

ENSINAR E APRENDER QUÍMICA NO CONTEXTO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO SUPERIOR

Priscilany Cavalcante dos Santos

¹ Universidade Federal do Pará /Instituto de Estudos Costeiros/Faculdade de Ciências Naturais/Bragança-PA, priscilany santos@ufpa.br

INTRODUÇÃO

Os relatos de experiências da prática pedagógica no contexto de ensinar e aprender Química possibilita organizar reflexões sobre a formação e atuação docente no ensino superior, bem como pensar em algumas trajetórias formativas, motivações e aprendizagens fortalecidas com a prática docente. E ao refletir sobre as trajetórias formativas, permite identificar possíveis lacunas que poderão ser preenchidas com as novas experiências ao pensar na complexidade da prática e formação docente, uma vez que, “ensinar e aprender são processos caracteristicamente humanos e complexos, nos quais se integra a dimensão subjetiva dos sujeitos envolvidos nos contextos do ensino e aprendizagem” (Coelho, 2012, p. 112).

Ao reconhecer essa complexidade da prática e formação docente possibilita compreender que professores planejam e desenvolvem práticas singulares que se articulam com as experiências de diferentes contextos, ambientes e episódios formativos, dentre as quais as experiências da prática pedagógica em cursos de formação inicial que se configuram em processos de aprendizagem nos espaços de ensino e formação docente. Tendo em vista que “as práticas pedagógicas são, simultaneamente, capazes de possibilitar mudanças “para fora”, bem como mudanças transformadoras “para dentro” (Coelho, 2012, p. 113). Dessa forma, o professor ensina e, simultaneamente, aprende em uma dimensão teórica, prática, cultural, histórica e social que favorece a formação e a transformação da própria prática pedagógica. Isso ocorre porque esses processos de ensino se constituem socialmente e se renovam constantemente como aprendizagens subjetivas (Coelho, 2012).

Nessa perspectiva, os relatos sobre a prática pedagógica apresentados neste estudo enfatizam as aprendizagens docentes constituídas, pela professora pesquisadora, no contexto do ensinar e aprender Química no Ensino Superior. São orientados por práticas investigativas de Carvalho (2013), nas quais o estudante atua de forma ativa no processo de ensino e aprendizagem, sendo valorizados seus conhecimentos prévios e o trabalho em equipe, enquanto a professora atua como mediadora durante a prática pedagógica. Nessa perspectiva, os estudantes podem produzir conceitos químicos mediados por um problema de investigação em que durante a prática pedagógica se favorece a elaboração de hipóteses, caminhos para responder as hipóteses e construção de diálogos para sistematizar o conhecimento (Azevedo, 2004; Carvalho, 2013).

Sobre as práticas investigativas, Zômpero e Laburú (2011) destacam que a investigação possibilita desenvolver o raciocínio, as habilidades cognitivas e cooperação dos estudantes, dessa

forma permite compreender a natureza do trabalho científico. Nessa perspectiva, fomentar em sala de aula esses processos da prática investigativa possibilita criar espaços de diálogos e construções de explicações provisórias, que vão além do ensino tradicional.

Este trabalho se justifica pela importância de considerar que a ciência precisa ser ensinada como um saber histórico e provisório, de modo que os alunos participem do processo de elaboração do conhecimento científico, apresentem dúvidas e incertezas (Pozo; Crespo, 2009). Para isso, é necessário que o professor construa uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de elaboração de significados e de interpretação, evitando reduzir a aprendizagem a um processo de mera reprodução de conhecimentos prontos e acabados (Pozo; Crespo, 2009).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo relatar experiências docentes identificando elementos presentes em uma prática pedagógica desenvolvida, pela autora, no âmbito das aulas de uma disciplina denominada Estratégias Alternativas no Ensino de Química, ministradas em um curso de Ciências Naturais, bem como os desdobramentos que integram a prática investigativa e favorece a própria atuação docente no ensino superior.

METODOLOGIA

As experiências da prática pedagógica ocorreram no mês de novembro de 2025, em uma disciplina denominada Estratégias alternativas no Ensino de Química, disciplina optativa do curso de Ciências naturais, da Faculdade de Ciências Naturais, do Instituto de Estudos Costeiros, Universidade Federal do Pará, campus Bragança, Pará. É uma pesquisa de natureza qualitativa, orientada por práticas investigativas de Azevedo (2004) e Carvalho (2013), conforme demonstrado na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Prática investigativa no ensino superior.

Prática investigativa		
Momentos	Atividades	Recurso
1º momento: Problema inicial	Como desenvolver uma prática experimental investigativa na escola?	Leitura de dois textos para elaborações de hipóteses.
2º momento: Possíveis soluções	Produção de estratégias pedagógicas orientadas por pergunta e articulados aos conhecimentos químicos.	Teste de experimentos.
3º momento: Sistematização do conhecimento	Apresentação das estratégias pelos estudantes, valorizando o conhecimento científico e reflexão sobre a prática docente.	Socialização de experimentos articulados com leitura e interpretação de textos.

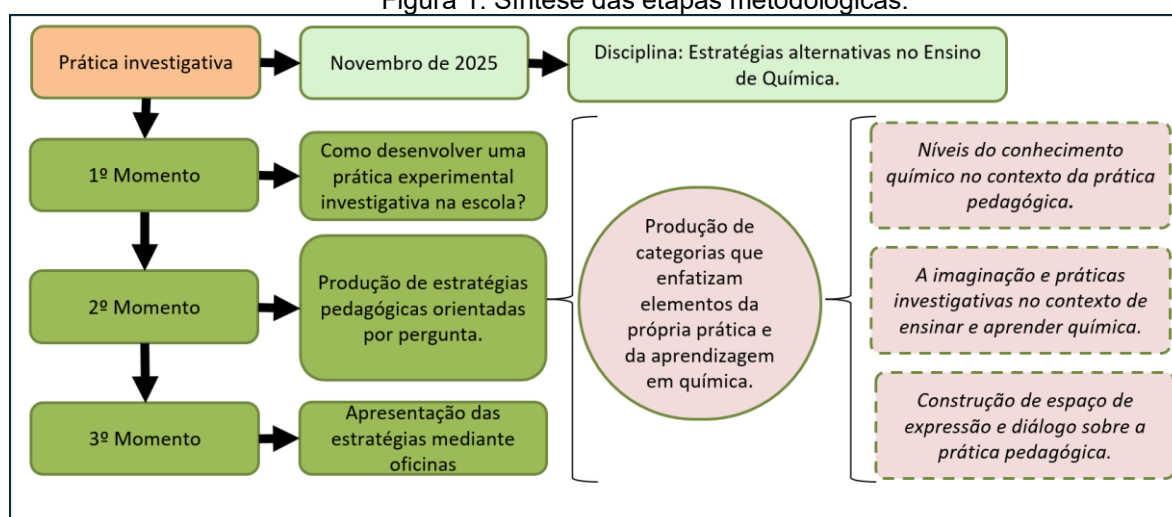
Fonte: própria autora.

De acordo com a tabela 1, a prática pedagógica ocorreu em três momentos principais. No primeiro, busquei compreender os conhecimentos prévios dos estudantes sobre como desenvolver uma prática experimental investigativa na escola? relacionando a aprendizagem deles com os conhecimentos químicos e sugeri a leitura de textos. Foram lidos dois textos: um denominado “Por

que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada?”, dos autores Pozo e Crespo (2009); e outro intitulado “Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula”, da autora Azevedo (2004) objetivando discutir os tipos de experimentações no ensino de Ciências e os aspectos históricos e epistemológicos sobre os conteúdos de química. Nesse momento, os estudantes puderam pensar em possíveis hipóteses para o questionamento lançado à turma. No segundo momento, os estudantes produziram estratégias pedagógicas com base em um tema e em perspectivas de ensino de Ciências/Química sorteados para cada grupo, com o objetivo de construir e discutir estratégias de ensino de Química utilizando experimentos, tendo como foco o trabalho em grupo, colaborativo, investigativo e interdisciplinar. E no terceiro momento, os discentes puderam sistematizar os conhecimentos por meio das apresentações de oficinas e diálogos sobre as estratégias, o uso de experimentos e textos no contexto da prática pedagógica.

Tais etapas da prática investigativa permitiram enfatizar alguns elementos que perpassam a prática docente no ensino superior. A figura 1, apresenta uma síntese das etapas metodológicas.

Figura 1: Síntese das etapas metodológicas.



Fonte: Própria autora.

A figura 1, enfatiza que as etapas da prática investigativa apresentam elementos que integram a prática docente, dessa forma os relatos apresentados neste estudo também evidenciam as experiências de práticas investigativas no contexto das ações docente no ensino superior, assim como se articula com a produção e desenvolvimento de um projeto denominado práticas experimentais e investigativas de ensino de Ciências/Química que propiciam aprendizagens e formação docente.

Nessa perspectiva, serão enfatizados elementos da prática docente: níveis do conhecimento químico no contexto da prática pedagógica; a imaginação e práticas investigativas no contexto de ensinar e aprender química; construção de espaço de expressão e diálogo sobre a prática pedagógica. Nesses elementos da prática, também enfatizo a construção e interpretação de duas perguntas realizadas durante a disciplina para os estudantes, o qual foi socializado em sala e

utilizado como parte da avaliação da prática pedagógica. As perguntas foram as seguintes: *destaque um conceito que você aprendeu no desenvolvimento da disciplina? qual foi o momento que você mais gostou na disciplina e considera ter aprendido?* Para preservar a identidade dos discentes, darei ênfase às práticas pedagógicas e às reflexões sobre a prática a partir das respostas dos estudantes, que implicam em aprendizagens docentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo da minha trajetória formativa, desenvolvi pesquisas envolvendo práticas investigativas tanto no ensino superior, quanto com estudantes da educação básica. E com o início das experiências docentes no ensino superior, elaborei um projeto denominado *Práticas experimentais e investigativas de ensino de Ciências/Química*, que está sendo desenvolvido com estudantes dos cursos de Ciências Naturais e Ciências Biológicas da UFPA. Um dos objetivos gerais do projeto é criar estratégias de ensino interdisciplinares e investigativas a partir do uso de atividades práticas, por exemplo, práticas experimentais e histórias científicas, valorizando os conhecimentos científicos e tradicionais dos estudantes de Ciências Naturais e Ciências Biológicas na elaboração de conceitos científicos.

Nessa perspectiva, as produções de pesquisa, em conjunto com as experiências docentes e o desenvolvimento do projeto de pesquisa com estudantes de licenciatura em Ciências Naturais e em Biologia, me possibilitaram repensar sobre o que é necessário para aprender Química no ensino superior. Tal questionamento leva a refletir que, no estudo da Química, busca-se que os estudantes compreendam os fenômenos presentes no cotidiano, produzam interpretações e explicações e contribuam para a construção de respostas a problemas vivenciados tanto no meio social quanto na escola, considerando suas futuras atuações docentes.

Partindo desses pressupostos, compreendo que, ao longo da trajetória docente e de formação, tenho enfatizado elementos importantes sobre a prática pedagógica e a aprendizagem em Química, dos quais destacarei três, que têm perpassado e integrado a minha prática docente no ensino superior sobre o ensinar e aprender Química, e que serão comentados a seguir.

Níveis do conhecimento químico no contexto da prática pedagógica

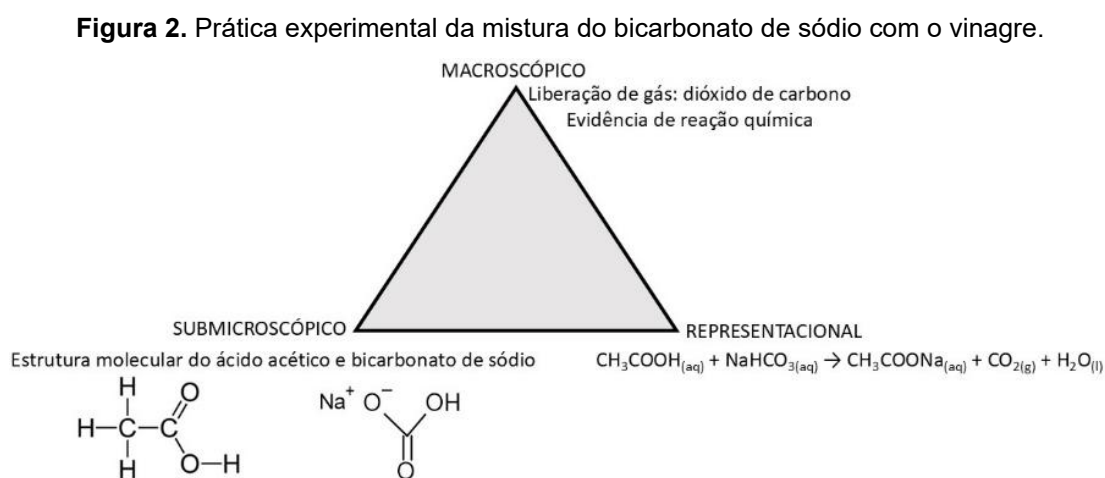
No contexto do ensinar e aprender Química, Pozo e Crespo (2009, p. 139) destacam que “pretende-se ensinar o aluno a compreender, interpretar e analisar o mundo em que vive, suas propriedades e suas transformações, recorrendo, com um pouco de imaginação e pensamento”. Esses autores consideram a importância de utilizar modelos científicos para ajudar na interpretação e investigação de fenômenos.

Johnstone (2000) propõe três níveis relacionados à natureza da química que auxiliam na compreensão e na construção do conhecimento químico. Esses níveis incluem a dimensão macroscópica, submicroscópica e representacional, sendo que a primeira se refere às questões

observacionais do cotidiano, como cor, cheiro, liberação de gases; a segunda, aos átomos, moléculas, íons e estruturas químicas; e a terceira aos símbolos, fórmulas, equações, gráficos, entre outros.

Incluir os níveis de conhecimento químico na prática pedagógica possibilitou refletir sobre a aplicação desses conceitos durante uma das aulas ministradas na disciplina *Estratégias Alternativas no Ensino de Química*, correspondente ao primeiro momento da prática investigativa. Inicialmente, busquei compreender os conhecimentos prévios dos estudantes ao questionar sobre como desenvolver uma prática experimental investigativa na escola. Em seguida, realizei uma prática experimental demonstrando o fenômeno gerado pela mistura do bicarbonato de sódio com vinagre em um béquer e, depois questionei aos estudantes sobre quais conceitos poderiam ser trabalhados na escola. Muitas respostas se situaram no nível macroscópico, referindo-se à liberação do gás dióxido de carbono, à observação da reação química e à possibilidade de utilizar a mistura dos dois reagentes como produtos de limpeza.

Ao longo dos diálogos, nessa prática experimental, foi possível trabalhar conceitos de interações atômicas, incluindo ligações químicas e covalentes, para explicar a organização dos átomos na formação da estrutura molecular do ácido acético e do bicarbonato de sódio. Além disso, abordei a representação da reação química, por meio de equação química, entre bicarbonato de sódio e ácido acético, que resulta na formação de acetato de sódio, dióxido de carbono e água, uma vez que, os carbonatos reagem com ácidos para formar o dióxido de carbono (Brown *et al.*, 2005). Esses conceitos foram trabalhados nos níveis submicroscópico e representacional do conhecimento químico a partir dos diálogos com os estudantes e proposições de um momento para que pudessem pensar em possíveis conceitos e intervenções que poderiam realizar na educação básica. Como demonstrado na figura 2, a seguir:



Conforme observado no modelo de Johnstone (2000), os conhecimentos químicos podem ser estruturados em três níveis, e a prática experimental permitiu trabalhar esse modelo com os

discentes. Algo que tenho adotado também no projeto de pesquisa intitulado *Práticas experimentais e investigativas de ensino de Ciências/Química*, para discutir o processo de ensino e construir conceitos químicos.

Ao final da disciplina, dialoguei com a turma sobre as aulas ocorridas na disciplina e perguntei para a turma para que destacassem algum conceito que aprenderam no desenvolvimento da disciplina, algumas respostas referiram-se ao aprendizado sobre o nível macroscópico, que consideraram como o fenômeno que conseguiam ver a olho nu. Além disso, destacaram a importância de construir modelos, mesmo simples, para ajudar tornar o aprendizado mais significativo.

A imaginação e práticas investigativas no contexto de ensinar e aprender química

A imaginação é valorizada na prática investigativa, especialmente no segundo momento, em que os estudantes são incentivados a elaborar hipóteses ao produzir estratégias pedagógicas utilizando e testando experimentos. Os processos imaginativos são fundamentais para gerar novos conhecimentos, posto que a imaginação permite que o indivíduo vá além do que é estudado, possibilitando-lhe inventar durante suas produções (González Rey, 2014).

Dessa forma, a imaginação é “uma qualidade de todas as funções psíquicas que aparece na processualidade dessas funções, como expressão de seu caráter subjetivo” (González Rey, 2014, p. 42). Nesse contexto, o professor tem um papel muito importante, pois para ensinar química é necessário ter pensamento abstrato articulado com a imaginação, visto que se trabalha com entidades que não são visíveis nem podem ser tocadas e, para aprendê-las, necessita-se da imaginação (MESSEDER NETO, 2017).

Ao refletir sobre a importância da imaginação e das práticas investigativas no ensinar e aprender Química, pude compreender que o uso de práticas experimentais, realizada no primeiro momento da prática pedagógica, possibilitou que os estudantes imaginassem possíveis respostas para o fenômeno observado e sobre como poderiam trabalhá-lo na escola. No momento dos diálogos com a turma sobre as aulas ocorridas na disciplina e sobre o que aprenderam ao longo de seu desenvolvimento, algumas respostas enfatizaram como as estratégias poderiam facilitar a compreensão dos fenômenos químicos, aproximando o conteúdo científico da realidade dos alunos. Além disso, puderam expressar a importância de entender como os átomos interagem entre si e como as ligações formadas influenciam as propriedades das substâncias, de modo que esses conceitos estão presentes no dia a dia.

Ademais, enfatizaram a importância de, nas práticas investigativas, o aluno poder construir o conhecimento testando hipóteses, e não apenas ouvindo explicações, destacando que essa compreensão será muito útil nas futuras práticas docentes.

Construção de espaço de expressão e diálogo sobre a prática pedagógica

Promover espaço de expressão e diálogo é fundamental no processo de aprendizagem. Dessa forma, é de suma importância que nas práticas investigativas os estudantes tenham a oportunidade de discutir e expor suas ideias em grupo, para que após esses diálogos, o professor sistematize os conhecimentos envolvidos na prática pedagógica (Carvalho, 2013).

Nesse contexto, ao longo da disciplina foi possível estabelecer diálogos com a turma, e no terceiro momento da prática pedagógica, os estudantes tiveram a oportunidade de elaborar e apresentar as estratégias de ensino por meio da produção de oficinas, a partir de uma temática e de uma perspectiva de ensino. Em meio a esses diálogos, trabalhei alguns conceitos sobre estratégias pedagógicas e sobre aprender química na perspectiva de Johnstone (2000) permitindo sistematizar os conhecimentos científicos. Nesse contexto, aprender química possibilita transformações progressivas e de caráter epistemológico, ontológico e conceitual do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico, além de implicar mudanças de atitudes e de procedimentos científicos para a aprendizagem de Ciências (Pozo e Crespo, 2009).

Quando os estudantes foram questionados sobre *“Qual foi o momento que você mais gostou na disciplina e considera ter aprendido?”*, dentre as repostas, os estudantes destacaram: o momento da *socialização*; de *produzir a oficina*; consideraram o *diálogo importante para compreensão dos conteúdos*; e as *discussões sobre os temas com a turma*.

Portanto, esses três elementos presente na prática pedagógica enfatizam algumas perspectivas sobre ensinar e aprender química e se configuram em aprendizagens docentes, em um contexto de pesquisa sobre a própria prática. Esse processo permite que o professor produza reflexões desde o planejamento até a implementação e avaliação, elaborando, assim, diferentes maneiras de ensinar e aprender química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Refletir sobre a docência no ensino superior permite revisitar as memórias formativas e perceber que os elementos da prática pedagógica demonstram que aprender química envolve a complexidade humana e implicam as subjetividades dos estudantes, dessa forma os conteúdos precisam fazer sentido para eles, em seus diversos contextos.

Dentre as lacunas observadas, ressalto que a prática investigativa não pode ser entendida como um processo em que a produção de conceitos decorre, exclusivamente, da realização de atividades experimentais, mas que por meio da formulação, teste de hipóteses, pesquisa e etapas do processo investigativo, emergem possibilidades de construção de conhecimentos. Nesse sentido, é fundamental promover o diálogo e problematizar como os estudantes imaginam e produzem conceitos no contexto das práticas investigativas. Compreender esses elementos da prática

pedagógica e suas lacunas no processo de ensino e aprendizagem, criam um caminho de produção e transformação da própria prática docente no ensino superior.

AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP/UFGA), que vem apoiando, por meio do Programa De Apoio Ao Doutor Pesquisador (PRODOUTOR 2025), as pesquisas desenvolvidas pela autora sobre a temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, Maria Cristina P. Stella de. **Ensino por investigação**: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

Brown, T. L.; Lemay, H. E.; Bursten, B. E. E.; Burdge, J. R. **Química**: a Ciência central. 9. ed. São Paulo: Pearson Education, 2005.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org). *Ensino de ciências por investigação*: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Coelho, C. M. M. **Formação docente e sentidos da docência**: o sujeito que ensina, aprende. Em: Martínez, A. M., Scoz, B. J. L., Castanho, M. I. S. (Org.) Ensino e aprendizagem: a subjetividade em foco. Liber Livros. Brasília, 2012.

González Rey, F. L. **A imaginação como produção subjetiva**: as ideias e os modelos da produção intelectual. Em: Mitjáns Martínez, A., Álvarez, P. (Org) O sujeito que aprende: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural. Brasília: Liber Livro, 2014. p. 35-61.

Johnstone, A. H. **Teaching of chemistry - logical or psychological?** Chemistry Education: Research and practice in Europe. v. 1, n. 1, 2000. p.9-15.

MESSEDER NETO, H. S. **O Ensino de Química e o Desenvolvimento da Imaginação**: Aportes da Perspectiva Histórico-Crítica. Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, SC, 2017.

Pozo, J. I. Crespo, M. A. G. **Aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico 5. ed. Porto alegre: Artmed, 2009. 296p.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Belo Horizonte. **Rev. Ensaio**. v. 13. nº 03, p.67-80, 2011.