

## SERPENTE DO FARAÓ: TRABALHANDO O CONCEITO DE RAZÃO A PARTIR DA QUÍMICA<sup>1</sup>

BAUER, José<sup>2</sup>; MORAES, Gustavo Pedroso de<sup>3</sup>; MONTEIRO, Taigor Quartieri<sup>4</sup>

**RESUMO:** Sabe-se da importância do uso de abordagens diversificadas para o ensino de conteúdos de matemática, sendo a interdisciplinaridade uma das estratégias. Este trabalho objetivou usar um experimento de química/ciências para abordar o conteúdo de razão com estudantes de 5º a 8º ano. Para tal, foi adotado o experimento “A serpente do Faraó”, onde a partir da mistura de bicarbonato de sódio, sacarose e etanol produz-se carbono, óxido de sódio e gás carbônico. A equação química do experimento, onde temos reagentes e produtos em determinada razão foi usada para desenvolver o conteúdo matemático, testando novas razões. Mesmo que os alunos envolvidos na atividade até o momento do experimento ainda não haviam desenvolvido em aula o conteúdo de química/ciências em questão, o objetivo foi atingido, pois foram capazes de calcular razão sozinhos. Concluímos que o experimento e a interdisciplinaridade foram uma boa estratégia de ensino.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Razão. Interdisciplinaridade. Ciências.

### INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares do Ensino Fundamental e Médio (BRASIL, 1998, 2002) discutem a importância do uso de estratégias diversificadas e inovadoras para o ensino dos diferentes conteúdos das ciências, destacando o uso da observação de fenômenos e imagens reais e, dessa forma, reduzindo as abstrações no processo de ensino e aprendizagem. Colaborando com a discussão, Pereira *et al.* (2010), afirmam que o professor tem a responsabilidade de garantir a aprendizagem de seus alunos, seja através de aulas dialogadas ou por meio de atividades lúdicas e/ou expositivas. Aulas de cunho prático, por exemplo, são mencionadas como aulas que superam o tradicional uso limitado e focado nos livros didáticos (SILVA; PEIXOTO, 2003). O professor precisa buscar atividades, que o aluno também possa ser precursor do seu processo de ensino e aprendizagem, buscando práticas de ensino que venham a favorecer a significação de conceitos para ele. Para Moreira (2003), a linguagem significativa

[...] é, obviamente, aprendizagem com significado. [...] a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. Essa aprendizagem se caracteriza pela interação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, os quais constituem, segundo Ausubel e Novak (1980), o mais importante fator para a transformação dos significados lógicos, potencialmente significativos, dos materiais de aprendizagem em significados psicológicos. O outro fator de extrema relevância para a aprendizagem significativa é a predisposição para aprender, o esforço deliberado, cognitivo e afetivo, para relacionar de maneira não arbitrária e não literal os novos conhecimentos à estrutura cognitiva. (2003, p. 2).

<sup>1</sup> Escola Municipal de Ensino Fundamental Rui Barbosa, Panambi – RS

<sup>2</sup> Estudante do 8º ano do Ensino Fundamental

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas IFFar Câmpus Panambi, gugamoraes.gm@gmail.com

<sup>4</sup> Professor do Município de Panambi – RS, taigormonteiro@hotmail.com

Sendo assim, através da experimentação, é possível trazer significados para o aluno, onde ele possa significar a teoria por meio da prática, contribuindo para conhecer o mundo ao seu redor e como as leis naturais funcionam.

O experimento Químico “A serpente do Faraó” é uma forma instigadora para se trabalhar no conteúdo que envolve a Química e suas transformações. Com ela podemos observar e aprender na prática os conceitos de substâncias homogêneas e heterogêneas, bem como os estados físicos da matéria. O experimento ainda possibilita a interdisciplinaridade, quando a partir do processo de preparo dos reagentes, e também das reações químicas envolvidas, podemos trabalhar matemática através do uso de razão.

Este experimento consiste em uma reação Química onde, a partir da queima da mistura do bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , mais conhecido como açúcar caseiro) e etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ , também nomeado como álcool comum) observamos a formação de carbono ou cinzas (C), óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), onde as cinzas ganham um formato peculiar, que chama a atenção dos alunos que observam a prática.

A Razão é um conceito matemático com diversas aplicações na própria Matemática como em outras áreas do conhecimento tais como Física, Biologia, Geografia e Química. Assim, escolhemos um experimento químico para abordar este conteúdo que em geral está situado nos livros didáticos no 7º ano, tendo em vista que o grupo de estudantes era formado por alunos do 5º ao 8º ano, muitos utilizando este conceito pela primeira vez.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar a reação química “Serpente de Faraó” e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e da Química no ensino fundamental, de maneira geral e em específico a construção do conhecimento em relação a conceito de Razão. Para o experimento, trabalhou-se com a hipótese que se mudarmos a razão de sacarose e açúcar. Neste caso, não teríamos a formação de um produto final chamativo, uma vez que o experimento chama a atenção por formar um cilindro com mais de 25 cm.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para o experimento foram usados os seguintes materiais: bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ); sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ); etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ); béquer; funil de vidro; vidro relógio; frasco 250 ml; papel adesivo; papel filtro; colher de uso caseiro; bico cortado de garrafa pet; tesoura, fósforos; pistilo; tigela metálica; areia; e liquidificador<sup>5</sup>. O mesmo experimento foi realizado em dois dias diferentes.

Procedimento químico:

1. Com o auxílio de uma balança, vidro relógio e papel filtro, pesou-se os reagentes, e em seguida colocou-se nos béqueres, conforme a Tabela 1;

---

<sup>5</sup> Utilizamos estas vidrarias pois temos um laboratório de ciências bem equipado, no entanto, muitos itens desta lista podem ser facilmente substituídos por utensílios domésticos de maneira que este experimento pode ser reproduzido em qualquer cozinha convencional.

**Tabela 1. Massa de sacarose e bicarbonato de sódio adicionados em cada béquer e sua respectiva proporção**

		Massa (g)				
		Béquer 1	Béquer 2	Béquer 3	Béquer 4	Béquer 5
Regentes	Sacarose	30	25	20	15	10
	Bicarbonato de sódio	10	15	20	25	30
Razão dos reagentes no Béquer		3/1	5/3	1/1	3/5	1/3

Fontes: Os autores.

2. Para cada béquer, misturou-se os reagentes no liquidificador.
3. Para cada mistura, com ajuda de um funil de vidro, transferiu-se para frascos de plástico com volume de 250 ml, e identificou-se com as proporções equivalentes.
4. Utilizou-se 8g da mistura, com a ajuda de um bico de garrafa pet, e 4 a 7 ml de etanol para a formação de liga, compactado com o auxílio do pistilo, e após retirou-se a pastilha cilíndrica formada;
5. Transferiu-se a pastilha para tigelas de metal com areia (foram identificadas cinco tigelas, uma para cada pastilha);
6. Após, adicionou-se 75 ml de etanol na superfície de cada pastilha e acendeu-se o fogo.

O experimento original traz a razão 3 de sacarose para 1 de bicarbonato de sódio. Para trabalhar o conteúdo matemático, foram testadas as razões descritas na Tabela 2. A análise foi de cunho qualitativo, onde os alunos observaram as razões e testaram hipóteses nas quantidades de reagentes envolvidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois dias de experimento, os resultados foram similares. Conforme esperado, a única amostra onde a “serpente” cresceu notavelmente foi a amostra realizada no frasco 3/1 (Tabela 2), uma vez que esse continha a razão original do experimento. As amostras de razão 5/3 e 1/1 cresceram aproximadamente 10 cm. Nas demais amostras, não houve crescimento do produto formado, como vimos na Tabela 2.

**Tabela 2. Resultados observados das misturas de cada frasco**

Razão Sacarose/Bicarbonato de sódio	Observações
3/1	O produto final cresceu aproximadamente 40 cm.
5/3	O produto final cresceu aproximadamente 10 cm.
1/1	O produto final cresceu aproximadamente 10 cm.
3/5	O produto final cresceu aproximadamente 2 cm.
1/3	O produto final cresceu menos de 1 cm.

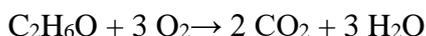
Fonte: Os autores.

Após a reação, foram expostas e explicadas as reações químicas do experimento no quadro, quando os alunos questionaram o porquê dos números antes e entre os elementos.

Então explicamos conceitos básicos de ligações químicas e também que a quantidade de reagentes químicos iniciais deveria ser a mesma proporção que as finais.

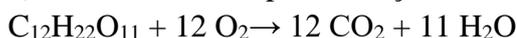
Reações envolvidas:

1) Combustão do álcool comum (etanol):



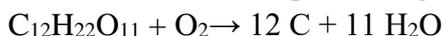
Essa reação forma a chama, que produziu o calor necessário para a ocorrência das outras combustões e decomposições.

2) Combustão completa do açúcar:



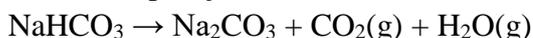
A combustão completa do açúcar produz gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

3) Combustão incompleta do açúcar:



Essa reação de combustão irá formar o carbono (C) (ou o que conhecemos como cinzas) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

4) Decomposição do bicarbonato de sódio:



Nessa reação, o bicarbonato dá origem a três compostos: o carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e a água ( $\text{H}_2\text{O}$  na forma de vapor).

5) Decomposição do carbonato de sódio:



A decomposição térmica do carbonato de sódio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) produz óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).

Dessa forma, analisando as equações químicas, foi concluído que os principais produtos dessa reação foram cinzas (C), óxido de sódio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). O carbono (cinzas), juntamente com o óxido de sódio, forma uma mistura (de cor cinza) capaz de aprisionar o gás carbônico formado, em razão das forças intermoleculares entre o carvão e o óxido. Dessa forma, observamos o aumento do tamanho da mistura cinza cilíndrica, que lembra a serpente.

## CONCLUSÕES

Tendo vista que os alunos envolvidos no trabalho até o momento do experimento ainda não haviam tido contato com os conteúdos em questão, pode-se observar, além do interesse, a aprendizagem dos conteúdos, uma vez que estes foram capazes de calcular razões sozinhos. Eles foram capazes de criar hipóteses, bem como calcular e realizar os experimentos.

Além disso, concluiu-se que é possível trabalhar conteúdos de Matemática e Química, usando experimentos, o que se mostrou uma forma simples de apresentar conceitos básicos com auxílio de ambas às ciências.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação. Brasília, DF: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

MOREIRA, Marco A. Linguagem e aprendizagem significativa. In: II Encontro Internacional: Linguagem, Cultura e Cognição. **Mesa redonda Linguagem e Cognição na Sala de Aula de Ciências**. Belo Horizonte, MG, Brasil, p. 16-18, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>>. Acesso em: 5 jul. 2017.

PEREIRA, D.D. et al. **Elaboração e utilização de modelo didático no ensino e Genética de Populações**. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2010. X. Anais. Recife: UFRPE, 2010.

SILVA, F.W.O.; PEIXOTO, M.A.N. "Os laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte." **Educação & Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 27-33, 2003.