



METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM O MODELO ATÔMICO DE BOHR

Jussiara Almeida de Oliveira ¹

Cassiane Silva dos Santos Araujo ²

John Kennedy Azevedo Souza ³

Elimaria Cruz Nascimento ⁴

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade compartilhar uma prática pedagógica desenvolvida com estudantes da primeira série do Ensino Médio, no Centro de Excelência Professor Paulo Freire, com a participação dos bolsistas de Licenciatura em Química do IFS. A proposta surgiu diante da dificuldade recorrente em despertar o interesse dos alunos por conceitos abstratos, como os átomos, especialmente no que se refere à compreensão do Modelo Atômico de Bohr. A principal estratégia adotada foi a realização do experimento conhecido como Teste de Chama, que demonstra a emissão de luz por diferentes sais metálicos em função dos saltos eletrônicos, fenômeno explicado pela teoria de Bohr. Após a abordagem teórica inicial em sala de aula, os alunos participaram da atividade experimental em laboratório, observando as cores características produzidas pelo aquecimento de compostos metálicos. Durante a vivência, observou-se significativa participação dos estudantes, que demonstraram curiosidade, entusiasmo e engajamento na execução da atividade. Muitos registraram as observações em anotações e fotografias, compartilhando a experiência e evidenciando a relevância da prática para o processo de aprendizagem. Este estudo adota uma abordagem qualitativa e experimental, com base em revisão bibliográfica e atividades práticas de laboratório. A articulação entre o modelo atômico de Bohr e o teste de chama permite uma compreensão mais concreta dos conceitos de níveis de energia e emissão de luz. Nesse sentido, aproxima-se os conceitos científicos e manifestações visíveis do cotidiano, como os fogos de artifício, fortalecendo uma compreensão mais concreta e contextualizada do conteúdo. Os resultados da experiência indicam que o uso de estratégias que articulam teoria e prática no ensino de Química contribui para a aprendizagem ativa e significativa. Essa abordagem reforça a importância de metodologias inovadoras para tornar o ensino de ciências mais dinâmico e significativo, despertando interesse e promovendo maior interação na construção coletiva do conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de Química; Modelo Atômico de Bohr; Metodologias Ativas; Teste de Chama.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe-IFS, jussiara.oliveira089@academico.ifs.edu.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe-IFS, cassiane70x7@gmail.com;

³ John Kennedy Azevedo Souza, Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente- PRODEMA/UFS; john.kennedy@ifs.edu.br;

⁴ Elimaria Cruz Nascimento, Pós graduação em Ensino de química-Dom Alberto, eli.quimica2@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O ensino de Química, frequentemente associado à abstração e à dificuldade de contextualização dos conceitos, exige do professor o emprego de estratégias didáticas que aproximem o conteúdo científico da realidade do estudante. Nessa perspectiva, as metodologias ativas e a experimentação emergem como ferramentas pedagógicas capazes de promover a aprendizagem significativa e despertar o interesse dos discentes por temas considerados complexos. De acordo com Guimarães (2009), a experimentação constitui um dos pilares do ensino de Química, ao passo que, segundo Plicas (2010), a compreensão efetiva dos fenômenos e conceitos químicos está diretamente relacionada à vivência prática e à observação empírica.

Assim, torna-se essencial adotar práticas que articulem teoria e prática, possibilitando a construção de saberes de forma participativa e contextualizada.

Com base nesse referencial, o presente relato de experiência descreve uma atividade pedagógica desenvolvida com estudantes da 1ª série do Ensino Médio, no Centro de Excelência Professor Paulo Freire, em parceria com os bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), vinculados à Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe (IFS). A proposta surgiu a partir da dificuldade observada em despertar o interesse dos alunos por conceitos abstratos, como o Modelo Atômico de Bohr, e teve como propósito tornar o ensino do tema mais dinâmico e concreto, por meio da realização do experimento conhecido como Teste de Chama, que demonstra a emissão de luz por diferentes sais metálicos em função das transições eletrônicas dos átomos.

A pesquisa, de abordagem qualitativa e descritiva, foi conduzida a partir de observações, registros e reflexões dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem no laboratório escolar. Inicialmente, realizou-se uma abordagem teórica sobre os modelos atômicos, com ênfase na teoria de Bohr e nos conceitos de níveis de energia e excitação eletrônica. Em seguida, os estudantes participaram da atividade experimental, que envolveu a queima de diferentes sais metálicos para observação das cores características das chamas. Essa metodologia buscou articular os conteúdos científicos à vivência prática, favorecendo a





compreensão do fenômeno de emissão de fótons e sua relação com manifestações visíveis do cotidiano, como os fogos de artifício.

Centro Nacional das Licenciaturas

IX Seminário Nacional do PIBID

Os resultados observados evidenciam grande envolvimento e entusiasmo dos alunos, que demonstraram curiosidade, participação ativa e capacidade de relacionar teoria e prática.

Além da observação direta, um questionário avaliativo aplicado após o experimento confirmou que a maioria dos estudantes compreendeu os princípios básicos da teoria de Bohr e reconheceu a relevância da atividade experimental para o aprendizado. Dessa forma, constatou-se que o uso de metodologias ativas e experimentais potencializa a aprendizagem significativa, promovendo a construção coletiva do conhecimento e tornando o ensino de Química mais acessível e motivador.

Em síntese, a experiência relatada reforça a importância de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de ciências, capazes de superar a fragmentação entre teoria e prática e de contribuir para uma formação científica crítica, contextualizada e participativa. A articulação entre o conteúdo teórico e a experimentação, mediada pela ação das bolsistas de iniciação à docência e pela curiosidade dos discentes, consolida-se como caminho promissor para o desenvolvimento de competências cognitivas e atitudinais no contexto escolar.

METODOLOGIA

O trabalho apresenta-se na modalidade de relato de experiência, onde demonstra a vivência de discentes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID, da Licenciatura em Química do Instituto Federal de Sergipe-IFS, através de estratégias que articulam a teoria e a prática no ensino da química, realizado com alunos da 1ª série do ensino médio, no Centro de Excelência Prof. Paulo Freire, da rede pública de ensino, localizado na cidade de Aracaju-SE.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa descritiva, realizada através de observações, dados obtidos no laboratório e relatos dos estudantes em todo o processo de ensino-





aprendizagem no laboratório a partir do experimento Teste de Chama do modelo atômico de Bohr.

O ponto de partida para a abordagem do experimento deu-se através do conteúdo Modelos Atômicos, trabalhado de maneira teórica em sala de aula, a partir de aulas expositivas sobre os principais modelos atômicos, as camadas eletrônicas e excitação dos elétrons, parte fundamental para compreensão da Teoria do Átomo de Bohr e, posteriormente para a aula prática experimental. O Teste de Chama foi escolhido, pois demonstra de forma lúdica como ocorre a excitação dos elétrons e identificação dos cátions, no método comparativo do cotidiano, como a queima de fogos artifício.

Na experiência citada acima, os alunos do Ensino médio foram inicialmente questionados sobre o motivo das cores presentes nos fogos de artifício, e como acreditavam que isso ocorria. Com isso, introduziu-se uma breve explicação sobre Sais Químicos e suas características, focando em suas respectivas colorações quando seus elétrons são excitados, revisando o conteúdo anteriormente abordado em sala.

Após revisão, a turma foi dividida em dois grupos, que ficaram dispostos em cada lado de uma bancada, estruturada com os materiais, já presentes no laboratório da escola, preparados pelos bolsistas do PIBID para realização do experimento. Cada bancada apresentava quatro sais químicos organizados em cadiinhos de porcelana com algodão e álcool, sendo eles: sulfato de cobre (CuSO_4), sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), cloreto de cálcio (CaCl_2) e cloreto de potássio (KCl). Com a utilização de lamparina, acendeu-se respectivamente os recipientes contendo os sais, onde cada chama apresentou cor característica.

A proxima etapa foi de observação, em que os alunos registraram quais foram as cores refletidas, e atrelando o experimento à teoria atômica de Bohr em que afirma que o elétron ao excitar-se salta para uma camada mais externa e, ao retornar ao seu estado fundamental emite uma luz (fóton) que caracteriza a coloração visualizada na chama da atividade realizada em laboratório, possibilitando uma aprendizagem significativa no ensino de química.

REFERENCIAL TEÓRICO





As metodologias ativas de ensino-aprendizagem utilizadas como estratégias de ensino

IX Seminário Nacional do PIBID

centradas no aluno/a têm como objetivo a busca pela sua autonomia, protagonismo e participação ativa no processo de construção do conhecimento científico. Diferente do modelo tradicional onde o professor é o detentor do saber e, o aluno atua como mero receptor passivo

numa concepção bancária de educação. Com aplicação de metodologias ativas os alunos se envolvem em situações-problema, projetos, debates e outras dinâmicas que estimulam o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração (MORAN, 2015).

Segundo Bacich, Moran e Silva (2015), as metodologias ativas promovem a aprendizagem significativa ao aproximar os conteúdos escolares da realidade dos estudantes, valorizando o saber prévio e permitindo que o conhecimento seja construído de maneira contextualizada. Entre as abordagens mais utilizadas estão a aprendizagem baseada em projetos

(ABP), sala de aula invertida, gamificação, ensino híbrido e aprendizagem baseada em problemas (PBL).

Essas abordagens são especialmente úteis em disciplinas tradicionalmente consideradas complexas pelos estudantes, como a Química, por permitirem a aplicação prática dos conceitos e a visualização de fenômenos abstratos, muitas vezes difíceis de serem compreendidos apenas por meio de aulas expositivas (FREITAS; MORAES, 2018).

O Modelo Atômico de Bohr é um dos temas centrais da Química no Ensino Médio, sendo fundamental para a compreensão da estrutura da matéria, dos níveis de energia e dos espectros atômicos. Contudo, por envolver conceitos de física moderna e abstrações como níveis eletrônicos e quantização de energia, sua abordagem requer estratégias que facilitem a visualização e compreensão pelos estudantes (BROWN et al., 2014).

Tradicionalmente, esse conteúdo é trabalhado por meio de explicações teóricas e resolução de exercícios. No entanto, diversos estudos apontam que o uso de recursos visuais, experimentos de laboratório, simulações e jogos pode facilitar a compreensão do modelo e tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo (COSTA; FERREIRA, 2020).

Ao integrar metodologias ativas ao ensino do Modelo de Bohr, é possível proporcionar aos aluno, aulas práticas experimentais em laboratório que envolvem a construção de modelos atômicos, discussões em grupo, investigação e resolução de problemas,





potencializando a aprendizagem significativa e a retenção do conhecimento (MOREIRA; MASINI, 2021).

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem é significativa quando o novo conhecimento se relaciona com estruturas cognitivas previamente existentes no aluno. As metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas (ABP), a sala de aula invertida e os jogos didáticos, permitem essa conexão ao promoverem o protagonismo discente e o aprendizado cooperativo (BERBEL, 2011).

No ensino de Química, essas metodologias possibilitam compreender fenômenos invisíveis e abstratos, como o comportamento dos elétrons e as transições energéticas propostas por Bohr (ZANON; ALMEIDA, 2011). Além disso, favorecem o desenvolvimento de competências científicas e o pensamento crítico, tornando o estudante agente do próprio processo de ensino-aprendizagem.

Apesar dos resultados positivos, alguns desafios foram identificados na aplicação de metodologias ativas do ensino de química: Infraestrutura limitada: ausência de laboratórios com equipamentos tecnológicos (bico de Bunsen, etc); tempo pedagógico restrito: o planejamento das atividades exigiu mais tempo do que o previsto na perspectiva curricular e a formação docente: a aplicação de metodologias ativas requer preparo específico do professor, o que nem sempre é oferecido pelos cursos de licenciaturas nas instituições de ensino superior. Essas limitações corroboram os apontamentos de Bacich e Moran (2018), que defendem a necessidade de políticas de apoio à inovação pedagógica no ambiente escolar.

E neste contexto, sua efetividade depende de condições estruturais e formativas adequadas, bem como da mediação reflexiva do professor da Educação básica, na rede pública. Conclui-se que o uso de metodologias ativas não é uma solução imediata, mas um caminho/alternativa de construção contínua e permanente para tornar o ensino de Química mais dinâmico, lúdico, contextualizado e transformador para futuras gerações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

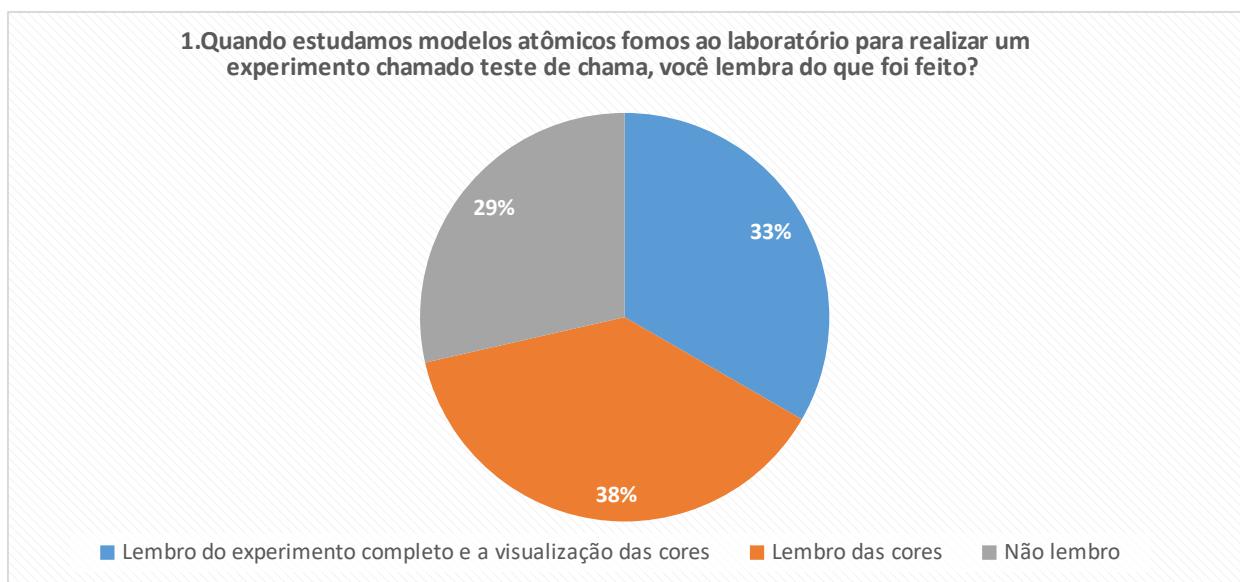
A metodologia ativa utilizada como ferramenta para melhor assimilação e aprendizagem do conteúdo Modelo atômico de Bohr, em que a partir das transições eletrônicas emitem fótons ao retornar ao seu estado fundamental, foi recebida com êxito pelos alunos e superou

as expectativas iniciais, levando em consideração as normas de segurança em laboratório ao utilizar equipamentos de aquecimento. A prática foi realizada com aproximadamente, trinta alunos e os bolsistas licenciandos, cuja metodologia aplicada possibilitou testes anteriores do experimento, realizados pelos bolsistas, disposição dos materiais, a manutenção da ordem durante toda prática, minimizando assim, os riscos de acidentes e obtendo-se resultados satisfatórios.

A pesquisa, de caráter qualitativo descritivo, foi feita a partir da observação dos alunos durante e também após o experimento. Na atividade prática, pôde-se notar um grande entusiasmo por parte da turma da 1^a série do ensino médio, onde houve vibrações ao se depararem com as colorações emitidas pelo teste de chama.

Além das observações durante o experimento, foi realizado um questionário em sala, abordados cinco perguntas, com a intenção de avaliar a compreensão do conteúdo e a relevância metodológica. O questionário apresentou perguntas abertas, relacionadas à teoria e prática, o interesse pelo assunto e metodologia ativa. As respostas abaixo foram analisadas de forma qualitativa e apresentadas por meio de gráficos, de modo a facilitar a interpretação dos resultados obtidos a partir do processo empírico de aprendizagem.

Gráfico 1 – Memória descritiva dos alunos sobre o experimento “Teste de Chama”

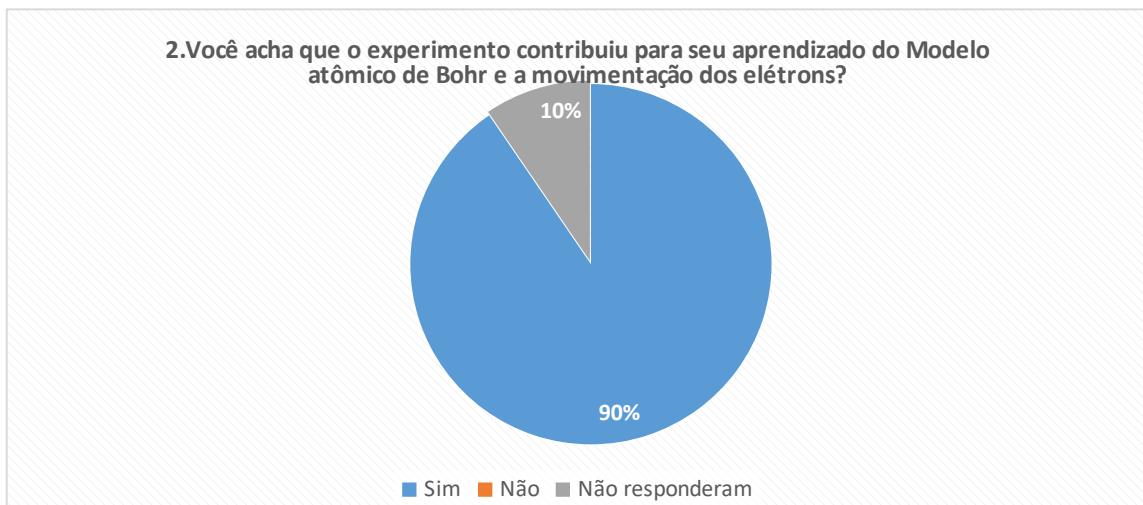


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).



Conforme apresentado no Gráfico 1, observa-se que a maioria dos estudantes conseguiu assimilar, de forma geral, os procedimentos realizados durante o experimento Teste de Chama. Através das respostas, é possível verificar que a maioria dos alunos recorda das cores emitidas pelos sais metálicos, assim como o desenvolvimento da atividade. Estes resultados indicam que a atividade experimental proporcionou uma aprendizagem significativa, possibilitando aos alunos a superação entre o conteúdo teórico e prático.

Gráfico 2 – Contribuição do experimento para compreensão do conteúdo estudado



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

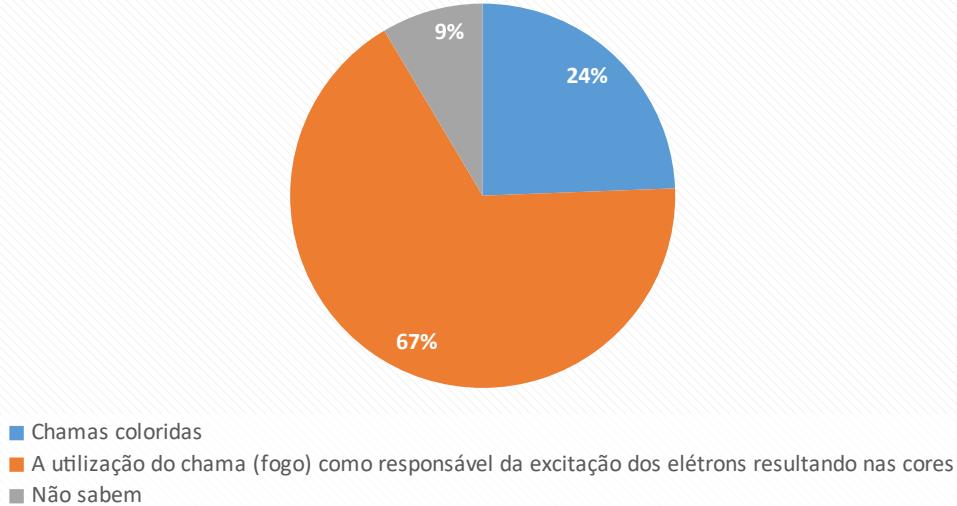
A partir do Gráfico 2, 90% dos estudantes afirmou que o experimento contribuiu para a compreensão do Modelo Atômico de Bohr e para a visualização da movimentação dos elétrons. Essa análise demonstra que o uso de metodologias ativas, favorece o aprendizado significativo de conceitos abstratos, favorecendo neste caso, o ensino de como os elétrons se comportam ao absorver ou liberar energia.

Gráfico 3 – Relação entre o experimento e os fogos de artifício





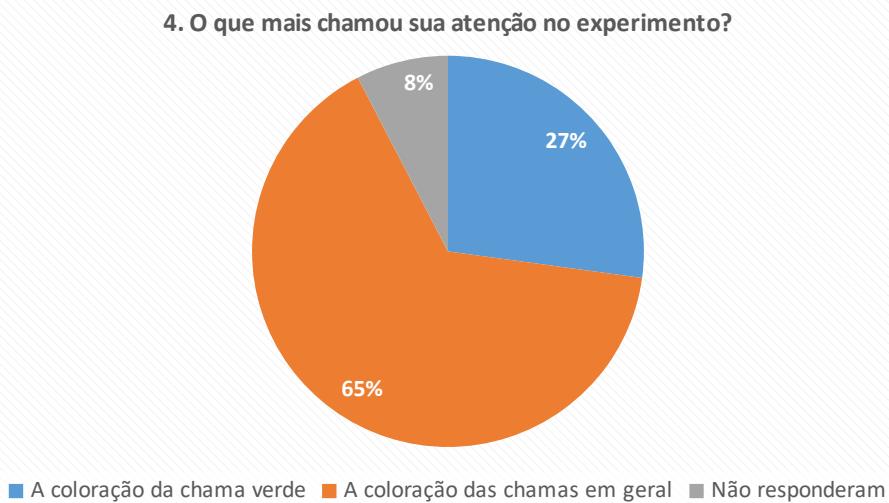
3. Você lembra qual foi a relação do experimento com os fogos de artifício?



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Ao analisar o Gráfico 3, é possível verificar que 67% dos alunos conseguiram relacionar o experimento com o fenômeno dos fogos de artifício, observando as diferentes cores dos saíos, resultantes da excitação dos elétrons a partir da chama, assim como realizado com os fogos de artifício. Esta associação demonstra que o uso de exemplos do cotidiano potencializa a compreensão dos conceitos químicos considerados abstratos e desperta maior interesse dos discentes.

Gráfico 4 – Aspectos que mais chamaram a atenção dos alunos durante o experimento

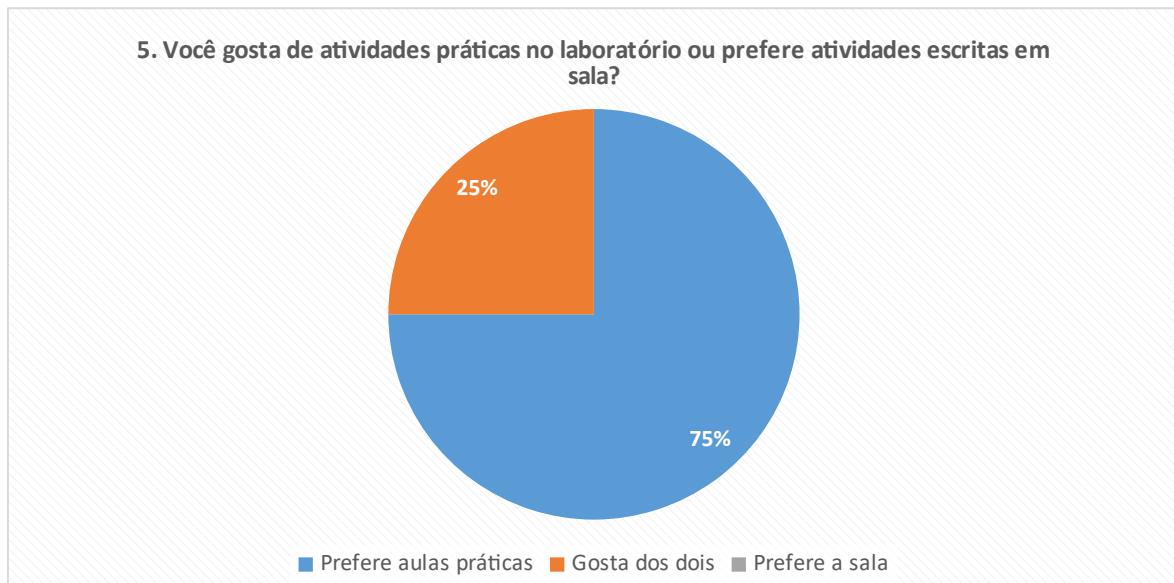


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).



Segundo o Gráfico 4, os aspectos que mais chamaram a atenção dos estudantes foram as diferentes cores emitidas pelas chamas, em especial, também, a coloração verde, emitida pelo sal metálico sulfato de cobre. A prática gerou curiosidade, entusiasmo e envolvimento dos alunos, demonstrando o potencial das práticas experimentais em despertar o interesse e o envolvimento dos alunos.

Gráfico 5 – Preferência dos alunos por atividades práticas ou teóricas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Gráfico 5 demonstra que a maioria dos participantes afirmou ter preferência em atividades práticas no laboratório em relação às aulas teóricas tradicionais. Essa análise demonstra a valorização das metodologias ativas e da aprendizagem por experimentação, que tornam o processo de ensino mais dinâmico, interativo e significativo.





As atividades desenvolvidas pelos discentes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) proporcionou aos licenciandos vivenciar, não só o dia a dia em sala, mas também práticas pedagógicas significativas que interligam a teoria com conhecimentos prévios dos alunos.

A partir das metodologias ativas, a prática do Teste de Chama contribuiu para que os estudantes do Centro de Excelência Prof. Paulo Freire, da rede pública de ensino, compreendessem de forma visual e concreta os conceitos ministrados em sala, referente ao Modelo Atômico de Bohr, especialmente as transições eletrônicas quando os elétrons são excitados e a emissão de cores (fótons).

De modo geral, a análise dos dados obtidos por meio do questionário revela que o uso de metodologias ativas, como o experimento do Teste de Chama, contribui para a compreensão de conceitos complexos e estimula o interesse dos estudantes. Este método abordado compactua com as ideias de Ausubel (2003), que destaca como aprendizagem significativa, a relação da aplicação de um conteúdo teórico conectado com os experimentos realizados em laboratório de química.

REFERÊNCIAS

- ¹ GUIMARÃES, M. A experimentação no ensino de Química. São Paulo: Editora Contexto, 2009.
- ² PLICAS, R. O papel da experimentação na aprendizagem de Química. Revista Brasileira de Ensino de Ciências, v. 12, n. 2, p. 45–58, 2010.
- ³AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- ⁴ BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.
- ⁵ BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.



⁶ BROWN, T. L. et al. Química: a ciência central. 12. Ed. São Paulo: Pearson, 2014.

⁷ MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
IX Seminário Nacional do PIBID

⁸ ZANON, L. B.; ALMEIDA, M. J. Ensino de Química e Cotidiano: repensando práticas. São Paulo: Cortez, 2011.

