participação em uma das aulas do componente curricular

¹ O estudo de caso é contemplado em nosso desenho metodológico a partir de duas perspectivas, a primeira correlata a dimensão macro, enquanto metodologia de pesquisa, ancorado em Yin (2015); e o segundo como momento para constituição de informações empíricas, fundamentado em Bego e Merseth (2024).

supramencionado, ministrado pelo professor responsável que gentilmente aceitou colaborar com nossa investigação. Durante essa aula, foi apresentado aos licenciandos um estudo de caso, comunicado via Figura 3, previamente validado por três docentes da área da Educação Química do curso investigado.

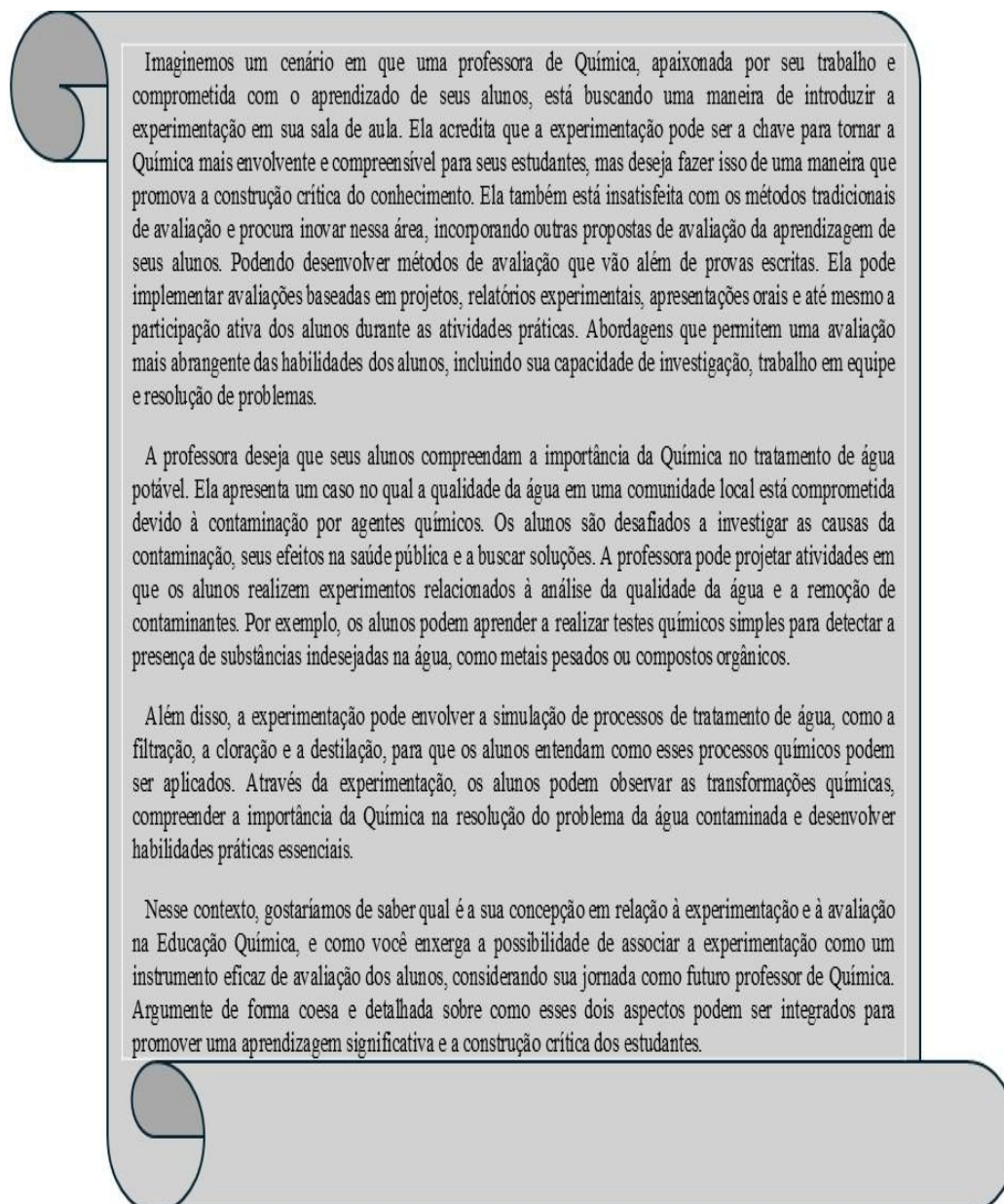


Figura 3. Texto para catálise do relato.

A atividade foi acompanhada do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado conforme os princípios éticos que regem pesquisas com seres humanos e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (aprovado em 09/05/2024, conforme consta no Parecer Consubstanciado do CEP n.º 6.813.963). Todos os participantes foram devidamente informados e consentiram de forma voluntária, com garantia de anonimato e respeito à sua autonomia. Na atividade proposta, os licenciandos foram convidados a

compartilhar suas concepções acerca da experimentação e da avaliação no contexto da Educação Química, refletindo também sobre as possibilidades e os desafios de integrar a experimentação como estratégia avaliativa no processo de ensino e aprendizagem. No final foram entregues apenas seis relatórios que continham os relatos catalisados mediante o estudo de caso supramencionado.

Para a compreensão do material empírico, os seis relatos vinculados aos Relatórios, adotamos os pressupostos teórico/metodológicos da ATD, conforme proposto por Moraes e Galiuzzi (2016), Galiuzzi e Sousa (2022) e Calixto (2020, 2025). Fundamentada em bases fenomenológicas e hermenêuticas, a ATD configura-se como uma metodologia voltada à análise de elementos textuais - ou que possam ser transcritos - estruturada por meio de quatro princípios, a unitarização, a categorização, o metatexto e o processo auto-organizado, permitindo a desconstrução e reconstrução do texto, catalisando a emergência de sentidos na interação entre pesquisador e fenômeno em estudo. Da Silva et al. (2026, p. 19) discorrem que a:

[...] ATD, sob a influência inquestionável da fenomenologia e da hermenêutica, desafia o pesquisador na Educação em Ciências a compreender o fazer pesquisa e o seu fenômeno em estudo a partir de outras lentes, catalisadas pela investigação de sentidos distintos. Nesse processo, transformam-se pesquisador e fenômeno, especialmente quando consideramos a relevância atribuída à compreensão das palavras, que não só versam acerca do fenômeno, mas sobre o que o pesquisador é capaz de perceber no/do mesmo. A esse movimento, acrescenta-se à fórmula a variável inerente ao desafio de não julgar. Para além de estabelecer certo ou errado, bom ou mau, almeja-se perceber, interpretar e compreender os fatores que influenciam a realidade.

Sob essa égide, a codificação dos relatos foi organizada com base nos colaboradores da pesquisa, todos alunos de graduação. Para identificá-los, utilizamos a sigla AG (Aluno de Graduação), seguida da ordem em que os relatórios finais de estágio foram analisados. Cada unidade de significado extraída desses documentos recebeu um código sequencial, formado pela identificação do relatório e pelo número da unidade. Assim, por exemplo, AG1 refere-se ao primeiro relatório lido, e suas respectivas unidades de significado codificadas como AG1.1, AG1.2, AG1.3, e assim sucessivamente.

O estabelecimento das relações, orientado a partir de categorias e teorias emergentes, se ancorou nos construtos de Moraes e Galiuzzi (2016), Galiuzzi e Sousa (2022) e Calixto, Galiuzzi e Kiouranis (2024). Nesse sentido, foram propostos, com base no que se mostrou do/no fenômeno, diferentes níveis de categorias respectivamente classificadas como iniciais, intermediárias e final. Tal movimento fundamenta-se em princípios fenomenológicos e hermenêuticos, especialmente, no conceito de redução fenomenológica e de círculo hermenêutico.

Da análise emergiram vinte unidades de significado, aproximadas por harmonia interpretativa em seis categorias iniciais, codificadas com letras do alfabeto, de A à F. Por sua vez, estas foram organizadas em três categorias intermediárias, culminando na construção de uma categoria final, que sintetiza os sentidos emergentes do *corpus* analisado a partir das percepções dos pesquisadores, como expresso no Quadro 1.

Quadro 1. Processo de categorização relatos de experiência.

Categorias Iniciais	Categorias Intermediárias	Categoria Final
A (5) - Experimentação como estratégia avaliativa alternativa	I - Ressignificando a avaliação como engenho formativo [A (5) + E (2) + F (2) = 9]	Do erro à criação: a experimentação como caminho avaliativo no vir-a-ser professor de Química
F (2) - Avaliação da/na experimentação como promotora de compreensão		
E (2) - O papel do professor como mediador na experimentação		
B (3) - Percepção acerca da avaliação e experimentação voltada para comprovação de teorias e mensuração de progresso	II - Para além do labirinto: experimentação e avaliação por meio da contextualização [B (3) + D (2) = 5]	
D (2) - Limitações para a experimentação como forma avaliativa		
C (6) - Experimentação e sua conexão com o cotidiano e a cidadania	III - Reestruturação do ofício: limites da articulação experimentação/avaliação [C (6)]	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apresentamos, a seguir, o metatexto tramado a partir do processo de categorização comunicado no Quadro 1. Nesse desafio entretecemos as unidades de significado, as categorias iniciais, intermediárias e final, seus argumentos, ancoragem teórica e interpretações dos pesquisadores/autores. Dessa trama emergem pistas potentes no intento de compreender as percepções dos licenciandos em torno do fenômeno em estudo, a experimentação, a avaliação e a experimentação enquanto uma possibilidade de avaliação.

O que é isto, a percepção dos licenciandos acerca da experimentação, da avaliação e da experimentação enquanto possibilidade de avaliação?

No decorrer desta dimensão apresentaremos o metatexto, estruturado mediante o processo de categorização, orientado por categorias e teorias emergentes, explicitado no Quadro 1. Do movimento de unitarização do material empírico, os seis relatos dos licenciandos, constituímos vinte unidades de significado. Diante da aproximação, emergiram seis categorias iniciais, de A à F, três categorias intermediárias, e uma categoria final. A primeira categoria intermediária, “Ressignificando a avaliação como engenho formativo”, comporta nove unidades de significado, distribuídas em três categorias iniciais - A, “Experimentação como estratégia avaliativa alternativa”, com cinco unidades; F, “Avaliação da/na experimentação como promotora de compreensão”, com duas unidades de significado; e E, “O papel do professor como mediador na experimentação”, com duas unidades. A segunda categoria intermediária, “Para além do labirinto: experimentação e avaliação por meio da contextualização”, constitui-se por duas categorias iniciais - B, “Percepção acerca da avaliação e experimentação voltada para comprovação de teorias e mensuração de progresso”, com três unidades e D, “Limitações para a experimentação como forma

avaliativa”, com duas, totalizando cinco unidades de significado. Como última categoria intermediária temos “Reestruturação do ofício: limites da articulação experimentação/avaliação”, que se estrutura por meio da categoria inicial C, “Experimentação e sua conexão com o cotidiano e a cidadania”, com seis unidades. Na sequência, cada uma das categorias intermediárias supramencionadas comportará uma zona de discussão do metatexto, intencionando comunicar as pistas emergentes do/no processo interpretativo.

Ressignificando a avaliação como engenho formativo

A categoria intermediária, que inaugura o movimento de comunicação das pistas emergentes do/no metatexto e que dá nome a essa zona interpretativa, estrutura-se pelas categorias iniciais A, F e E. Como essência do argumento parcial desta categoria, esboça-se a compreensão da experimentação enquanto alternativa, em detrimento a formas mais tradicionais de avaliação.

Encetaremos o diálogo por meio da categoria inicial A, constituída por cinco unidades de significado, que aborda as percepções dos licenciandos acerca da limitação da centralidade da prova escrita como método avaliativo predominante no curso em que se vinculam. Os colaboradores expressam nos seus relatos que tal modalidade não contempla a diversidade de estilos de aprendizagem dos estudantes. Em contrapartida, propõem a experimentação como uma alternativa mais inclusiva e prática de avaliação, possibilitando com que os estudantes comuniquem seus conhecimentos por meio da ação, da análise e da resolução de problemas concretos. Como ressalta AG5.3:

Acredito que a experimentação é um ótimo recurso para avaliação pois, cada aluno é **único** e aprende e demonstra o que aprende de maneiras distintas. Ao utilizar apenas o recurso da **prova escrita**, terão alunos que não se sairão bem mas não porquê não sabem o conteúdo mas, por este método de avaliação **não ser o ideal** para ele (AG5.3, grifos nossos).

Tal menção nos direciona para a interpretação do processo avaliativo a partir de uma dimensão inclusiva, ainda que este exija maior esforço, se faz necessário transformar a visão acerca do estudante, ao reconhecê-lo como sujeito singular, com suas próprias limitações, potencialidades, ritmos e formas de aprender. Nas palavras de Kreuz et al. (2025, p.12):

[...] é difícil para os professores e a própria escola como um todo, superarem práticas tradicionais por outras mais complexas com olhar para os alunos como sujeitos que aprendem e ensinam ao serem avaliados, constituindo melhorias da aprendizagem através da mediação no processo da avaliação.

A avaliação, nesse sentido, carece ser compreendida como um processo formativo e dialógico, capaz de acolher as individualidades que compõem o contexto educativo. Emerge nesta categoria inicial o reconhecimento da experimentação como meio de engajamento e motivação, ao tornar a avaliação mais dinâmica, envolvente e próxima da realidade dos estudantes. Proporcionando ao professor uma visão diversificada do desempenho dos alunos. Conforme expresso no relato de AG4.2:

Porém, sem dúvidas a experimentação traz um novo jeito de aprender, durante esse estágio pude vivenciar a professora executando isso, usando a experimentação no laboratório da escola como **objeto de avaliação**. Por mais que fossem experimentos simples, os alunos ficaram super **envolvidos** nessa nova forma de atividade e anotaram todas as observações e dados para depois responderem um **questionário** (AG4.2, grifos nossos).

Nesse horizonte, Giordan (1999) aponta que a experimentação possui forte apelo motivacional, funcionando como catalisador da curiosidade, do interesse e do envolvimento dos estudantes. Quando ancorada em uma abordagem crítica e reflexiva, essa prática não apenas desperta o desejo de aprender, mas também fortalece o vínculo do estudante com o conhecimento científico e com sua capacidade de leitura e intervenção no mundo.

A categoria inicial F, constituída por duas unidades, corrobora o debate até aqui estabelecido. Especialmente quando atribui ao encanto das experiências sensoriais proporcionadas pelos experimentos, como sentir o calor de uma reação exotérmica, o papel de catalisador do interesse pelo conteúdo, despertando a curiosidade dos estudantes e promovendo motivação. Como relatam as unidades de significado desta categoria:

O experimento foi sobre reações endotérmicas e exotérmicas, imagina **o olhar dos alunos** ao sentirem uma substância esquentando ou absorvendo calor? Eles ficaram **surpresos** e empolgados. A aula passou muito rápido e os alunos **aproveitaram** cada momento demonstrando um comportamento bem mais **atencioso** com a disciplina em relação a **rotina** de sala de aula e conteúdos teóricos nas atividades (AG4.3, grifos nossos).

Os experimentos são **facilitadores** na compreensão e visualização de alguns fenômenos que ocorrem na química, aprendemos melhor quando vemos. Os experimentos também despertam **curiosidade e interesse** por parte dos alunos, não tornando a aula tão **monótona** e tradicional. Por isso, o professor pode usar provas práticas como forma de avaliação, pois sua avaliação será mais eficaz e justa para os alunos (AG3.3, grifos nossos).

Os licenciandos atribuem à experimentação um processo de aprendizagem mais visual e emocionalmente envolvente. Concebida como ferramenta que facilita a compreensão de fenômenos complexos da Química, ao permitir que o aluno rompa com a abstração e a monotonia da aula expositiva. Como contraponto, Paloschi et al. (1998), salientam que os experimentos não devem se restringir ao elemento de motivação, com intuito de despertar curiosidade, mas que sejam capazes de proporcionar uma análise do progresso da aprendizagem dos estudantes. Galianzi e Gonçalves (2004), destacam a necessidade da problematização acerca do papel motivador atribuído à experimentação. Segundo os autores, os alunos fascinam-se, não devido ao envolvimento conceitual apresentado, mas pela observação do fenômeno, a experiência de estarem em um ambiente diferente da sala de aula, rompendo com sua rotina habitual.

A categoria inicial E, composta por duas unidades de significado, assume uma narrativa na qual o professor é compreendido como sujeito capaz de provocar uma reflexão crítica, promovendo uma aprendizagem que não encontra seu fim na realização do experimento, mas se expande para a compreensão ampla no mundo de seus estudantes. Como aponta AG2.3:

Para que este tipo de avaliação **dê certo**, é importante que o professor esteja junto do aluno para tirar suas dúvidas e dedicar um tempo para que os alunos possam **contextualizar** o experimento com o cotidiano, questões ambientais e aplicações industriais. Além disso, é

importante que os alunos façam uma **reflexão crítica** das dificuldades encontradas (AG2.3, grifos nossos).

Uhmann e Zanon (2015) atribuem ao docente o papel de mediador do conhecimento, destacando sua responsabilidade em fomentar a construção coletiva dos saberes no contexto da prática educativa. Nesse processo, a avaliação ultrapassa sua função tradicional de verificação de desempenho, constituindo-se como um instrumento que favorece o desenvolvimento de uma consciência crítica, voltada à transformação social e à emancipação dos sujeitos aprendentes. Corroborando a essa perspectiva, Maldaner (2000, p. 2) ressalta a competência do professor em compreender a avaliação como processo dinâmico e contínuo, ao afirmar que “[...] é o professor/pesquisador que vê a avaliação como parte do processo e ponto de partida para novas atividades e novas tomadas de rumo em seu programa de trabalho”. Essa concepção rompe com a visão estática da avaliação e a reposiciona como elemento estruturante da prática pedagógica reflexiva.

Diversificando esse debate, Loch (2000) enfatiza a necessidade de uma ética na avaliação, compreendida como uma prática participativa e comprometida com a formação integral dos sujeitos. Em suas palavras:

Avaliar, numa nova ética, é sim avaliar participativamente no sentido da construção, da conscientização, busca da autocrítica, auto-conhecimento de todos os envolvidos no ato educativo, investindo na autonomia, envolvimento, compromisso e emancipação dos sujeitos (Loch, 2000, p. 31).

Neste ínterim, argumentamos em torno da importância de aprofundarmos o debate acerca dos processos avaliativos na formação inicial de professores de Ciências. Compreendemos que a avaliação não pode ser dissociada do projeto pedagógico, especialmente quando se adota uma concepção de educação emancipadora. A perspectiva que defendemos é ressaltada por Saul (2008), ao destacar que as concepções expressas sobre avaliação dos docentes estão intrinsecamente vinculadas às suas compreensões sobre o que é educação. Revelando assim, sua visão de ensino como instrumento de reprodução ou de transformação social.

Esse horizonte pode se delinear como um catalisador no sentido de aguçar a autoformação dos estudantes, seu comprometimento com o processo de aprender, e a problematização do ensino com viés tradicional. Especialmente quando consideramos que na contemporaneidade estamos experienciando uma terceirização da autoformação, conforme pontuam Doro e Roseto (2025, p. 202):

O reconhecimento de que na educação sempre está em jogo a autoformação dos envolvidos pode servir como um antídoto para o autoritarismo e o paternalismo pedagógico de professores e professoras. Nesse sentido, entendemos que a moderação do papel docente precisa ser colocada constantemente em análise, pois na medida em que se admite um lugar demasiadamente ativo para professores e professoras, assumindo integralmente o papel imaculado de ensinar, com muita facilidade os discentes se desresponsabilizam pela sua educação. Ocorre assim uma espécie de terceirização da autoformação, o que, caso os discentes não obtenham bom êxito em sua trajetória formativa, conduz também para a culpabilização docente.

Esta categoria reúne visões que compreendem a experimentação como uma alternativa potente às formas tradicionais de avaliação, oferecendo condições para que diferentes formas

de aprendizagem sejam respeitadas e expressas. O uso de provas práticas, projetos experimentais ou tarefas abertas permite ao professor avaliar de forma menos injusta, em especial, aqueles alunos que não se adaptam bem ao modelo expositivo e à prova escrita.

Nesse contexto, emerge como argumento aglutinador desta primeira categoria intermediária a compreensão de que a experimentação amplia as possibilidades avaliativas, especialmente quando oportuniza condições de possibilidades para que os estudantes demonstrem seus saberes por meio da ação mediada e contextualizada. Essa abordagem valoriza a prática investigativa, reconhecendo o erro como parte constitutiva do processo de aprendizagem. Além disso, pressupõe uma atuação docente mais “modesta”, em que o professor assume o papel de mediador do conhecimento, estimulando o diálogo, a escuta e a reflexão crítica no ato avaliativo – não caracterizando a sua ação como única variável inerente a aprendizagem dos estudantes. Trata-se, portanto, de uma proposta de avaliação mais inclusiva e formativa, que se aproxima da realidade dos estudantes e os reconhece como sujeitos singulares no processo educativo, rompendo com práticas avaliativas meramente classificatórias, homogêneas e excludentes.

Para além do labirinto: experimentação e avaliação por meio da contextualização

Esta segunda categoria intermediária constitui-se pelas categorias iniciais B e D, totalizando cinco unidades de significado. Como essência apresenta o conflito epistemológico, em torno da experimentação e da avaliação, que emerge nas falas dos nossos colaboradores, os professores em formação inicial.

Na categoria inicial B, composta por três unidades, podem ser identificadas percepções, em torno da avaliação e da experimentação, que são criticadas em outros momentos pelos próprios licenciandos. Tais visões conotam à experimentação o papel de demonstração e a avaliação o de mensuração. Como revelam AG2.1 e AG6.1:

A **experimentação** no ensino de Química é de extrema importância na formação dos estudantes, a experimentação permite ao aluno **explorar conceitos científicos** de maneira prática e refletir sobre os conceitos. A avaliação é fundamental **para medir o progresso dos alunos** (AG2.1, grifos nossos).

Em minha concepção a experimentação torna o aprendizado mais **interativo e envolvente**. Os alunos geralmente se sentem mais motivados ao realizar experimentos práticos, pois **veem a teoria** em ação. Creio que variando os modos de avaliação, como a utilização de práticas experimentais, é viável satisfazer as necessidades de distintos estilos de aprendizagem, permitindo que cada estudante demonstre suas competências e saberes de forma justa. (AG6.1, grifos nossos).

A concepção de experimentação, com intuito de explorar conceitos, via comprovação de teorias, e de avaliação, caracterizada pela mensuração do progresso, tende a ser proveniente das experiências destes licenciandos nas etapas iniciais de sua formação, cujo contexto não proporcionou a compreensão de suas dimensões e contribuições em sala de aula. Neste sentido, Petrucci-Rosa (2004) afirma que tais compreensões de ensino são reflexos das concepções acerca do ser professor, da constituição do processo de ensino e aprendizagem, estabelecidas antes mesmo de ingressar na licenciatura. Ao possuírem como espelho o

professor que os cativou ao ofício da docência, acabam inspirando-se, com frequência, por visões assentadas na lógica da transmissão. Prática sinalizada por AG1.2:

Em situações comuns o **professor fornece um roteiro** ao aluno para que ele chegue aos resultados esperados e proponha explicações **para aquilo que ocorreu durante o experimento**, se apoiando na **teoria explicada** brevemente em sala de aula (AG1.2, grifos nossos).

No escopo delineado, Quadros et al. (2005) observam que em razão dos professores atuarem no mesmo ambiente no qual foram formados, tendem a reproduzir as atitudes, falas, posturas e formas de ensinar de seus formadores. Na perspectiva dos autores:

Não podemos deixar de nos referir à licenciatura. O fato de que, mesmo estudando teorias de aprendizagem, o egresso da licenciatura assumir, muitas vezes, uma postura de transmissão de conceitos pode estar acontecendo, também, por que ele tem uma concepção de professor já formada durante toda a sua vida escolar e, uma vez que, na sua escolarização, esteve presente a transmissão/recepção, a imagem de professor como transmissor de conhecimento está presente de forma muito significativa (Quadros et al., 2005, p. 10).

Portanto, a sala de aula configura-se como um espaço privilegiado para a (re)criação do sujeito e do conhecimento, na medida em que se constitui como lugar de encontros, desencontros e diálogos, proporcionando uma construção social e cultural a partir desta convivência/afetamento. Neste espaço o processo avaliativo é potencializado, ao permitir a dialogicidade, a reorganização de ideias, a ressignificação de saberes, contribuindo para um processo formativo. A avaliação então, deixa de ser um instrumento de mensuração, assumindo um papel de mediador da aprendizagem, na qual o estudante ganha voz, afinal, ninguém melhor que o estudante para dizer se está aprendendo ou não (Loch, 2000).

Os relatos nos direcionaram a compreender que as percepções em torno da experimentação, apresentadas pelos licenciandos, ainda são concebidas dentro de uma abordagem tradicional, seguindo roteiros pré-definidos, possuindo como principal finalidade a de comprovar, ilustrar ou reforçar conceitos previamente discutidos. Tais nuances acabam reduzindo o espaço para a investigação, a criatividade ou o erro como parte do processo de aprendizagem.

No que tange às falas acerca da avaliação, o foco se mantém na mensuração do progresso do estudante, a partir de sua capacidade de replicar conceitos teóricos de forma correta, reforçando a lógica do ensino baseado em resultados, a técnica. Apesar de reconhecerem o valor da experimentação para tornar o conteúdo mais acessível e prático, compreendemos que os licenciandos ainda a percebem como mecanismo de aferição do desempenho, alinhada a expectativas de eficácia e controle. Isso demonstra uma compreensão parcialmente instrumental da avaliação, na qual a experimentação é entendida como um "recurso a mais", mas ainda subordinado à lógica da transmissão e verificação de conteúdo.

A categoria inicial D, constituída por duas unidades de significado, contempla uma crítica no que diz respeito aos desafios estruturais, logísticos e pedagógicos que dificultam a realização da experimentação como possibilidade avaliativa. Embora haja o reconhecimento do potencial dessa abordagem, os licenciandos apontam entraves que muitas vezes inviabilizam ou limitam atividades práticas nas escolas. Conforme exposto por AG4.1:

Quando eu era estudante do ensino médio tinha muitas **expectativas** de desenvolver atividades práticas em um laboratório assim como nos **filmes** mostravam aqueles enormes laboratórios de ciências, logo, **não ocorreu** como eu imaginei devido a uma série de **contratempos** que hoje estudando sobre compreendo melhor (AG4.1, grifos nossos).

Por meio desse relato, podemos observar uma certa frustração, vivida pelo licenciando na formação básica, decorrente da inexistência de experiências com a experimentação, por falta de estrutura, recursos ou planejamento adequado. Esse contexto produz marcas na compreensão da experimentação, mas raramente concretiza-se em sua plenitude. Embora a experimentação seja amplamente reconhecida como uma prática essencial na Educação Química, sua implementação efetiva ainda esbarra em diversas dificuldades. Entre os principais obstáculos, estão as limitações estruturais das escolas, que muitas vezes carecem de laboratórios adequados, reagentes, vidrarias e demais recursos. Nesse cenário, a prática experimental se torna restrita. Machado e Mól (2008) destacam que, mesmo quando há disposição dos professores em incorporar experimentos às aulas, muitos deles se sentem inseguros para fazê-lo, reflexo de uma formação inicial centrada em atividades demonstrativas, sem aprofundamento nos aspectos didáticos e reflexivos da experimentação.

Outra limitação recorrente é o tempo restrito das aulas, dificultando tanto a realização dos experimentos quanto o aprofundamento necessário para que a avaliação ocorra de maneira formativa. No entanto, para além do exposto - as dificuldades estruturais/físicas, a formação e o tempo restrito das aulas -, precisamos considerar as condições insalubres de trabalho a que os professores estão expostos. A sobrecarga administrativa, o deslocamento entre escolas, a desvalorização e a remuneração inadequada precisam ser incorporadas enquanto variáveis desta complexa fórmula.

A interdisciplinaridade, que poderia potencializar a adoção da experimentação, aparece como uma oportunidade pouco explorada devido à rigidez curricular. Como propõe AG1.5:

Concluo então que **sim** é possível utilizar a **experimentação** aliada a **métodos avaliativos**, no entanto acredito que o **tempo disponível** para disciplinas que usam a experimentação ainda é pouco, deveria ser melhor utilizado, até mesmo com propostas de **interdisciplinaridade** (AG1.5, grifos nossos).

Essas lacunas evidenciam não apenas um problema estrutural, mas também epistemológico. Quando tais dimensões não dialogam de forma orgânica, o conhecimento é esvaziado de sentido, e a experimentação se reduz a um recurso meramente ilustrativo, desvinculado do processo investigativo e formativo que lhe é próprio.

Em contrapartida, quando utilizada de forma intencional e articulada ao processo pedagógico, a experimentação revela-se como um espaço privilegiado de aprendizagem. Giordan (1999) ressalta o caráter investigativo dessas atividades, que oportunizam ao estudante a formulação de hipóteses, a problematização de fenômenos e o desenvolvimento de uma postura crítica diante da realidade. Trata-se, portanto, de um momento em que o estudante não apenas aprende conteúdo ou manipula vidrarias, mas também se reconhece como sujeito ativo do conhecimento (Gonçalves & Brito, 2014; Nobre-da-Silva, 2026).

Apesar dos limites expressos, há também a percepção de que a experimentação pode ser um caminho para promover avaliações menos injustas e diversificadas, desde que haja uma

reformulação das condições de ensino. A valorização dos diferentes estilos de aprendizagem e o uso de múltiplas estratégias aparecem como caminhos promissores, mas ainda dependentes de mudanças estruturais e formativas.

Ao mesmo tempo que os licenciandos defendem abordagens mais críticas e contextualizadas, algumas falas revelam resquícios de uma compreensão ainda tradicional da experimentação e da avaliação. Por exemplo, a ideia de que “a experimentação explora conceitos científicos” ou que a avaliação visa “medir o progresso dos alunos” – expressos por AG2 – permanece presente de maneira implícita. Resultando em uma tensão formativa, na qual concepções inovadoras convivem com práticas e referenciais ainda fortemente ligados ao paradigma positivista e conteudista.

Nesse cenário, parece-nos pertinente e coerente a problematização tecida por Robaert (2025, p. 295):

Pensar em inovações na docência não é algo que possa ser feito no sentido almejado por quem compreende um desvencilhar-se da sua história como uma ruptura, com a proposição de um significado completamente novo e desprendido, em um “esquecimento do passado”. Professores que acreditam estar propondo inovações no ensino deveriam atentar à longa história da docência em sua antiga tradição, e de como as frequentes mudanças de abordagens metodológicas não alteram o pano de fundo da educação, não movendo o que genuinamente a sustenta, a saber, o autocompreender docente sobre seu próprio fazer pedagógico.

A experimentação, nesses contextos, é apresentada como procedimento técnico, e não como prática pedagógica integradora e problematizadora. Mesmo havendo no currículo do curso componentes curriculares da/na Educação Química, as práticas experimentais da “Química dura” são ministradas, em muitos cenários, por bacharéis, que pouco - ou nada - possuem de formação pedagógica. Como destacam Da Silva e Calixto (2025), são Químicos Professores que, recorrentemente, propagam e potencializam tais percepções da/na experimentação e avaliação.

Dessa forma, essa categoria intermediária também nos convoca a (re)pensar o próprio currículo da formação docente. Para que os licenciandos possam experimentar condições de possibilidade para superação de uma visão tradicional da experimentação e da avaliação, faz-se necessária uma reestruturação nas práticas de forma coerente, articulando saberes pedagógicos, epistemológicos e sociais, não apenas nos componentes curriculares voltados à Educação Química, mas também nos específicos de cada área do conhecimento.

Reestruturação do ofício: limites da articulação experimentação/avaliação

Nossa última categoria intermediária constitui-se pela categoria inicial C, o que por sua vez engloba seis unidades de significado. Como elemento central, considerando nossas interpretações a partir dos relatos dos licenciandos, comunica a compreensão da experimentação para além da dimensão tecnicista. Nesse sentido, inauguramos o debate dessa categoria por meio da fala de AG5.2:

Através da experimentação, é possível proporcionar aos alunos situações de problematização partindo de um problema que pertence a **realidade do aluno** e assim, o

conteúdo passa a ter mais significado. Ao utilizar da experimentação para resolver um problema, permite que o aluno desenvolva melhor seu **senso crítico**, o pensamento científico, tomada de decisão e a **argumentação** e ainda o trabalho em grupo, tendo em vista que a aprendizagem também ocorre entre pares, e em alguns casos, este contato com a experimentação será a degrau inicial para que isso ocorra (AG5.2, grifos nossos).

Ao partirmos de situações problema reais na realização do experimento, como a contaminação da água ou fenômenos observáveis do cotidiano, os estudantes são desafiados a utilizar conhecimentos prévios, formular hipóteses, tomar decisões e trabalhar em grupo. Valorizando assim o raciocínio científico, a autonomia, além de compreender a viabilidade prática da química no seu cotidiano. Como destaca AG1.4:

Recordo de ter participado de uma aula desse tipo sugerida na disciplina de **Bases Teóricas para a Aprendizagem II**, onde a situação proposta foi a **contaminação de água** e a solução para identificar esses agentes contaminantes seria **por conta dos alunos**, então, com base em **conhecimentos adquiridos ao longo da faculdade** foram surgindo propostas para realização da identificação, e nesse sentido poderia ser considerado uma atividade avaliativa (AG1.4, grifos nossos).

A vivência prática, nesse sentido, amplia a compreensão do estudante sobre o horizonte da ciência. Santos e Dickmann (2018) afirmam que os conteúdos teóricos, ao serem experienciados, perdem seu caráter abstrato e passam a fazer sentido no cotidiano do educando, promovendo uma valorização mais ampla da Química como campo formativo e transformador. Neste ínterim, a experimentação, quando trabalhada de forma alinhada a perspectivas menos enrijecidas em termos de construção do conhecimento, pode contribuir para a formação cidadã e para a alfabetização científica dos estudantes, indo ao encontro dos objetivos da Educação Química, pensada como horizonte para formação de sujeitos críticos e participativos.

Diante do exposto, podemos observar, nas falas dos licenciandos, uma valorização da formação voltada à cidadania, ao ser cidadão crítico, senso crítico, entre outros termos utilizados. Horizonte vinculado a uma docência química ancorada em pressupostos dialógicos e de valorização do contexto, tal como demarca Schnetzler (2024), ao analisar as vertentes de docência assumidas na Educação Química. Entretanto, vale destacar que tais falas podem ser reproduções dos pressupostos da Educação Química, sem que os licenciandos compreendam a formação crítica para a cidadania em sua totalidade. Como apontam Calixto, Kiouranis e Vieira (2019b, p. 14) “[...] precisamos problematizar esses discursos, muitas vezes, mecanicamente replicados pelos licenciandos sem maior aprofundamento de seus pressupostos teóricos e metodológicos”.

Na perspectiva destacada por Soares (2003), torna-se relevante, aos professores, oportunizar subsídios para que o estudante seja capaz de compreender e se posicionar diante problemas reais, como as mudanças climáticas, a poluição, a saúde etc. Para a autora, é na escola que os estudantes se tornam sujeitos capazes de levantar questionamentos e buscarem respostas, defendendo com convicção suas opiniões, compreendendo seu papel na sociedade. Nuance pontuada por AG3.1:

A **educação em química** é indispensável para a formação de **cidadãos críticos** na sociedade, é essencial que os alunos que saem das escolas tenham adquirido conhecimentos

sólidos em ciências e tecnologias. É importante que o aluno saia alfabetizado cientificamente para a sociedade, tornando-se um cidadão capaz de propor soluções e **resolver problemas na sociedade** (AG3.1, grifos nossos).

Por meio de reflexões, questionamentos e desafios intencionalmente propostos, a avaliação alinhada à experimentação pode provocar deslocamentos nas compreensões do sujeito sobre si mesmo e sobre o mundo que o cerca. Esses movimentos emergem especialmente nas interações interpessoais, nas quais o diálogo e a escuta ativa abrem espaço para o confronto de ideias, a reconstrução de significados e o desenvolvimento de uma consciência mais ampliada e crítica da realidade (Loch, 2000).

Para Silva et al. (2024), uma atividade prática carece emergir de questões investigativas que tenham origem nas experiências e curiosidades dos próprios estudantes. Quando o ponto de partida está conectado com a realidade dos estudantes, a experimentação ganha sentido e promove maior envolvimento, abertura para reflexão e comunicação. Nesse horizonte, os autores atribuem à prática na experimentação a função de favorecer a articulação entre o conhecimento científico e as experiências cotidianas dos estudantes, tomando como ponto de partida os saberes previamente construídos. Para AG5.1:

A experimentação é muito importante na área da química pois, permite despertar nos alunos um maior **interesse** em participar das aulas visto que **foge do tradicional**, do que os alunos já estão acostumados, haja vista que muitos não gostam de química por ser muito abstrata. Além disso, a experimentação permite que nós, **professores**, possamos mostrar que a química não está só no laboratório mas sim em inúmeras **situações do cotidiano** (AG5.1, grifos nossos).

Nesta perspectiva, a dialogicidade exerce importante papel, vez que o processo investigativo depende da escuta, fala e compartilhamento de ideias. Segundo Uhmman e Zanon (2013), o silêncio dos estudantes diante de questionamentos levantados em sala de aula pode ser compreendido como reflexo da ausência de uma cultura dialógica, o que compromete as interações pedagógicas e, conseqüentemente, fragiliza o processo avaliativo. Portanto, ao ouvirmos os estudantes, os convidamos para o processo de aprendizagem, proporcionando a estes um papel de protagonista, na qual possuem voz, ações, ideais e inquietações. Perspectiva abordada por AG4.4:

Assim pude observar que lá no laboratório eles já estavam **respondendo as questões** e em relação a atividades passadas como de equações termoquímicas, nem todos receberam visto formativo. Indaga-se sobre a importância de utilizar essas **estratégias de avaliação**, integrando o conteúdo de sala de aula com uma experimentação investigativa, mesmo o experimento sendo algo discreto e fácil já gera um novo meio de trazer os estudantes para perto, estimulando estes a relembrem os conteúdos que já estudaram e **associando com o dia a dia deles** (AG4.4, grifos nossos).

A contribuição dessa categoria se sustenta na compreensão da experimentação como prática contextualizada. As unidades de significado, inerentes aos relatos dos licenciandos, comunicam uma visão em torno da experimentação, não apenas como técnica didática, mas como uma estratégia de ensino que aproxima o conteúdo da vida cotidiana dos estudantes e cria condições de possibilidade para que possam agir de forma crítica na/em sociedade.

Esse horizonte converge com o debate proposto por Marzabal e Merino (2024), no livro *“Rethinking Science Education in Latin-America: Diversity and Equity for Latin American Students in Science Education”*. Nesta obra, os organizadores, apresentam um conjunto de produções de autores vinculados a distintas nacionalidades que assumem como essência (re)pensar a Educação em Ciências no contexto latino-americano. Esse movimento se estrutura por meio de três dimensões, respectivamente: os desafios, os fundamentos e os processos de ensino e aprendizagem. Perpassa as distintas produções a aposta na compreensão, via investigações, das influências e das particularidades que constituem nosso contexto de atuação – tal como as avaliações.

Retornando às escritas dos licenciandos, a articulação entre teoria e prática também aparece como fator de envolvimento dos estudantes, especialmente quando o experimento é utilizado de forma investigativa e vinculado a avaliações formativas. Rompendo assim com a prática tradicional da disciplina e se aproximando das vivências dos estudantes, tornando o aprendizado mais coletivo e participativo. O professor, por sua vez, é destacado como mediador nesse processo, pois atua na seleção de temas relevantes, na organização de experiências contextualizadas e na condução de reflexões que aproximam teoria e prática, ciência e vida, escola e sociedade.

O fio na concha: reinventando a avaliação por meio da experimentação na formação docente



Figura 4. O fio na concha (Alexander, 2013, p. 89).

O itinerário de análise nos suscita à compreensão de que muitos dos licenciandos já reconhecem a experimentação como estratégia avaliativa ampliada e inclusiva, capaz de promover a diversidade de estilos de aprendizagem. Como o artífice que, longe dos olhos de Minos, reinventa seu ofício, os futuros professores começam a compreender a avaliação como prática dialógica e formativa, que valoriza o erro, a criatividade e o saber prático do estudante. Essa ressignificação rompe com a rigidez da prova escrita e abre espaço para práticas, que priorizam o processo e não apenas o produto.

A análise dos relatos, vinculados aos relatórios de Estágio, revela uma compreensão multifacetada da articulação entre avaliação e experimentação no contexto da formação inicial de professores em Química e Ciências. A partir das categorias intermediárias emerge a percepção de que os licenciandos transitam por diferentes concepções - ora inovadora, comprometida com uma transformação social, carregada de um potencial reflexivo, ora ainda

ancorada em modelos tradicionais e tecnicistas. Tal coexistência aponta para um campo de disputa ontológico e epistemológico em torno do que significa ser professor, do ensinar e, principalmente, do avaliar.

Por fim, os licenciandos reconhecem a experimentação como prática capaz de promover transformação social, mas também apontam as amarras institucionais e curriculares que restringem tal prática. Mesmo fora do labirinto original, o olhar de Minos - aqui expresso como metáfora para o controle institucional, da burocracia e da lógica neoliberal - ainda vigia e limita o progresso do engenho pedagógico.

Neste sentido, os relatos analisados revelam que a articulação entre avaliação e experimentação se encontra em processo, marcado por avanços, hesitações e uma dualidade epistemológica, advindas das vivências desses licenciandos. A reestruturação do ofício docente requer mais que a intenção, direciona-nos à formação, aos currículos, espaços adequados para experimentação e condições de trabalho.

Diante do exposto, inspirados pelos construtos de Berticelli (2004, 2005) argumentamos em favor de que o currículo da/na formação de professores de Ciências e Química se ancore na égide da pergunta em detrimento da resposta – nisso reside parte da trama do fio que pode nos guiar para fora das paredes enclausurantes e desorientadoras do labirinto. O currículo, compreendido enquanto texto, encontra na hermenêutica filosófica uma potente aliada para o desenvolvimento de uma interpretação mais coerente do mundo em que nos inserimos. Nas palavras de Berticelli (2005, p. 37):

Minha proposta de compreensão do currículo como texto, como construto textual complexo abarca o fenômeno de que a compreensão do currículo se dá por um processo de interpretação. Bem antes de ser um tipo de resposta diante do mundo, é uma pergunta. É um modo singular de pergunta desafiadora diante da realidade complexa.

Compreender o currículo como texto, hermenêia do mundo, interpretação da realidade, nos convida a habitar um outro horizonte, do currículo como existência (Calixto, 2026). Essa pode ser uma possível rota de saída do labirinto que nos enclausura, porém não podemos desconsiderar o cenário, encharcado pela lógica neoliberal, e que materializa uma parede difícil de transpor. Somos influenciados por tradições, didáticas e curriculares, que nos moldam mediante o paradigma dominante. Nesse sentido, parece-nos pertinente, tal como proposto por Martin Heidegger (1889-1976), retomar a questão do Ser (Heidegger, 2014). Nesse horizonte, traçar a rota de fuga, tramar o fio que orientará nosso caminho rumo a saída do labirinto envolve compreender a essência de dimensões fundamentais, tais como: Formação, Educação, Química, Educação Química, Experimentação, Avaliação, Currículo, entre outras.

Tal desafio não arroga conduzir a compreensão rumo ao como, da metodologização, mas do “o que”, no sentido de interpretar os elementos que constituem nosso modo de ser e estar no mundo. Nesse cenário, pressupostos da fenomenologia e da hermenêutica podem se configurar como lentes potentes no delineamento de estratégias e modos de existir na Educação em Ciências (Sousa & Galiazzi, 2025).

Considerando o exposto, o currículo da formação de professores de Ciências e Química, ancorado na indissociabilidade entre técnica e reflexão, prática e teoria, perceber e compreender pode alçar voos com menor probabilidade de queda. E quando a queda ocorrer o processo se orientará mediante a compreensão do processo, em detrimento da desconsideração do erro que catalisou o episódio. Nesse horizonte o professor encontrará ambiente prolífico para sua engenhosidade e rebeldia, não como sinônimos de resolução de problemas, tecnicismo, ou negação da tradição, ausência da reflexão da historicidade; mas como mola propulsora para desvelamento e criação de outros modos de ser-no-mundo.

Agradecimentos

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), ao curso de Licenciatura em Química da UFGD, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMat-UFGD) e, de forma especial, aos licenciandos que gentilmente colaboraram com nossa investigação.

Referências

- Agostini, G. (2019). Trajetórias de professores de química: uma análise sociológica dos condicionantes sociais para as escolhas da docência como profissão [Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista]. <http://hdl.handle.net/11449/181000>
- Alexander, H. (2013). *Mitologia Grega: uma introdução para crianças*. Panda Books.
- Anfope. (2024). *Nota da Anfope sobre o Parecer CNE/CP Nº 4/2024*. 2024. Disponível em: https://www.anfope.org.br/wp-content/uploads/2024/04/Nota-Anfope_correcao_final.pdf
- Bego, A. M., & Merseth, K. (2024). *Estudos de caso para a formação de professores de Química: desafios contemporâneos da sala de aula*. Editora Unesp.
- Berticelli, I. A. (2004). *A origem normativa da prática educacional na linguagem*. Editora Ijuí.
- Berticelli, I. A. (2005). Currículo como Prática nas Reentrâncias da Hermenêutica. *Educação & Realidade*, 30(1), 23-48.
- Brasil. Ministério da Educação. (2015). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Parecer CNE/CP 02/ 2015, de 01 de julho de 2015*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: CNE. https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=136731-rcp002-15-1&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192
- Brasil. Ministério da Educação. (2024). Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CP 04/ 2024, de 29 de maio de 2024*. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). Brasília: CNE. https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192
- Calixto, V. (2020). Reflexões acerca do desenvolvimento da autoria no exercício de escrita envolvido na análise textual discursiva: um horizonte compreensivo. *Revista Pesquisa Qualitativa*, 8(19), 835–862. <https://doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.19.353>

- Calixto, V. S. (2025). Nem todo “chapeuzinho” é bom, nem todo lobo é mau: a Análise Textual Discursiva para além de uma metodologia de análise de informações empíricas. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 30(2), 160-193. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2025v30n2p160>
- Calixto, V. S. (2026). Didática da Química e Currículo Escolar: que canção intencionamos interpretar? In: Silva, W. D. A.; Sousa, R. S. *Paisagens da Didática da Química à Educação Química*. LF Editorial, (p. 221-235).
- Calixto, V. S., Galiuzzi, M. C., & Kiouranis, N. M. M. (2024). Horizontes compreensivos da/na Análise Textual Discursiva – ATD: da ousadia de entrar na toca do coelho à ampliação de horizontes por meio da metamorfose da lagarta. Em C. A. O. Magalhães Junior (Org.). *Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática* (p. 20-34). Texto e Contexto.
- Calixto, V. S., Kiouranis, N. M. M., & Vieira, R. M. (2019a). Prática como Componente Curricular: horizontes de Compreensão dos Formadores de Professores de Química. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 24(2), 181-199. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p181>
- Calixto, V. S., Kiouranis, N. M. M., & Vieira, R. M. (2019b). Horizontes compreensivos da Constituição do ser Professor de Química no espaço da Prática como Componente Curricular: um estudo de caso. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 21(1), 1-24. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210127>
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações* (10. ed). Cortez.
- Da Silva, E. S. (2025). *O voo de Ícaro: a experimentação e avaliação como asas para a formação de professores no ensino de Ciências*. [Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal da Grande Dourados]. <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/>
- Da Silva, E. S., & Calixto, V. S. (2025). Caminhos Labirínticos: articulação da Avaliação e Experimentação no Projeto Pedagógico do curso da Licenciatura em Química da UFGD. *VIDYA*, 45(1), 153-172. <https://doi.org/10.37781/vidya.v45i1.5311>
- Da Silva, E. S., Lima, T. P., Oliveira, A. M. D., & Calixto, V. S. (2026). Investigando sentidos: a compreensão dos mestrados em Ensino de Ciências/Matemática acerca da/na Análise Textual Discursiva. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 28, e59002. <https://doi.org/10.1590/1983-2117-59002>
- Diniz-Pereira, J. E. (2025). Aqui jaz o “3+1”. A Resolução 4/2024 e o novo contexto de reforma das licenciaturas: desafios e possibilidades. *Formação Docente*, 17(36), e909. <https://doi.org/10.31639/rbfp.v17.i36.e909>
- Doro, M. J., & Rossetto, M. S. (2025). O modesto (e, não obstante, importante) papel docente na autoformação. In: Dalbosco, C. A., Flickinger, H.-G., Doro, M. J., Rossetto, M. S. & Carbonara, V. (Org.). *Hermenêutica e formação: um diálogo com Hans-Georg Gadamer*. Passo Fundo: EDIUPF, (p. 185-204).
- Ferreira, L. H., Hartwig, D. R., & Oliveira, R. C. (2010). Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Química Nova na Escola*, 32(2). https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-PE-5207.pdf
- Francisco JR., W. E., Ferreira, L. H., & Hartwig, D. R. (2008). Experimentação problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. *Química Nova na Escola*, 30. <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf>
- Galiuzzi, M. C. (2000). Seria tempo de repensar as atividades experimentais no ensino de Ciências? *Educação*, 40, 87-111.
- Galiuzzi, M. C., & Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, 27(2), 326-331. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027>
- Galiuzzi, M. C., & Sousa, R. S. (2022). *Análise Textual Discursiva: uma ampliação de horizontes*. Unijuí.
- Giordan, M. (1999). O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, 10, 43-49. <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>

- Gonçalves, F. P., & Brito, M. A. (2014). *Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões* (1. ed). Editora UFSC.
- Gonçalves, F. P., & Marques, C. A. (2006). Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 11(2), 219-238. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/494>
- Heidegger, M. (2014). *Ser e Tempo*. Trad. Fausto Castilho. 1a. reimpressão. Petrópolis: Editora Vozes.
- Kreuz, K. K., & Uhmman, R. I. M. (2025). Avaliação no ensino: Um estudo de revisão na Revista Química Nova na Escola. *Revista Insignare Scientia*, 8(1), e15102. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2025v8n1.15102>.
- Loch, J. M. de P. (2000). Avaliação: Uma perspectiva emancipatória. *Química Nova na Escola*, 12, 30–33. <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a07.pdf>
- Machado, P. F. L., & Mól, G. de S. (2008). Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: O que fazer? *Química Nova na Escola*, 29, 38–41. <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/09-EEQ-4007.pdf>
- Maia, E. M. S. S., & Calixto, V. S. (2025). Químico, professor, químico professor ou professor de química: um estudo de caso. *Educação Química En Punto De Vista*, 9(10), 375–395. <https://doi.org/10.30705/eqpv.v9i10.5352>
- Maldaner, O. A. (2000). *Formação inicial e continuada de professores de Química: Professores pesquisadores*. Unijuí.
- Marcelo-Garcia, C. (1999). *Formação de professores. Para uma mudança educativa*. Porto Editora.
- Marzabal, A., & Merino, C. (2024). *Rethinking Science Education in Latin-America: Diversity and Equity for Latin American Students in Science Education*. Cham: SPRINGER Nature Switzerland.
- Moraes, R. (2018). Da noite ao dia: Tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais. In V. M. R. Lima, J. B. S. Harres, & M. C. de Paula (Orgs.), *Caminhos da pesquisa qualitativa no campo da educação em ciências: Pressupostos, abordagens e possibilidades* (p. 19–56). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Moraes, R. (2021). Roda da fortuna: Movimentos de uma espiral reconstrutiva da pesquisa qualitativa. In Galiuzzi, M. C., Ramos, M. G. & Moraes, R. (in memoriam) (org.). *Aprendentes do Aprender: Um exercício de Análise Textual Discursiva* (p. 102-120). Unijuí.
- Moraes, R., & Galiuzzi, M. do C. (2016). *Análise textual discursiva* (3ª ed., rev. e ampl.). Editora Unijuí.
- Nobre-da-Silva, N. A. (2026). Didática da Química e Experimentação no Ensino: trilhas epistemológicas e percursos formativos. In: Silva, W. D. A.; Sousa, R. S. *Paisagens da Didática da Química à Educação Química* (p. 271-284). São Paulo: LF Editorial.
- Queiroz, V. H., & Macedo, S. A. R. (2026). Experimentação à Luz da História da Ciência: Uma Revisão Cientométrica de Artigos Publicados em Revistas Científicas entre 1979 e 2024. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 31(1), 264-290. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci/2026v31n1p264>
- Paloschi, R., Zeni, M., & Riveros, R. (1998). Cromatografia em giz no ensino de química: Didática e economia. *Química Nova na Escola*, 7, 35–36. <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/experi.pdf>
- Petrucci-Rosa, M. I. P. (2004). *Investigação e ensino: Articulações e possibilidades na formação de professores de ciências*. Unijuí.
- Quadros, A. L. de, Carvalho, E., Coelho, F. dos S., Salviano, L., Gomes, M. F. P. A., Mendonça, P. C., & Barbosa, R. K. (2005). Os professores que tivemos e a formação da nossa identidade como docentes: Um encontro com nossa memória. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 7(1), 4–11. <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070102>
- Receputi, C. C., Pereira, T. M., Vogel, M., & Rezende, D. de B. (2020). A experimentação pelo olhar de graduandos em química: relações com o contexto formativo. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 25(2), 313-331. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p313>
- Robaert, S. (2025). O encontro do horizonte da docência em Química com a Hermenêutica Filosófica. In: Sousa, R. S., & Galiuzzi, M. C. *Caminhos filosóficos à Educação em Ciências: trilhas com a fenomenologia e a hermenêutica* (p. 273-300). Ijuí: Editora Unijuí.

- Robaert, S. (2026). A docência em química na fronteira entre a epistemologia do “explicar” e a ontologia do “compreender”. *Vestigare: Revista De Pesquisas Em Educação, Ciências E Tecnologias*, (2), 1–22. <https://doi.org/10.5380/vrpect.2.103001>
- Santos, J. C. dos, & Dickman, A. G. (2018). Experimentos reais e virtuais: Proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41, e20180161. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0161>
- Saul, A. M. (2008). Referenciais freireanos para a prática da avaliação. *Revista de Educação*, 25, 17–24. <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/90>
- Schnetzler, R. P. (2024). Concepções de Docência em 50 anos de Educação Química Brasileira. *Revista Da Sociedade Brasileira De Ensino De Química*, 5(01), e052408. <https://doi.org/10.56117/resbenq.2024.v5.e052408>
- Silva da Silva, A. L., Sena Régio, J. C., Garcez de Moura, P. R., Nunes Ribas, S., & Del Pino, J. C. (2024). Atividade experimental problematizada (AEP): Análise de uma pesquisa-intervenção no ensino de química da educação básica tratando da temática misturas. *Revista Debates em Ensino de Química*, 10(1), 324–343. <https://doi.org/10.53003/redequim.v10i1.5957>
- Silva, L. H. A.; Zanon, L. B. (2000). A experimentação no ensino de ciências. In Schnetzler, R. P. e Aragão, R. M. R. (orgs.). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens* (pp. 120-153). Piracicaba: CAPES/UNIMEP.
- Soares, M. (2003). Alfabetização: a ressignificação do conceito. *Alfabetização e Cidadania*, 16, 9-17.
- Sousa, R. S., & Galiazzi, M. C. (2025). *Caminhos filosóficos à Educação em Ciências: trilhas com a fenomenologia e a hermenêutica*. Editora Unijuí.
- Suart, R. C.; Marcondes, M. E. (2009). A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, 14(1), 50-74. https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-58212009000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
- Uhmann, R. I. M.; Zanon, L. B. (2013). O paradigma da avaliação escolar em discussão na docência em ciências/química. In *Anais do 33º EDEQ (Movimento Curriculares da Educação em Química: o Permanente e o Transitório)*.
- Uhmann, R. I. M., & Zanon, L. B. (2015). Avaliação escolar em discussão no processo constitutivo da docência. In *Anais do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ) – Da universidade à sala de aula: Os caminhos do educador em química*.
- Yin, R. K. Z. (2015). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (5 ed). Bookman.