



ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Concepções Iniciais de Licenciandos(as) Participantes do PIBID Química sobre Experimentação no Ensino de Química

Initial Conceptions of Undergraduate Students Participating in PIBID Chemistry on Experimentation in Chemistry Teaching

Daiara Calvo Blasques^a; Marcelo Pimentel da Silveira^a; Jaime da Costa Cedran^a

^a Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Paraná, Brasil - daiarablasques@gmail.com; martzelops@gmail.com; jccedran@uem.br

Palavras-chave:

Formação inicial.
Concepções. Atividades experimentais. Ensino de química. PIBID.

Resumo: Este trabalho tem como objetivo identificar as concepções iniciais de licenciandos(as) participantes do subprojeto PIBID Química de uma universidade pública do Estado do Paraná acerca da Experimentação no Ensino de Química. Para identificarmos tais concepções, analisamos um questionário referente ao tema, que foi aplicado em meio às atividades desenvolvidas no subprojeto. Os resultados sugeriram que as concepções dos(as) licenciandos(as) estiveram, em sua maioria, relacionadas ao fato de a experimentação ser uma alternativa para comprovar/ilustrar teorias por meio do experimento, bem como para motivar e despertar o interesse dos(as) alunos(as), reforçando a ideia simplista e tradicional sobre o papel das atividades experimentais. Nesse sentido, salientamos a importância do processo formativo de futuros professores de Química, no espaço do PIBID, para que possam discutir e refletir sobre as atividades experimentais, sobretudo no que se refere aos objetivos esperados com os experimentos e seu papel no processo de ensino e de aprendizagem de Química.

Keywords:

Initial formation.
Conceptions.
Experimental activities.
Chemistry teaching.
PIBID.

Abstract: This work aimed to identify the initial conceptions of undergraduate students participating in the PIBID Chemistry subproject at a public university in the state of Paraná, about Experimentation in Chemistry Teaching. In order to identify such conceptions, the questionnaire related to the theme was analyzed, which was applied in the midst of the activities developed in the subproject. The results suggested that the conceptions of the undergraduates were, for the most part, related to experimentation being an alternative for the proof/illustration of theories through the experiment, as well as to motivate and arouse the interest of the students. students reinforcing the simplistic and traditional idea about the role of experimental activities. In this sense, we emphasize the importance of the training process of future Chemistry teachers, within the PIBID space, so that they can discuss and reflect on the experimental activities, especially the objectives that are expected with the experiments and their role in the teaching and learning process of Chemistry.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

Diversos autores salientam a importância do uso da experimentação e o seu papel tanto no ensino de Ciências (HODSON, 1994; GIORDAN, 1999; BORGES, 2002; ARAÚJO, ABIB, 2003; OLIVEIRA, 2010) quanto, especificamente, no Ensino de Química (FARIAS *et al.*, 2009; SUART, MARCONDES, 2009; SOUZA *et al.*, 2013), por possibilitar aos/as alunos(as) a construção de uma visão crítica de mundo, a compreensão do trabalho científico, a observância de fenômenos e sua interpretação, relacionando-os ao seu cotidiano e à aquisição de habilidades de pensamento e argumentação.

Ademais, a experimentação, diante do papel pedagógico que exerce e dos objetivos a que se propõe, pode proporcionar diversas contribuições para o Ensino de Ciências e de Química durante o processo de ensino e de aprendizagem dos/das alunos(as). Conforme Souza *et al.* (2013, p. 13), no ensino de Química, por exemplo, o papel pedagógico do experimento está focado na aprendizagem de uma forma mais ampla,

[...] envolvendo a formação de conceitos, a aquisição de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos na compreensão, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica (SOUZA *et al.*, 2013, p. 13).

Oliveira (2010) também argumenta sobre algumas dessas contribuições e ainda apresenta estratégias que podem ser utilizadas pelos professores, durante a realização dos experimentos, para que elas se tornem mais efetivas, como: *Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo*¹, considerando que geralmente as atividades experimentais utilizam-se do trabalho em grupo com o intuito de promover a socialização das opiniões, recusar ou aderir a ideias e alternativas para chegarem a uma conclusão; e *desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão*, pois, no entendimento do autor, geralmente o ensino experimental tradicional torna o aluno passivo durante o desenvolvimento do experimento e inativo intelectualmente, sem possibilidades de reflexão, questionamentos e discussão.

Assim, para que os alunos saiam desse papel de passividade e tenham iniciativa para tomar decisões diante das situações que lhes são apresentadas, é necessário que sejam instigados a pesquisar e propor hipóteses para situações-problema, com vistas a explicar fenômenos observados, expressando suas ideias durante uma atividade experimental.

Com isso, *aprimorar a capacidade de observação e registro de informações* também passa a ser uma contribuição importante, visto que, durante uma aula experimental, os(as) alunos(as) precisam estar atentos aos fenômenos que estão sendo observados, anotando suas

¹ As contribuições mencionadas foram deixadas em itálico no sentido de sinalizar e dar ênfase em tais contribuições defendidas pela autora Oliveira (2010). Para que não houvesse confusão com citações diretas, retiramos as aspas e mantivemos somente em itálico.

observações e, posteriormente, utilizando seus registros para compreenderem as etapas da atividade proposta e aprimorarem suas compreensões.

Uma contribuição muito apontada em uma aula experimental é possibilitar ao/à aluno(a) *aprender conceitos científicos*. A experimentação é um recurso importante para a construção de conceitos científicos, sobretudo quando os objetivos pedagógicos visam valorizar a participação do(a) aluno(a), proporcionar processos reflexivos e desenvolver seus conhecimentos. Entretanto, quando as aulas experimentais são utilizadas como forma de complementar uma aula expositiva, sendo realizadas a verificação e a confirmação de fatos científicos e não havendo a valorização da participação do(a) aluno(a) e de suas opiniões, observações e hipóteses, essa contribuição pode se fragilizar. Segundo Oliveira (2010, p. 144), “a atividade experimental também pode – para muitos, deve – ser um espaço para construção de novos conhecimentos e, por esse motivo, nem sempre deve estar ‘presa’ à abordagem expositiva prévia do conteúdo”.

A contribuição *detectar e corrigir erros conceituais dos alunos* é importante porque nem sempre o erro dentro da sala de aula é levado em consideração, e geralmente os(as) alunos(as) são repreendidos quando ele ocorre e não obtêm *feedbacks* das suas respostas. Isso acaba limitando o(a) aluno(a) a se expressar e, para que não ocorra, é preciso valorizar o erro durante uma aula experimental, retomando a explicação de um determinado conteúdo para compreender a dúvida do(a) aluno(a), verificando por que não chegou a um resultado plausível. Essa forma de lidar com o erro valoriza a manifestação do(a) aluno(a) e o faz perceber que os erros existem e fazem parte do processo para chegarmos a uma conclusão coerente.

Oliveira (2010) destaca também *motivar e despertar a atenção do aluno*, como uma contribuição que aparece em diversos discursos de docentes e professores em formação inicial quando questionados sobre o papel da experimentação nas aulas (GIORDAN, 1999; SOUZA *et al.*, 2013; GIBIN, LIMA, 2015; RECEPUTI, 2019). Nesse sentido, torna-se fundamental a reflexão sobre a capacidade do experimento de motivar e prender a atenção do(a) aluno(a). Hodson (1994), por exemplo, faz uma crítica ao fato de a atividade experimental ser utilizada apenas como motivadora, dado que as atividades experimentais não são vistas positivamente por todos os(as) alunos(as), considerando que nem todos têm interesse em manipular vidrarias e equipamentos ou se sentem motivados durante as aulas envolvendo a utilização de experimentos.

Entendemos que as atividades experimentais podem desenvolver uma certa motivação ou interesse dos(as) alunos(as) durante seu desenvolvimento, entretanto esse não deve ser o único objetivo de um experimento, tampouco considerar que o(a) aluno(a) aprenderá conceitos científicos por estar ou não motivado em uma aula experimental.

De acordo com Souza *et al.* (2013), um experimento pode ser chamativo em sua estética, mas seu potencial pedagógico pode ser limitado e nem sempre fará com que o(a) aluno(a) compreenda a proposta experimental. Assim, cabe ao(à) professor(a), no papel de mediador(a), problematizar o experimento, questionando os(as) alunos(as), explorando os resultados e fazendo uma relação entre os conceitos abordados. Dessa forma, sendo o experimento chamativo ou não, os(as) alunos(as) serão instigados(as) a participar e a desenvolver o interesse na/pela atividade experimental.

Diante disso, a experimentação pode proporcionar diversas contribuições para o Ensino de Ciências e de Química que favoreçam a construção de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como aponta Suart (2008), sendo estas relacionadas ao raciocínio lógico, em busca da construção de conhecimento, ou à execução e manipulação do próprio experimento.

As contribuições são ainda mais efetivas quando incorporadas a experimentos que são abordados de forma a explorar as ideias dos(as) alunos(as) e possibilitar uma investigação da situação estudada. Porém, a experimentação, dependendo da forma como é utilizada, pode favorecer ou não a construção de conhecimentos pelos(as) alunos(as). Visões e aspectos dicotômicos, como o fato de a experimentação ser considerada importante por chamar a atenção e gerar o interesse dos(as) alunos(as), não resolvem os problemas e não bastam para que uma aula experimental seja desenvolvida.

Outra ideia muito comum sobre a utilização da experimentação nas aulas vem ao encontro de que a prática dá subsídios para a comprovação da teoria, muitas vezes tomada como anterior ao experimento. Essa dicotomia entre teoria e prática ainda é muito presente não só na educação básica, em que professores se utilizam de experimentos após os estudos teóricos sobre um determinado conteúdo, mas também no ensino superior. Nos próprios currículos de licenciaturas, é recorrente a separação de disciplinas em teóricas e práticas, fazendo com que o professor desenvolva a teoria e a aplique à disciplina experimental (GALIAZZI, GONÇALVES, 2004; GONÇALVES, 2009).

Outra concepção presente entre professores e alunos é a premissa de que, para utilizar a experimentação, é necessária a presença de um laboratório equipado, com vidrarias sofisticadas e reagentes específicos, por esse motivo, pelo fato de não haver um local destinado ao seu desenvolvimento, é que as aulas experimentais muitas vezes são deixadas de lado (GONÇALVES, 2009). Para romper com essa ideia e tornar a experimentação possível no ensino de Química, diversos trabalhos apontam que experimentos podem ser elaborados e desenvolvidos em outros espaços senão em um laboratório, com a utilização, por exemplo, de materiais de baixo custo e de fácil acesso aos professores e aos alunos (GONÇALVES, MARQUES, 2006; BENITE, BENITE, 2009).

Nesse sentido, o modo como os professores percebem, compreendem e, conseqüentemente, desenvolvem suas práticas pedagógicas depende, fundamentalmente, da qualidade de sua formação inicial (CUSTODIO, 2012). Os estudos pedagógicos e didáticos da área em que se habilitam dialogam com as experiências vivenciadas enquanto estudantes de Licenciatura, compondo as referências que darão suporte e orientarão à sua atuação em sala de aula.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) discutem sobre a existência de uma ideia de “senso comum” que os docentes têm em relação ao ensino e à aprendizagem, afirmando que esta precisa ser questionada. Um exemplo disso é considerarem que saber o conteúdo a ser ensinado é o bastante para suas aulas ou que as concepções prévias dos estudantes não são relevantes para a construção do conhecimento científico. Esse senso comum é construído ao longo do processo de formação dos docentes e, quando tratado de maneira acrítica, pode se tornar um obstáculo para um ensino inovador. Além disso, os autores também discutem sobre a importância de se analisar criticamente o ensino tradicional, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores, pois, se não houver possibilidade de se refletir criticamente sobre ele, a tendência é que o ensino tradicional prevaleça nas práticas pedagógicas desses professores.

É, portanto, possível cogitar que haja algum distanciamento, ou mesmo uma divisão, entre as proposições pedagógicas e didáticas apresentadas como coerentes e atuais aos professores em formação inicial e aquelas que eles vivenciam durante seus cursos de licenciatura (SCHNETZLER; ANTUNES SOUZA, 2019). Disso, inclusive, decorrem os tantos esforços de atualização dos cursos de licenciatura nas últimas décadas (MALDANER, 2003; CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011). Não à toa, como descrevem Corrêa e Marques (2016, p. 407), os cursos “[...] têm sido foco de muitas análises e também de muitas reestruturações que visam à revisão de concepções de formação”, dada a necessidade de aprofundar a abordagem de conhecimentos, saberes e competências que norteiam a ação profissional do(a) professor(a), os estudos e reflexões sobre a reestruturação das atividades experimentais nos cursos de formação inicial e também em torno das concepções pedagógicas e epistemológicas que as definem.

De acordo com Garcia (1999), o objetivo da formação de professores é possibilitar experiências nas quais os docentes possam adquirir ou aperfeiçoar seus conhecimentos, habilidades e disposições para o exercício profissional, aprimorando a qualidade da educação que seus(suas) alunos(as) recebem. Nas palavras de Seixas *et al.* (2017, p. 292) “[...] a formação docente pode ser vista como um quebra-cabeça nunca finalizado, cujos limites encontram-se permanentemente em aberto”. Em síntese, isso é o que Nóvoa (1992, p. 13) defende ao sugerir que “[...] a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de

conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as atividades experimentais e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal”.

Na Química, em especial, a formação de professores vem sendo pensada na tentativa de superar os modelos de currículos tradicionais, visto que ainda existem tais concepções, “[...] na qual se privilegia o domínio de conteúdo específicos em detrimento dos conhecimentos didático-pedagógicos que são também essenciais para a formação da identidade profissional docente” (JESUS *et al.*, 2014, p. 350). Mas não se trata de uma tarefa fácil, pois, assim como Maldaner (1999) salienta, muitos professores que atuam nas licenciaturas também carecem de formação específica no campo da educação em Química.

Se considerarmos os cursos de licenciatura em Química, por exemplo, os professores que ministram aulas, em sua maioria, têm bacharelado e não tiveram formação pedagógica para formar professores, no entanto lecionam para a licenciatura por terem a formação em Química e conhecerem o que precisa ser ensinado em termos de conteúdo científico — essa é uma concepção distorcida, pois considera que não é necessário saber ensinar, apenas saber (dominar) os conteúdos a serem ensinados (FERNANDEZ, 2018).

De acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011) e Gonçalves e Brito (2014), boa parte dos docentes acaba condicionada a reproduzir a formação que tiveram durante sua experiência como aluno(a) no ensino básico, ou mesmo na graduação, quase sempre vinculada aos conteúdos de origem, e não à Pedagogia. Taschetto da Silva e Rocha (2016, p. 31) salientam que essa não formação do(a) professor(a) formador:

[...] repercute em sentimento de insegurança, fazendo com que o docente realize a gestão de sua aula respaldada em modelos de professores que tiveram durante a educação básica ou no ensino superior. Note-se que estes modelos de aulas e de professores faziam parte de períodos e contextos bem diferente do que nos encontramos atualmente, provavelmente marcados por um período em que o professor era o centro do processo e a ele cabia a transmissão dos conteúdos (TASCETTO DA SILVA; ROCHA, 2016, p. 31).

Outro ponto é que os cursos de licenciatura ainda enfrentam dificuldades para estabelecer o vínculo entre Universidade e Escola, fundamental para o processo de formação dos professores (SOTTI DA SILVA, 2016; RECEPUTI, 2019), pois muitas vezes esse vínculo só é estabelecido quando os(as) licenciandos(as) iniciam seus estágios obrigatórios nas escolas. No entanto, eles(as) nem sempre refletem sobre o contexto escolar ali presente, apenas realizam o estágio com a finalidade de desenvolver as atividades propostas para cumprir uma determinada carga horária.

Na tentativa de superar tais problemas, como a falta de professores, a carência nos currículos de formação inicial e o distanciamento entre a universidade x escola, o Ministério

da Educação (MEC) promulgou políticas públicas² para a formação de professores nas Instituições de Ensino Superior (IES). Nesse contexto, surgiu o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), com o intuito de melhorar a qualidade do ensino e a formação inicial de licenciandos(as), assim como estabelecer parcerias entre as IES e as escolas públicas, de modo que os futuros professores pudessem refletir sobre a prática docente, valorizar e incentivar a profissão.

O PIBID foi implementado por intermédio da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por meio da portaria normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007, com o objetivo principal de possibilitar a inserção de estudantes de licenciatura no contexto escolar e futuro local de trabalho — desde o início de sua formação acadêmica —, desenvolvendo atividades didático-pedagógicas e refletindo sobre sua própria prática. Além disso, o programa também teve entre seus objetivos incentivar a formação de professores para a educação básica e valorizar a profissão docente, promovendo a melhoria da qualidade da educação básica e articulando a integração entre universidade e escola (BRASIL, 2007).

O PIBID também é reconhecido por contribuir para a formação inicial de professores, proporcionando diferentes visões aos(às) licenciandos(as) diante do contato direto com o contexto escolar. Além disso, é responsável por promover discussões que versam sobre questões epistemológicas, metodológicas e pedagógicas da prática docente e que possibilitam aos futuros professores refletir e incorporar tais discussões ao seu repertório (SOTTI DA SILVA, 2016; GIMENES, 2021).

Diante do exposto, este artigo apresenta os resultados obtidos em um questionário que teve como objetivo identificar as concepções iniciais sobre a experimentação no Ensino de Química de licenciandos(as) participantes do PIBID Química de uma universidade pública do Estado do Paraná. O questionário compôs a parte inicial das ações que orientaram a formação pedagógica no contexto da experimentação no espaço do PIBID, proposta em uma pesquisa de mestrado. As concepções identificadas subsidiaram a organização do processo formativo e a pesquisa; ao final, buscamos, de maneira geral, compreender se/como o processo formativo contribuiu para a formação dos(as) licenciandos(as).

² Alguns programas que surgiram após a implementação de políticas públicas para a formação docente: PRODOCÊNCIA (Programa de Consolidação das Licenciaturas) criado em 2006, PARFOR (Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica) criado em 2009; O Programa de RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA, criado em 2018.

Metodologia

O contexto investigativo desta pesquisa se deu no âmbito do PIBID Química de uma universidade pública do Paraná, entre os anos de 2020 e 2022. Salientamos que, diante do cenário pandêmico instalado a partir de 2020 pelo vírus Sars-cov-2 (coronavírus) e a necessidade de isolamento social, a universidade implementou o Ensino Remoto Emergencial (ERE), portanto os espaços destinados ao desenvolvimento das atividades presenciais do PIBID não puderam ser utilizados, sendo todo o calendário do subprojeto modificado e readequado para a modalidade remota, assim todos os encontros ocorreram virtualmente, via plataforma *Google Meet*.

O PIBID de Química, no período em que esta pesquisa foi desenvolvida, era constituído por um grupo de 16 licenciandos(as), todos bolsistas. Entretanto, somente 14 participaram da pesquisa, devido ao critério de escolha para a análise dos dados, que consistia na participação na maioria dos encontros e atividades realizadas no subprojeto durante a realização da pesquisa — alguns(mas) alunos(as) entraram e/ou se desligaram ao longo do desenvolvimento dos encontros, não participando desde o início da constituição dos dados.

Com a finalidade de caracterizar e preservar as identidades dos(as) participantes, bem como organizar os dados coletados, os(as) licenciandos(as) receberam uma codificação, apresentada no Quadro 1. A letra “P” refere-se à Participante da Pesquisa; os números 2, 3 e 4 referem-se ao ano da graduação dos(as) licenciandos(as) (2º ano, 3º ano e 4º ano); e as letras A, B, C, e assim sucessivamente, referem-se à ordem alfabética em que aparecem.

Quadro 1 – Caracterização dos(as) licenciandos(as) participantes da pesquisa

Ano da graduação	Ano de ingresso no PIBID	Codificação dos Participantes
2º ano	2020	P2A
2º ano	2020	P2B
2º ano	2021	P2C
2º ano	2021	P2D
2º ano	2020	P2E
2º ano	2020	P2F
3º ano	2020	P3A
3º ano	2021	P3B
3º ano	2020	P3C
3º ano	2020	P3D
3º ano	2020	P3E
3º ano	2020	P3F
4º ano ³	2020	P4A
4º ano	2020	P4B

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

³ Destacamos que a presença de dois(duas) licenciandos(as) do 4º ano compoem o quadro de participantes do PIBID se justifica pelo fato de que, quando ingressaram no subprojeto, se enquadraram no critério estabelecido pela CAPES de terem concluído menos de 60% da carga horária regimental de curso de licenciatura que integra o projeto institucional de iniciação à docência. Sendo assim, mesmo que esses(as) alunos(as) avancem na graduação enquanto fazem parte do subprojeto e não estejam mais enquadrados nesse critério, ainda podem permanecer no PIBID.

Em relação às atividades propostas no cronograma do PIBID, uma delas consistia na aplicação do questionário, que se deu via *Google Formulário*, de forma escrita e individual, com o objetivo de identificar as concepções iniciais sobre a experimentação no Ensino de Química dos(as) licenciandos(as). Vale ressaltar que a aplicação do questionário foi realizada antes da discussão sobre o referencial da Experimentação previsto no cronograma, para que não houvesse influência nas respostas dos(as) licenciandos(as) sobre suas concepções.

Esse cronograma teve o intuito de promover discussões e reflexões que potencializassem o processo de formação dos(as) integrantes do PIBID e envolvessem aspectos relacionados às metodologias de ensino, ao processo de ensino e de aprendizagem, aos documentos que norteiam a educação básica brasileira, ao desenvolvimento de planejamentos pedagógicos, entre outros. Essas discussões foram incorporadas em diversas atividades desenvolvidas ao longo dos anos de 2020 e 2021. Dentre as atividades esteve a discussão de referenciais sobre planejamentos pedagógicos, estrutura do currículo escolar (BNCC), Três Momentos Pedagógicos, Experimentação, entre outros, bem como o planejamento e a discussão dos próprios planejamentos elaborados pelos(as) licenciandos(as), cuja experimentação foi abordada e desenvolvida nas escolas da educação básica parceiras do PIBID.

O questionário foi composto por 8 questões (abertas e fechadas), sendo que algumas são apresentadas nos resultados deste artigo. Para a análise das respostas, foi utilizada a metodologia de Análise de Conteúdo (AC), à luz dos pressupostos teóricos de Bardin (2016), que consiste em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Em relação à pesquisa, na primeira etapa realizamos a organização e a preparação das respostas obtidas no questionário, a partir de uma leitura flutuante, e as sistematizamos para as próximas etapas. Na segunda etapa, estabelecemos codificações para os participantes da pesquisa e agrupamos suas respostas em unidades de contexto e significado, surgindo aí várias categorias. Por fim, na terceira etapa, realizamos o processo de interpretação e inferência dos resultados por meio da categorização estabelecida na etapa anterior.

Resultados e discussão

Com o propósito de compreender as concepções iniciais sobre Experimentação de licenciandos(as) participantes do PIBID Química no ano de 2020 e orientar um programa ou processo de formação no projeto, o artigo apresenta a análise de cinco das oito questões respondidas visto a limitação de espaço.

As questões buscaram identificar o tipo de experiência que os(as) licenciandos(as) tiveram na Educação Básica com a experimentação, principalmente porque a maioria deles,

participantes do PIBID, consistia em alunos(as) recém-ingressos no curso e, portanto, não haviam cursado disciplinas pedagógicas que abordam a experimentação na escola.

A primeira questão — “1) *Em relação às suas vivências no Ensino Fundamental e Médio, responda*” — possibilitou fazer uma caracterização dos(as) licenciandos(as) acerca de sua vivência com o ensino experimental durante o Ensino Médio, para entendermos quantos deles já haviam participado de aulas experimentais e como elas ocorreram.

A maioria dos participantes (11 licenciandos(as)) respondeu que participou de aulas experimentais na disciplina de Química na Educação Básica. Dois deles salientam que, apesar de terem participado de aulas experimentais, estas ocorreram poucas vezes: P2C — “*Participei poucas vezes*”; e P3D — “*Algumas vezes durante o 1º e metade do 2º ano [...]*”. Isso mostra que a maioria dos participantes já teve algum contato com atividades experimentais.

No que se refere a como ocorreram as aulas experimentais, as respostas sinalizaram que era realizado o uso de laboratório (P4A e P4B), elas tinham o intuito de despertar o interesse e motivar os(as) alunos(as) (P2B, P3C), e o experimento era executado pelo(a) professor(a) e/ou aluno(a) (P2C, P3D). Cinco licenciandos(as) (P2D, P2E, P2F, P3A, P3E) não especificaram em suas respostas como as aulas se deram.

A questão 1 ainda permitiu que os(as) licenciandos(as) apontassem e justificassem se consideravam que algo poderia ter sido diferente nessas aulas. Nesse sentido, 7 licenciandos(as) destacaram que as aulas poderiam ter possibilitado uma maior interação do(a) aluno(a) com o experimento; que os experimentos poderiam ter sido realizados com mais frequência e que poderia haver mais discussões sobre eles, para o(a) aluno(a) compreender melhor a teoria.

De maneira geral, constatamos, diante da maioria das respostas, que o ensino experimental vivenciado pelos(as) licenciandos(as) apresentou intercorrências, desde questões estruturais disponíveis até a prática docente. Além disso, é possível inferir que nessas aulas o protagonismo era do professor(a), que conduzia e realizava o experimento no intuito de ilustrar um conteúdo e na tentativa de chamar a atenção dos(as) alunos(as), os quais tiveram o papel de observadores dessas atividades.

A segunda questão — “2) *O que você compreende por experimentação no Ensino de Química? Explique*” — teve como objetivo compreender as concepções dos(as) licenciandos(as) sobre o que é a experimentação no Ensino de Química. Diante das respostas obtidas, emergiram duas categorias, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorização das respostas obtidas com a Questão 2

Unidades de Significado (Exemplos)	Categorias (Incidência)
<p>“Quando podemos aplicar os conhecimentos da sala de aula nos laboratórios ou até mesmo aulas temáticas sem necessariamente usando laboratórios.” (P2E)</p> <p>“[...] experimentação pode muito bem ser um exemplo prático de como um mecanismo funciona, como por exemplo o meio do qual estamos utilizando para trabalhar com funções orgânicas, por meio do tema "drogas". (P3B)</p>	<p>1) Aplicação do conteúdo aprendido na prática (9)</p>
<p>“[...] onde ele também consiga questionar seu aprendizado” (P3F)</p> <p>“Eu compreendo que o papel da experimentação é auxiliar de alguma maneira no estudo de um fenômeno e ajudá-lo a entender melhor.” (P4B)</p>	<p>2) Auxiliar a aprendizagem (5)</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Na primeira categoria, conforme as respostas de 9 licenciandos(as), a experimentação foi utilizada de tal forma que o(a) aluno(a) pudesse ver, na prática, os conceitos e/ou teorias trabalhados em sala de aula. Além disso, eles(as) mencionam que a experimentação serviu para ajudar os(as) alunos(as) a observar e entender determinado assunto por meio da aplicação de uma teoria, seja para comprová-la, seja para refutá-la.

Tais resultados são coerentes e coadunam com o que revelam as pesquisas de Hodson (1994), Galiuzzi e Gonçalves (2004) e Souza *et al.* (2013), cuja visão de experimentação geralmente está voltada para a comprovação de uma teoria, sendo, portanto, simplista e enraizada em concepções tradicionais do ensino experimental, de que os experimentos têm o papel de mostrar na prática o que a teoria apresenta e, dessa forma, podem contribuir para o aprendizado de conceitos. Inclusive, esses autores já criticaram a ideia da experimentação como comprovação da teoria, por considerá-la incompleta.

Souza *et al.* (2013) argumentam que uma atividade experimental deve ser muito mais que somente abordar um conceito, uma vez que ela pode fornecer elementos, fatos, argumentos e um conjunto de outros conhecimentos que auxiliam na compreensão e construção do conhecimento. Além disso, a experimentação permite realizar problematizações de forma que ocorra o levantamento de hipóteses, bem como diversas outras manifestações nas quais os(as) alunos(as) reflitam e desenvolvam seus conhecimentos, e não somente a observação de comprovação ou verificação de teorias.

Ainda, na primeira categoria, dois(duas) licenciandos(as), P2E e P3B, mencionam a utilização de temáticas durante a execução do experimento e expressam preocupação em utilizar temas que façam sentido e tenham relação com o conteúdo abordado. Essas concepções apresentam uma manifestação de caminhos diferentes, com a utilização de temas e a construção do conhecimento por meio da articulação entre a teoria e a prática. Entretanto, a aplicação da teoria na prática ainda está presente nessas falas, reforçando essas ideias simplistas sobre a experimentação.

Na segunda categoria, as respostas estiveram centradas na ideia de a experimentação auxiliar no processo de aprendizagem de Química. P4B menciona que a experimentação pode facilitar o entendimento de um determinado fenômeno em estudo, contribuindo, de certa forma, para a aprendizagem dos(as) alunos(as). Ainda nessa categoria, um(a) dos(as) participantes, P3F, diz que a experimentação pode contribuir para a realização de questionamentos pelos(as) próprios(as) alunos(as) sobre seu aprendizado.

A terceira questão — “3) Na sua opinião, quais condições são necessárias para o desenvolvimento de aulas experimentais de Química? Inclua em sua resposta exemplos e contraexemplos” — teve como foco identificar as condições e características que os(as) estudantes atribuem e consideram necessárias para o desenvolvimento de uma aula experimental. A categorização das respostas está disposta no Quadro 3.

Quadro 3 – Categorização das respostas obtidas com a Questão 3

Unidades de Significado (Exemplos)	Categorias (Incidência)
<p>“Um laboratório decente que possa suprir as necessidades dos professores. Por exemplo fica difícil trabalhar com a prática se no laboratório da escola falta equipamentos e material.” (P2D)</p> <p>“Não precisa ter um laboratório, as aulas experimentais podem acontecer dentro da sala mesmo, tendo alguns materiais” (P3A)</p>	1) Infraestrutura e recursos para o desenvolvimento do experimento (5)
<p>“Um bom comportamento das turmas para que nada saia fora do previsto [...]” (P2E)</p> <p>“Os experimentos devem estar de acordo com o conteúdo ensinado” (P3E)</p>	2) Preocupação com aspectos pedagógicos (5)
<p>“[...] é necessária uma boa preparação do professor para fazer com que os alunos possam fazer a conexão do experimento com o conteúdo de sala e também com o cotidiano de cada um” (P2F)</p> <p>“[...] o professor saiba conduzir uma aula experimental” (P3F)</p>	3) Formação docente (4)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

A primeira categoria tem relação com a infraestrutura e os recursos para o desenvolvimento do experimento. De acordo com os(as) licenciandos(as), uma das condições para que as aulas experimentais sejam desenvolvidas é a necessidade de um local apropriado, como um laboratório, com materiais e equipamentos adequados, conforme menciona P2D.

A não realização de experimentos nas aulas de Química geralmente é justificada pelos professores devido à falta de infraestrutura adequada, assim como de equipamentos e materiais específicos, como requisitos básicos para o desenvolvimento de atividades experimentais, o que impossibilita a abordagem de tais atividades durante suas aulas (GONÇALVES, MARQUES, 2006; BENITE, BENITE, 2009). Essas justificativas caracterizam concepções simplistas e reducionistas da abordagem experimental, cujas atividades são estereotipadas e cujos experimentos precisam ser desenvolvidos em espaços laboratoriais específicos e com os mais variados materiais.

Entretanto, um(a) licenciando(a) menciona que os experimentos simples, que não são muito elaborados e que não necessitam de equipamentos específicos, podem ser realizados pelo(a) professor(a) em sala de aula ou em outros espaços diferentes de um laboratório específico, como menciona P3A, apresentando uma concepção mais ampla sobre a abordagem experimental nas aulas. Nesse sentido, autores como Borges (2002), Gonçalves e Marques (2006) e Benite e Benite (2009) salientam que as atividades experimentais podem ser desenvolvidas em espaços diferentes daqueles reconhecidos como um laboratório específico, utilizando, por exemplo, a sala de aula, por meio de demonstrações e/ou a utilização de materiais e equipamentos adaptados para o contexto escolar, como materiais de baixo custo.

Na segunda categoria, as respostas levam em consideração as condições para a execução do experimento nas aulas experimentais. Conforme pontuam os entrevistados, durante a execução de um experimento é preciso que haja interesse e um comportamento adequado dos(as) alunos(as), de modo que a aula não seja interrompida e, assim, eles(as) consigam prestar atenção em todas as etapas, como mencionado por P2E. Também é necessário esforço do(a) professor(a) em querer desenvolver tais experimentos.

Além disso, outro fator mencionado por 2F e 3F é a necessidade de preparo do(a) professor(a) para o desenvolvimento de atividades experimentais, de modo que não haja interferência no resultado e não provoque prejuízo no entendimento dos(as) alunos(as). Entretanto, o erro experimental não deveria ser considerado um problema, mas uma forma de explorar o que deu errado e discutir com os(as) alunos(as) as razões que levaram ao erro, por meio, por exemplo, do levantamento de hipóteses sobre suas possíveis causas, de forma que o processo de discussão possa contribuir para a aprendizagem dos(as) alunos(as) de tal forma que reflitam e reconstruam seus significados (OLIVEIRA, 2010; SILVA *et al.*, 2013).

For fim, na terceira categoria, a formação docente também foi uma condição presente nas respostas dos(as) licenciandos(as), ressaltando a necessidade de o(a) professor(a) saber conduzir um experimento, tanto na própria execução quanto em sua escolha no que diz respeito ao conteúdo e ao contexto em que os(as) alunos(as) estão inseridos. Entendemos que esse preparo mencionado por P2F tem relação com a formação desses professores sobre a experimentação, os objetivos esperados com uma atividade experimental e o planejamento dessas atividades de acordo com o contexto em que serão desenvolvidas.

A quarta questão — “4) *Você considera que a experimentação é importante para o ensino de Química? a) Em caso de resposta positiva, cite ao menos duas justificativas. b) Em caso de resposta negativa, cite ao menos dois motivos que justifiquem sua resposta*” — teve como foco identificar a compreensão dos(as) estudantes sobre a importância da utilização da experimentação nas aulas de Química e de que forma pode contribuir para aprendizagem da disciplina.

A análise foi feita a partir das respostas à alternativa “a”, que apresenta as justificativas dadas sobre a importância da experimentação para o Ensino de Química. Desse processo, emergiram duas categorias, apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Categorização das respostas obtidas a partir da alternativa 4^a

Unidades de Significado (Exemplos)	Categorias (Incidência)
<p>“Sim, pois auxilia o aluno a tirar o conceito do papel e aplicá-lo, isso auxilia a visualização do conteúdo e o faz compreender melhor” (P2F)</p> <p>“Sim, para o aluno ter uma melhor compreensão do conteúdo [...]” (P3C)</p> <p>“[...] auxilia o aluno a relacionar a teoria e a prática e também ajuda-o enxergar a funcionalidade ou até onde a química está no seu dia a dia” (P4A)</p>	1) Visualização da teoria na prática (9)
<p>“Faz com que os alunos se sintam mais atraídos a aprender, visto que eles podem visualizar algo que muitas vezes só vêem no papel ou só escutam da boca do professor [...]” (P2B)</p> <p>“Eu acho importante porque ajuda compreender o assunto abordado e também é importante porque chama mais atenção do aluno.” (P2C)</p>	2) Chamar atenção do aluno (5)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Todos os participantes responderam que a experimentação é importante para o Ensino de Química, e esse resultado está de acordo com diversos trabalhos que também apontam tal consenso, tanto professores em serviço quanto licenciandos(as), sobre a relevância da experimentação para o processo de ensino e de aprendizagem de Química e de Ciências (HODSON, 1994; BORGES, 2002; SILVA *et al.*, 2013; GIBIN, LIMA, 2015).

Na primeira categoria, 9 licenciandos(as) sinalizaram que a experimentação é importante porque ajuda na compreensão do conteúdo e possibilita aplicar e visualizar determinada teoria na prática, como mencionam P2F e P3C. A predominância desse tipo de visão é muito comum entre docentes e professores em formação, que geralmente incorporam a concepção de que a experimentação possibilita relacionar a teoria à prática, como forma de verificação e comprovação (FIRMINO DA SILVA, PAZ DA SILVA, 2019; RECEPTE, 2019).

De acordo com Galiuzzi e Gonçalves (2004) e Gonçalves e Brito (2014), os experimentos com objetivos de comprovação e verificação de teorias geralmente colocam o(a) aluno(a) num papel passivo, em que apenas observa os fenômenos ou, então, pode até executar o experimento com roteiros e passos pré-definidos, mas não tem uma postura crítica e reflexiva sobre aquilo que está realizando. Ou seja, a experimentação, nesses casos, pouco contribui para a construção do conhecimento do(a) aluno(a), visto que não o(a) estimula a refletir e buscar respostas para suas observações.

Ainda nessa categoria, P4A considera a importância da experimentação na relação entre o conteúdo e o cotidiano dos(as) alunos(as), pois apresenta uma visão de que o experimento pode articular os conceitos químicos com os saberes cotidianos, advindos das vivências e experiências dos(as) alunos(as), para entender fenômenos do dia a dia ou

contextualizar as atividades experimentais. Entretanto, a ideia central nessa fala está no fato de a experimentação auxiliar o(a) aluno(a) a relacionar a teoria com a prática, reforçando a concepção simplista de visualização de teorias por meio da atividade experimental.

Em relação à segunda categoria, 5 licenciandos(as) mencionaram que a experimentação pode gerar um interesse maior entre os(as) alunos(as), permitindo que fiquem mais atraídos durante a execução do experimento, o que reforça a predominância da visão simplista de que o principal papel da experimentação é a motivação dos(as) alunos(as), conforme já verificado em outros trabalhos (HODSON, 1994; GALIAZZI, GONÇALVES, 2004; OLIVEIRA, 2010; RECEPUTI, 2019).

A quinta questão — “5) Caso tenha considerado a experimentação importante. De que forma esta pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Química?” —, assim como a quarta questão, teve como propósito identificar a compreensão dos(as) estudantes sobre a importância da utilização da experimentação nas aulas de Química e verificar sua contribuição. As respostas obtidas permitiram a elaboração de duas categorias, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Categorização das respostas obtidas com a Questão 5

Unidades de Significado (Exemplos)	Categorias (Incidência)
<p>“Na química o ensino por meio da experimentação é muito importante, pois além da matéria se tratar de assuntos muito científicos precisando então da comprovação dos mesmos [...]” (P3F)</p> <p>“[...] faz com que o mesmo entenda a aplicação dos conceitos químicos” (P4A)</p>	1) Compreensão do conteúdo (11)
<p>“Acredito que seja uma das formas de ensino que vai ajudar para que mais alunos se interessem pelo que está sendo ensinado” (P3C)</p>	2) Interesse e participação do aluno (3)

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

As categorias presentes nesta questão foram praticamente as mesmas da questão anterior. Nela, 11 licenciandos(as) sinalizaram que a experimentação contribui para a compreensão do conteúdo de Química, relacionando-a à perspectiva da ilustração e comprovação de teorias. Essas contribuições estiveram relacionadas, principalmente, à compreensão da teoria na prática e à aplicação dos conceitos químicos, para que tenham maior compreensão por parte dos(as) alunos(as).

A segunda categoria emergente das respostas foi de que a experimentação é importante no Ensino de Química para despertar o interesse e a participação dos(as) alunos(as) durante as aulas. Destacamos a mesma ideia mencionada anteriormente, sobre atribuir à experimentação o papel de despertar o interesse ou motivar a participação dos(as) alunos(as). Diante disso, é necessário que haja reflexões sobre esses aspectos e até que ponto eles podem ser considerados para a utilização da experimentação.

Por fim, a oitava questão — “8) *Suponha que você foi contratado/a para ministrar aulas de Química em uma escola da sua cidade e que, em uma dessas aulas, você gostaria de desenvolver um experimento com seus alunos. Descreva de que forma você desenvolveria esse experimento*” — teve a finalidade de identificar como os(as) licenciandos(as) desenvolveriam experimentos nas aulas de Química. Apresentamos a categorização das respostas no Quadro 6.

Quadro 6 – Categorização das respostas obtidas com a Questão 8

Unidades de Significado (Exemplos)	Categorias (Incidência)
<p>“Desenvolveria primeiro um estudo teórico antes, depois escolheria uma prática que tem haver com os estudos desenvolvidos e realizaria da forma mais simples possível para melhor compreensão fazendo se possível que os alunos participassem tbm” (P2A)</p> <p>“Veria qual o conteúdo que estaria se tratando e procuraria um experimento que pudesse ajudar a complementar o conteúdo e que desse para trabalhar em cima dele, penso que se fosse possível seria bom que eles anotassem os instrumentos e também o passo a passo de tudo o que fosse acontecendo, depois continuaria o conteúdo e depois de esclarecer um pouco pediria um trabalho/aplicaria uma avaliação pedindo para que os alunos descrevessem o que aconteceu no experimento e elaborassem explicações para cada fenômeno.” (P2F)</p> <p>“Primeiramente daria uma aula teórica explicando o conteúdo, logo após acabar a explicação eu daria umas questões pré experimento para os alunos se familiarizarem mais com as questões a serem abordadas durante o experimento. Depois daria aula experimental aos alunos sempre utilizando um guia e a minha explicação, onde cada aluno em dupla faça esse experimento para que eu possa passar de aluno em aluno explicado e tirando suas dúvidas” (P3F)</p>	<p>1) Experimentação com caráter Tradicional (5)</p>
<p>“Eu desenvolveria esse experimento motivando meus alunos a desenvolverem também, fazendo perguntas durante o desenvolvimento e ao chegar a conclusão reforçar o porquê aquilo está acontecendo” (P2C)</p> <p>“Inicialmente realizaria uma problematização inicial, e em seguida, disponibilizaria uma ficha de observação experimental contendo nela os procedimentos, os materiais que iriam ser utilizados, instruções e algumas questões que instiguem a reflexão sobre o experimento. Em um segundo momento utilizaria as repostas dos alunos sobre os questionamentos da ficha experimental e organizaria o conhecimento ali adquirido com explicações.” (P4B)</p>	<p>2) Experimentação com caráter pedagógico (8)</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Diante das respostas, duas categorias emergiram, sendo a primeira referente a uma aula com características tradicionais, e a segunda, com caráter investigativo. Vale ressaltar que, apesar de as categorias estarem nomeadas como “Experimentação com caráter Tradicional” e “Experimentação com caráter pedagógico”, respectivamente, os excertos considerados para cada categoria foram aqueles que apresentavam características desses tipos de abordagem, e não necessariamente aqueles que continham definições ou menções a essas abordagens nas respostas.

A experimentação com caráter tradicional se configura como uma abordagem de ensino e de aprendizagem centrada no(a) professor(a) como detentor do conhecimento e centro no processo de ensino e de aprendizagem e no(a) aluno(a) como receptor de tais conhecimentos, com atuação passiva nesse processo (BORGES, 2002). Nessa perspectiva, os experimentos são utilizados para verificar ou comprovar teorias, sendo compreendidos como

uma forma de possibilitar aos alunos(as) a compreensão de determinado conteúdo ou motivá-los para a aprendizagem de Química, aspectos presentes nos trabalhos de diversos pesquisadores (HODSON, 1994; BORGES, 2002; GALIAZZI, GONÇALVES, 2004; OLIVEIRA, 2010; SOUZA *et al.*, 2013; GONÇALVES, BRITO, 2014).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN) também há uma discussão sobre a função pedagógica da experimentação, diferenciando-se daquela conduzida por cientistas, pois, quando realizada de modo formal, não contribui para o processo de ensino e de aprendizagem de Química. Desse modo, qualquer que seja a atividade desenvolvida, é preciso que haja momentos pré e pós-atividade, visando à construção de conceitos científicos, sem desvincular teoria e prática (BRASIL, 1999).

Em relação à experimentação com caráter pedagógico, consideramos aquelas respostas que estiveram de acordo com o que argumentam Suart (2008), Souza *et. al* (2013) e Gibin e Lima (2015), ou seja, a experimentação pode possibilitar o desenvolvimento de habilidades de pensamento, a compreensão do trabalho científico, a natureza do conhecimento científico, o processo de construção de conceitos, controle e previsão dos fenômenos físicos e o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica.

Nesse sentido, na primeira categoria, 5 licenciandos(as) tiveram em suas respostas características que sinalizam uma concepção de experimentação com caráter tradicional. Nelas, houve a predominância da dicotomia entre teoria e prática, apresentada nas falas de P2A e P3F. Ainda, ao final da fala de P2F, apesar de mencionar que faria os(as) aluno(as) refletirem e elaborarem explicações sobre o experimento, durante a atividade experimental pretendia fazer uma abordagem tradicional que complementaria teoria e prática e utilizaria passos já definidos. Além disso, o(a) professor(a) apresenta-se no centro do processo, desenvolvendo os experimentos e contribuindo para a passividade dos(as) alunos(as) durante a execução do experimento e da construção do conhecimento, solicitando atividades avaliativas que não valorizam o desenvolvimento do(a) aluno(a).

Essa concepção dos(as) licenciandos(as) acerca da dicotomia entre teoria e prática ainda é muito presente nos discursos de docentes, sobretudo de professores em formação, pois, de acordo com Gonçalves e Brito (2014), os próprios currículos de licenciaturas têm em sua estrutura a separação de disciplinas em teóricas e práticas, em que os professores desenvolvem a teoria em sala de aula e a aplicam na disciplina experimental. Diante disso, reforça-se a ideia da comprovação e ilustração de teorias nas práticas experimentais, salientada pelos(as) licenciandos(as) quando mencionam realizar aulas teóricas antes de desenvolver os experimentos.

Na segunda categoria, consideramos as respostas que indicaram problematizações acerca do conteúdo a ser estudado e que valorizam a participação do(a) aluno(a) ao executar o

experimento. Por exemplo, a fala do(a) licenciando(a) P2C visa realizar uma problematização com os(as) alunos(as) a respeito do conteúdo em que o(a) professor(a) realizaria questionamentos a respeito da atividade experimental, para que os(as) alunos(as) pudessem refletir sobre suas observações. Isso indica a retomada das discussões sobre os resultados obtidos, para que os(as) alunos(as) compreendam o que foi realizado no experimento.

Assim como na fala de P4B, quando indica a realização de problematizações antes da abordagem experimental, em que os(as) alunos(as) partiriam delas para desenvolver o experimento, os PCNs tecem argumentos nessa mesma linha ao discorrerem que não basta haver apenas atividades experimentais demonstrativas ou que não explorem os conhecimentos prévios ali envolvidos. Segundo o documento, “[...] qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam ‘teoria’ e ‘laboratório’” (BRASIL, 1999, p.36).

De acordo com Souza *et al.* (2013), se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas dos experimentos, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, aprendendo sobre os fenômenos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, que privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

Nessa categoria, podemos perceber que os(as) licenciandos(as) apresentaram em suas falas uma concepção que expressa o uso da experimentação com caráter pedagógico. Com isso, os(as) alunos(as) são instigados a pensar sobre o que estão desenvolvendo, de modo a aplicar os saberes práticos e teóricos na compreensão do conteúdo e desenvolver sua capacidade de argumentação ao compartilhar com seus colegas seus resultados e explicações em torno dos fenômenos.

Considerações finais

A partir da análise do questionário aplicado aos participantes do subprojeto PIBID Química, foi possível identificar, de maneira geral, as concepções dos(as) licenciandos(as) sobre a experimentação no Ensino de Química. Essa identificação subsidiou o planejamento e o desenvolvimento do processo formativo proposto aos licenciandos(as), contribuindo para o processo de formação inicial de futuros professores acerca das atividades experimentais.

A partir da análise realizada e por meio dos resultados, inferimos que as concepções iniciais, em sua maioria, estiveram relacionadas a concepções simplistas, com caráter comprovativo e motivacional ao processo de ensino e de aprendizagem. Diante disso, ao revelarem concepções que se aproximam de uma visão tradicional, reforçam a importância da

formação inicial sobre a experimentação, pois, caso isso não ocorra, haverá a predominância da formação ambiental sobre o uso da experimentação no Ensino de Química.

Ou seja, a possibilidade de os futuros professores desenvolverem experimentos de acordo com essas visões e vivências do ensino tradicional, quando conduzirem atividades experimentais nas escolas, é ainda maior, dado que não refletem de maneira crítica sobre o ensino, o que pode acabar impedindo que uma proposta inovadora seja desenvolvida.

Entretanto, houve concepções diferentes e que se aproximam de uma experimentação de caráter pedagógico, presentes, em sua maioria, nas falas de licenciandos(as) dos terceiro e quarto anos do curso, ou seja, eles já haviam participado de discussões sobre experimentação e/ou vivenciado tais abordagens durante sua formação inicial. Essas concepções vão ao encontro da importância da formação docente sobre experimentação, da utilização de questionamentos e problematizações e de sua contribuição para a aprendizagem dos(as) alunos(as).

Além disso, os resultados revelaram a predominância de concepções que já são identificadas na literatura como simplistas e reducionistas, com tendências a uma visão tradicional e indicam a necessidade de problematizá-las durante os processos formativos dos(as) licenciandos(as) sobre as atividades experimentais.

Nesse sentido, ressaltamos a importância de cursos de licenciatura em Química para contribuir para discussões em torno da abordagem experimental como um recurso didático importante para o processo de ensino e de aprendizagem dos(as) alunos(as), desde o início de sua formação, de forma a proporcionar aos futuros professores que reflitam e amadureçam sobre o papel e os objetivos que as atividades experimentais têm nesse processo.

Dessa forma, esta pesquisa é relevante por mapear as concepções dos licenciandos vinculados ao PIBID sobre a experimentação e o seu papel no Ensino de Química — muitas delas condizentes com trabalhos já publicados, revelando as visões simplistas que precisam ser rompidas. As concepções nortearam uma proposta de formação específica sobre experimentação no âmbito do PIBID Química, e a continuidade da pesquisa revela os contributos das propostas, limites e possibilidades a serem discutidos em outra publicação.

Referências

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Editora Edições 70, 2016.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BENITE; A. M. C; BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Iberoamericana de Educación*, v.2, n. 48, p. 9-19, 2009.

BRASIL. Portaria Normativa nº 38, 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União, Brasília: Diário Oficial da União, 2007, DF., n. 239, seção 1, p. 39, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria_pibid.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica MEC/SEMTEC, v. 3, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2021.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. *Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações*. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CORRÊA, R. G.; MARQUES, R. N. A formação inicial de professores de química sob o olhar dos coordenadores dos cursos. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 11, n. 25, p. 406-417, 2016.

CUSTODIO, C. M. S. A formação inicial do professor e a função da escola-campo de estágio: desafios e possibilidades. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul: Anped, 2012.

FARIAS, C. S.; BASAGLIA, A. M.; ZIMMERMANN, A. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. In: I CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 2009, Londrina. *Anais...* Londrina: CPEQUI, 2009.

FERNANDEZ, C. Formação de Professores de Química no Brasil e no Mundo. *Estudos Avançados*, v. 32, n.94, p. 205-224, 2018.

FIRMINO DA SILVA, I. F; PAZ DA SILVA, A. J. P. A experimentação na educação em química: estudo exploratório sobre as percepções de licenciandos. *Revista Virtual de Química*, v.11, n.3, p. 937-957, 2019.

GALIAZZI, M. C; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p.326-331, 2004.

GARCIA, C. M. *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

GIBIN, G. B; LIMA, S. A. M. Concepções de licenciandos do PIBID de Química / UNESP de Presidente Prudente sobre o papel pedagógico da experimentação. *Scientia Plena*, v. 11, n. 6, 2015.

GIMENES, C. I. O Pibid e a licenciatura: veredas de uma mesma formação. *Pro-Posições*. Campinas, SP. v. 32. e 20180096. 2021.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química nova na escola*, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F. P; BRITO, M. A. *Experimentação na Educação em Química: fundamentos, propostas e reflexões*. 166p. Florianópolis: Editora UFSC, 2014.

GONÇALVES, F. P; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.11, n.2, p. 219-238, 2006.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

JESUS, W. S.; ARAUJO, R. S.; VIANNA, D. M. Formação de Professores de Química: a realidade dos cursos de Licenciatura segundo os dados estatísticos. *Scientia Plena*, v.10, n.8, 2014.

MALDANER, O. A. *A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química – Professores/Pesquisadores*. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. *Química Nova*, v. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. *Acta Scientiae*, v.12, n.1, p.139-157, 2010.

RECEPUTI, C. C. *Percepções de professores de Licenciaturas em Química sobre "Experimentação", na perspectiva da teoria das Representações Sociais*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SCHNETZLER, R. P.; ANTUNES-SOUZA, T. Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. *Química nova*, v. 42, p. 947-954, 2019.

SEIXAS, R. H. M; CALABRÓ, L; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. *Revista Thema*, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017.

SOTTI DA SILVA, M. *Contribuições do PIBID/química UEM para o desenvolvimento dos saberes necessários à prática do professor de química*. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

SOUZA, F. L, AKAHOSHI, L. H; MARCONDES, M. E. R; CARMO, M. P. *Atividades experimentais investigativas no ensino de química*. São Paulo: EDUSP, 2013.

SUART, R. C. *Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciência & Cognição*, v.14, n. 1, p. 50-74, 2009.

TASCHETTO DA SILVA, M. T.; ROCHA, A. M. Políticas de formação e gestão pedagógica: o desafio da simetria invertida. *Regae-Revista de Gestão e Avaliação Educacional*, v. 5, n. 10, p. 21-36, 2016.

SOBRE OS AUTORES

DAIARA CALVO BLASQUES. Possui graduação no curso de Licenciatura em Ciências Exatas - Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Campus Avançado de Jandaia do Sul – PR (2019). Atuou como bolsista nos projetos de Extensão Universitária: Revitalizando espaços e práticas do ensino de ciências e matemática nas escolas públicas e no projeto Exatamente: ações educativas e formação de professores em ciências exatas. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM/UEM - 2022) e integrante do Grupo de Pesquisa em Educação Química da Universidade Estadual de Maringá (GPEQUEM).

MARCELO PIMENTEL DA SILVEIRA. Bacharel em Química pelo Instituto de Química da UNESP, Campus de Araraquara, Licenciado em Química pela Faculdades Oswaldo Cruz, mestrado e doutorado em Ensino de Ciências - Modalidade Química pelo Programa Interunidades em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo. Professor Associado da Universidade Estadual de Maringá. Coordenador do Pibid Química (2014 - 2018), coordenador do curso de Química (2016 - 2018), coordenador Institucional do Programa de Residência Pedagógica da UEM (2018 - 2020), coordenador adjunto do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e Matemática (2019 - 2022), coordenador do Projeto de Extensão: Laboratório de Oficinas Temáticas de Química para Educação Básica. Orienta mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em educação para a Ciência e a Matemática.

JAIME DA COSTA CEDRAN. Possui graduação em Química (Bacharelado (2004) e Licenciatura (2006)) pela Universidade Estadual de Maringá, mestrado em Química pela Universidade Estadual de Maringá (2006) e doutorado pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática na mesma instituição (2015). Atualmente é professor Adjunto da Universidade Estadual de Maringá, atuando na área de Ensino de Química.

Recebido: 14 de dezembro de 2022.

Revisado: 18 de maio de 2023.

Aceito: 29 de junho de 2023.