



Experimentação no Ensino de Química: Concepções de professores de Gravatá-PE acerca das atividades investigativas

Lucas Pereira Regis Afonso¹,

Roberto Araújo Sá²,

Ana Paula de Souza de Freitas³

¹Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, Pernambuco, Brasil. ² Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, Pernambuco, Brasil. ³ Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, Pernambuco, Brasil.

Resumo: Este artigo é um recorte de uma pesquisa de Mestrado, caracterizada como um estudo de caso, que teve como objetivo analisar a concepção dos docentes que lecionam química, em escolas de tempo integral do município de Gravatá-PE, sobre a utilização de práticas experimentais e se estas possuem um caráter investigativo. Essa abordagem tem o potencial de promover uma integração mais efetiva entre o conhecimento científico e a realidade do estudante, facilitando o desenvolvimento do seu senso crítico-argumentativo. O percurso metodológico, de caráter qualitativo, contou com entrevistas semiestruturadas para a produção dos dados, os quais foram analisados a partir da técnica de análise de conteúdo. Os resultados indicam que os professores reconhecem a importância destas práticas, no entanto, utilizam-nas a partir de uma natureza verificativa. Identificou-se que as atividades investigativas se configuram como uma alternativa para a abordagem de práticas experimentais no Ensino de Química.

Palavras-chave: química experimental, ensino por investigação, ensino-aprendizagem.

Experimentation in Chemistry Teaching: Conceptions of teachers from Gravatá-PE about investigative activities

Abstract: This article is an excerpt from a Master's research, characterized as a case study, which aimed to analyze the conception of chemistry teachers in full-time schools in the city of Gravatá-PE, about the use of experimental practices and whether they have an investigative character. This approach has the potential to promote a more effective integration between scientific knowledge and the student's reality, facilitating the development of their critical-argumentative sense. The methodological path, of a qualitative nature, included semi-structured interviews for the production of data, which were analyzed using the content analysis technique. The results indicate that teachers recognize the importance of these practices, however, they use them from a verification nature. It was identified that investigative activities are configured as an alternative for the approach of experimental practices in Chemistry Teaching.

Keywords: experimental chemistry, teaching by investigation, teaching-learning.

Experimentación en la Enseñanza de química: Concepciones de profesores de Gravatá-PE acerca de las actividades investigativas.

Resumen: Este artículo es un extracto de una investigación de Maestría, caracterizada como un estudio de caso, que tuvo como objetivo analizar la concepción de los profesores de química que enseñan en escuelas de tiempo completo en el municipio de Gravatá-PE, sobre el uso de prácticas experimentales y si estas tienen un carácter investigativo. Este enfoque tiene el potencial de promover una integración más efectiva entre el conocimiento científico y la realidad del estudiante, facilitando el desarrollo de su sentido crítico-argumentativo. El recorrido metodológico, de carácter cualitativo, contó con entrevistas semiestruturadas para la producción de datos, los cuales fueron analizados a partir de la técnica de análisis de contenido. Los resultados indican que los profesores reconocen la importancia de estas prácticas, sin embargo, las utilizan a partir de una naturaleza verificativa. Se identificó que las actividades investigativas se configuran como una alternativa para el abordaje de prácticas experimentales en la Enseñanza de la Química.

Palabras clave: química experimental, enseñanza por investigación, enseñanza-aprendizaje.

Introdução

As pesquisas na área da educação, mais especificamente na área das metodologias de ensino, mostram que o ensino de química nas escolas brasileiras ainda segue uma proposta conservadora, em que o estudante é passivo durante a maior parte do processo de ensino e aprendizagem (Leite & Lima, 2015; Lima, 2016). Por outro lado, é notório que atividades práticas proporcionam uma contribuição relevante para o processo educacional da química, no entanto, isso não implica dizer que estas práticas têm se tornado uma constante nas salas de aula brasileiras. Percebe-se, a ausência de práticas experimentais e a presença de aulas que não estimulam a participação do estudante, pois na maioria das vezes se utilizam de roteiros experimentais totalmente engessados, nos quais apenas segue-se uma “receita de bolo” sem fazer uma reflexão sobre o que está sendo realizado (Santos & Galembeck, 2018).

Nesse contexto, o professor não deve adotar práticas metodológicas que concebam o estudante como um agente passivo no processo de ensino e aprendizagem. Em vez disso, deve empregar abordagens que o posicionem como um mediador, criando um ambiente propício para que o aprendizado seja alcançado. Sobre isso, Valente, Almeida e Geraldini (2017, p. 458) destacam “como um dos desafios à educação, o repensar novas propostas educativas que superem a instrução ditada pelo livro didático, centrada no dizer do professor e na passividade do aluno”. Portanto, faz-se necessário adotar metodologias que tragam o estudante para o centro do processo e que considerem o seu conhecimento prévio, além de analisar a participação e construção do conhecimento dele em sala de aula, considerando todo o processo, não apenas o produto final.

Diante do cenário exposto, o presente trabalho teve como foco compreender as concepções dos docentes, que lecionam química em escolas de tempo integral no município de Gravatá-PE, sobre a utilização de práticas experimentais e se elas possuem um caráter investigativo.

Reflexões sobre o contexto do ensino de química no Brasil

Não é preciso muito esforço para perceber como o componente curricular de Química é visto pelos estudantes na educação básica das escolas brasileiras, visto que normalmente há uma falta de interesse pelos conteúdos abordados, o que tem contribuído para a construção de uma visão distorcida desta ciência, ao ponto de considerarem que ela não faz parte de suas vidas (Leite & Lima, 2015). Ainda hoje, parte das práticas pedagógicas utilizadas nas salas de aula do Brasil toma como base o modelo de ensino conservador, pautado na acumulação de conhecimento a partir de uma metodologia, exclusivamente, focada na verbalização do conteúdo pelo professor de forma desarticulada e distante do cotidiano dos professores e estudantes (Lima, 2012).

Diversos fatores corroboram para este acontecimento, assim, segundo Quadros et al. (2011) há uma sinalização dos professores ao creditarem que as dificuldades de aprendizagem dos estudantes estejam ligadas a fatores sociais que são externos à escola. Por outro lado, alguns órgãos associam essas dificuldades de aprendizagem aos professores, ao afirmarem que eles não inovam nas suas práticas pedagógicas ao ponto que colocam seus interesses pessoais acima das necessidades dos alunos (Quadros et al., 2011). Sobre isso, Krawczyk (2003) afirma que é importante lembrar as condições de trabalho estruturais e salariais as quais os professores são submetidos, como também a ausência de políticas curriculares e voz ativa dos docentes nas escolhas de políticas educativas que proponham mudar essa realidade, para que possamos compreender a cultura e prática docente que é praticada no Brasil. Sendo assim, inúmeras pesquisas tentam investigar meios em que essas adversidades possam ser superadas.

Portanto, as pesquisas no âmbito do ensino de química centralizam seus esforços para analisar a ação dos professores em sala de aula, analisar o livro didático, propor modelos de ensino para as abordagens de diversos conteúdos, entre outros. Nesta perspectiva, Schnetzler (2002) apresentou um “estado da arte” das pesquisas em ensino de química no Brasil a partir de um levantamento bibliográfico de artigos em diversas revistas a fim de inferir estas tendências. Apesar do artigo ter sido elaborado há mais de 20 anos, os dados relatados por ela ainda são, infelizmente, realidade no âmbito das pesquisas em ensino de química. A autora afirmou que os trabalhos que trazem contribuições significativas para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem e que naturalmente poderiam ser aplicados no dia a dia escolar, infelizmente “não chegam à maioria dos professores que, de fato, fazem acontecer o ensino nas escolas desse imenso país” (Schnetzler, 2002, p. 22).

Sendo assim, esta dificuldade de interação, entre as pesquisas voltadas ao ensino de química e os professores da educação básica, é um dos fatores que podem colaborar para a ausência de uma atualização da prática pedagógica dos professores que se utilizam de um ensino voltado ao conservadorismo em que os conceitos químicos são trabalhados desconexos da realidade do estudante. Esta abordagem química quase que exclusivamente teórica, ou seja, sem levar em consideração a essência experimental da química é outro fator que corrobora para a dificuldade de aprendizagem, desmotivação e desinteresse dos estudantes por esta ciência.

Quanto à natureza experimental, Lima (2016, p. 25) afirma que “essas atividades geralmente são realizadas muito raramente, apresentando várias deficiências e falhas quanto a metodologia utilizada no seu desenvolvimento”. Ou seja, as atividades experimentais não são enxergadas como uma oportunidade para o estudante questionar, elaborar hipóteses, pesquisar, discutir e apresentar os resultados encontrados, sendo desenvolvidas de forma investigativa.

Essas práticas estão em desacordo com as recomendações para o ensino de Química relatadas na nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC, a qual retrata que é competência geral da educação básica “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções” (Brasil, 2018, p. 9).

Desta forma, reforça-se que o ensino na educação básica precisa favorecer uma postura ativa do estudante durante o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que práticas conservadoras de ensino não favorecem o desenvolvimento das competências propostas na BNCC. No que tange ao ensino das disciplinas que compõem as ciências da natureza, a BNCC reforça que é importante formarmos um estudante que possa “entender, avaliar, comunicar e divulgar o conhecimento científico, além de lhes permitir uma maior autonomia em discussões, analisando, argumentando e posicionando-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia” (Brasil, 2018, p. 552). Portanto, mais uma vez, ressalta-se a importância da utilização de metodologias ativas de ensino para a aprendizagem de conceitos científicos, com o intuito de formar jovens cidadãos críticos-argumentativos e autônomos que desenvolvam atitudes e valores para superar os desafios da contemporaneidade.

Nesse contexto, a abordagem de conceitos químicos a partir de investigações é uma metodologia que pode proporcionar o desenvolvimento destas competências relatadas na BNCC. Segundo Carvalho (2018), essas propostas didáticas têm como características criar um ambiente em sala de aula onde o estudante seja capaz de **pensar, falar, ler e escrever** sobre o tema proposto, ou seja, o estudante deve desenvolver estas características a partir do momento que vai **pensar** sobre a situação problema que está sendo trabalhada; traçar caminhos para a resolução da mesma; **ler** e compreender criticamente o que está sendo pedido com base em textos, vídeos, roteiros experimentais que surgirem na pesquisa; **falar** e argumentar sobre o conhecimento construído (defender sua hipótese); e por fim, **escrever** com clareza as ideias propostas e estruturadas em todo o percurso investigativo.

No entanto, mais especificamente retratando o ensino de química com um enfoque investigativo, percebe-se uma falta de compreensão dos professores acerca do tema, pois relacionam as investigações apenas com a realização de práticas experimentais. Sendo assim, quando as mesmas acontecem, são realizadas com a atuação do professor conduzindo todo o processo, ou quando liderados pelos estudantes, é visto apenas uma sequência de ações pré-estabelecidas em roteiros que não favorecem a discussão, comparando assim este ato a uma “receita de cozinha” (Santos & Galembeck, 2018).

Ainda nessa perspectiva, essa dificuldade evidenciada pelos professores pode ser retratada por cursos de formação inicial que dedicam maior parte do seu tempo as disciplinas específicas, preterindo desta forma as disciplinas pedagógicas (Silva & Schnetzler, 2008). Neste cenário, os cursos de formação continuada são de grande importância, pois podem imergir os professores em ambientes nos quais as lacunas formadas durante o processo inicial de formação podem ser preenchidas. Além disso, estes processos formativos também se configuram como um espaço de reflexões proporcionada pela troca de experiências entre os profissionais participantes que se permitem buscar novas estratégias que vão fomentar sua prática pedagógica (Moura, Souza, Cunha & Sedano, 2020). Contudo, as dificuldades reveladas em processos de formação docente corroboram com práticas que não favorecem a formação de um estudante crítico-reflexivo.

Por outro lado, estudos como o de Vidrik e Mello (2016), Messeder e Oliveira (2017), Mendonça e Zanon (2017), Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), Prsybyciem, Silveira e Sauer (2018) e Barbosa e Souza (2021) que utilizaram atividades investigativas como recurso metodológico na abordagem de conceitos químicos revelam que, desta forma, os estudantes se sentem instigados a participarem do processo educacional a fim de procurar as respostas para os problemas apresentados, como também, conseguem identificar com maior clareza outros fenômenos químicos no seu cotidiano, enriquecendo a construção do próprio conhecimento. Esta ideia também se aplica ao ensino de química experimental, tendo em vista que, a partir de uma abordagem investigativa, os estudantes também irão compreender as transformações químicas existentes em seu cotidiano de uma maneira mais clara, bem como não realizarão as etapas do processo experimental de forma acrítica.

Frente ao exposto, entendemos as concepções da experimentação investigativa como fator que favorece a postura ativa do estudante no processo de construção do seu próprio conhecimento. Ressalta-se, assim, que o

ensino da química pautado nessas concepções aguça o senso crítico do aluno ao ponto de desenvolver nele atitudes que transcendem a vida escolar, corroborando com a formação do estudante cidadão.

Procedimentos metodológicos

O presente estudo foi realizado com aprovação do comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e teve como objetivo analisar quais as compreensões que os professores de química da rede de ensino integral no município de Gravatá - PE têm acerca da utilização de práticas experimentais utilizadas em sala de aula e se estas possuem um caráter investigativo. Sendo assim, se configura como uma pesquisa de natureza qualitativa, pois detém seus esforços na explicação dos porquês, do significado que tais fenômenos possuem, não se preocupando com a quantificação da realidade (Gerhardt & Silveira, 2009).

Quanto ao seu objetivo, esta pesquisa é classificada como exploratória, visto que há pouca discussão na literatura acerca do ensino de química nas escolas integrais de Pernambuco. Vale ressaltar que a pesquisa exploratória tem como objetivo “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito” (Gerhardt & Silveira, 2009, p. 35).

Em relação aos procedimentos técnicos utilizados, classificou-se esta pesquisa como um estudo de caso, porque buscamos compreender como as aulas experimentais de química estão ocorrendo em escolas integrais do município de Gravatá/PE, ou seja, trata-se do estudo “de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social” (Fonseca, 2002, p. 33). Trata-se, pois, de compreender esta realidade específica que é a abordagem de química experimental nestas escolas que fazem parte do Programa de educação integral do estado de Pernambuco.

Esta pesquisa foi realizada em duas escolas em tempo integral do município de Gravatá-PE. Nestas escolas, as turmas de Ensino Médio possuem três aulas semanais do componente curricular Química e 1 aula semanal do componente curricular Química experimental. A escolha de trabalhar com esta última se dá devido à ausência de uma orientação curricular que guie os docentes na condução das práticas desta disciplina. Sendo assim, acredita-se que isto corrobora para que na prática este componente curricular seja trabalhado de forma conservadora, favorecendo uma visão de ciência desconectada da realidade. Por fim, devido a quantidade de alunos matriculados nestas instituições, cada uma possui 2 professores de química, logo, as entrevistas realizadas nesta pesquisa foram realizadas com 4 professores.

Para produção dos dados, realizou-se uma entrevista semiestruturada, uma vez que ela “oferece todas as perspectivas possíveis para que o informante alcance a liberdade e a espontaneidade necessária, enriquecendo a investigação” (Triviños, 2015, p. 146).

Como procedimento para análise dos dados obtidos foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin (2011). A escolha desse método de análise foi feita com o intuito de explicar o conteúdo e o significado da mensagem, por meio de interpretações lógicas com base em critérios estabelecidos pelo pesquisador. Além disso, segundo Bardin (2011, p.135), este método é utilizado para o estudo de “motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de tendências”.

Diante disso, a análise de conteúdo ocorreu em três etapas, conforme o método da autora acima citada que são: a pré-análise, a descrição analítica e a interpretação inferencial. A primeira etapa consistiu na escolha dos documentos (constituição de um *corpus* de análise), a formulação de hipóteses a partir de uma leitura flutuante e a preparação do material para a análise. Neste primeiro momento da pesquisa, foi realizada uma leitura flutuante dos resultados obtidos da primeira entrevista efetuada com os docentes, em que já foi possível realizar as transcrições dos áudios para uma melhor análise do material obtido. Este processo de transcrição acaba permitindo uma leitura dos dados que já torna possível o pesquisador construir algumas hipóteses acerca deles. Passada esta etapa, o material foi preparado para a análise e foi realizada uma leitura mais detalhada das entrevistas, em que foi possível realizar a segunda fase da análise de conteúdo, que foi a exploração do material. Neste momento, a partir de uma leitura minuciosa, foram criadas as categorias de análise (sistema de codificação), que permitiram uma maior organização e detalhamento dos dados obtidos. Esta etapa foi muito importante, pois quando bem construída permite uma maior riqueza nas inferências que serão realizadas. Por fim, após a criação destas categorias, iniciou-se a terceira fase da análise do conteúdo, em que, em posse das categorias de análise, foi possível realizar um estudo reflexivo dos dados obtidos, resultando nas interpretações inferenciais.

Análise das entrevistas

Os dados apresentados aqui foram obtidos a partir de uma entrevista semiestruturada com quatro professores (identificados como P_X, P_Y, P_Z e P_W) que lecionam o componente curricular de Química Experimental nas escolas de Gravatá - PE, a fim de identificar suas compreensões acerca da experimentação, como também se suas práticas pedagógicas envolvem elementos de uma abordagem investigativa. Após as entrevistas, estas foram transcritas e as categorias de análise (Quadro 1) foram criadas a partir do conteúdo das respostas dos docentes. A primeira categoria se refere à compreensão dos professores acerca da importância de utilizar práticas experimentais no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 1. Categorias analíticas estruturadas a partir da entrevista realizada com os professores.

Questões Norteadoras	Categorias Analíticas
Você acredita que é importante trabalhar a química de forma experimental em sala de aula? Justifique.	A Importância da experimentação
Com que finalidade você utiliza as práticas experimentais no processo de ensino-aprendizagem?	O Papel da experimentação no processo de ensino e aprendizagem
Quais são as maiores dificuldades enfrentadas por você para trabalhar conceitos químicos de forma experimental?	As dificuldades evidenciadas nos discursos docentes
Você conhece o Ensino por Investigação? Se sim, qual sua compreensão?	Compreensão do Ensino por Investigação
Você já trabalhou com práticas experimentais investigativas?	Saberes e Formação Profissional

Fonte: Dados da pesquisa.

A importância da experimentação

Ao analisar as respostas provenientes da questão 1, percebeu-se que três docentes relataram uma preocupação em fazer relações entre o conteúdo discutido em sala de aula e o cotidiano dos estudantes por meio da experimentação. Vale salientar que estas conexões podem auxiliar o estudante na construção do seu conhecimento de forma mais efetiva. O extrato da entrevista apresentado a seguir mostra esse entendimento por parte do professor P_Y ao afirmar que: “fazer a experimentação muitas vezes serve como uma forma de onde e em que local aquilo se aplica, principalmente quando a gente começa a refletir a experimentação do ponto de vista de coisas que são mais corriqueiras a eles”.

É muito importante realizar essas conexões entre o conhecimento científico e a sociedade na qual o estudante está inserido, no entanto, deve-se lembrar de que a “contextualização dos conhecimentos da área supera a simples exemplificação de conceitos com fatos ou situações cotidianas” (Brasil, 2018, p. 549). Ou seja, trabalhar com práticas contextualizadas deve favorecer ao estudante a compreensão de ciência enquanto empreendimento humano, de forma que ele consiga relacionar ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Nesse sentido, a experimentação, quando trabalhada dessa forma, possibilita ao estudante uma formação mais crítica, a partir do momento que ele consegue fazer relações entre o conhecimento aprendido com temas do seu dia a dia. No entanto, o que se tem percebido, de modo geral, são abordagens experimentais semelhantes a “livros de receitas” ou experimentos pautados no estudo do cotidiano que centraliza seus esforços em ensinar conceitos químicos e visualiza a compreensão da sociedade em um plano secundário, não favorecendo o desenvolvimento de habilidades necessárias a vida do estudante.

Além disso, também na questão 1, três professores destacaram o papel fundamental que as atividades experimentais têm na abordagem de conceitos químicos, ao afirmarem que os estudantes compreendem o conteúdo de forma mais eficaz quando utilizam experimentos em sua prática pedagógica, fato observado no extrato a seguir: “Em sala de aula a gente já trabalhava, mesmo sem termos laboratório, já criávamos experimentos porque a fixação fica melhor para eles”.

Entretanto, a experimentação não pode ser vista apenas como uma forma de ‘fixar’ os conteúdos, pois como destaca Guimarães (2009, p. 198), ela “pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Ou seja, no que se refere ao papel investigativo da experimentação, este permite que o estudante explore, elabore, supervisione ideias, favorecendo, desta forma, o desenvolvimento do seu cognitivo (Hodson, 1994).

Desta forma, compreender a experimentação apenas com o intuito de ensinar conceitos químicos é entendê-la de forma simplista e reducionista, sem levar em consideração todas as suas potencialidades. É notório que a experimentação pode proporcionar nos estudantes o desenvolvimento da leitura, da argumentação, da curiosidade, da criticidade, do raciocínio lógico, da observação; habilidades estas que estão preconizadas pela BNCC e que são necessárias durante toda a vida. Portanto, é indispensável que os professores percebam os benefícios desta metodologia e a utilizem em suas práticas, pois é urgente uma educação que seja voltada para o desenvolvimento crítico do estudante.

Como discutido anteriormente, na visão dos professores é importante abordar a Química de forma experimental, pois eles acreditam que isso pode auxiliar no entendimento dos conceitos químicos e fazer com que os estudantes vejam significado naquilo que se aprende na escola. Sendo assim, questionou-se com que finalidade os professores utilizam a experimentação.

O Papel da experimentação no processo de ensino e aprendizagem

Nas respostas provenientes da questão 2, três professores vivenciam aulas experimentais a partir de abordagens de natureza verificativa, instigando assim, uma postura passiva do estudante no processo pedagógico, como observado no relato do professor P_x ao afirmar que: “Pelo que a gente vem trabalhando, experimento deve ser algo que eles vão comprovar, vão tirar as conclusões deles, confirmar ou não aquela hipótese que eles teriam, certo?”. Esta abordagem também é confirmada a partir do relato do professor P_z ao declarar que: “Na maioria das vezes é para concretizar os conceitos que vimos na teoria”.

A partir das colocações dos professores, observa-se que eles têm uma compreensão simplista sobre o papel da experimentação no ensino de Química, entendendo que apenas a verificação ou a comprovação da teoria é suficiente para aprendizagem. No entanto, é preciso superar esta visão, uma vez que os experimentos não são realizados em um “vácuo teórico”, ou seja, todas as observações e inferências realizadas pelos estudantes são baseadas em suas concepções prévias e compreensões da realidade, mesmo que isso seja feito de forma não intencional (Galiazzi & Gonçalves, 2004).

Percebe-se, então, que este formato pode ser pouco efetivo, pois não proporciona momentos de reflexão para que o estudante compreenda a prática em sua plenitude, fazendo com que ele não consiga ressignificar suas concepções prévias, como também desenvolver suas habilidades de investigação e compreensão da natureza.

Sendo assim, muitos professores pensam que a função da experimentação é comprovar a teoria na prática, mas na verdade o ideal seria imaginar, justamente, que a partir da prática o estudante realizasse investigações, consolidando a teoria já estudada ou até mesmo que esta pudesse ser compreendida por meio da experimentação antes mesmo da sua abordagem teórica.

Esta simplificação do papel das atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem, muitas vezes, é justificada pelos docentes com a abordagem das diversas carências evidenciadas nas escolas brasileiras. Estas dificuldades foram discutidas na 3ª questão norteadora, a qual se estruturou mais uma categoria de análise apresentada a seguir.

As dificuldades evidenciadas nos discursos docentes

Muitas são as dificuldades presentes no dia a dia escolar para todos os professores que trabalham nas redes públicas de ensino distribuídas no Brasil. No contexto das escolas de tempo integral em Pernambuco não seria diferente, uma vez que a partir do discurso dos docentes foram evidenciados alguns problemas, como por exemplo, a falta de formação inicial ou continuada na área de química, bem como a falta de uma orientação curricular para a disciplina de química experimental.

No que se refere à primeira problemática discutida pelos docentes, percebe-se que dos quatro professores entrevistados que lecionam a disciplina de química experimental, apenas o professor P_y tem como formação inicial a Licenciatura em Química, enquanto os demais são formados em Licenciatura em Ciências Biológicas. Esta atuação docente em uma área diferente da formação inicial pode apresentar algumas problemáticas como é

evidenciado no discurso do professor P_X: “Não ter domínio de tudo que tem no laboratório, porque tem uma quantidade muito boa de máquinas que a gente poderia usar, deveriam ser usadas, mas nem todas eu domino”.

Nessa perspectiva, Sales (2017, p. 17) afirma que é no processo de formação inicial que há a “construção/apropriação de ferramentas (instrumentos e metodologias), que ao longo da prática docente vão sendo reconfiguradas e adaptadas às necessidades dos estudantes e do próprio ambiente de ensino e aprendizagem”. Percebe-se que devido ao fato de o professor não possuir uma formação inicial em química, isto faz com que ele tenha dificuldade em utilizar alguns dos recursos disponíveis na instituição a qual ensina. Sendo assim, se fazem necessários processos de formação continuada para capacitar esses profissionais, no entanto, surge outra problemática discutida a seguir pelo professor P_Y que é a ausência delas, ou que, quando acontecem, são trabalhadas sem levar em consideração as problemáticas vivenciadas no “chão da escola”: “Falta formação continuada e falta formadores que entendam a realidade da gente [...]. Coisas mais palpáveis, para não ficar muito distante porque senão termina esbarrando no problema anterior, faz atividade, projeta, propõe e ela não dar certo em metade das turmas”.

Esta preocupação é também reforçada por Pacheco (2019), quando afirma que talvez haja alguma legitimidade nos comentários feitos por professores em processos de formação continuada quando se questionam sobre a aplicabilidade daquelas abordagens no dia a dia escolar, tendo em vista que, por muitas vezes, temos formadores que são inovadores não praticantes que desconhecem as dificuldades presentes no “chão da escola”. Por isso é importante que nos processos de formação continuada seja discutido as limitações impostas às práticas habituais e que seja explanado para os professores abordagens que possam ser colocadas em prática.

Outro ponto discutido pelos professores é a falta de uma orientação para o planejamento das atividades experimentais, como apresentado na fala do professor P_Z: “A gente não tem um currículo para estar se guiando, qual é a ordem cronológica que eu vou trabalhar os conteúdos, se eu tenho que obedecer o cronograma de professores diferentes, isso é complicado”.

Cabe enfatizar que a orientação curricular aqui discutida vai em direção oposta à compreensão de currículo por muitas vezes entendida nas escolas brasileiras, que a concebe como uma lista de conteúdos e objetivos a serem trabalhados com os estudantes em sala de aula, onde é idealizada de maneira inflexível e normativa, não contribuindo por muitas vezes para sua execução de forma contextualizada e interdisciplinar (Pinheiro & Nascimento, 2018). O que foi destacado pelos professores é uma orientação curricular que se estrutura a fim de dar suporte ao professor no desenvolvimento e abordagem do conteúdo programático, respeitando assim sua autonomia docente. Esta falta de orientação foi mencionada também pelo professor P_Y em outro momento da entrevista quando respondia a quinta questão, como descreve a fala a seguir:

[...] falta formação continuada para gente ter mais suporte para poder criar e inovar, falta orientação curricular mais transparente, por exemplo, a disciplina de química experimental ela foi criada e a gente até hoje não recebeu nenhuma orientação de como fazer isso, qual é a linha, quais são as propostas, quais são as metodologias, quais são os conteúdos que devem ser trabalhados nessa disciplina [...].

A esse respeito, três dos quatro professores entrevistados afirmaram que a disciplina de Química Experimental não possui uma orientação curricular para guiá-los nas suas práticas pedagógicas desde que foi criada. Sendo assim, eles têm dificuldades na elaboração do seu conteúdo programático, favorecendo para que na prática ocorra a repetição das mesmas atividades estruturadas para a disciplina de química. Esta falta de orientação corrobora para uma práxis pedagógica improvisada, em que cada professor vai estruturar a disciplina de uma forma diferente, podendo ter estruturas destoantes uma das outras.

Desse modo, tendo como base a ausência de formações continuadas, bem como a falta de uma orientação curricular para a disciplina de Química Experimental, foi questionado aos docentes se eles conheciam o Ensino por Investigação, pois se acredita que este se caracteriza como uma abordagem que pode ser utilizada nessas aulas experimentais.

Compreensão do Ensino por Investigação

Na quarta pergunta da entrevista percebe-se a partir das respostas dos professores que três deles associam o Ensino por Investigação a utilização de situações problemas, porém, é válido ressaltar que a utilização desses problemas por si só, sem um processo de orientação e reflexão, não engloba todas as características deste modelo. Como observado na fala destacada a seguir do professor P_X: “Eu não sei se isso é na lógica que eu trabalhei na minha graduação, [...] Era uma situação problema que envolvia questões biológicas e a gente como aluno teria que ver as condições de realizar ou não aquela obra”.

Em uma atividade investigativa a situação problema se configura como um ponto de partida que favorece um ambiente de busca por meio da investigação - esta deve ser pensada de forma que proporcione debates e discussões, bem como o levantamento de hipóteses, a formulação de argumentos, fazendo com que o estudante tenha uma postura ativa em todo processo educacional (Carvalho, 2018). Portanto, é importante lembrar que, para que essas etapas ocorram de forma proveitosa, deve-se ajustar a situação problema ao nível cognitivo e a realidade do estudante, principalmente quando eles não vivenciaram atividades desse tipo anteriormente.

No entanto, percebe-se na fala do professor P_X uma insegurança quando comenta sobre esse tipo de atividade e, além disso, o exemplo citado por ele remete a uma experiência vivenciada na graduação, ou seja, podemos inferir, inclusive com respaldo de falas posteriores, que ele não utiliza atividades investigativas em sua prática docente. Portanto, o estudante não vivencia as construções de aprendizagem possibilitadas por essa metodologia.

Ainda sobre as discussões advindas da questão 4, os professores destacaram as atividades investigativas como sendo voltadas para o desenvolvimento da autonomia do estudante e tendo este como ator principal da sua aprendizagem, como se observa na fala a seguir do Professor P_Y: “Eu acho que é muito por intuição [...], não dar respostas, é o estudante ir pesquisar, ir atrás dessas respostas”. Por sua vez, o Professor P_Z também enfatizou: “O aluno, ele tem que estar sendo o centro do aprendizado dele e tem que estar buscando, construindo algo experimentalmente para adquirir, construir algum aprendizado”.

Esta mudança de paradigma que compreende a importância da participação do estudante durante todo o processo educacional também está presente na BNCC, ao destacar que o estudante, no Ensino Médio, tem que “comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações” (Brasil, 2018, p.14). Ou seja, é imprescindível que o estudante desenvolva a proatividade, o engajamento e a percepção para enxergar a sociedade de maneira crítica, entretanto isso deve ocorrer tendo o professor como mediador do processo. Esse cenário mobiliza a necessidade de uma educação que não seja focada apenas no simples exercício de memorização, mas no desenvolvimento de habilidades que permitam aos estudantes utilizá-las em sua vida, de forma que fomentem o “desenvolvimento de competências para aprender a aprender [...] aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções” (Brasil, 2018, p.14).

Entretanto, infelizmente percebe-se a partir das respostas obtidas na entrevista, que embora os professores reconheçam a importância do desenvolvimento da autonomia estudantil, as problemáticas citadas por eles têm se tornado um agravante que impossibilitam, na visão deles, fugir de práticas que se configuram de forma, quase que exclusivamente, expositivas.

Partindo da perspectiva de que as atividades investigativas favorecem o desenvolvimento da autonomia, foi questionado aos docentes se eles utilizam esta prática metodológica em suas aulas, como apresentado a seguir.

Saberes e Formação profissional

Na questão 5, três professores afirmaram que não utilizam práticas experimentais investigativas e, apenas um utiliza, porém, não com experimentos. A partir das justificativas apresentadas por eles, elaborou-se esta categoria de análise, em que, de forma geral, os docentes relatam a ausência de formações continuadas, como também um distanciamento entre a universidade e a escola como fatores que dificultam a utilização de novas ferramentas em sala de aula, como mostra o relato a seguir do professor P_Y: Falta conhecimento sobre como é feito, [...] material de apoio, formação, tudo isso. Falta formação, falta orientação, faltam outras práticas, falta divulgação dos professores que fazem. Por sua vez, P_X reforçou: “Uma forma de sanar, de aproximar os conteúdos que a gente tem na universidade com os conteúdos que a gente trabalha no dia a dia do aluno seria uma formação continuada, que é quando um professor já está em sala de aula, então ele deveria ter ferramentas para conseguir trabalhar aquilo que o conteúdo programático estabelece e eu acho que existe uma deficiência muito grande nisso e as poucas formações que têm, não tem esse intuito, não é esse o objetivo”.

Ao analisar a fala do professor P_Y, observa-se a necessidade de redes colaborativas de ensino, em que profissionais da educação possam discutir entre si boas práticas que estão sendo utilizadas em sala de aula, como também informar práticas que não deram tão certo e que precisam ser revistas. Porém, Borges (2006) afirma que são raros os casos em que docentes colaboram entre si, de forma que os casos existentes são pontuais e se findam devido à crescente demanda de trabalho. No entanto, quando acontecem são evidenciados diversos pontos positivos.

Sobre isso, Pizarro, Barros e Silva (2017), ao proporem uma atividade em uma escola, intitulada “Seminário boas práticas” que tinha como objetivo socializar práticas pedagógicas consideradas exitosas perceberam uma

postura diferente por parte dos docentes, bem como uma maior integração entre eles, um novo olhar para práticas diferenciadas, um momento de autorreflexão entre outros fatores. Desta forma, é nítido que esse momento colaborativo pode acontecer entre os próprios membros da instituição, como também com integrantes de outras escolas, universidades ou estudantes da graduação.

Esse momento de partilha e reflexão sobre a prática é uma das principais características que um momento de formação continuada pode proporcionar ao docente, porém, a partir da fala do professor P_x, percebe-se mais uma problemática acerca das formações, que é o fato delas não estarem atingindo seus objetivos. Segundo ele, as formações não estão sendo pensadas a fim de ajudá-los nas problemáticas encontradas no “chão da escola”. Inclusive, há pesquisas que relatam professores que, dentre vários outros sentimentos, se sentem usados como objetos de pesquisas a partir do momento que seus interesses e necessidades não são respeitados pelos formadores (Altenfelder, 2005). Por este motivo, é comum professores não gostarem de participar de formações continuadas, uma vez que não veem sentido em envolver-se em um processo que não terá uma aplicabilidade no seu cotidiano escolar.

Sobre o distanciamento existente entre as formações continuadas e a realidade escolar, Schnetzler (2002) destaca que é preciso “superar o distanciamento entre contribuições de pesquisas sobre Educação em Química e a utilização delas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem” (p.1). Portanto, é necessário aproximar a universidade, que é o ambiente onde o conhecimento é produzido, do “chão da escola”. Assim, se faz necessário propor maneiras de fazer com que estas pesquisas cheguem às escolas para que de fato elas cumpram seu objetivo, que é contribuir com a melhoria do ensino para que, desta forma, haja a formação de estudantes críticos, autônomos e conscientes do seu papel como cidadãos.

Considerações finais

Nesta pesquisa buscamos analisar quais as compreensões que os professores de química da rede de ensino integral no município de Gravatá - PE têm acerca do componente curricular Química Experimental, estabelecendo um paralelo com a abordagem que eles utilizam em sala de aula. Os resultados mostraram que os professores reconhecem a importância do ensino a partir de investigações, no entanto as práticas experimentais realizadas por eles possuem uma natureza verificativa, onde são trabalhadas apenas com a finalidade de comprovar uma teoria vista em sala de aula. Desta forma, percebeu-se que os conceitos químicos são abordados de maneira descontextualizada, uma vez que o foco passa a ser a compreensão destes, sem necessariamente serem conectados a aspectos do dia a dia do estudante, ou seja, a compreensão crítica de sociedade é concebida em um plano secundário.

Por outro lado, ausências de formações continuadas e de uma orientação curricular para o ensino de Química Experimental, por exemplo, são fatores que limitam os professores no desenvolvimento de atividades investigativas, visto que apenas um professor (dos 04 participantes da pesquisa) conhecia superficialmente esse tipo de abordagem. Nessa perspectiva, se faz importante os processos de formação continuada para dar subsídio metodológico a estes profissionais para atuarem de maneira diferente em suas respectivas salas de aula. Porém, estes processos, segundo os professores, são quase inexistentes e algumas vezes quando acontecem, não atendem às expectativas deles, uma vez que as propostas, geralmente, se distanciam dos problemas vivenciados no ‘chão da escola’.

Identificou-se, ainda, que as atividades investigativas se configuram como uma alternativa para a abordagem de práticas experimentais no Ensino de Química, pois possibilitam, dentre diversas habilidades, a formação de estudantes críticos, autônomos e conscientes do seu papel na sociedade ao qual pertence.

Referências

- Altenfelder, A. H. (2005). Desafios e tendências em formação continuada. *Construção Psicopedagógica*, 13(10). doi: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542005000100004&lng=pt&tlng=pt.
- Barbosa, S. M., & Souza, N. S. (2021). Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. *Química nova na escola*, 43(1), 74-85. doi: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160230>.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. Tradução: Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo, SP: Edições 70.

- Brasil. Ministério da Educação. (2018). Base nacional comum curricular: educação é a base. doi: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.
- Borges, C. (2006). Colaboração docente e reforma dos programas escolares no Quebec. *Educação em Revista*, 44, 229-255. doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-46982006000200012>.
- Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências*, 18(3), 765-794. doi: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.
- Ferreira, L. H., Hartwig, D. R., & Oliveira, R. C. (2010). Ensino experimental de Química: Uma abordagem investigativa contextualizada. *Química nova na escola*, 32(2), 101-106. DOI: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/.
- Fonseca, J. J. (2002). *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza, CE: UEC.
- Galiazzi, M. C., & Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*, 27(2), 326-331. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027>.
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS.
- Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*, 31(3), 198-202. doi: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/.
- Hodson, D. (1994). Hacia um Enfoque más critico del Trabajo de laboratorio. Enseñanza de Las Ciencias. *Investigación y experiencias didácticas*, 12(3), 299-313. doi: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370/93326>.
- Krawczyk, N. (2003) A escola média: um espaço sem consenso. *Cadernos de Pesquisa*, (120), 169-202. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000300009>.
- Leite, L. R., & Lima, J. O. G. (2015). O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: estudo de caso. *Revista Brasileira Estudos pedagógicos*, 96(243), 380-398. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/340312848>.
- Lima, J. O. G. (2016). O ensino de química na escola básica: O que se tem na prática, o que se quer em teoria. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 6(2), 23-38. doi: [10.20912/2237-4450/2016.v6i2.1245](https://doi.org/10.20912/2237-4450/2016.v6i2.1245).
- Lima, J. O. G. (2012) Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, 12(136), 95-101. doi: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/15092>.
- Mendonça, J. R., & Zanon, D. A. V. (2017). Experimentos investigativas a partir da temática refrigerante no Ensino de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, (12(3), 43-55. DOI: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/618/588>.
- Messeder, J. C., & Oliveira, D. A. A. S. (2017). Ensino de Química no Ensino Fundamental: relatos de práticas investigativas nos anos iniciais. *Educação Química em Ponto de Vista*, 1(2), 121-134. DOI: <https://doi.org/10.30705/eqpv.v1i2.892>.
- Moura, A. R. M., Souza C. B. S., Cunha, A. O., & Sedano, L. (2020). Limites e possibilidades encontrados por professores ao trabalharem com atividades investigativas nas aulas de ciências: o que as pesquisas apontam?

- Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 13(2), 198-216. DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v13n2.9832>.
- Pacheco, J. (2019). *Inovar é assumir um compromisso ético com a educação*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Pinheiro, R. S. C., & Nascimento, M. T. (2018). Análise do currículo referência de Química de uma rede estadual de educação. *Ciência & Educação*, 24(2), 659-675. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030008>.
- Pizarro, M. V., Barros, R. C. S. N., & Silva, M. A. B. (2017). Formação continuada de professores dos anos iniciais: “Seminário de Boas Práticas” como proposta de formação e integração docente. *Perspectiva*, 35(3), 937-950. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2017v35n3p937>.
- Prsybyciem, M. M., Silveira, R. M. C. F., & Sauer, E. (2018). Experimentação investigativa no ensino de química em um enfoque CTS a partir de um tema sociocientífico no Ensino Médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 602-625. DOI: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6608281>.
- Quadros, A. L., Silva, D. C., Andrade, F. P., Aleme, H. G., Oliveira, S. R., & Silva, G. F. (2011) Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. *Educar em Revista*, (40), 159-176. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000200011>.
- Sales, E. S. (2017). *Formação inicial de professores de química: um estudo acerca das condicionantes da prática avaliativa*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru.
- Santos, V. G. S., & Galembeck, E. (2018). Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Investigativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação e Ciências*, 18(3), 879-904. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183879>.
- Schnetzler, R. P. (2002). A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. *Química Nova*, 25, 14-24. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000800004>.
- Silva, R. M. G., & Schnetzler, R. P. (2008). Concepções e ações de formadores de professores de química sobre o estágio supervisionado: Propostas Brasileiras e Portuguesas. *Química Nova*, 31(8), 2174-2183. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000800045>.
- Triviños, A. N. S. (2015). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo, SP: Atlas.
- Valente, J. A., Almeida, M. E. B., & Geraldini, A. F. S. (2017). Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, 17(52), 455-478. DOI: <https://doi.org/10.7213/1981-416x.17.052.ds07>.
- Vidrik, E. C. F., & Mello, I. C. (2016). Ensino de química por investigação em um centro de educação de jovens e adultos. *Polyphonia*, 27(1), 555-571. DOI: <https://doi.org/10.5216/rp.v27i1.42331>.

Informações sobre os autores

Autor 1: Lucas Pereira Regis Afonso. Licenciado em Química e Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela UFPE. Atua como Professor e Coordenador da Gerência de Tecnologias Educacionais na Secretaria de Educação de Pernambuco, responsável pela implementação de TICs e desenvolvimento de processos de letramento digital na educação básica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8828-7330> E-mail: lucas.prafonso@adm.educacao.pe.gov.br

Autor 2: Roberto Araújo Sá. Professor Associado IV do Centro Acadêmico do Agreste da UFPE nos Cursos de Química-Licenciatura. Fazendo parte como Orientador do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do CAA/ UFPE.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1895-9175>

E-mail: roberto.asa@ufpe.br

Autor 3: Ana Paula de Souza de Freitas. Professora Associada III do Centro Acadêmico do Agreste, da UFPE, atua no Curso de Química-Licenciatura e Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Membro externo ao Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do CAA/ UFPE

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5392-8775>

E-mail: ana.ptasouza2@ufpe.br

Submissão: abr. 03, 2024

Aceite: set., 13, 2024