



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Química na cozinha: Receita de brigadeiro como ferramenta para o ensino de estequiometria no ensino médio

Gabriela Luisa Schmitz (PQ)*

*gabrielaluisas@gmail.com

Palavras-Chave: estequiometria; experimentação; brigadeiro.

Área Temática: Experimentação

Resumo: O estudo da estequiometria na educação básica costuma ser de difícil desenvolvimento pois é considerado de difícil compreensão pelos estudantes. Considerando que o laboratório escolar das escolas públicas são pouco equipados com o necessário para atividades experimentais envolvendo estequiometria, buscamos relatar uma atividade experimental utilizando a receita de brigadeiro como tema para o estudo de cálculos estequiométricos. Os brigadeiros foram produzidos segundo as quantidades sorteadas para número de brigadeiros ou de ingrediente limitante. Os estudantes divididos em grupos realizaram os cálculos necessários para a adequação das receitas e realizaram a produção dos brigadeiros. Após, os brigadeiros passaram por concurso de qualidade. Ao final da atividade proposta, os estudantes elaboraram relatórios, nos quais salientaram o auxílio da realização da atividade na compreensão de como estabelecer a regra de três, essencial para os cálculos estequiométricos, superando algumas das dificuldades que são comumente encontradas nas aulas de Química.

INTRODUÇÃO

A palavra estequiometria tem origem grega (*stoicheon* = elemento e *metron* = medida) e foi introduzida por Richter em 1792, referindo-se às medidas dos elementos químicos nas substâncias (Cazzaro, 1999). Assim, estequiometria é a área da Química dedicada ao estudo das relações entre quantidades de reagentes e produtos em reação. É tradicionalmente ensinada no segundo ano no Ensino Médio e vista como o terror das aulas de Química (Gomes; Macedo, 2007).

A Estequiometria tem se mostrado um conteúdo bastante desafiador, que exige o emprego de habilidades de raciocínio lógico e proporcionalidade. Ainda, não depende de leis matemáticas pré-estabelecidas, como em outros conteúdos da área. Entretanto, a estequiometria fundamenta-se nas chamadas Leis Ponderais, que são a Lei da Conservação da Matéria enunciada por Lavoisier e a Lei das Proporções Constantes, enunciada por Proust (Cazzaro, 1999).

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





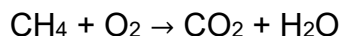
Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Nos materiais didáticos atribui-se uma sequência de passos para o estabelecimento dos cálculos estequiométricos. São eles:

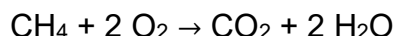
- 1) Escrever a reação química em forma de equação;
- 2) Balancear a equação; e
- 3) Estabelecer a proporção (regra de três simples) para o que se pede no problema.

Assim, para o exemplo em que se quer descobrir a massa de CO₂ formada a partir da reação de combustão completa de 15 g metano temos:

- 1) Escrever a reação em forma de equação química:



- 2) Balancear a equação:



- 3) Estabelecer a proporção:

$$1 \text{ mol CH}_4 \rightarrow 1 \text{ mol de CO}_2$$

$$16 \text{ g de CH}_4 \rightarrow 44 \text{ g de CO}_2$$

$$15 \text{ g de CH}_4 \rightarrow X \text{ g de CO}_2$$

$$16x = 15.44$$

$$16x = 660$$

$$x = 41,25 \text{ g.}$$

É sabido que o conteúdo de estequiometria é temido entre os estudantes e está entre os conteúdos no qual os alunos apresentam muitas dificuldades de aprendizagem. Muitas vezes, visando sanar tais dificuldades são propostas disciplinas de caráter experimental. A experimentação costuma despertar interesse entre alunos nos diversos níveis de escolarização (Moraes; Ramos;

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Galiazzi, 1999). Na literatura sobre ensino de ciências e de Química, a experimentação é relatada como motivadora, lúdica, essencialmente ligada aos sentidos, podendo contribuir para o aprendizado (Galiazi; Gonçalves, 2004; Carrascosa et al., 2006).

Na realidade das escolas públicas brasileiras, muitas vezes não existe a disponibilidade de um laboratório de Química equipado com materiais essenciais para o trabalho estequiométrico, como balanças analíticas ou mesmo reagentes e vidrarias em bom estado (Santana et al., 2019). Dessa forma, os professores podem sentir certas limitações para o desenvolvimento de aulas práticas sobre estequiometria. O problema relacionado as balanças analíticas ou de precisão pode ser solucionado aumentando-se as quantidades dos reagentes (e conseqüentemente as dos produtos) até que se atinja uma quantidade mensurável e expressiva, tornando assim possível utilizar balanças mais acessíveis (Cazzaro, 1999). Entretanto, o aumento considerável das quantidades dos reagentes leva a maiores gastos para a compra dos mesmos, limitando novamente o desenvolvimento das experimentações.

Assim, neste trabalho buscamos relatar uma atividade experimental sobre estequiometria utilizando a receita de brigadeiro como tema.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de um relato de experiência. O relato de experiência é considerado como uma expressão escrita de vivências, capaz de contribuir na produção de conhecimentos das mais variadas temáticas (Mussi et al., 2020). É a descrição que um autor ou uma equipe fazem de uma vivência profissional tida como exitosa ou não, mas que contribua com a discussão, a troca e a proposição de ideias para a melhoria do cuidado na saúde.

Assim, considerando a relevância do relato de experiência para o ensino de Química, apresentamos este texto, pois, em seu domínio ocorrem as aprendizagens (Kastrup, 2008). Apesar de não ser a única ou exclusiva maneira para seu atingimento, não se “pode aprender pela experiência do outro, a não ser que essa experiência seja revivida e tornada própria” (Capozzolo et al, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Durante os anos letivos de 2023 e 2024, foi proposta a atividade utilizando a receita de brigadeiro como tema para o desenvolvimento de analogias com o conteúdo de estequiometria. A atividade foi realizada com turmas do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no interior do estado do Rio Grande do Sul, após autorização da direção da escola. A atividade foi realizada em etapas descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Etapas da atividade

Etapa	Atividade	Períodos	Local
1	Divisão dos grupos e estabelecimento da receita padrão	1	Sala de aula
2	Sorteio das quantidades e cálculos	1	Sala de aula
3	Produção dos brigadeiros	2	Cozinha
4	Concurso de qualidade	1	Sala de aula
5	Elaboração de relatórios	-	Atividade remota

A receita utilizada como padrão envolve os seguintes ingredientes e suas respectivas quantidades é apresentada no Quadro 2:

Quadro 2: Receita padrão de brigadeiro.

Receita padrão
395 g de leite condensado 42 g de cacau ou chocolate em pó 15 g de margarina.
Rendimento 20 brigadeiros de 22 g cada.

As quantidades sorteadas a serem adaptadas pelos estudantes são apresentadas no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3: Quantidades sorteadas para a produção de brigadeiros:

Quantidades sorteadas
Produção de 38 brigadeiros

APOIO

**Sociedade Brasileira de
Ensino de Química**





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Produção de 29 brigadeiros
Só há 220 g de leite condensado
Só há 30 g de cacau/chocolate em pó.

Ao desenvolver atividades sobre o conteúdo de estequiometria, percebeu-se as dificuldades geralmente encontradas nas turmas de segundo ano do Ensino Médio. Assim, foi elaborada a proposta de desenvolver o conteúdo de estequiometria utilizando uma receita de brigadeiro. Nesse sentido a receita de brigadeiro faz analogia com uma reação química em que uma determinada quantidade de cada um dos ingredientes (reagentes) produz uma determinada quantidade de brigadeiros (produtos).

Foi solicitado que os estudantes se dividissem em grupos de quatro integrantes. Cada grupo foi responsável por trazer os ingredientes para duas receitas, ou seja, o dobro da receita padrão. Também foram solicitadas panelas, colheres e balanças de cozinha para o preparo dos brigadeiros.

A atividade foi realizada em quatro períodos da disciplina de Química, divididos em duas semanas. A distribuição das atividades segue o apresentado no Quadro 1. Considerando que parte da atividade foi realizada na cozinha da escola salientamos que foram tomados os devidos cuidados sanitários e de segurança, após a autorização da diretora da instituição.

A partir da divisão dos estudantes em grupos, foi passada a receita considerada padrão para a produção dos brigadeiros. A partir da mesma é que as proporções deveriam ser estabelecidas. Na aula seguinte, foram sorteados as quantidades de brigadeiros que deveriam ser produzidos ou o reagente limitante (ingrediente) que estaria em quantidade menor do que a da receita. A partir dessa informação, os alunos passaram a adaptar as quantidades dos ingredientes estabelecendo as regras de três (Figura 1).

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



$$\begin{array}{l}
 395 \text{ g L.C.} - 42 \text{ g cacau} \\
 220 \text{ g} - x \\
 395x = \frac{9240}{395} = 23,39 \text{ g cacau}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 395 \text{ g L.C.} - 15 \text{ g marg.} \\
 220 \text{ g} - x \\
 395x = \frac{3300}{395} = 8,35 \text{ g marg.}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 395 \text{ g L.C.} - 20 \text{ brig.} \\
 220 \text{ g} - x \\
 395x = \frac{4400}{395} = 11,13 \text{ brig.}
 \end{array}$$

Figura 1: Exemplos de cálculos realizados pelos estudantes.

Na terceira aula, os estudantes fizeram o preparo dos brigadeiros. Inicialmente, utilizaram a balança para realizar a medida da massa necessária para cada ingrediente (Figura 2). Após adicionaram os mesmos na panela e levaram ao fogo, mexendo continuamente (Figura 3). A média de tempo de cozimento anotada pelos estudantes foi de 20 minutos.



Figura 2: Estudantes utilizando a balança para medir as quantidades dos ingredientes.

Após atingido o ponto da massa do brigadeiro, os estudantes acondicionaram as massas em vasilhas e as resfriaram no refrigerador. A medida que as massas foram resfriadas, os grupos passaram a pesar e enrolar os brigadeiros (Figura 4) que posteriormente foram avaliados em concurso

informal de qualidade dos mesmos, em que os demais professores e equipe diretiva da escola foram os jurados.



Figura 3: Estudantes preparando o brigadeiro.

Após o término da atividade, foi solicitado aos estudantes que elaborassem um relatório das aulas, em que foram incentivados a externalizar suas opiniões e percepções acerca da atividade e sua contribuição para o entendimento sobre cálculos estequiométricos. Alguns dos apontamentos são apresentados a seguir:

Grupo 1: *“A aula prática com os brigadeiros foi muito interessante. Nós conseguimos ver a questão das proporções muito bem, na prática, o que nos auxilia nas aulas com as reações.”*

Grupo 2: *“Nosso grupo teve que adaptar a receita dos brigadeiros para produzir 38. Assim tivemos que fazer regra de três para cada ingrediente da receita que foi passada pela professora. Depois pesamos cada um deles e cozinhamos. Fechou certinho o que calculamos com a quantidade de brigadeiros que fizemos.”*

Com essa prática ficou mais fácil de entender como funciona com as reações químicas nas aulas em sala, por que é a mesma coisa, só que como a professora diz, é o mesmo cálculo, mas ao invés de ser com leite condensado, é com reagente, ou ao invés de ser gramas pode ser mol. Nós gostamos muito e aproveitamos bastante, ainda mais por que produzimos algo gostoso e foi uma experiência diferente em outra parte da escola.”



Figura 4: Estudantes preparando o brigadeiro.

Grupo 3: “A aula na cozinha foi muito interessante. Nos pudemos aprender um conteúdo que estava sendo bastante difícil com uma coisa divertida fazendo brigadeiro na escola.”

Grupo 4: “Nós estávamos tendo muita dificuldade para entender os cálculos principalmente montar eles. Mas com a aula com os brigadeiros facilitou bastante. Nos conseguimos ver como que podemos adaptar a receita pois nosso trabalho que foi sorteado era de 220g de leite condensado. Agora fica mais fácil de entender como que montamos os cálculos nas aulas de química com as reações que são passadas.”



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^º EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

A utilização de contextos lúdicos podem ser um recurso importante para o ensino de Química, por facilitarem a compreensão de conceitos abstratos, como é o caso das relações estequiométricas. Para Boaro et al (2019), as atividades que envolvem receitas de alimentos facilitam a visualização das relações matemáticas presentes no estudo das reações químicas. Ainda, o engajamento gerado por experiências prazerosas, como o preparo de uma receita, construindo afetividade, favorece a aprendizagem (Gonçalves, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das opiniões e percepções relatadas pelos alunos é possível notarmos as contribuições que a atividade proporcionou aos estudantes. Desde o desenvolvimento da aula em ambiente diferente do qual tradicionalmente ocorre, além da forma lúdica e ilustrativa o estabelecimento da regra de três, que é parte essencial no conteúdo de estequiometria. Ainda, os relatos dos estudantes permitem reforçar a concepção de que as aulas experimentais, mesmo que sejam um paralelo com o conteúdo formal, auxiliam tanto para facilitar o aprendizado quanto na motivação.

A partir deste relato de experiência buscamos contribuir para o desenvolvimento de atividades semelhantes no ensino de Química na Educação Básica. O ensino de química a partir de práticas promove a interação entre os estudantes e o conteúdo, podendo levar esse debate para seu cotidiano. A atividade foi desenvolvida para abranger os conteúdos de estequiometria paralelamente com as adaptações da receita padrão de brigadeiro e contribuir para minimizar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos estudantes, tornando este processo mais fácil e, assim, contribuir para que tenham maior êxito em seus estudos.

REFERÊNCIAS

BOARO, L. C.; SILVA, M. A.; PEREIRA, F. R. Ensino de Química com receitas culinárias: aprendizagem significativa e contextualização. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v. 40, n. 2, p. 345-360, 2019.

CAPOZZOLO, A. A. et al. Experience, knowledge production and health education. **Interface (Botucatu)**, v.17, n.45, p.357-70, abr./jun. 2013.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44º EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

CARRASCOSA, J.; GIL-PÉREZ, DANIEL; VILCHES, A. E VALDÉS, P. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181.

CAZZARO, F. Um experimento envolvendo estequiometria. **Revista Química Nova na Escola**, n.10, nov., p. 53-54, 1999.

GALIAZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, Vol. 27, Nº 2, 326-331, 2004.

GONÇALVES, B. M.; AGUIAR, J. G.. Um estudo sobre o engajamento e os resultados de aprendizagem de alunos ingressantes do curso de Química no contexto do ensino remoto emergencial. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 26, e46797, 2024.

KASTRUP, V. A cognição contemporânea e a aprendizagem inventiva. In: KASTRUP, V.; TEDESCO, S.; PASSOS, E. (Orgs.). **Políticas da cognição**. Porto Alegre: Sulina, 2008.p. 93-112.

MORAES, R; RAMOS, M; GALIAZZI, M.C. **A pesquisa em sala de aula**. CASE, 2, 04 a 08 de outubro de 1999, Curitiba.

MUSSI, R. F. de F. et al. Inquérito de Saúde em População Quilombola Baiana: relato de uma experiência em pesquisa epidemiológica. **Revista Saúde e Pesquisa, Maringá**, v. 13, n. 3, p. 675-685, 2020.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química

