

ENSINANDO A LEI DE LAVOISIER ATRAVÉS DE UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL NO ENSINO MÉDIO

Emili Renata Petricio da Rocha¹

Maria Victoria Souza Queiroz²

Roberta Ayres de Oliveira³

INTRODUÇÃO

A Lei da Conservação da Massa, formulada por Antoine Laurent de Lavoisier no século XVIII, representa um divisor de águas na história da Química. Ao estabelecer que, em uma reação química, a massa total dos reagentes é igual à massa total dos produtos, Lavoisier rompeu definitivamente com a teoria do flogisto — que dominava o pensamento científico da época — e inaugurou uma nova forma de compreender as transformações da matéria. Esse princípio, sintetizado na célebre frase “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, fundamenta até hoje a base conceitual da estequiometria e das leis ponderais, permitindo à Química adquirir um caráter quantitativo e experimental (RUSSELL, 2011; ATKINS; JONES, 2012).

O impacto dessa descoberta ultrapassa o campo científico, pois estabeleceu os pilares de uma visão racional e mensurável da natureza. Ao demonstrar que os gases participam ativamente das reações e que a massa se conserva quando o sistema é devidamente controlado, Lavoisier consolidou o uso da balança analítica como instrumento científico, conferindo à Química um estatuto de ciência exata (KOTZ; TREICHEL, 2010). Essa inovação metodológica, aliada à precisão experimental, transformou a maneira como os fenômenos químicos passaram a ser investigados e interpretados.

No contexto educacional, entretanto, o ensino dessa lei ainda é frequentemente abordado de forma puramente teórica, com ênfase em exercícios algébricos e na memorização de conceitos. Essa abordagem, segundo Mortimer e Machado (2013), pode gerar dificuldades na compreensão por parte dos estudantes, uma vez que os conceitos de conservação, transformação e sistema reacional exigem abstração e capacidade de raciocínio proporcional. Para superar esse obstáculo, torna-se

¹ Graduado pelo Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco -UFPE, emili.renata@ufpe.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, maria.mvsq@ufpe.br;

³ Professora Associada da Universidade Federal de Pernambuco: - UFPE, roberta.aoliveira@ufpe.br;



fundamental o uso de metodologias experimentais, que permitam ao aluno visualizar fenômenos concretos e estabelecer relações entre o que observa e o que a teoria explica.

A experimentação no ensino de Química é uma ferramenta indispensável para a construção de significados. Ela promove a aproximação entre teoria e prática, estimula a curiosidade científica e favorece o desenvolvimento do pensamento investigativo. Além disso, segundo Feltre (2004), experimentos simples e de baixo custo podem ser realizados mesmo em escolas com estrutura limitada, desde que bem planejados, possibilitando uma aprendizagem ativa e significativa. Nesse sentido, atividades que envolvem pesagem, observação de gases e análise comparativa de resultados são particularmente eficazes para internalizar a ideia de conservação da massa.

O presente trabalho teve como objetivo ensinar a Lei de Lavoisier por meio de uma abordagem experimental, comparando reações químicas realizadas em sistemas abertos e fechados, a fim de demonstrar o princípio da conservação da massa de forma prática e acessível. Foram testadas duas reações: a reação entre ácido acético e bicarbonato de sódio, que produz gás carbônico, e a decomposição da água oxigenada na presença de dióxido de manganês, que libera gás oxigênio. Ambas permitem ao estudante observar, de maneira direta, a influência do controle experimental sobre a variação aparente de massa.

Além de promover a compreensão conceitual, a proposta também buscou estimular o raciocínio científico, o trabalho colaborativo e a reflexão crítica sobre o método experimental, competências valorizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Dessa forma, a atividade não apenas contribui para o aprendizado dos conteúdos de Química, mas também para a formação de estudantes mais autônomos, curiosos e conscientes do papel da ciência na interpretação dos fenômenos naturais.

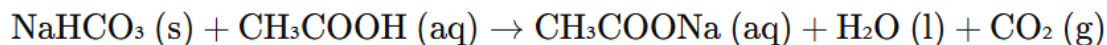
METODOLOGIA

A atividade foi desenvolvida com estudantes do ensino médio, sob a supervisão de licenciandas em Química. Foram realizados dois experimentos distintos, cada um conduzido em sistema aberto e sistema fechado, a fim de demonstrar o princípio da Lei de Conservação da Massa em diferentes tipos de reações químicas.

Experimento 1 – Reação entre bicarbonato de sódio e ácido acético

Nesse experimento, utilizou-se bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e vinagre (CH_3COOH) como reagentes. A reação produz acetato de sódio (CH_3COONa), água (H_2O) e gás carbônico (CO_2), conforme a equação química balanceada:



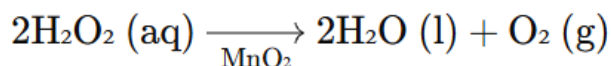


No sistema aberto, a reação ocorreu em um béquer sem tampa, permitindo a liberação do gás carbônico para o ambiente. No sistema fechado, utilizou-se um Erlenmeyer vedado com rolha e cânula, de forma que o gás permanecesse confinado no interior do frasco.

Experimento 2 – Decomposição da água oxigenada

O segundo experimento envolveu a decomposição da água oxigenada (H_2O_2) na presença de dióxido de manganês (MnO_2), que atua como catalisador.

A equação balanceada da reação é:



O experimento foi conduzido da mesma forma: em sistema aberto, o gás oxigênio foi liberado para o ambiente; em sistema fechado, o frasco foi vedado para evitar a saída do gás.

Antes e depois de cada reação, o conjunto (frasco + reagentes) foi pesado em balança analítica. As massas foram registradas pelos alunos, que posteriormente compararam os valores iniciais e finais para discutir as diferenças observadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Atkins e Jones (2012), a conservação da massa é um dos fundamentos da Química, pois as reações químicas consistem na reorganização dos átomos, e não em sua criação ou destruição. Durante uma reação, as ligações químicas são rompidas e formadas novamente, mas os átomos envolvidos permanecem os mesmos, garantindo a constância da massa total do sistema.

Lavoisier foi o primeiro a demonstrar experimentalmente esse princípio ao estudar reações de combustão e calcinação em sistemas fechados, utilizando balanças de alta precisão. Ele concluiu que o ganho ou perda aparente de massa observado em sistemas abertos devia-se à participação do ar nas reações, o que levou à reformulação da teoria do flogisto e à fundação da Química moderna (RUSSELL, 2011; KOTZ; TREICHEL, 2010).

De acordo com Mortimer e Machado (2013), o uso de experimentos simples e contextualizados é uma ferramenta essencial para o ensino de leis químicas, pois ajuda



o aluno a perceber que os fenômenos observados no cotidiano — como a liberação de gases, a efervescência e as mudanças de estado — estão diretamente relacionados às transformações da matéria regidas por princípios científicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos confirmaram o princípio da conservação da massa em ambas as reações estudadas. No sistema aberto, observou-se uma redução aparente da massa após as reações — tanto na liberação de CO_2 na reação entre ácido acético e bicarbonato de sódio, quanto na liberação de O_2 na decomposição da água oxigenada —, evidenciando a saída dos gases para o ambiente.

Nos sistemas fechados, contudo, a massa total permaneceu constante antes e depois das reações, comprovando experimentalmente a Lei de Lavoisier. Pequenas variações detectadas nas medições foram atribuídas a falhas de vedação ou oscilações instrumentais, como ressaltam Kotz e Treichel (2010), que destacam a importância da precisão das balanças e do controle experimental.

A análise dos resultados permitiu aos estudantes compreender que a “perda de massa” não representa uma violação da lei, mas sim a transferência de matéria entre o sistema e o ambiente. Além de validar o conceito teórico, a experiência promoveu aprendizagem significativa, curiosidade e participação ativa, em consonância com os princípios didáticos defendidos por Mortimer e Machado (2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem experimental da Lei de Lavoisier mostrou-se uma estratégia eficaz para integrar teoria e prática no ensino de Química. Ao comparar sistemas abertos e fechados em duas reações químicas distintas, os estudantes compreenderam que a massa total se conserva durante as transformações químicas, consolidando um dos conceitos fundamentais da ciência química.

Além disso, a proposta contribuiu para o desenvolvimento de competências investigativas e reflexivas, promovendo a autonomia dos alunos e fortalecendo o papel da experimentação como ferramenta central no processo de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa PIBID e à UFPE pelo apoio pedagógico e técnico e à gestão da Escola Estadual Professor Leal de Barros, que autorizou que os alunos do ensino



médio participassem com entusiasmo da atividade, contribuindo para a construção coletiva do conhecimento.

PALAVRAS CHAVE

Lei de Lavoisier; Conservação da Massa; Ensino de Química; Experimentação; Sistemas abertos e fechados.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

FELTRE, R. Química Geral. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M. Química e Reações Químicas. 6. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Química: Ensino Médio. São Paulo: Scipione, 2013.

RUSSELL, J. B. Química Geral. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2011.

