

O Laboratório de Química: Um Espaço Inerente para o Ensino de Ciências da Natureza

Adriano X. Miranda¹; Kyedja S. G. Melo²; Karla H. T. F. Silva³; Raíssa M. M. Silva⁴; Alessandra M. T. A. Figueirêdo⁵

adriano.xavier@academico.ifpb.edu.br¹

kyedja.sandy@academico.ifpb.edu.br²

karla.freitas@academico.ifpb.edu.br³

melo.raissa@academico.ifpb.edu.br⁴

alessandratavaresfigueiredo@ifpb.edu.br⁵

Palavras-Chave: Química, Experimentos, Laboratório

Introdução

A Química é uma área da ciência fundamental para proporcionar aos alunos uma compreensão profunda do mundo físico e das transformações que nele ocorrem. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) enfatizam a importância de um ensino que viabilize a interconexão entre teoria e prática, construindo uma aprendizagem significativa e contextualizada (Brasil, 2002).

No entanto, ainda persistem práticas pedagógicas obsoletas que não acompanham os avanços da educação. É importante ressaltar que as práticas pedagógicas tradicionais, ainda predominantes, tendem a tornar a disciplina de Química como complexa e abstrata pelos discentes. Isso resulta em uma abordagem que prioriza a memorização de fórmulas e conceitos, sem conexão com a vida cotidiana dos estudantes. Este distanciamento da realidade cotidiana pode contribuir significativamente para o desinteresse dos discentes pela disciplina (Souza; Ibiapina, 2021).

Nesse contexto, faz-se necessário destacar a importância da experimentação, pois é uma metodologia que pode correlacionar a teoria com a prática, contribuindo no desenvolvimento de habilidades essenciais e tornando mais engajadora a disciplina (Pereira *et al.*, 2021). Desse modo, Gonçalves e Goi (2020) destacam que o uso de atividades experimentais como recurso pedagógico pode despertar maior interesse dos estudantes pelo conhecimento científico e intensificar a aprendizagem nas aulas teóricas.

Sob esse viés, dos Santos e de Menezes (2020) reforçam a ideia do uso da experimentação no processo de ensino e aprendizagem, quando informam que ela pode ser uma estratégia metodológica eficaz para conferir significado aos conteúdos químicos. Além disso, os autores indicam que a abordagem da experimentação pode variar de acordo com as metas do professor e sua concepção pedagógica. Portanto, é essencial que o docente ofereça uma compreensão abrangente do conceito ensinado, integrando os momentos experimentais e teóricos em uma visão coesa, em vez de encará-los como eventos separados.

Além disso, a utilização de recursos didáticos são fundamentais para enriquecer a aprendizagem. Segundo Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus

alunos”. Diante disso, os recursos didáticos são ferramentas que favorecem um ensino de qualidade, promovendo assim, um suporte para introduzir conceitos e procedimentos de um determinado conteúdo (Santana; Santos, 2019).

Dentro desse contexto, o uso de cartilhas lúdicas, como recursos didáticos, corrobora para uma aprendizagem mais interativa, auxiliando na preparação dos alunos para uma experiência mais significativa na sala de aula e/ou no laboratório. Entretanto, devido à falta de tempo na preparação desses recursos, muitas vezes pelo excesso de carga horária de trabalho, e pela ausência de formação/capacitação dos professores, muitos não os utilizam no ambiente escolar.

Nessa conjuntura, o Programa de Educação Tutorial - PET Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, *Campus* João Pessoa, desenvolveu uma atividade de ensino denominada “Introdução ao Laboratório de Química – ILQ”, com o objetivo de promover uma oportunidade de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem por meio da experimentação, com o subsídio de uma cartilha lúdica sobre as vidrarias e as normas de segurança, uma vez que, lamentavelmente, muitas escolas públicas e privadas carecem de recursos necessários, como laboratórios de Química adequados, materiais e reagentes.

Material e Métodos

O procedimento metodológico foi embasado em aspectos qualitativos e experimentais com a participação ativa dos discentes. Graça, Quadro-Flores e Ramos (2020) relatam que por meio do método experimental é possível trabalhar com a teoria da aprendizagem por descoberta. Nessa perspectiva, o professor por meio da realização dos ensaios fornece todas as ferramentas necessárias ao aluno para que ele próprio descubra o que deseja explorar e aprender mais profundamente.

Dessa forma, o momento das realizações dos experimentos protagonizados pelos estudantes possibilita o desenvolvimento de um senso de investigação, formulação de hipóteses, perguntas e descoberta das relações entre os conceitos estudados e a prática experimental. Isso representa uma abordagem diferente para ensinar e aprender ciência, alinhada com o currículo atual e com a construção do conhecimento científico em si.

Anderson e Lin (2024) apontam a importância da experimentação por meio de uma explicação do método científico, bem como didatizou Russel (Russel, 1996). Conforme Priya (2021), é uma possibilidade pedagógica interessante a junção do aspecto qualitativo com outras propostas, neste caso a experimental, uma vez que a metodologia qualitativa desempenha o seu papel fundamental na observação do fenômeno natural e criação do ambiente de discussão dos conceitos, tornando ela indispensável ao método científico.

Sob essa ótica, a atividade de ensino “Introdução ao Laboratório de Química” foi apresentada para os estudantes da Escola Cidadã Integral Técnica - ECIT Profª Olivina Olívia Carneiro da Cunha pelo PET Química no laboratório de Química do IFPB, *Campus* João Pessoa. Tal atividade contou com a participação de 19 (dezenove) alunos.

A supracitada atividade norteia-se com o princípio de proporcionar aos estudantes do Ensino Médio, de escolas públicas e privadas, a oportunidade de se familiarizar com o ambiente de um laboratório de Química e explorar alguns de seus instrumentos e materiais, com base nos princípios pedagógicos pertinentes mencionados anteriormente. É importante ressaltar que esta aula introdutória ao laboratório de Química, juntamente com os variados experimentos e desafios propostos, foi apresentada de forma integrada com situações do dia a dia dos alunos.

Para esse propósito, o evento educativo foi pensado, planejado e realizado nas etapas elencadas: (i) recepção dos alunos pelos PETianos (bolsistas do PET) e entrega de uma cartilha lúdica e educativa com algumas informações, seguido de uma apresentação sobre normas de segurança e utilização de vidrarias. (ii) realização dos experimentos: I - Pesagem; II - Medição

de volumes; III - Uso de indicadores ácido-base; IV- Preparação de soluções; V- Técnicas para separação de misturas; VI - Teste de chama. (iii) seleção de alguns estudantes para responder o Instrumento Avaliativo (IA) no final da atividade que serviu como coleta de dados.

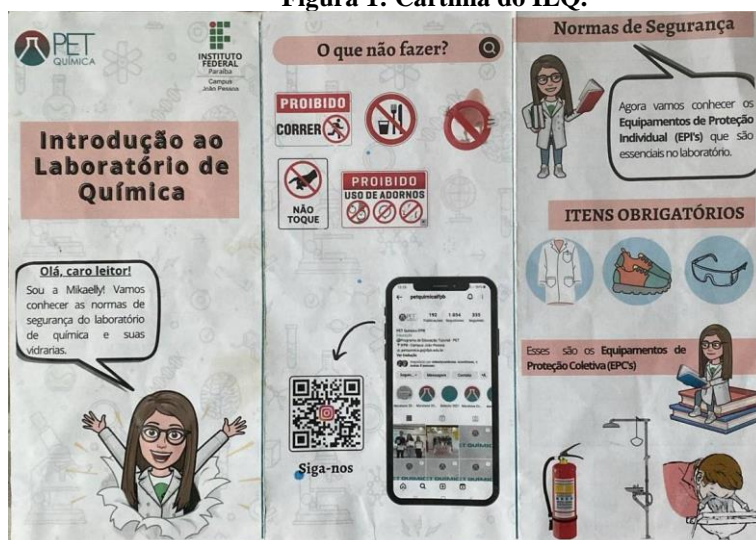
Resultados e Discussão

A atividade de ensino em tela sucedeu conforme o planejado, obtendo-se êxito nos momentos de discussão de conceitos, realização de experimentos, favorecendo assim, uma construção da aprendizagem.

Etapa I: Recepção dos estudantes e entrega da cartilha

Os bolsistas do programa realizaram a recepção dos discentes e os acomodaram no laboratório, foi entregue a cartilha lúdica (Figura 1) e explanado por um PETiano algumas normas básicas de laboratório, dicas de como realizar os ensaios e informações sobre as vidrarias. O material de apoio é oferecido aos alunos de maneira permanente para que eles possam consultar sempre que necessário.

Figura 1: Cartilha do ILQ.



Fonte: Própria (2024).

Nessa etapa os discentes exploraram o material didático para aprenderem algumas informações e orientações relevantes da prática laboratorial. Da Silva e De Paula Rezende (2020) apontam que a disponibilização de um roteiro experimental auxilia os alunos a construir a relação do momento teórico com o prático, servindo de subsídio para eventuais dúvidas durante os ensaios.

Etapa II: Realização dos experimentos

Nessa fase ocorreu a realização dos experimentos pelos PETianos (Figura 2). Cada bolsista apresentou um experimento, citado anteriormente na metodologia, e explicou de forma contextualizada e com uma linguagem didática.

Figura 2: Apresentação dos experimentos do ILQ.



Fonte: Própria (2024).

Os alunos da Escola Olivina Olívia participaram bastante de forma voluntária e ativa na experimentação, orientados pelos PETianos, alguns experimentos, como é o caso do “Teste de Chamas” atraiu mais efetivamente a atenção deles devido à característica do impacto visual proporcionado pelo espectro de emissão do metal exposto ao calor.

Da Silva *et al.* (2020) discorrem que o momento das práticas experimentais é vital para que o estudante desenvolva uma aprendizagem significativa dos conceitos químicos. Os procedimentos conseguem atrair a atenção e instigar a curiosidade dos alunos por meio dos resultados das reações expostas, principalmente quando há mudança de cor, liberação de gases ou produção de chamas de baixa intensidade.

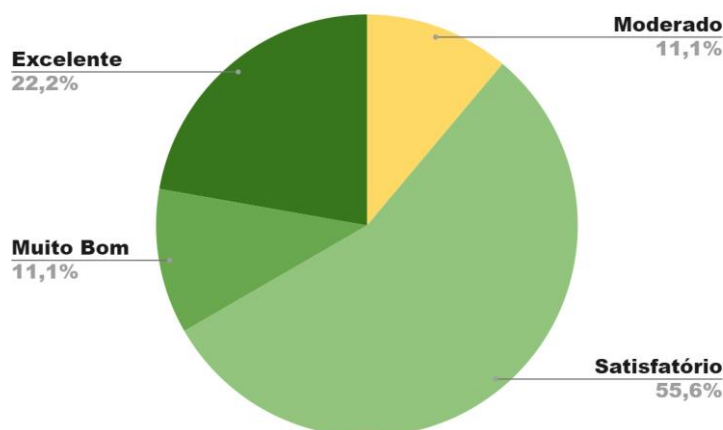
Etapa III: Coleta de dados por meio do Instrumento Avaliativo (IA)

O Instrumento Avaliativo do ILQ foi aplicado para toda a turma, de forma anônima, ao final da atividade pelo *Google Forms*, no entanto, serão demonstradas 7 (sete) respostas de 7 (sete) discentes representando a turma. A faixa etária dos estudantes que responderam era entre 15 e 17 anos.

O IA formulado para coleta de dados possuía 3 (três) questões, sendo 1 (uma) Questão Objetiva (QO1): Nível de aprendizado durante o procedimento, e 2 (duas) Questões Subjetivas (QS): (QS1) Quais procedimentos do ILQ foram mais úteis ou valiosos? Justifique sua resposta; (QS2) Você acha que o ILQ contribui para a sua vida acadêmica? Justifique sua resposta.

No que tange à questão objetiva, na QO1, os alunos responderam sobre o nível de aprendizado da atividade ao selecionar dentre 5 (cinco) categorias diferentes (“Fraco”, “Moderado”, “Satisfatório”, “Muito Bom”, “Excelente”) que estão elencadas no Gráfico 1.

Gráfico 1: Respostas referentes à QO1.



Fonte: Própria (2024)

Em consonância com o Gráfico 1, pode-se afirmar que a atividade ILQ cumpre seu papel no sentido de assegurar uma passagem de informações sobre os conteúdos abordados de maneira efetiva. Um somatório de 88,9% dos alunos informaram que tiveram um momento de aprendizado significativo, sendo 55,6% “Satisfatório”, 11,1% “Muito Bom” e 22,2% “Excelente”. Outros 11,1% guardaram um nível moderado de informações, todavia, é um fator muito positivo o fato de que não houve nenhum aluno que evidenciou um nível “Fraco” de aprendizado. Isso demonstra a importância da experimentação no aprendizado dos conceitos químicos.

Sandi-Urena (2020) descreve a dependência que o ensino de Química possui do laboratório, ao relatar sobre a urgência de reorganizar todo o planejamento pedagógico no ensino dos conceitos científicos durante, sobretudo, a pandemia de COVID-19. Várias técnicas e modelos didáticos foram elaborados, protótipos de animações de laboratório virtual e programas de simulações, para os estudantes utilizarem com o intuito de tentar suprir a falta de experimentação e ensaios laboratoriais de forma presencial.

Todavia, não foi suficiente no que se refere a fornecer aos discentes a experiência completa e adequada da investigação científica na exploração dos conteúdos químicos. Diante desse cenário, percebe-se que a prática experimental é muito além do que observar uma reação química. O ensino de Química precisa de um ambiente adequado como os laboratórios para propiciar aos estudantes um espaço de desenvolvimento do letramento científico na investigação dos fenômenos da natureza e criação de debates e discussões sobre as interpretações qualitativas e quantitativas de tais fenômenos.

No tocante às questões subjetivas, na QS1, foi questionado aos discentes qual experimento ou procedimento do ILQ que eles julgavam mais valiosos. Os estudantes demonstraram, por meio de suas respostas, que o experimento “Teste de Chamas” foi o mais atrativo dentre os expostos. No Quadro 1 estão elencadas algumas das respostas com a utilização de representações anônimas (Alunos A, B e C).

Quadro 1: Respostas dos discentes referentes à QS1.

Alunos	Respostas
A	<i>O teste de chama, achei muito interessante.</i>
B	<i>A experiência das mudanças das cores do fogo.</i>
C	<i>Mudar a cor do fogo, eu achei muito interessante por nunca ter visto.</i>

Fonte: Própria (2024).

Conforme o Quadro 1, o experimento que utiliza os princípios do átomo de Bohr (Bretz e Murata Mayo, 2018) demonstrou ser o mais querido pelos estudantes. Isso é esperado, uma

vez que esse ensaio utiliza das belíssimas cores que são emitidas dos espectros de luz do metal que é exposto ao calor, demonstrando diferentes cores, vislumbrando um impacto visual aos alunos.

No último questionamento subjetivo referente à QS2, os alunos escreveram sobre a contribuição da atividade ILQ para a vivência acadêmica deles. As respostas estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2: Respostas dos discentes referentes à QS2.

Alunos	Respostas
A	<i>Sim, aprendi muito.</i>
B	<i>Sim, relembrei muitas coisas que tinha esquecido e aprendi coisas novas.</i>
C	<i>Sim, aqui aprendi conteúdos apresentados no ano letivo.</i>
D	<i>Sim, tive experiências novas.</i>

Fonte: Própria (2024).

À luz da análise das respostas no Quadro 2, percebe-se que a atividade ILQ apresentou diversos tipos de contribuição para os estudantes, tanto para o aluno que não tinha tido nenhum contato com o laboratório até aquele momento, quanto para os demais, reforçando os conteúdos que já viram em sala de aula ou até mesmo observando a realização experimental desses conteúdos e solidificando, ainda mais, a aprendizagem dos conceitos.

Berezuk e Inada (2010) apontam sobre a necessidade de manutenção dos laboratórios das ciências naturais nas escolas públicas, pois é inerente ao espaço acadêmico no sentido dos estudantes adquirirem uma aprendizagem de qualidade dos conteúdos científicos. Silva e Ferreira (2021) reforçam a perspectiva de que a grade curricular acadêmica dos estudantes de Química em todos os níveis de ensino precisam do espaço de realização dos experimentos. Também, discorrem sobre a necessidade dos cursos superiores de formação de professores possuírem atividades que auxiliem o graduando no desenvolvimento de sua pedagogia experimental.

Assim sendo, a atividade ILQ contribui, tanto para o estudante ao fornecer um espaço de observação dos experimentos químicos, criação de diálogos com seus pares acerca das interpretações criadas por intermédio dessas observações, quanto para os PETianos no desenvolvimento de suas competências enquanto docente e aprimoramento de suas habilidades pedagógicas na perspectiva experimental.

Conclusões

Os resultados obtidos na atividade “Introdução ao Laboratório de Química” evidenciam a importância dessa prática para os alunos do Ensino Médio. Considerando que muitas escolas nem possuem laboratórios e, quando possuem, carecem de reagentes, materiais e vidrarias, tão essenciais para que os professores realizem atividades experimentais e promovam uma aprendizagem eficaz que ligue a teoria à prática, tal atividade se torna primordial para corroborar na compreensão dos conteúdos químicos pelos discentes.

É relevante destacar que os experimentos realizados e a cartilha lúdica aplicada cativaram a atenção dos alunos, incentivando-os a se concentrarem em cada etapa. Além disso, a atividade ILQ contribuiu significativamente para o aumento do conhecimento e a obtenção de experiência, permitindo que os alunos se familiarizassem e interagissem com os conceitos e práticas da Química.

Contudo, é crucial ressaltar que este trabalho ofereceu uma solução eficaz para superar as barreiras de ensino encontradas pelos alunos em relação à experimentação coadunada aos conteúdos químicos, promovendo assim, o desenvolvimento de uma compreensão renovada e aprimorada desta ciência aos estudantes do Ensino Médio.

Referências

ANDERSON, Scott T.; LIN, Keldon Kai. **Scientific method. In: Translational Orthopedics. Academic Press, 2024. p. 13-15.**

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC; SEMTEC, 2002. p. 144.

BRETZ, Stacey Lowery; MURATA MAYO, Ana Vasquez. Development of the flame test concept inventory: Measuring student thinking about atomic emission. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 1, p. 17-27, 2018.

BEREZUK, Paulo Augusto; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

DA SILVA, Ana Carolina Araújo; DE PAULA REZENDE, Bruna. Análise dos livros didáticos de química: compreendendo os roteiros experimentais de extrato de repolho roxo. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 178-193, 2020.

DA SILVA, Valdenira Carlos et al. Didáticas experimentais como ferramenta de ensino nas aulas de química do ensino médio. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e41973547-e41973547, 2020.

GRAÇA, Vânia; QUADROS-FLORES, Paula; RAMOS, Altina. Metodologias ativas e tecnologias emergentes no 1.º Ciclo do Ensino Básico: o método experimental e a realidade aumentada. **Tecnologías emergentes y estilos de aprendizaje para la enseñanza**, p. 223-232, 2020.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação no ensino de química na educação básica: uma revisão de literatura. **Revista Debates em ensino de Química**, v. 6, n. 1, p. 136-152, 2020.

PEREIRA, W. M. et al. A importância das aulas práticas para o ensino de química no ensino médio. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, 2021.

PRIYA, Arya. Case study methodology of qualitative research: Key attributes and navigating the conundrums in its application. **Sociological Bulletin**, v. 70, n. 1, p. 94-110, 2021.

RUSSEL. J. B.; **Química Geral; vol. 1 e 2**, Makron, 1996.

SANDI-URENA, Santiago. Experimentation skills away from the chemistry laboratory: Emergency remote teaching of multimodal laboratories. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 9, p. 3011-3017, 2020.

SANTANA, J. M.; SANTOS, C. B. O Uso de Modelos Didáticos de Células Eucarióticas como instrumentos facilitadores nas aulas de Citologia do Ensino Fundamental. **REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 45, p. 155-166, 2019.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 12, n. 26, p. 180-207, 2020.

SILVA, Elânia Francisca da; FERREIRA, Raimundo Nonato Costa; SOUZA, Elaine de Jesus. Aulas práticas de ciências naturais: o uso do laboratório e a formação docente. **Educação: Teoria e Prática**, v. 31, n. 64, 2021.

SOUSA, J. A.; IBIAPINA, B. R. S. A química e o cotidiano: concepções sobre o ensino de química nas salas de aula. **Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente**, v. 13, n. 2, p. 209-227, 2021.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, v. 11, n. 2, p. 110-114, 2007. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>>. Acesso em: 04 de março de 2024.