

## ENSINANDO ESTEQUIOMETRIA COM A TABELA NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS

Aline Athayde Scardua <sup>1</sup>  
Álvaro Pedro da Silva Neto <sup>2</sup>  
Rodrigo Bozi Pereira <sup>3</sup>  
Drielly Lorenzoni <sup>4</sup>  
Nádia Ribeiro Amorim <sup>5</sup>

### RESUMO

A Química é conhecida como uma disciplina de difícil compreensão e geralmente é transmitida aos alunos de forma descontextualizada. Dentro da Química, o conteúdo de estequiometria é considerado um dos mais complicados por envolver conhecimentos de matemática como regra de três e noção de proporção. Nesse sentido, cabe ao professor pensar em estratégias para aplicar uma metodologia além da convencional como a utilização de materiais didáticos por meio de rótulos de alimentos a fim de contextualizar o conteúdo para o aluno. Diante disso, o objetivo desse artigo é ensinar estequiometria e alguns conceitos matemáticos que ela carrega aos alunos do 2º ano do Ensino Médio utilizando a tabela nutricional presente nos rótulos dos alimentos, bem como levá-los a refletirem sobre os impactos causados a saúde ao consumir determinada quantidade de alimento. Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo trabalhou com um rótulo, no qual tiveram que calcular a quantidade de certo componente da tabela nutricional em uma determinada porção e, quando aplicável, teriam que comparar com o indicado por dia de acordo com a OMS. A aplicação dessa metodologia se mostrou eficaz, visto que os discentes aprenderam a fazer os cálculos de regra de três, aprimoraram a noção de proporção, refletiram sobre a saúde e relacionaram o conteúdo ao cotidiano. Portanto, notou-se que práticas como essas precisam ser desenvolvidas em sala de aula para proporcionar um melhor ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Estequiometria, Rótulos de alimentos, Estratégia de ensino, Alfabetização Científica, Saúde.

### INTRODUÇÃO

As mudanças sociais influenciam nas mudanças nos processos de ensino. No passado, o ato de ensinar tinha como objetivo a memorização de teorias que eram passadas de geração em geração. No entanto, atualmente, o objetivo da educação é a formação de um estudante

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, [alinescarduaiifes@gmail.com](mailto:alinescarduaiifes@gmail.com);

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, [alvaro2038@live.com](mailto:alvaro2038@live.com);

<sup>3</sup> Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, [rodrigobozi1234@gmail.com](mailto:rodrigobozi1234@gmail.com);

<sup>4</sup> Graduada pelo Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, [drilorenzoni@hotmail.com](mailto:drilorenzoni@hotmail.com);

<sup>5</sup> Nádia Ribeiro Amorim: Mestre em ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, [nadia666ra@gmail.com](mailto:nadia666ra@gmail.com).

cidadão capaz de utilizar os conhecimentos científicos no seu cotidiano proporcionando uma sociedade mais ética e justa (VIANA, 2014).

Nesse sentido, as disciplinas escolares têm um papel fundamental, em especial a Química que contribui para melhor compreensão da realidade. Entretanto, a Química é ensinada de modo complexo e descontextualizado nas escolas causando prejuízos aos alunos, pois eles têm dificuldades em relacioná-la com o cotidiano mesmo se tratando de uma ciência natural, presente no dia a dia das pessoas, na natureza, na preparação de alimentos e medicamentos dentre outras maneiras que corriqueiramente está presente na rotina dos estudantes (VIEIRA; MELO; VIANA, 2018).

Dentre os conteúdos considerados mais complexos dentro da Química, se encontra a estequiometria. Os conceitos matemáticos envolvidos na estequiometria como razão, regra de três e proporções são ensinadas nas escolas de forma simplificada e sem contextualização, acarretando uma aprendizagem superficial que não capacita o aluno a executar novas aplicações com o mesmo conceito (SILVA, 2014). Dessa forma, muitos estudantes apresentam dificuldades em contas matemáticas necessárias na estequiometria, o que acarreta um nível de dificuldade maior para assimilar conteúdos que dependem desses saberes.

É necessário utilizar metodologias diversificadas que sejam capazes de instigar os alunos a compreenderem essa ciência tão importante. Dessa forma, uma maneira de ensinar a estequiometria com uma metodologia diferente, é utilizando materiais didáticos como a tabela nutricional presente nos rótulos de alimentos, pois indica a quantidades de ingredientes e substâncias que ali estão presentes. Assim é possível trabalhar com os alunos sobre proporção matemática, número de mol, massa, volume, os impactos na saúde a depender da quantidade que será consumida de determinado alimento, dentre outras aprendizagens.

Visando a dificuldade que os alunos do Ensino Médio da escola estadual Misael Pinto Netto possuem com as contas de matemática e a dificuldade de correlacionar a estequiometria com o cotidiano, esse presente artigo tem como objetivo propor atividades com situações-problemas utilizando a composição dos ingredientes presentes em rótulos de alimentos para levá-los a refletirem sobre os valores encontrados nos cálculos e seus impactos a saúde.

## **METODOLOGIA**

O público alvo para a realização da atividade foram três turmas de 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Misael Pinto Netto localizada na cidade de Aracruz.

A turma foi dividida em grupos de 3 a 4 pessoas cada para desenvolverem a atividade. Foi levantado questões para refletirem com perguntas como: Vocês sabem a importância das embalagens de alimentos terem uma tabela com valores nutricionais? Sabiam que aqueles valores, geralmente, não correspondem ao conteúdo todo da embalagem? Como posso calcular quanto de cada ingrediente ou substância – como a quantidade de sódio, açúcar, carboidratos, proteínas, dentre outros – estamos ingerindo ao consumir determinada porção do alimento?

Após essa interação com os alunos, foi entregue um rótulo de alimento para cada dupla sem repeti-los. Dentre os rótulos disponibilizados estão: de iogurte, de refrigerante de cola e de guaraná, de biscoito recheado, de biscoito doce, de leite, de bebida láctea de brigadeiro, bolo com recheio e de água gaseificada de limão.

Em seguida, foi solicitado aos grupos algumas questões personalizadas para cada um de acordo com os rótulos que estavam. Alguns exemplos de perguntas realizadas foram: Se vocês comerem três porções do alimento, quanto de sódio estão consumindo? Ao consumirem essa quantidade, quanto ainda podem consumir de produtos que contenham sódio sabendo que o valor diário é de 2 g? Se beberem 700 mL de refrigerante, quanto de açúcar estão consumindo? Se comerem um pacote de biscoito recheado, quanto de carboidratos estão consumindo?. Diversas perguntas como essas foram feitas.

Para trabalhar cálculos de número de mols, acrescentou-se questões para converterem a massa de alguns ingredientes que apareciam nas embalagens em número de mols usando a tabela periódica.

Ao finalizarem, foi aberto um espaço para que todos os grupos compartilhassem os resultados encontrados e o que aprenderam com os rótulos.

O mesmo procedimento se repetiu para as outras duas turmas.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A Química é uma disciplina considerada de difícil compreensão e geralmente não é bem-vinda entre os alunos. Entretanto, se sua prática em sala de aula for contextualizada, com linguagem acessível a determinado grupo de alunos, promoverá estudantes mais críticos, reflexivos e ativos no mundo (VIEIRA; MELO; VIANA, 2018). Esse modo de ensinar está intimamente ligado a alfabetização científica, que conforme apresentado por Chassot (2011, p.62) é “como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”.

Dentre os diversos conteúdos presentes na disciplina de Química, a estequiometria corresponde a um dos assuntos apontados como o mais difícil de ser ensinado e compreendido. Isso acontece por ser dado mais ênfase ao caráter matemático, sendo que os alunos também possuem dificuldades na disciplina de Matemática e o conteúdo acaba se resumindo somente a fórmulas, símbolos e regras, e como consequência desmotiva a aprendizagem (COSTA; SOUZA, 2013).

Silva, Bertini e Alves (2018) afirmam que o ensino de estequiometria enfrenta diversos problemas, que vão desde a falta de preparação dos professores em proporcionar práticas pedagógicas que consigam levar o discente a compreensão dos conceitos abstratos envolvidos no conteúdo até a dificuldade em cálculos matemáticos pelos alunos. Para ensinar de forma eficiente a estequiometria, os estudantes precisam desenvolver habilidades básicas como: aritméticas, de interpretação das equações químicas, de raciocínio lógico, de conceituação de mol, massas molares, volume, dentre outras.

Nessa perspectiva, propostas que aproximem esse assunto à realidade do aluno são primordiais para a compreensão da disciplina de Química e para a aplicação prática da matemática básica (BORGES, 2015). Durante a abordagem do conteúdo a matemática estará presente na realização dos cálculos estequiométricos ao utilizar operações básicas de soma, subtração, divisão e multiplicação, bem como na utilização de propriedades de potência. Entretanto, isso não significa que a aula deva ser reduzida a uma simples memorização e cálculo de fórmulas.

Diante disso, é preciso que os professores vão além das metodologias tradicionais e utilizem estratégias de ensino que possibilitem que os alunos consigam relacionar o conteúdo com o cotidiano. Uma possibilidade para diminuir as dificuldades dos alunos em relação à estequiometria é a utilização de materiais didáticos que facilitam o processo de ensino-aprendizagem de forma prática (VIEIRA; MELO; VIANA, 2018). Esse tipo de abordagem pode contribuir na aquisição de hábitos e estratégias de resolução de problemas relacionados a ciência e se apresenta como uma alternativa para que os professores de Química introduzam problemas de estequiometria nas aulas.

Apesar da dificuldade dos alunos em relacionar os cálculos estequiométricos ao cotidiano, eles estão mais presentes do que se imagina, seja na indústria seja nas atividades caseiras. Sendo assim, para proporcionar uma aplicação prática ao ensinar o conteúdo é utilizando um ambiente comum aos alunos, considerado o local que acontece várias transformações físicas e químicas que nem sempre é percebido (CHACON *et al.*, 2015).

Portanto, uma forma de ensinar estequiometria aplicando uma metodologia alternativa, principalmente a aplicação do conceito de regra de três é utilizando os rótulos presentes nas embalagens dos alimentos que indicam as porções que foram determinadas com base em uma dieta de 2000 kcal considerando uma alimentação saudável que foram harmonizadas com os outros países do Mercosul (ANVISA, 2005).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com os grupos divididos, foram levantadas perguntas sobre a tabela nutricional presente nos alimentos. Os alunos foram participativos, falaram que não entendiam muito bem os valores presentes nela e também não haviam reparado que se refere a uma porção e não ao conteúdo todo.

Após essas perguntas introdutórias, foram distribuídos os rótulos de alguns alimentos para cada grupo. Os rótulos utilizados estão presentes na figura 1. A intenção foi ajudá-los a aprender a converter unidades a partir de quantidades que eles mesmos consomem dos alimentos.

Cada grupo recebeu um objetivo. O grupo que ficou com bolo com recheio tinha que calcular a quantidade de carboidratos e sódio presente em 3 pacotes, o grupo que ficou com biscoito recheado tinha que calcular qual a quantidade de carboidratos e sódio presentes em uma porção de 100 g sendo que no pacote a porção de referência é de 30 g, o grupo que ficou com o leite tinha que calcular a quantidade de sódio, cálcio e carboidratos presentes em um copo de 500 mL sendo que na tabela nutricional a referência é para um copo de 200 mL e assim foi feito com todos os grupos de acordo com seus rótulos. Também foi solicitado calcular o número de mol dos rótulos que continham cálcio, magnésio, sódio e outras substâncias facilmente encontradas na tabela periódica para incentivar o cálculo da massa molar.

Para os grupos que finalizassem mais rápido, eram dados novos objetivos a fim de que treinassem mais esses conceitos básicos. Os grupos que tiveram mais dificuldade, foram auxiliados em como podiam alcançar seus objetivos.

Figura 1: Tabela nutricional dos alimentos utilizados.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Nessa atividade, os alunos desenvolveram melhor alguns conceitos matemáticos como a regra de três e a noção de proporção que consistia em uma das dificuldades deles. Foi observado que os alunos das três turmas conseguiram assimilar melhor o conteúdo e apesar das pequenas dificuldades no início, se desenvolveram muito bem enquanto iam praticando.

A próxima atividade que os alunos fizeram, ainda no contexto dos rótulos, foi comparar o resultado encontrado em determinada porção do alimento ou bebida com o indicado pela tabela nutricional das embalagens que tem como base uma dieta de 2000 kcal (ANVISA, 2005). Assim, eles poderiam refletir se determinado alimento possui quantidade de cálcio suficiente ou se tinha muito sódio a ponto de ultrapassar a recomendação diária. Por exemplo, para uma dieta de 2000 kcal o recomendável é ingerir até 2 g de sódio por dia de acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2012), então beber 800 mL de leite por dia compreende quanto do total recomendado.

Exemplo: 200 mL de leite -----191 mg de Na (sódio)

800 mL de leite ----- X

$$X = 764 \text{ mg de Na ou } 0,764 \text{ mg de Na.}$$

Nesse exemplo, observa-se que 800 mL de leite corresponde a 0,764 g de sódio, logo não ultrapassou a recomendação diária (2 g). Entretanto, os alunos foram levados a refletirem que eles não consomem somente leite ou biscoito no dia, eles possuem outras refeições que também contêm sódio, como o sal de cozinha que é utilizado para temperar comida, onde 5 g de sal equivale a 2 g de sódio.

E dessa forma eles conseguiram entender melhor a tabela nutricional e as possibilidades que ela proporciona em utilizar conceitos matemáticos e estequiométricos com materiais que encontram no dia a dia (CHACON *et al.*, 2015). Além disso, refletiram nos impactos causados à saúde a longo prazo ao ingerir certa quantidade de alimento.

No final, os discentes pediram para levar mais atividades como essas para sala de aula, pois facilita a compreensão de certos conceitos e eles conseguem aplicar determinado conhecimento no cotidiano deles.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, conclui-se que ao utilizar metodologias diferentes capazes de contextualizar o conteúdo e relacioná-lo com o dia a dia dos estudantes, eles se sentem mais motivados a

aprender. A metodologia utilizada no presente artigo com rótulos de alimentos foi eficaz, pois contribuiu para que os alunos aprendessem a utilizar a regra de três dos cálculos estequiométricos com mais confiança e desenvolvessem a noção de proporção. Somado a isso, também adquiriram um novo conhecimento ao compreenderem melhor como funciona a tabela nutricional e começaram a refletir em como o consumo de certos alimentos em determinadas quantidades causam impactos negativos na saúde.

Como continuação desse trabalho, é possível utilizar os cálculos envolvendo calorias presentes nos rótulos para enriquecer mais o aprendizado dos alunos. Além disso, também é uma sugestão montar um cardápio com eles para calcularem a quantidade de alguns componentes que consumiriam no dia, como o sódio, cálcio, carboidratos e fibras, por exemplo.

## REFERÊNCIAS

ANVISA. Rotulagem Nutricional Obrigatória: manual de orientação às indústrias de alimentos. **Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos**. 2005. Disponível em: [https://www.saude.gov.br/images/imagens\\_migradas/upload/arquivos/2012-06/cartilha-rotulagem-nutricional-obrigatoria1.pdf](https://www.saude.gov.br/images/imagens_migradas/upload/arquivos/2012-06/cartilha-rotulagem-nutricional-obrigatoria1.pdf). Acesso em: 17 ago. 2023.

BORGES, D. A. Problemas estequiométricos em química: Uma questão de proporcionalidade. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/2399?mode=full>. Acesso em: 18 ago. 2023.

CHACON, E. P. *et al.* A química na cozinha: possibilidades do tema na formação inicial e continuada de professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, n. 1, v. 8, 2015.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 6. ed. Ijuí: Unijuí, 2014.

COSTA, A. A. F.; SOUZA, J. R. T. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. Amazônia, **Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.10 (19) 2013. p.106-116. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2190>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SILVA, L. S.; BERTINI, L. M; ALVES, L. A. Repositórios de objetos de aprendizagem no ensino de estequiometria. **Actio: Docência em Ciências**, [S.L.], v. 3, n. 3, p. 43, 12 nov. 2018. Universidade Tecnológica Federal do Parana (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n3.7422>. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7422>. Acesso em: 24 ago. 2023.

SILVA, S. A. Elaboração e Avaliação de Material Didático para Apoio no Ensino de Cálculo Estequiométrico em um Curso Técnico de Química. Monografia (Graduação em Química) -



Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/139087>. Acesso em: 30 jul. 2023.

VIEIRA, W. E. S; MELO, H. D. F; VIANA, K. S. L. Estratégias didáticas no ensino de química: concepções e práticas do profissional da educação e suas relações com a aprendizagem de conceitos. **Anais V CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/47334>>. Acesso em: 24/08/2023

VIANA, K. S. L. **Avaliação da Experiência:** uma nova perspectiva de avaliação para o ensino das Ciências da Natureza. Tese (Doutorado) – Ensino de Ciências e Matemática, UFRPE. Recife, 2014.

WHO. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836>. Acesso em 11 ago. 2023.