

INTEGRAÇÃO DE TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Eliani Vinagre Pantoja ¹
Ivanilson Sales Gemaque ²
Mateus Pantoja Silva ³
Vanderli Rocha Souza ⁴
Tiago Linus Silva Coelho ⁵

RESUMO

O ensino de Química pode se tornar abstrato devido ao uso excessivo de fórmulas e representações no quadro, dificultando a visualização de fenômenos pelos alunos. A falta de conexão com situações reais limita a compreensão e o interesse pela disciplina. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo integrar a teoria à prática por meio de uma aula experimental conduzida por alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. A proposta buscou, numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA, aproximar os conteúdos teóricos da realidade dos estudantes do ensino médio. Uma abordagem quali-quantitativa foi aplicada com 30 alunos da 1ª série do ensino médio do curso Técnico de Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. Para a coleta de dados, recorreu-se a questionários e roteiros experimentais abordando os assuntos separação de misturas e modelo atômico. A análise das respostas ao questionário aplicado antes das atividades experimentais revelou que 90% dos alunos não haviam participado de experimentos dentro de um laboratório, o que indica que esse tipo de abordagem ainda é pouco comum nas escolas públicas de ensino básico. Após a realização dos experimentos, observou-se um alto índice de acertos nos problemas propostos, variando entre 80% e 97% o nível de acerto. Segundo os relatos dos bolsistas do PIBID, foi perceptível um aumento no nível de interesse e na participação ativa dos estudantes durante as atividades práticas, sugerindo que metodologias experimentais podem estimular o pensamento crítico e contribuir significativamente para a eficácia do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a atividade experimental proporcionou aos alunos bolsistas do PIBID, experiências em sua formação docente, pois puderam desenvolver habilidades como comunicação, didática, tomada de decisão, destacando a importância de metodologias ativas no ensino, o que aproximou a teoria à realidade escolar.

Palavras-chave: Ensino de Química, Aula experimental, Ensino-aprendizagem.

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência, e Tecnologia do Amapá - AP (IFAP), Bolsista do PIBID, elianis2d@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFAP - AP, Bolsista do PIBID, ivanilsonsalesgemaque@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFAP - AP, Bolsista do PIBID, theusferra12@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do IFAP - AP, Bolsista do PIBID, rochawanda35@gmail.com;

⁵ Professor orientador: doutor, IFAP - AP, Supervisor, Bolsista do PIBID, tiago.coelho@ifap.edu.br.



INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da ciência, da tecnologia em todo o mundo tem aprimorado o conhecimento do ser humano em diversas áreas. A escola é a instituição responsável em compartilhar e ampliar ainda mais este conhecimento, ficando a cargo do professor a responsabilidade principal com o ensino em sala de aula. Entendendo-se que o ensino não se trata de transferir conhecimento, mas sim criar possibilidades para sua produção e construção (FREIRE, 1996).

E com a preocupação de se oferecer uma educação integral ao aluno, buscou-se utilizar nesta prática de ensino a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), pois ela pode contribuir com a formação crítica do indivíduo, o tornando consciente e engajado por perceber a articulação da química com aplicações científicas, tecnológicas, sociais e ambientais (ROCHA, 2014).

Nesta perspectiva, verificou-se como necessário escolher metodologias de ensino que auxiliem a interação do professor e aluno em sala de aula, principalmente se tratando de disciplinas na área de ciências da natureza, como é o caso da disciplina de química. Seguindo este raciocínio, Pires e Sá (2019) são enfáticos em colocar a experimentação como uma ferramenta metodológica importante nas aulas de química.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo mostrar a importância de uma aula experimental, em laboratório, na eficácia do ensino-aprendizagem de alunos de uma turma da 1ª série do ensino médio do curso Técnico de Edificações do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP).

METODOLOGIA

Lócus da Pesquisa

Esta prática de ensino foi aplicada no Laboratório de Química Geral do Instituto Federal do Amapá, no campus Macapá, para alunos da 1ª série do ensino médio do curso Técnico de Edificações. A pesquisa se caracteriza como um estudo de caráter exploratório com uso dos experimentos teste de chama e separação de misturas, de natureza qualitativa-quantitativa, onde buscou-se refletir sobre como trabalhar com experimentos em aulas práticas (OLIVEIRA, 2013).





Realizou-se a criação de roteiros experimentais e de questionários que foram aplicados a 30 alunos da 1ª série do Ensino Médio do curso Técnico em Edificações do IFAP, antes e após a aula experimental. Sendo uma pergunta feita no pré-questionário referente a experiências com aulas experimentais, e quatro perguntas feitas no pós-questionário sobre os experimentos realizados durante a aula prática.

Aula experimental

Dividiu-se em três momentos distintos, no primeiro momento, foi aplicado um pré-questionário com uma pergunta que foi respondida pelos alunos participantes para depois disso eles serem conduzidos ao laboratório de Química Geral para realizar os experimentos.

O segundo momento consistiu na execução de uma aula experimental com os experimentos envolvendo os assuntos: filtração, decantação, centrifugação, destilação, evaporação e modelo atômico (teste de chamas). A turma foi dividida em grupos e cada grupo ficou num experimento para o desenvolvimento da prática. Os grupos receberam um roteiro experimental para separação de misturas e outro roteiro para o teste de chamas, e tinham o auxílio de graduandos para explicar os experimentos e esclarecer dúvidas. Após a realização de um experimento, os grupos se deslocavam para outra bancada, onde participavam dos demais experimentos até que todos os grupos tivessem a oportunidade de participar de todas as práticas.

Por fim, no terceiro momento, após a aplicação dos experimentos, os alunos responderam um questionário composto de quatro questões referente aos experimentos realizados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Separação de misturas

A separação de misturas é um conceito essencial na Química, desempenhando um papel fundamental na purificação de substâncias e no isolamento de componentes de misturas. As misturas podem ser classificadas em dois tipos principais: homogêneas e heterogêneas. A seleção do método de separação a ser utilizado depende das propriedades físicas e químicas dos componentes da mistura.





Misturas homogêneas apresentam uma composição uniforme, de modo que seus componentes não podem ser distinguidos a olho nu. Exemplos típicos incluem soluções aquosas de sal e ligas metálicas, onde os diferentes componentes integram-se de maneira homogênea. Ao contrário das homogêneas, misturas heterogêneas possuem uma composição não uniforme, permitindo a identificação de suas partes (FEITOSA, BARBOSA, FORTE, 2016).

Segundo Atkins, Jones, Laverman (2018), a separação de misturas é realizada por meio de diversas técnicas, que se dividem em físicas e químicas. Entre elas, a filtração é um método que separa sólidos de líquidos ou gases utilizando um filtro, sendo eficaz em misturas heterogêneas, como areia em solução aquosa. A decantação, por sua vez, se baseia na diferença de densidades para separar componentes, sendo útil em casos de líquidos imiscíveis ou sólidos sedimentados. A filtração também separa materiais de acordo com a solubilidade dos componentes; por exemplo, açúcar e areia: o açúcar se dissolve em água, enquanto a areia não.

Outro método significativo é a destilação que utiliza as variações nos pontos de ebulição para separar líquidos, sendo aplicada na purificação de substâncias, como na remoção de água do cloreto de sódio, que permanece sólido durante o processo de evaporação (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).

Para Feltre (2004), a habilidade de separar misturas é crucial em diversas áreas, desde a pesquisa laboratorial até a produção industrial. No campo farmacêutico, por exemplo, métodos de separação são indispensáveis para a purificação de compostos ativos. Na indústria alimentícia, essas técnicas são utilizadas para processar e purificar ingredientes. Além disso, o uso de métodos de separação é essencial nas ciências experimentais, permitindo a obtenção de substâncias puras e garantindo a validade dos resultados em experimentos e análises.

Teste de chamas

O teste de chama, também conhecido como prova da chama, é um método amplamente empregado em Química para o estudo de modelo atômico e identificação de íons metálicos, fundamentando-se no espectro de emissão específico de cada elemento (SKOOG, 2006). Este procedimento se baseia na ideia de que, ao fornecer uma quantidade adequada de energia a um elemento químico, geralmente na forma de calor proveniente de uma chama, os elétrons situados na camada de valência podem absorver essa energia e saltar





para níveis de energia mais altos, um fenômeno denominado estado excitado (BACCAN, N. et al, 2001)

Segundo Russel (1994) quando esses elétrons excitados retornam ao seu estado de menor energia, conhecido como estado fundamental, eles liberam a energia absorvida sob a forma de radiação eletromagnética. Essa radiação é emitida em comprimentos de onda característicos, que são únicos para cada elemento, fazendo com que a emissão de luz resultante caia dentro da faixa do espectro visível. O olho humano, portanto, pode detectar essa luz como cores distintas, permitindo a identificação de elementos específicos na amostra.

A temperatura gerada pela chama de um bico de Bunsen é adequada para excitar elétrons de muitos elementos químicos, fazendo-os emitir luz em diferentes cores e intensidades. Essa capacidade de detecção baseada na coloração é feita por meio de uma observação visual cuidadosa da chama (SILVA; BOCCHI; ROCHA FILHO, 1990). Durante o teste, as amostras são frequentemente manipuladas usando fios de platina que foram limpos com ácido clorídrico, a fim de eliminar possíveis contaminações que poderiam interferir nos resultados do teste (MALM, 2000).

A experimentação e o ensino de química

O ensino de Química no Brasil teve início nas escolas secundárias oficiais do Estado de São Paulo, por volta de 1880, adotando um enfoque essencialmente teórico. Contudo, a partir de 1930, observou-se uma mudança na abordagem educacional, que passou a valorizar o aprendizado prático por meio de aulas experimentais. Nesse novo contexto, os professores começaram a fazer demonstrações para esclarecer os conceitos previamente ensinados em sala de aula (MOSSANHA, 2014).

Silva (2016) indica que o conhecimento químico pode ser abordado de três formas principais: a fenomenológica, que proporciona uma visualização clara e analítica; a teórica, que é fundamentada em modelos explicativos; e a representacional, que envolve a linguagem específica da Química, incluindo fórmulas e equações. De acordo com ele, a prática experimental estabelece uma conexão entre essas três abordagens, contribuindo de maneira significativa para um aprendizado mais sólido na área da Química.

No entanto, muitos professores podem encontrar barreiras na implementação de atividades práticas em suas aulas. Entendendo a importância da Química no dia a dia, e essas preocupações existente em relação à aprendizagem da disciplina no ensino médio, educadores



relataram que muitos alunos têm dificuldade em desenvolver um conhecimento significativo e em relacioná-lo com suas experiências cotidianas (PEREIRA, 2021).

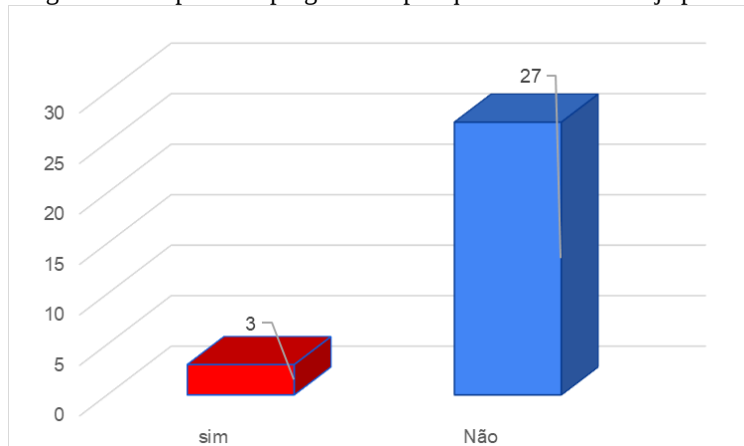
Mediante a isso, neste trabalho procurou-se utilizar a abordagem CTSA, visto que ela propõe que o ensino vá além da simples transmissão de conteúdos. Uma das principais finalidades da abordagem é promover a compreensão da relação entre avanços científicos, desenvolvimento tecnológico, impactos sociais e consequências ambientais (NETO; PEREIRA, 2023). Dessa forma, o conteúdo escolar é contextualizado com situações reais, permitindo que o aluno perceba como a ciência e a tecnologia estão presentes em seu cotidiano e como influenciam suas escolhas e afetam a sociedade.

No ensino de Química, a aplicação da abordagem CTSA possibilita relacionar conceitos químicos com questões contemporâneas, como a poluição ambiental, o uso sustentável de recursos, a produção industrial e a qualidade de vida. Ao explorar essas relações o professor proporciona oportunidades para que o aluno desenvolva capacidade de análise, compreendendo não apenas o funcionamento de fenômenos químicos, mas também suas implicações no mundo real. Nessa perspectiva o aprendizado torna-se mais motivador e significativo ao relacionar teoria com prática, podendo despertar a reflexão sobre problemas que ultrapassam a sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se as etapas da intervenção pedagógica, percebeu-se que 90% dos alunos não tinham experiências com aulas experimentais em laboratório (Figura 1). Com isso pode-se inferir que esse método de ensino ainda é incipiente em escolas públicas de ensino básico

Figura 1 - Resposta da pergunta do pré-questionário: Você já participou de aulas experimentais em laboratório



Fonte: Elaboração própria





Na rede pública, em ~~materiais que envolvam ciências~~ ^{materiais que envolvam ciências}, o ensino geralmente restringe-se ao método tradicional com aulas teóricas expositivas. Vários fatores são causadores dessa situação, como: falta de laboratório, equipamentos, técnicos qualificados ou defasagem na formação de docentes (ROSITO, 2008).

Por isso, este trabalho priorizou o desenvolvimento da prática experimental em laboratório, pois viu como necessário quebrar paradigmas e buscar soluções inovadoras que facilitem a aprendizagem dos conteúdos de química. E as aulas experimentais apresentaram-se como boas sugestões de ensino, pois são diferenciadas, dinâmicas e atrativas (SOUZA, 2013).

Outro ponto favorável foi ensinar utilizando a abordagem CTSA, pois ela ajudou a trabalhar os conteúdos de ciências de uma forma mais comprometida e problematizada, conscientizando sobre a interligação da ciência e tecnologia com a sociedade e o ambiente, (ROCHA, 2014), aproximando o ensino de química, a situações do cotidiano dos alunos que puderam refletir sobre os experimentos observando em quais momentos estes podem ocorrer em seu dia a dia.

As respostas das quatro perguntas feitas após os experimentos (Quadro 1) mostraram um número grande de acertos dos alunos evidenciando a eficácia de métodos de ensino que utilizem aulas experimentais em laboratório.

Quadro 1 - Respostas das quatro perguntas feitas após os experimentos

Perguntas	Principal resposta dos alunos (%)
1 - Na destilação, qual é o principal princípio que permite a separação dos componentes?	Diferente ponto de ebulição (80%)
2 - Método usado para separação de líquidos em suspensão	Filtração (87%)
3 - Qual o principal motivo da utilização do fio de platina?	Porque não interfere na cor dos metais testados (97%)
4 - Por que é essencial limpar o fio de platina com ácido clorídrico antes de cada teste?	Para evitar contaminação cruzada e garantir que a cor observada seja exclusiva do sal em teste (97%)

Fonte: Elaboração própria

Na primeira pergunta 80% dos alunos responderam corretamente demonstrando conhecimento teórico, em separação de misturas, que pode ter sido efetivado pelo





desenvolvimento da aula prática no laboratório, pois, como afirma Nascimento e Ventura (2003), a aula prática pode contribuir para melhoria na aprendizagem de química, facilitando com o uso de experimentos a compreensão da natureza da ciência e dos conceitos científicos.

A segunda pergunta teve uma porcentagem de acertos um pouco maior do que a primeira, 87% dos alunos responderam corretamente. A pergunta indagava sobre a separação de líquidos em suspensão, e como eles haviam realizados os experimentos, pode-se inferir que isso facilitou a identificação da resposta correta. Durante o próprio experimento de filtração eles foram indagados a refletirem em qual situação do cotidiano poderiam utilizar a separação de mistura por filtração, e as respostas foram as mesmas: *ao coar o café*.

A terceira e quarta pergunta eram referentes ao teste de chama, e corresponderam às perguntas com maiores acertos nas respostas, ambas representaram 97% de acertos. Com isso, podemos inferir que trabalhar utilizando experimentos funciona como recurso motivador aos estudantes no desenvolvimento de atividades nas aulas que envolvam ciência, ajudando-os na compreensão dos conteúdos abordados (FIN; UHMANN, 2023)

Portanto, a análise dos resultados do pós-questionário revelou uma significativa compreensão dos conteúdos após a intervenção experimental. Os alunos demonstraram maior interesse, participação e envolvimento durante a realização dos experimentos, o que pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de observação de maneira científica desses alunos.

As aulas experimentais apresentaram avanços significativos no entendimento dos conceitos de composição de substâncias quando se utilizou o experimento de separação de misturas, e de modelo atômico culminando na identificação de elementos químicos por meio do teste de chama. Isso mostra o quão importante é para o docente a escolha do método de ensino que o ajude a atingir seu objetivo com eficiência e eficácia. Sendo este trabalho relevante, visto que a prática experimental proporcionou aos alunos uma vivência mais concreta e significativa dos conteúdos, aproximando a relação entre teoria e prática, e professor e aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada evidencia a relevância do uso de aulas experimentais como recursos metodológicos eficazes para o ensino de Química, especialmente quando articuladas com a formação inicial docente por meio de programas como o PIBID. A prática permitiu não apenas melhorar o desempenho dos alunos, mas também se preocupou em contribuir para a





formação crítica e reflexiva dos futuros docentes por meio da abordagem CTSA. Conclui-se que atividades experimentais são essenciais para tornar o ensino-aprendizagem mais dinâmico, contextualizado e motivador. Recomenda-se, portanto, que esse tipo de método seja incentivado em cursos de formação à docência, para que assim, se torne uma realidade na prática de aula de instituições de ensino, contribuindo para a construção de um ensino científico mais acessível e significativo.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior por promover a formação de professores com programas como o PIBID. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá pelo empenho em oferecer uma boa estrutura para o desenvolvimento de atividades de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2018;

BACCAN, N. et al. **Química Analítica Quantitativa Elementar**. 3 ed. Campinas: Ed. Edgar Blucher Ltda, 2001;

FEITOSA, E. M. A.; BARBOSA, F. G.; FORTE, C. M. S. **Química geral**. Fortaleza: EdUECE, 2016;

FELTRE, R. **1928 Química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004;

FIN, J. G.; UHMANN, R. I. M. **Reações Químicas no Ensino de Química**: Compreensões por meio da Experimentação. In: Especial 41º EDEQ: Celebrar a Vida. Revista Debates em Ensino de Química - REDEQUIM. v. 9, nº 3, p. 128-139. 2023. Disponível em: <<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/5713/482485174>>. Acesso em: 09 ago. 2025;

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996;

MALM, L. E. **Manual de laboratório para Química**: Uma ciência experimental. 4 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000;

MOSSANHA, R. **Processos de separação de misturas**: uma abordagem científica de fatos cotidianos. Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Pólo UAB do





Município de Ibaiti, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira. 2014;

NASCIMENTO, S. S.; VENTURA, P. C. Física e Química: uma avaliação do ensino. **Presença Pedagógica**, v. 9, n. 49. 2003;

NETO, A. C.; PEREIRA, A. de S. **Abordagem CTSA**: a utilização de Sequência Didática Interativa para implementação da reflexão no espaço escolar. In: ENPEC, 14, 2023, Caldas Novas. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/editora/anais/enpec/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV181_MD1_ID790_TB257_01032023102448.pdf>. Acesso em 19 set. 2025;

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 5. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013;

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;

PIRES, D. R. G.; SÁ, L. P. **Motivação no Ensino de Química**: relatos sobre uma aula experimental. In: ENPEC, 12, 2019, Natal. Disponível em: <<https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0748-1.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2025;

ROCHA, P. de A. **O ensino de química na perspectiva CTSA**: analisando a qualidade da água de uma lagoa próxima da escola. Belo Horizonte: UFMG, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-AMMMN3/1/monografia_patricia_pdf.pdf>. Acesso em 02 ago. 2025;

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Roque Moraes (Org.) – 3. Ed. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008;

RUSSEL, J. B. **Química Geral**. 2 ed. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1994;

SILVA, R. R.; BOCCHI, N.; ROCHA-FILHO, R. C. **Introdução à Química Experimental**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990;

SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Bauru, 2016;

SKOOG, D. A. et al. **Fundamentos de Química Analítica**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006;

SOUZA, A. C. **A Experimentação no Ensino de Ciências**: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. Medianeira: UFPR, 2013.

