

IDEAU

**AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO DA APRENDIZAGEM ENTRE
ALUNOS QUE PURAMENTE OBSERVAM E OS QUE REALIZAM
UM EXPERIMENTO**

**EVALUATION AND COMPARISON OF LEARNING BETWEEN
STUDENTS WHO PURELY OBSERVE AND THOSE WHO
CONDUCT AN EXPERIMENT**

**EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DEL APRENDIZAJE ENTRE
ESTUDIANTES QUE SOLO OBSERVAN Y AQUELLOS QUE
REALIZAN UN EXPERIMENTO**

Maria Alice da Costa Silva

Graduada em Química Licenciatura pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA), Acaraú, Ceará, Brasil. E-mail: maria.silva322@prof.ce.gov.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-4069-713X>

Glaydson Leandro Farias Mendonça

Doutor em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: glaydson_leandro@uvanet.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3773-5778>

João Batista Araújo da Silva Junior

Doutor em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: joao.batista@uece.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3043-6916>

Ana Paula Araújo Mota

Mestra em Educação pela Pontifícia Universidade Católica Campinas (PUC), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: paula.mota@uece.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2434-9026>

Lauro Araújo Mota

Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: lauro.mota@ufpi.edu.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9327-6687>

Dráulio Sales da Silva

Doutor em Química pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: draulio4000@yahoo.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-5406-7693>

Submitted on: 11.11.2024 | Accepted on: 11.28.2024 | Published on: 12.04.2024

Rodolfo de Melo Nunes

Doutor em Ciências Médicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC),
Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: rodolfo_k6@yahoo.com.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1428-4502>

RESUMO

Este artigo visa aprimorar o ensino de Química por meio da experimentação, uma estratégia didática que fomenta o pensamento científico e o engajamento dos alunos. Justifica-se pela necessidade de superar a abordagem demonstrativa comum, que limita a participação ativa dos alunos, analisando, portanto, a diferença na aprendizagem entre estudantes que apenas observam experimentos e aqueles que os realizam. A pesquisa envolveu alunos do segundo ano do ensino médio em uma escola estadual do Ceará, Brasil. Eles foram divididos em grupos para observar ou realizar a prática experimental de determinar o teor de álcool na gasolina, um tema pertinente ao cotidiano. Com abordagem quali-quantitativa, o estudo utilizou observações, questionários e testes para comparar os resultados de ambas as intervenções. Os dados apontam que, apesar de ambos os métodos promoverem a aprendizagem, a prática ativa desenvolve habilidades adicionais, como maior compreensão científica e motivação, que a observação isolada não proporciona.

Palavras-chave: Experimento. Ensino de Química. Observação. Prática.

ABSTRACT

This article aims to enhance Chemistry teaching through experimentation, a didactic strategy that fosters scientific thinking and student engagement. It is justified by the need to go beyond the common demonstrative approach, which limits students' active participation, thereby analyzing the difference in learning between students who only observe experiments and those who perform them. The research involved second-year high school students from a state school in Ceará, Brazil. They were divided into groups to observe or perform the experimental practice of determining the alcohol content in gasoline, a relevant everyday topic. With a qualitative-quantitative approach, the study used observations, questionnaires, and tests to compare the results of both interventions. Data indicates that, while both methods promote learning, active practice develops additional skills, such as greater scientific understanding and motivation, that isolated observation does not provide.

Keywords: Experiment. Chemistry teaching. Observation. Practice.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo mejorar la enseñanza de la Química mediante la experimentación, una estrategia didáctica que fomenta el pensamiento científico y el compromiso de los estudiantes. Se justifica por la necesidad de superar el enfoque demostrativo común, que limita la participación activa de los alumnos, analizando así la diferencia en el aprendizaje entre los estudiantes que solo observan experimentos y aquellos que los realizan. La investigación

involucró a alumnos del segundo año de la escuela secundaria en una institución estatal de Ceará, Brasil. Se dividieron en grupos para observar o realizar la práctica experimental de determinar el contenido de alcohol en la gasolina, un tema relevante en la vida cotidiana. Con un enfoque cualitativo-cuantitativo, el estudio empleó observaciones, cuestionarios y pruebas para comparar los resultados de ambas intervenciones. Los datos indican que, aunque ambos métodos promueven el aprendizaje, la práctica activa desarrolla habilidades adicionales, como una mayor comprensión científica y motivación, que la observación aislada no proporciona.

Palabras clave: Experimento. Enseñanza de la Química. Observación. Práctica.

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Química é frequentemente considerada complexa e abstrata pelos alunos, o que dificulta sua compreensão e aplicação prática no cotidiano (Carvalho *et al.*, 2007; Santos; Amaral, 2020). Diversos estudos apontam que os estudantes do Ensino Médio, tanto em avaliações internas quanto externas, apresentam dificuldades significativas de aprendizado em Química, especialmente devido ao enfoque tradicional de ensino, que privilegia a memorização de conteúdos e modelos sem relacioná-los a contextos práticos ou familiares (Moreira, 2012). Além disso, o modelo de transmissão-recepção, onde o professor é o transmissor de informações e o aluno o receptor passivo, é amplamente criticado por pesquisadores da área de Ensino de Ciências por ser uma abordagem que tende a desmotivar o interesse e a participação dos estudantes (Silva, Clemente; Pires, 2015; Silva, 2013).

Para promover um ensino mais eficaz e motivador, a experimentação surge como uma alternativa essencial, valorizada por educadores e pesquisadores por suas contribuições significativas para o aprendizado em Química. Oliveira *et al.* (2024) enfatizam que a experimentação torna o ensino mais atrativo e adequado à realidade dos estudantes, enquanto Pinheiro *et al.* (2016) destacam que os alunos podem relacionar a prática experimental ao seu cotidiano, despertando interesse e curiosidade. Estudos defendem que, desde o século XVII, a experimentação tem sido um método eficiente para o ensino das

Ciências da Natureza, favorecendo o entendimento de conceitos teóricos e fenomenológicos de modo mais significativo (Oliveira, 2010; Andrade; Viana, 2017).

Diante desse cenário, o objetivo geral deste estudo é avaliar e comparar a aprendizagem de alunos que participam ativamente da realização de experimentos com a de alunos que apenas observam essas atividades em sala de aula. Para isso, pretende-se investigar a contribuição da observação de experimentos nas aulas de Química para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos do Ensino Médio, assim como a contribuição de permitir que esses alunos realizem os experimentos eles mesmos, em vez de apenas observarem o professor. Além disso, busca-se identificar as vantagens para a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades coletivas dos alunos em dois contextos: quando o professor realiza o experimento enquanto os alunos apenas observam e quando ele orienta e permite que os alunos executem os experimentos. Por fim, o estudo também avalia se a realização prática de experimentos pelos próprios alunos contribui para o desenvolvimento de interesse pela disciplina de Química.

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem o propósito de gerar novos conhecimentos importantes para a comunidade científica e, nesse sentido, foi elaborado o estudo com um grupo de estudantes em busca de avaliar e comparar determinados tipos de abordagens experimentais utilizadas no contexto escolar.

Esta pesquisa é de cunho básico, segundo Gil (2010), ela aglutina estudos que tem como objetivo completar uma lacuna no conhecimento, enquanto a aplicada “abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas no âmbito das sociedades em que os pesquisadores vivem”.

Quanto ao método empregado, esta pesquisa se adequa a um estudo

de caso. De acordo com Ventura (2007), o estudo de caso visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que se possa realizar uma busca circunstanciada de informações.

No que diz respeito aos objetivos, a pesquisa é considerada como descritiva. Conforme Gil (2010), as pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre as variáveis.

2.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O presente estudo possui a abordagem qualitativa-quantitativa, pois a pesquisa exige uma análise e reflexão de eventos, fatos, comportamentos e opiniões. Para isso, se faz necessário, além da observação, a quantificação.

De acordo com Knechtel (2014, p. 106), a abordagem de pesquisa quali-quantitativa “[...] interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)”.

Pesquisas qualitativas-quantitativas são complementares e possibilitam melhor compreensão dos fenômenos investigados. Além disso, os dados estatísticos irão validar as observações.

Segundo Minayo (2009), há uma relação fértil e frutífera entre abordagens quantitativas e qualitativas e que devem ser vistas em oposição complementar. Em educação especificamente, a pesquisa quali-quantitativa possibilita descrever os fenômenos observados pelo pesquisador, assim como fundamentar essas visões por meio de evidências.

2.2.1 População da pesquisa

A pesquisa foi realizada numa escola pública estadual de ensino médio, localizada no município de Sobral, no Estado do Ceará, Brasil. A escolha desta escola se deve à atuação da pesquisadora como professora do corpo docente da escola, tornando a pesquisa mais viável de ser realizada.

A população foca em três turmas de segundo ano do Ensino Médio, mas, foram selecionados, de forma aleatória, exclusivamente 20 alunos de cada turma como participantes, totalizando assim, uma amostragem de 60 discentes. As turmas (20 alunos), foram divididas em dois grupos, onde, uma parte realizou o experimento seguindo o roteiro acompanhado do auxílio do professor, enquanto a outra parte apenas observou o professor realizar o experimento.

2.2.2 Plano de coleta de dados

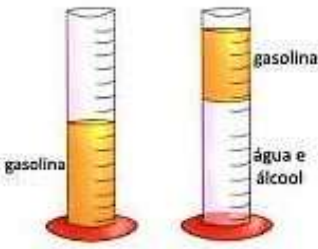
Nesta pesquisa, foi proposto o estudo de caso prático, onde os alunos investigaram através de experimentos o teor de álcool em uma amostra de gasolina e ao final verificaram se a mesma se encontrava dentro dos parâmetros estabelecidos pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

As atividades de caráter investigativo, priorizam momentos didáticos com base na resolução de problemas de situações do cotidiano. Essa abordagem tem o objetivo de o aluno desenvolver determinadas habilidades como: observação, registro, identificação de regularidades, levantamento de hipóteses, busca por informações, discussão entre os pares, bem como a comunicação dos resultados de maneira oral ou escrita (Zômpero; Laburú, 2016). Os dados foram obtidos através de observações, questionários e avaliações. A seguir, serão apresentados a descrição do experimento, os instrumentos de coleta de dados e suas finalidades.

2.2.3 Descrição do experimento

O Quadro 1 apresenta o roteiro do experimento, que traz a descrição do procedimento empregado. Como a intenção era investigar o teor de álcool numa amostra de gasolina, foi estabelecido como aceitável um teor de etanol no combustível de no máximo 27% em volume, conforme disposto no Art. 1º, da Lei 10.203/2001 (ANP, 2017).

Quadro 1 – Descrição do experimento.

Experimento	Determinação do teor de álcool na gasolina.
Conteúdo relacionado	Misturas homogênea e heterogêneas; Densidade; Separação de misturas; Soluções.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar misturas homogêneas e heterogêneas; • Aplicar métodos de separação de misturas; • Investigar o teor de álcool em uma amostra de gasolina; • Verificar se a gasolina se encontra dentro dos parâmetros estabelecidos pela ANP.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> • Proveta de 100 mL • Bastão de vidro • Solução aquosa de NaCl • Gasolina
Procedimento experimental	<p>Em uma proveta limpa, coloca-se 50 mL da amostra de gasolina.</p> <p>Em seguida, adiciona-se uma solução aquosa de NaCl 10% até completar o volume de 100 mL.</p> <p>Agita-se a mistura com um bastão vidro evitando agitação enérgica.</p> <p>Deixa-se o sistema em repouso por 10 minutos, para permitir a separação completa das duas camadas. Após esse tempo, anota-se os volumes de cada fase.</p>
Resultados e discussão	<p>A molécula de álcool etílico possui uma extremidade apolar que interage fracamente com a gasolina. Mas também possui uma extremidade polar que interage fortemente com a água. Por isso, a água “extrai” o álcool da gasolina.</p>
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>O aumento do volume medido na proveta na fase aquosa é justamente do álcool, que antes estava dissolvido na gasolina.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

2.2.4 Relatório de observação docente

O relatório de observação foi criado com a finalidade de registrar, de

forma detalhada, a interação dos alunos, comportamentos e colaboração durante o experimento. Para isso, foram adotados critérios como: atenção, interesse, engajamento, autoconfiança e trabalho em equipe. As intervenções em laboratório foram registradas em vídeo para facilitar o registro no roteiro de observação.

2.2.5 Teste de avaliação de aprendizagem

Para avaliar e comparar o desempenho dos participantes em ambos os grupos, foram aplicados testes para avaliar a aprendizagem, logo após a conclusão das intervenções. Nesta avaliação, havia quatro questões (sendo três de múltipla escolha, onde cada uma valia 2,0 pontos e uma questão aberta, valendo 4,0 pontos) que contemplavam o conteúdo do experimento.

2.2.6 Questionário de opinião dos alunos

Para analisar a opinião dos alunos a respeito das intervenções, também foram aplicados questionários de opinião do tipo misto, que apresentavam questões abertas e fechadas. Com estes questionários, pode-se verificar, na ótica dos alunos, as vantagens e desvantagens do experimento para a aprendizagem deles.

2.2.7 Procedimento de coleta de dados

Os dados foram coletados em seis intervenções, que foram divididas de acordo com o Quadro 2:

Quadro 2 – Cronograma de intervenções

1ª semana			
Dia	Turma	Intervenção 1	Intervenção 2
Segunda	2º C	Prática (10 alunos) Testes e questionários	Observação (10 alunos) Testes e questionários
Terça	2º A	Prática (10 alunos) Testes e questionários	

2ª semana			
Terça	2º A		Observação (10 alunos) Testes e questionários
Quinta	2º B	Prática (10 alunos) Testes e questionários	Observação (10 alunos) Testes e questionários

Fonte: Elaborado pelos autores

Essa forma de organização, se deve à rotina de horários da escola e disponibilidade da professora para a realização desse estudo.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A análise e interpretação dos dados foi feita comparando notas, pontos de vista e comportamentos, entre alunos que realizaram a prática e alunos que apenas a observaram. Para isso, foram levados em consideração: os testes de avaliação, questionários de opinião e roteiros de observação, onde os dados foram representados na forma numérica em gráficos para facilitar a visualização e comparação entre os resultados.

Para complementar a análise, outro recurso utilizado nesta pesquisa foi a nuvem de palavras, uma representação visual da frequência de palavras em um texto.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

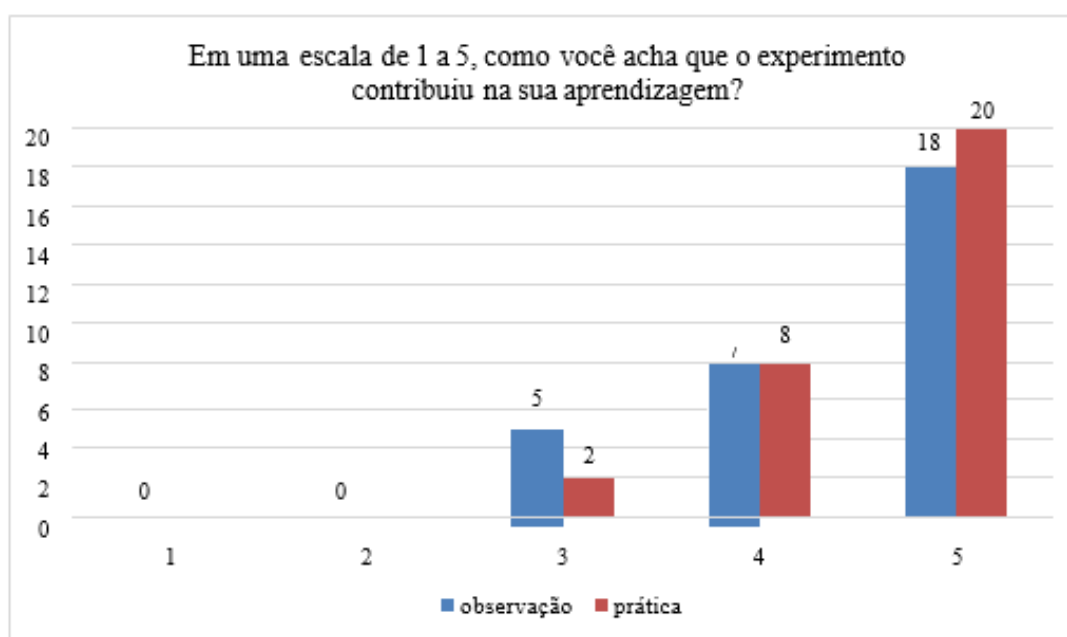
O objetivo principal do presente estudo foi avaliar as diferenças na aprendizagem entre alunos que observam o experimento e alunos que efetivamente realizam a prática. Os resultados serão apresentados tanto de forma qualitativa quanto quantitativa. Para tal, trabalharemos com três grupos de resultados: questionário de opinião, relatório de observação e questionário de efetividade de conhecimento, organizados em três seções.

3.1 QUESTIONÁRIO DE OPINIÃO

Um dos instrumentos de coleta de dados foi o questionário de opinião, elaborado para avaliar a percepção dos estudantes em relação às intervenções realizadas. Os dados coletados foram representados em gráficos, que facilitam a comparação entre as respostas dos alunos que apenas observaram os experimentos e aqueles que participaram ativamente das práticas experimentais.

O Gráfico 1 mostra os resultados da Questão 1 dos questionários de opinião, cuja intenção era avaliar se o experimento contribuiu para aprendizagem dos alunos.

Gráfico 1 – Contribuição de um experimento na aprendizagem



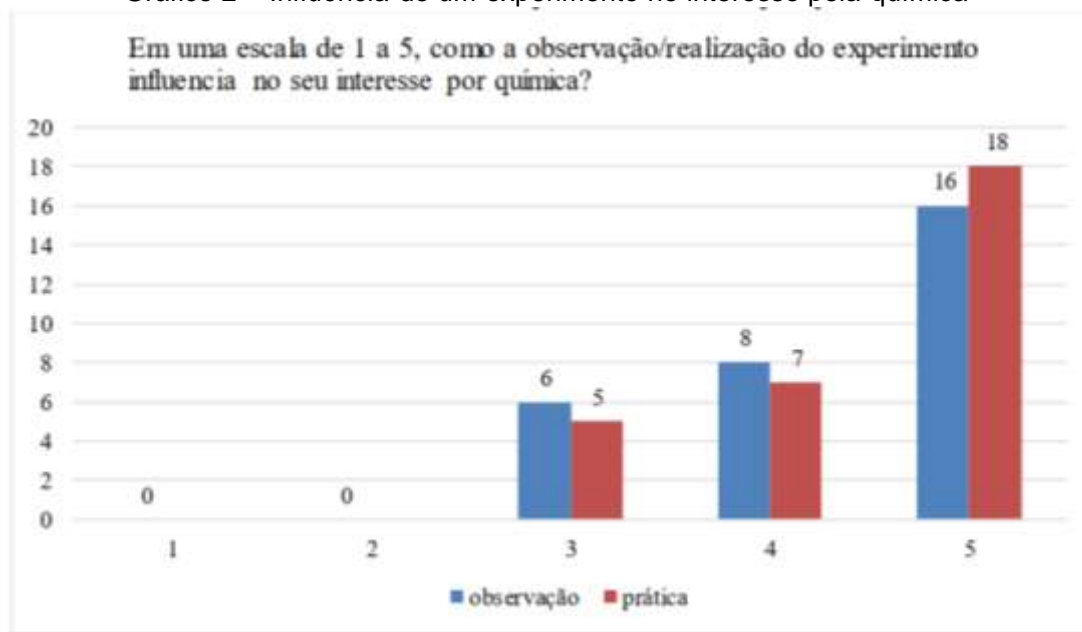
Fonte: Elaborado pelos autores

Os resultados apresentados no Gráfico 1 mostra que os alunos que fizeram a prática tiveram uma opinião mais positiva sobre a contribuição do experimento na aprendizagem em comparação com aqueles que apenas observaram.

O Gráfico 2 mostra os resultados da Questão 2 dos questionários de

opinião. Esta objetivava saber se o experimento influencia no interesse por química.

Gráfico 2 – Influência de um experimento no interesse pela química



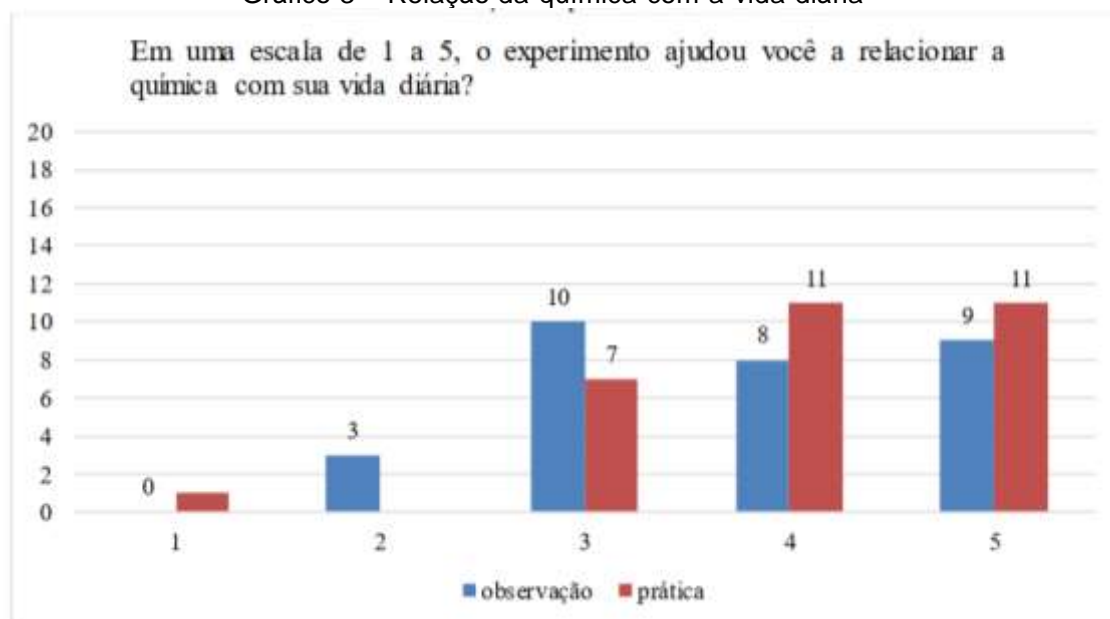
Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando-se o gráfico, nota-se percebe-se que o ato de observar um experimento influencia menos no interesse dos alunos por química, quando comparado ao ato de realizar.

De modo geral os resultados foram favoráveis, indicando que a experimentação tende a captar mais a atenção dos alunos e a aumentar seu interesse pela disciplina. Mas, dentro deste conjunto analisado, a realização ativa do experimento proporciona uma experiência de aprendizagem mais efetiva. Segundo Oliveira (2010), a simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação, já a realização de um experimento deixa o aluno em uma situação mais ativa e desenvolve sua criatividade, favorecendo ainda mais a aprendizagem.

Para a pergunta 03 do questionário de opinião, que pretendia saber se o experimento ajudou a relacionar a química com o cotidiano, elaborou-se o Gráfico 3.

Gráfico 3 – Relação da química com a vida diária



Fonte: Elaborado pelos autores

Pelas informações desse gráfico, pode-se inferir que os alunos que fizeram a prática atribuíram notas mais altas, enquanto os que fizeram a observação, atribuíram notas mais baixas. Com esses dados, pode-se concluir que a realização do experimento propiciou aos alunos da “prática” uma assimilação mais eficiente da química com o cotidiano.

A Questão 4 do questionário de opinião, se trata de uma questão aberta que pretendia saber das vantagens e desvantagens que o estudante notou em observar ou realizar o experimento. Com as respostas, elaborou-se nuvens de palavras, uma representação visual de um conjunto de palavras, onde aparecem em destaque os termos mais frequentes dentro de um conjunto de dados.

A Figura 1, mostra as palavras as quais os estudantes que fizeram observação deram mais destaque dentro das respostas.

Figura 1 – Nuvem de palavras que expressa as vantagens e desvantagens em observar um experimento



Fonte: Elaborado pelos autores

Como elementos que remetem a vantagens de observar, evidencia-se que, na percepção dos alunos “eles aprenderam o conteúdo de química observando o experimento e que o experimento ajudou saber se a gasolina estava adulterada”.

Na Figura 2, estão representados os termos mais repetidos dentro das respostas dos alunos que fizeram a prática.

Figura 2 – Nuvem de palavras que expressa as vantagens e desvantagens em realizar um experimento



Fonte: Elaborado pelos autores

Percebe-se um comportamento similar ao da Figura 1, mas na ótica desse grupo de alunos, “eles aprenderam mais sobre química, conseguiram visualizar misturas homogêneas e heterogêneas, e também afirmaram que

agora podem saber se a gasolina que estão comprando é boa ou adulterada”.

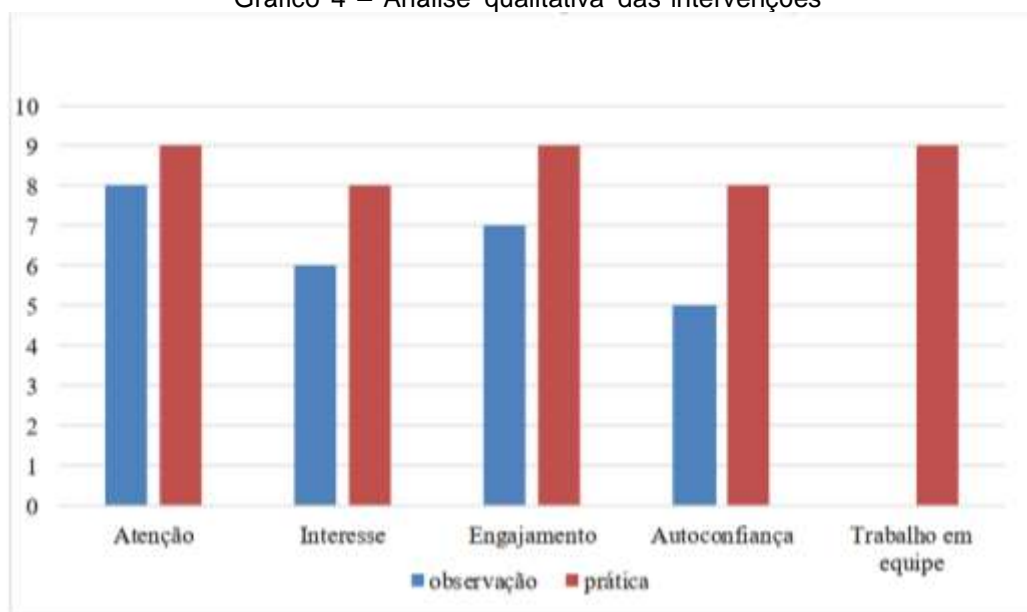
Fazendo uma comparação entre os dois resultados, conclui-se que nos dois tipos de abordagem, os discentes conseguem compreender os conceitos e que também perceberam a relevância da química no cotidiano, já que o tema trabalhado está inserido no dia a dia deles. Estas foram as vantagens, na percepção dos alunos. Porém, no que diz respeito às desvantagens, não houve termos destacados, mostrando que não foi algo frequente dentro das respostas.

3.1.1 Relatório de observação

Nesta pesquisa, além dos questionários de opinião, como método de coleta de dados, utilizou-se um roteiro de observação que foi preenchido com base na análise das intervenções feitas pelo pesquisador. Com ele é possível analisar a atenção, o interesse, o engajamento, a autoconfiança e o trabalho em equipe dos estudantes.

Para cada tipo de intervenção, ou seja, para a observação do experimento e para a realização foi respondido um roteiro, onde se atribuiu notas e fez-se anotações. Os resultados estão organizados no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Análise qualitativa das intervenções



Fonte: Elaborado pelos autores

A análise geral dos resultados revela que os estudantes que fizeram a prática obtiveram notas elevadas em todos os critérios, enquanto os alunos que se limitaram a observação, obtiveram notas inferiores.

Durante a intervenção, observou-se que os alunos da “prática” demonstraram maior atenção e concentração, possivelmente devido à responsabilidade de realizar o experimento. Em contraste, os alunos que apenas observaram frequentemente precisaram ser chamados a atenção pela professora, indicando uma menor participação ativa.

Também foi observado que o interesse dos alunos pelo experimento, na “prática”, partiu daqueles que normalmente não se interessam pela aula. Já com os alunos da “observação”, o interesse veio dos que sempre participam ativamente das aulas de química.

No critério “engajamento”, os estudantes do grupo “prática”, como tiveram a oportunidade de realizar o experimento, a maior parte do grupo estava empenhada, demonstraram autonomia e dividiram tarefas. No entanto, os alunos da “observação” não tiveram como se engajar da mesma forma, pois a observação de um experimento não dá espaço para que os alunos se engajem, já que o aluno não participa ativamente da realização, apenas observa. Portanto, considera-se que a aprendizagem depende muito da participação ativa dos estudantes, ou seja, do engajamento com as atividades que lhes são propostas.

No critério “autoconfiança”, onde foi levado em consideração a confiança em responder aos questionamentos feitos pelo professor durante as intervenções, os alunos da “prática” se destacaram mais, mesmo aqueles que normalmente não participam de diálogos relacionados ao conteúdo, pela primeira vez conseguiu-se fazer com que participassem.

No critério “trabalho em equipe”, observou-se que a maioria dos estudantes se mantiveram organizados e eficientes no momento da prática, houve comunicação e discussão na busca de alcançar o mesmo objetivo. Porém, com os alunos da “observação” não foi possível haver trabalho em equipe, já que essa metodologia não permitiu esse tipo de cooperação.

Fazendo um comparativo entre as opiniões dos alunos e as observações feitas pelo pesquisador, percebe-se uma concordância, ou seja, os resultados

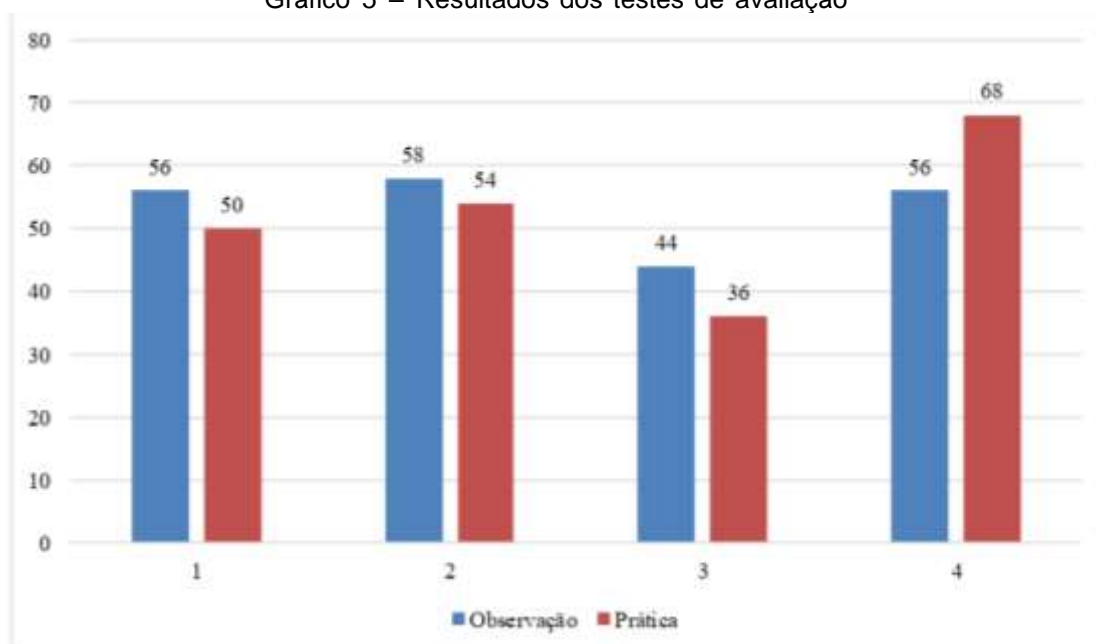
dos questionários de opinião condizem com as observações feitas pelo pesquisador no roteiro de observação. Dessa forma, sugere-se que um experimento onde o aluno tem a oportunidade de realizá-lo em vez de apenas observar, traz mais contribuições na sua aprendizagem.

3.2 TESTE DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

Nesta seção serão apresentados os resultados dos testes de avaliação de conhecimento. Para esse fim, elaborou-se gráficos que mostram a pontuação obtida tanto para os alunos que fizeram a prática quanto para os alunos que fizeram a observação. Dessa forma, é possível verificar se há diferença na aprendizagem em termos de compreensão de conteúdo, quando o aluno observa ou quando efetivamente realiza um experimento.

Na avaliação, foram propostas quatro questões e a elas foram atribuídas pontuações de acordo com o grau de dificuldade, os questionamentos de 1 a 3 tiveram peso dois, já a pergunta 4, valia quatro pontos. No Gráfico 5, estão organizadas as pontuações atingidas em cada questão por cada grupo.

Gráfico 5 – Resultados dos testes de avaliação



Fonte: Elaborado pelos autores

Observando os resultados, identifica-se que os grupos atingiram uma pontuação estatisticamente semelhante. Os alunos que fizeram observação obtiveram pontuação total de 214 pontos, enquanto os participantes que fizeram a prática conseguiram um total de 208 pontos, uma diferença de 6 pontos. Esse resultado nos leva a refletir sobre as duas intervenções e encontrar as razões para a semelhança nas pontuações obtidas.

Embora as atividades experimentais que posicionam os alunos como meros observadores recebam menos reconhecimento do que aquelas que os envolvem ativamente, isso não significa que sejam menos eficazes, em termos de compreensão de conteúdo. Quando um professor demonstra um verdadeiro interesse pela aprendizagem dos alunos, utilizando questionamentos e explicações em conjunto com a observação de experimentos, é possível garantir uma aprendizagem significativa, como mostra os resultados dos testes de avaliação.

Vigotski (1998) ressalta, o professor tem muita influência no desenvolvimento da aprendizagem, pois ele se apresenta como um interventor ativo da ação pedagógica que resultará em aprendizagem.

Guimarães (2009, p. 1) ressalta que, “o ensinar ciência, no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta a observação”.

De um modo geral, realizar um experimento pode trazer mais vantagens na aprendizagem, pois possibilita o desenvolvimento de outras habilidades importantes na vida estudantil. Porém, em termos de compreensão de conteúdo, de acordo com os resultados, as duas intervenções são equivalentes.

4 CONCLUSÃO

Esta pesquisa permitiu responder à questão principal sobre as diferenças na aprendizagem entre alunos que observam experimentos e aqueles que a realizam. Com base nos resultados obtidos conclui-se que ambas as estratégias contribuem de maneira semelhante para a compreensão do conteúdo. No entanto, quando os alunos são diretamente envolvidos na realização de

experimentos, eles desenvolvem habilidades adicionais que a mera observação não proporciona.

Além disso a participação ativa dos alunos na realização dos experimentos demonstrou aumentar o interesse pela disciplina de química conforme indicado pelos próprios alunos. Dessa forma recomenda-se a incorporação mais frequente dessas práticas do contexto escolar.

Embora a realização de experimentos ofereça vantagens adicionais na aprendizagem, a observação também se mostrou ser um método eficiente de ensino, especialmente em situações com recursos limitados ou restrição de tempo. Portanto, ambas as abordagens são ferramentas relevantes no processo educativo, e sua utilização deve ser considerada com base nas condições específicas de cada situação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Rosivânia da Silva; VIANA, Kilma da Silva Lima. Atividades experimentais no ensino da química: distanciamentos e aproximações da avaliação de quarta geração. **Ciência e Educação** v. 23, n.2, p. 507-522, 2017.

Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br> . Acesso em: 22 de novembro de 2023.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação: revista do programa de pós-graduação em educação nas ciências.**, v. 22, n. ja/ju 2007, p. 25-49, 2007.

SILVA, Cleberson Souza; CLEMENTE, Alan Dumont; PIRES, Diego Arantes Teixeira. Uso da experimentação no Ensino de Química como metodologia facilitadora do processo de Ensinar e Aprender. **Revista CTS IFG**, v.1, n.1, p.1-18, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. v. 31, n. 3, p.148, 2009.

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico- prática dialogada**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: da visão clássica à visão crítica. In: **Conferência de encerramento do V Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa**, Madrid, Espanha, setembro de. sn, 2006b. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicavisaocritica.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio da pesquisa social**. In: Minayo, M. C. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n.1, p. 139- 153, 2010.

OLIVEIRA, Cleidiane da Silva *et al.* O ensino de química ambiental: A experimentação como potencializadora da aprendizagem significativa sobre a

temática poluição atmosférica. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 2, p. e9113245040- e9113245040, 2024.

Santos, Fábio Rocha dos; Amaral, Carmem Lúcia Costa. A química forense como tema contextualizador no ensino de química. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p.1-15, 2020.

SILVA, Sonjenaria Guedes. As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio. **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN**, p. 1612-1616, julho 2013.

VENTURA, Magda Maria. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. **Revista SoCERJ**, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **Pensamento e linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes. 1998.

ZÔMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. Curitiba: Appris 2007. 2016.