

USO DA EXPERIMENTAÇÃO POR INVESTIGAÇÃO: UMA ALTERNATIVA PARA O EXERCÍCIO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO NO ENSINO DE QUÍMICA

Rafaelly Nascimento Araújo¹
Francisco Audisio Dias Filho²

INTRODUÇÃO

De acordo com a resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012 que regulamenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), é definido no Art. 5º inciso 2, que “a ciência é conceituada como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade” (BRASIL, 2012). Esses conhecimentos científicos, como é descrito pela definição, são produzidos socialmente, ou seja, eles advêm primeiramente de observações das transformações no meio social, não sendo inerentes somente ao meio acadêmico.

Diante disso, é válido ressaltar que os feitos da ciência e da tecnologia estão presentes diariamente em nossas vidas, seja nos eletrodomésticos, aparelhos eletrônicos, produtos de limpeza, medicamentos e até mesmo no preparo dos alimentos. Entretanto, o que se observa é o notório distanciamento da sociedade com os saberes científicos, de maneira que não conseguem aplicar tais conhecimentos em suas vidas para traçar soluções em problemas cotidianos, como fazer a interpretação de rótulos de alimentos, saber como se comportar em uma situação de vazamento de gás, entres outras situações.

Frente a isso, o distanciamento da sociedade em relação ao conhecimento científico pode ser atribuído, em parte, à produção majoritária desse conhecimento no ambiente escolar. De modo que, o ensino de química muitas vezes peca ao adotar abordagens tecnicistas e tradicionais, que não incentiva os estudantes a questionarem o propósito e a aplicabilidade do conhecimento, contribuindo para a falta de engajamento e de senso crítico na sociedade em relação à ciência. (DOS SANTOS; DE MENEZES, 2020).

Com base nisso, é notório que é preciso buscar métodos para reverter essa situação. No ensino de química, por exemplo, é possível utilizar metodologias que contribuam para a adoção de maior significado para os alunos, pautadas inicialmente nos seus conhecimentos prévios, para que a aprendizagem seja efetiva, como é definido pela Teoria da Aprendizagem

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal dos Ceará - UFC, rafaelly.araujo@alu.ufc.br;

² Professor orientador: Prof. Dr. Francisco Audisio Dias Filho, Universidade Federal dos Ceará - UFC, audisio@ufc.br.

Significativa de David Ausubel, que se baseia na construção da cognição a partir dos conhecimentos prévios ou subsunçores, que corresponde as ideias e conceitos já existentes na estrutura cognitiva dos estudantes (DE LIMA; LOUREIRO, 2016, apud AUSUBEL et al., 1980).

Além disso, a experimentação é uma alternativa para promover a aplicação dos conhecimentos, haja vista, que essa área possui inúmeras vertentes a serem exploradas, permitindo o ajuste da discussão a ser desenvolvido de acordo com a realidade dos estudantes. Soma-se a isso, a capacidade de ludicidade no ato experimental, contribuindo para a promoção de curiosidade, interação dos alunos e exercício do saber científico e crítico.

Nessa perspectiva, a experimentação por investigação destaca-se por promover o pensamento crítico e científico, criando situações-problema que demandam a tomada de decisões e formulação de hipóteses pelos alunos. Diferenciando-se de abordagens tradicionais, pois não segue roteiros fechados, dando aos estudantes papel central no andamento do experimento. Nesse contexto, o professor atua como motivador e não apenas como provedor de conhecimento, proporcionando um aprendizado mais participativo e envolvente. (GUIMARÃES et al, 2018).

Mediante ao exposto, este trabalho visa utilizar a experimentação por investigação para fortalecer o protagonismo dos alunos, por meio da resolução de problemas e do questionamento da fundamentação teórica. Tendo como motivação superar as dificuldades dos estudantes em química e reduzir o distanciamento da sociedade em relação a esses conhecimentos. Espera-se que, ao estimular o senso crítico dos alunos, contribua significativamente no processo de ensino-aprendizagem de estudantes do Ensino Médio acerca da temática soluções.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O presente trabalho foi realizado na Escola Estadual de Educação Profissional Alan Pinho Tabosa, em Pentecoste-CE, com os estudantes do 2º ano do Ensino Médio. De modo que, o estudo teve início em outubro de 2022, com uma visita à escola para apresentar a proposta e metodologia aos gestores e professores. Após a aprovação, foi realizado o acompanhando das aulas de química do 2º ano para caracterização do público-alvo.

A intervenção se sucedeu em novembro de 2022, contando com 39 alunos no curso Acadêmico, 30 em Informática e 33 na turma de Química, focando na temática de Soluções.

A escolha das turmas considerou o progresso das aulas teóricas, assegurando a aplicação da proposta após a cobertura completa da parte teórica.

A aplicação do trabalho se deu em três encontros, de modo que no primeiro encontro ocorreu a apresentação do trabalho a ser desenvolvido nas turmas, por meio da explicação de como as atividades iriam acontecer, evidenciando as etapas que seriam seguidas, partindo da exposição geral do que é o pensamento científico e em como ele deve ser trabalho no ensino de química. Em seguida, os estudantes foram instigados a falar sobre a sua vivência com a disciplina de química, dando ênfase no grau de dificuldade e os anseios.

Na semana seguinte, ocorreu uma aula experimental com duração de 50 minutos. Os alunos foram instruídos a formar equipes de três pessoas, para cada um ficar responsável por conduzir uma prática enquanto os demais observavam. A aula começou com uma breve revisão de conceitos relevantes sobre Misturas e Soluções, seguida pela abordagem do tema central, Água, de maneira contextualizada e interdisciplinar. Foram discutidos tópicos como a distribuição da água no planeta, sua composição e importância para a saúde. Posteriormente, os experimentos foram explicados de forma geral, incluindo as instruções sobre como conduzi-los.

De modo que foram realizados três experimentos, sendo o primeiro sobre a preparação de soluções salinas alterando a quantidade soluto, usando como exemplo o mar convencional e o mar morto. O segundo experimento tratava sobre a preparação de misturas homogêneas e heterogêneas, para isso, foi disponibilizado vários componentes diferentes, como cloreto de sódio, açúcar, areia, óleo vegetal, ácido acético, álcool etílico e corantes comestíveis, de modo que a escolha e a definição das quantidades foi definida pelos alunos. Por fim, o terceiro experimento trabalhava a classificação de soluções iônicas e moleculares, por meio do teste de condução elétrica em amostras como água destilada, água da pia, solução salina, suco de limão, bicarbonato diluído em água e açúcar.

Na semana seguinte, foi realizado um momento de fechamento com as turmas, que consistiu na recapitulação dos conteúdos contemplados nas atividades propostas, além do compartilhamento das considerações realizadas pelos estudantes sobre as indagações efetuadas no laboratório e em sala de aula. Finalizando com a aplicação de um questionário avaliativo para verificar a percepção dos estudantes sobre as metodologias utilizadas ao longo da sequência didática.

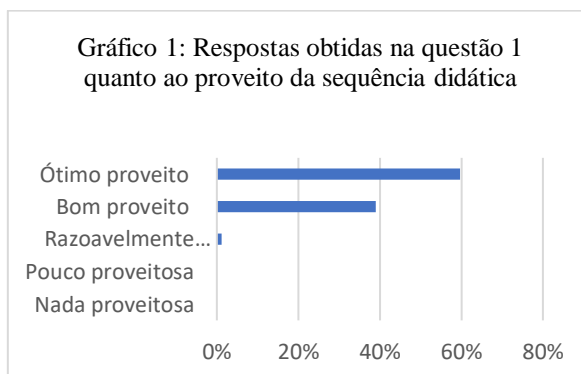
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante o acompanhamento das turmas, foi identificado em ambas o fenômeno de *concentração dispersa*, que corresponde a capacidade de focar durante curtos períodos (ZUIN, V; ZUIN, A, 2018). De outro modo, no primeiro encontro, por meio de uma conversa em grupo, foram identificadas as dificuldades e desejos dos estudantes na disciplina de química. As respostas em ambos os cursos foram semelhantes, eles enfatizaram os desafios com cálculos e o desejo comum de aplicar o conhecimento por meio de experimentos práticos.

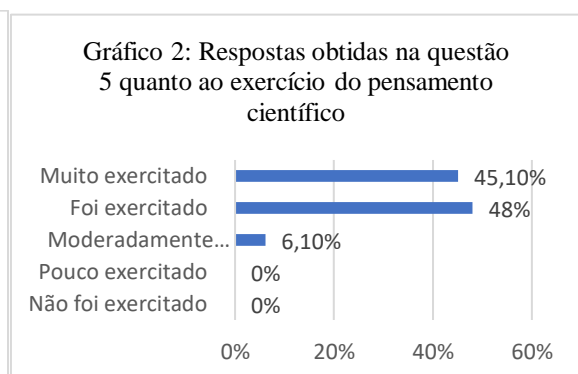
Frente a isso, de Lima e da Costa (2019), afirmam que a dificuldade com cálculos é comum, mas pode ser superada através de atividades didáticas inovadoras, como a experimentação, para tornar os conteúdos mais envolventes. Em conformidade a isso, durante a aplicação da aula experimental, foi identificado que os estudantes se mostraram bastante atentos e participaram ativamente durante a aula. Soma-se a isso a presença de elementos conhecidos pelos alunos, que possibilitou a proximidade com o material de estudo e a correlação com o cotidiano.

Além disso, por meio de questionamentos inerentes à experimentação por investigação, os estudantes foram instigados a pensar a respeito do que estava acontecendo nos experimentos e a fazer a correlação com o conteúdo estudado na teoria. Mediante a isso, foi possível observar em todos os cursos a capacidade de reflexão, o levantamento de hipótese e a argumentação, sendo essas, habilidades importantes para o exercício do pensamento científico e crítico.

Por fim, com a aplicação questionário avaliativo que era composto por cinco perguntas de teor qualitativo e quantitativo, obteve-se 82 respostas, sendo elas expressas nos gráficos 1 e 2 e nos quadros 1, 2 e 3.



Fonte: A autora.



Fonte: A autora.

Quadro 1: Ilustração de resposta obtidas na questão 2

2. Sobre a aula prática. O que você achou dessa experiência? Sentiu alguma dificuldade para realizar as atividades? Se sim, em que?
Resposta: Estudante A – “Achei que contou com uma ótima organização e com mecanismos e didática que estimulam o pensar e a aprendizagem”.

Fonte: A autora.

Quadro 2: Ilustração de resposta obtidas na questão 3

3. O que você achou dos questionamentos realizados ao longo da aula prática? Exerceram algum papel importante? Se sim, em que?
Resposta: Estudante D – “Gostei muito, pois cada questionamento me fez sentir vontade de estudar mais sobre o conteúdo”.

Fonte: A autora.

Quadro3: Ilustração de resposta obtidas na questão 4

4. O fechamento após a prática, foi importante? Se sim, por quê?
Resposta: Estudante H – “Sim, pois encerrou sem dúvidas e todos se ajudaram no processo”.

Fonte: A autora.

Diante das respostas obtidas, pode-se perceber que a metodologia e a organização da aula contribuiu significativamente para a motivação, atenção e aprendizagem dos estudantes. Frente a isso, é válido destacar que a experimentação por investigação, como metodologia, possui a capacidade de envolver os estudantes, despertando o interesse na disciplina e exercitar o protagonismo dos estudantes no seu processo aprendizagem (GONÇALVES; GOI, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação por investigação associada à contextualização revelou-se eficaz na promoção do envolvimento dos estudantes, resultando na participação ativa, maior concentração e motivação na disciplina. Além de superar as dificuldades inicialmente relatadas pelos alunos, essa abordagem permitiu a realização de experiências práticas em laboratório e no desenvolvimento de habilidades referentes a metodologia do pensamento científico, como a formulação de hipótese e a argumentação.

Ademais, a utilização dos questionamentos ao longo das atividades práticas foi crucial para estimular a participação ativa dos estudantes e incentivar o olhar crítico diante dos experimentos, para promover a conexão entre os fenômenos observados e o embasamento

teórico. Frente a isso, pode-se afirmar que os resultados obtidos foram positivos, indicando a importância de atividades experimentais para a construção de conceitos e para o desenvolvimento do saber crítico e científico, além da promoção da participação ativa dos estudantes.

Palavras-chave: Pensamento científico; Investigação, Aprendizagem Significativa, Cotidiano.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 30 de janeiro 2012** - Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Brasília: Ministério de Educação, 2012.

DE LIMA YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy; DA COSTA NUNES, Antônio Euder. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019.

DE LIMA, Luciana; LOUREIRO, Robson Carlos. A aprendizagem significativa do conceito de tecnodocência: integração entre docência e tecnologias digitais. **RENOTE**, v. 14, n. 1, 2016.

DOS SANTOS, Lucelia Rodrigues; DE MENEZES, Jorge Almeida. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. A construção do conhecimento químico por meio do uso da Metodologia de Experimentação Investigativa. **Revista Debates Em Ensino De Química**, v. 8, n. 2, p. 31-40, 2022.

GUIMARÃES, L.; CASTRO, D.; LIMA, V.; DOS ANJOS, M. Ensino de Ciências e experimentação: reconhecendo obstáculos e possibilidades das atividades investigativas em uma formação continuada. **Revista Thema**, Pelotas, v.15, n.3, p.11641174, 2018.

ZUIN, Vânia Gomes; ZUIN, Antônio Álvaro Soares. O celular na escola e o fim pedagógico. **Educação & Sociedade**, v. 39, p. 419-435, 2018.