

Ano 9, Vol. IX, nº. 2, Jul-Dez. 2025, p. 553-565

PROPOSTA DE ABORDAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE ACERTO DE EQUAÇÕES QUÍMICAS PELO MÉTODO DE TENTATIVAS NA 8ª CLASSE

A PROPOSAL FOR A MEANINGFUL APPROACH TO BALANCING CHEMICAL EQUATIONS BY TRIAL AND ERROR METHOD IN THE 8TH GRADE

Alegre de Nascimento Santana Cadeado¹

Emilia Afonso Nhalevilo²

RESUMO

Este artigo intitulado proposta de abordagem significativa sobre acerto de equações químicas pelo método de tentativas na 8ª classe, tem como objetivo propor material instrucional para aprendizagem significativa de acerto de equações químicas pelo método de tentativas na 8ª classe. A pesquisa tomou como ponto de partida o uso excessivo do método expositivo no ensino, o que faz com que os alunos optem pela memorização sem perceber a essência do conteúdo, isto foi observado durante a supervisão dos estudantes estagiários, onde constatou-se que aqueles alunos da 8ª classe apresentavam inúmeras dificuldades no acerto de equações químicas pelo método de tentativas. Por exemplo, verificou-se que os alunos colocavam os coeficientes estequiométricos sem nenhuma base científica. A teoria construtivista constituiu a base para a elaboração do material didático proposto, assim como a estratégia metodológica adotada durante a fase de teste do material na escola em causa. A metodologia de pesquisa escolhida foi a pesquisa-ação e os instrumentos de coleta de dados utilizados foram observação e o questionário. Cerca de 50 alunos da 8ª classe é que participaram da pesquisa. Após a aplicação do material elaborado e do uso da estratégia dialógica e interativa, foi aplicado um questionário aos alunos, onde notou-se que cerca de 86,0 % dos alunos tinham um desempenho positivo superior a 65 % no total das questões feitas. Também foi observado maior participação e empenho dos alunos durante a aula.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Material Instrucional. Acerto de equações. Construtivismo.

ABSTRACT

This article, entitled Proposal of a significant approach on the correctness of chemical equations by the method of trials in the 8th class, aims to propose instructional material for learning how to correct the chemical equations by the method of attempts in the 8th class. The research took as a starting point the excessive use of the expository method in teaching, which makes the students choose to memorize without realizing the essence of the content, this was observed during the supervision of the trainee students, where it was found that those students 8th grade students presented numerous

¹ Doutor em Química/Instrumentação Analítica pela Universidade Federal de Uberlândia - Docente de Química na Universidade Licungo – Mocimboa do Ideias. Email: acadeado@unilicungo.ac.mz - Contacto: (+258) 84 2465731 ou 87 8465731 Orcid iD <https://orcid.org/0000-0002-6367-4446> Universidade Licungo - Mocimboa do Ideias

² Doutorado e Mestre em Educação pela Universidade de Perth, Austrália e Licenciada em Engenharia de Educação pela Universidade Pedagógica (UP). Actualmente Reitora da Universidade Púngue – Mocimboa do Ideias. Email: emiliafonso@gmail.com; Telefone: +258 826127626; Mocimboa do Ideias

difficulties in finding chemical equations using the trial method. For example, it was found that students placed stoichiometric coefficients without any scientific basis. The constructivist theory constituted the basis for the elaboration of the proposed didactic material, as well as the methodological strategy adopted during the material testing phase in the school in question. The research methodology chosen was action research and the data collection instruments used were observation and the questionnaire. About 50 students from the 8th grade participated in the survey. After applying the elaborated material and using the dialogic and interactive strategy, a questionnaire was applied to the students, where it was noted that about 86.0% of the students had a positive performance greater than 65% in the total of the questions asked. Greater participation and commitment of students was also observed during the class.

Keywords: Significant learning. Instructional Material. Equation setting. Constructivism.

1. INTRODUÇÃO

Durante a supervisão aos estudantes praticantes durante o estágio pedagógico nas escolas integradas, constatei que os professores de química usam mais o método expositivo e os exemplos dados sempre fazem parte de um contexto muito diferente da realidade dos alunos, este facto faz com que os alunos optem pela memorização sem perceber a essência do conteúdo.

No caso concreto da Escola Secundária Mártires de Inhassunge, constatou-se que os alunos da 8ª classe - turma D, apresentavam numerosas dificuldades no acerto de Equações Químicas pelo Método de Tentativas. Por exemplo, verificou-se que os alunos colocavam os coeficientes estequiométricos e índices sem nenhuma base científica. Isto acontece num momento em que um dos objetivos do Ministério de Educação é de “...melhorar a qualidade de ensino, proporcionando aos alunos aprendizagens relevantes e apropriadas ao contexto socioeconómico do País”, e “...tornar os graduados do Ensino Secundário Geral (ESG) cidadãos críticos, ativos e participativos na sociedade em que vivem”. Assim sendo, traçou-se como objetivo propor material instrucional para aprendizagem significativa de acerto de equações químicas pelo método de tentativas na 8ª classe.

2. METODOLOGIAS

A pesquisa foi do tipo Pesquisa-ação e foram usados como instrumentos de coleta de dados: Observação e Questionário. A observação foi não participativa, tendo acompanhado o decurso das aulas, onde verificou-se a participação dos alunos durante as aulas. O questionário foi usado no final da aula e tinha como objetivo determinar o nível de aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo químico. Nesta pesquisa trabalhou-se com 60 alunos da 8ª classe turma D.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material instrucional proposto, vide apêndice, caracteriza-se por:

- ✚ Apresentar exemplos locais para contextualizar o conteúdo químico;
- ✚ Centralizar a aprendizagem nos alunos;
- ✚ Apresentar uma linguagem falante;
- ✚ Tornar o aluno não só informado, mais também activo, crítico e reflexivo.

O facto do material apresentar exemplos do dia-a-dia dos alunos, bem como objectos, processos ou fenómenos que acontecem na comunidade em que este alunos se encontra, permitiu contextualizar este conteúdo químico. Segundo WARTHA & ALÁRIO (2005), a procura do significado de um conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos, tendências, fenómenos, processos que o cercam.

Para SILVA (2003), por exemplo, a contextualização é um dos recursos para realizar aproximações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia-a-dia dos alunos. Assim, a contextualização é vista como uma forma de abordar os conhecimentos atrelando-os a factores quotidianos mais próximos do estudante.

A aula em que foi usado o material proposto e adaptou-se uma nova estratégia, constatou-se uma dinâmica e curiosidade dos alunos, apesar de se apresentarem receosos no principio da aula, por ser uma nova estratégia. A fase inicial da aula, consistiu basicamente na exploração dos conhecimentos matemáticos sobre menor múltiplo comum (mmc) para responder questões práticas para equilibrar átomos de substâncias na equação química. Esta fase durou cerca de 12 minutos.

A segunda da fase desta aula esclareceu aos alunos sobre o acerto de equação química pelo método de tentativas, partindo de exemplos dados anteriormente, isto durou cerca de 13 minutos.

Na terceira fase os alunos apresentaram uma taxa de resolução correcta dos exercícios de aplicação de cerca de 88,4% e cerca de 91,3% escreveram correctamente nas suas ideias finais frases e palavras sobre o acerto de uma equação química pelo método de tentativas, e durou também cerca de 15 minutos.

Analizando os resultados dos exercícios de aplicação, bem como a participação dos alunos durante o decurso das aulas pode ver-se que esta proposta metodológica e os materiais usado influenciaram positivamente na aprendizagem sobre acerto de equações químicas pelo método de tentativas visto que os alunos se apresentaram desinibidos e muito dinâmicos na sala de aula. Isto porque segundo RAMOS (2004), o ensino contextualizado é um meio importante para estimular a curiosidade e fortalecer a confiança do aluno. Por outro lado, sua importância está condicionada à possibilidade de levar o aluno a ter consciência sobre seus modelos de explicação e compreensão da realidade, reconhecê-los como equivocados ou limitados a determinados contextos, enfrentar o questionamento, colocá-los em cheque num processo de desconstrução de conceitos e reconstrução/apropriação de outros.

Dessa forma, a contextualização auxilia na aprendizagem dos conteúdos disciplinares, quando o aluno se identifica com as situações abordadas em sala de aula, *“pois é assim que ele se sentirá comprometido e envolvido com o processo educativo, desenvolvendo a capacidade de participação”* (SANTOS e SCHNETZLER, 1997)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento desta pesquisa sobre Proposta de Abordagem Significativa sobre Acerto de Equações Químicas pelo Método de Tentativas na 8ª classe, pode-se concluir que para contextualizar as aulas sobre acerto de equações químicas pelo método de tentativas é necessário que se adopte uma estratégia metodológica interactiva e dialógica com os alunos e que se use material contextualizado para a realidade dos alunos, como por exemplo texto de apoio com carácter informativo, interactivo e reflexivo.

O uso de texto de apoio, bem como a proposta metodológica usada influenciaram positivamente na dinâmica de aprendizagem sobre acerto de equações químicas pelo método de tentativas nos alunos, visto que as aulas decorreram num ambiente de muita participação, boa atitude e expectativa por parte dos alunos.

5. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MESQUITA, K. F. M. & MEDEIROS, T. J. M. M.. Alternativas Didáticas para Aulas de Química no Nível Médio. **XLVI Congresso Brasileiro de Química**. Salvador: 2006.

SANTOS, Wildson. Contextualização do Ensino de Ciências por meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, vol.1, número especial, nov.2007.

SCHNETZLER, Roseli. P; SANTOS, Wildson. L. P. Função social: O que significa ensino de Química para formar o cidadão? Ensino de Química e Cidadania. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 4, p. 28-34, 1996.

SILVA, R. M. G. Contextualizando Aprendizagens em Química na Formação Escolar. **Química Nova na Escola**, Nº 18, p.26-30, 2003.

WARTHA, E. J. et al. A Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. Nº 26, p. 18-19, 2005.

APÊNDICE

Escola Secundária de _____

Disciplina de Química

Classe: 8^a

III – Unidade: Estrutura da Matéria e Reações Químicas

Duração: 45 minutos

Tema:

 *Acerto de Equações Químicas pelo Método de Tentativas*

Objectivos:

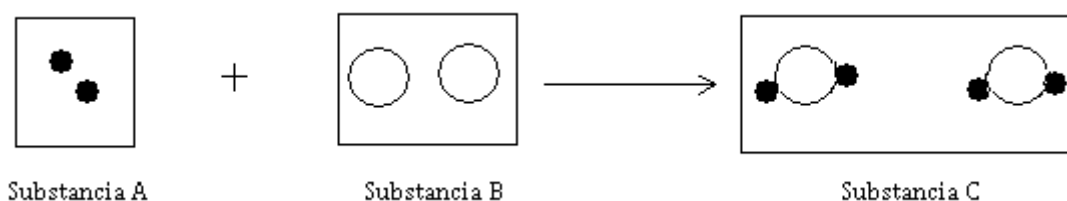
- ✓ Caro aluno, no final desta aula você deverá ser capaz de *acertar uma equação química básica pelo método de tentativas*.

ATIVIDADES INICIAIS

a) Questões do dia-a-dia

Caro aluno, resolva as situações abaixo, respondendo o questionário que lhes acompanha de acordo com os seus conhecimentos matemáticos de mmc (menor múltiplo comum). Em cada uma das situações cada átomo da substância envolvida está representada por um círculo pintado ou não.

Na **primeira situação**, juntou-se duas substâncias para formar apenas uma, como podes ver na representação abaixo:



Para melhor desenvolveres teu raciocínio no acerto de equações químicas, nesta situação já te deram um ponto de partida para usares como comparação, que é a quantidade da substância formada. Mesmo assim, ainda faltam outros aspectos como o equilibrar das substâncias reagentes, mais para você chegar a este conhecimento responda as questões a seguir numa forma sequenciada:

1.1 Quantos átomos da substância A existem nos reagentes (no início)? _____

1.2 Quantos átomos da substância B existem nos reagentes (no início)? _____

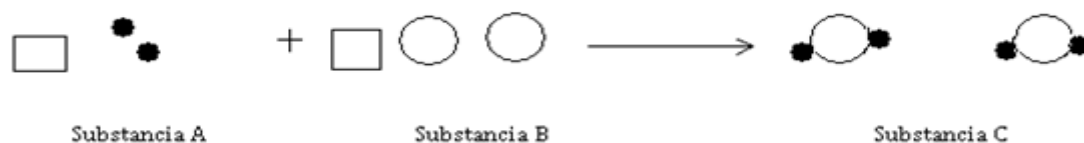
1.3 Quantos átomos da substância A fazem parte da substância C nos produtos (no final)?

1.4 Quantos átomos da substância B fazem parte da substância C nos produtos (no final)?

Sabendo que na natureza nada se cria e nada se perde, mais sim tudo se transforma, então responde as questões abaixo:

1.5 Qual é o número natural que multiplicando com a quantidade de átomos da substância A nos reagentes vai ser igual ao número de átomos da substância A nos produtos? Coloque este número natural no quadradinho em branco que esta em frente da substância A.

1.6 Qual é o número natural que multiplicando com a quantidade de átomos da substância B nos reagentes vai ser igual ao número de átomos da substância B nos produtos? Coloque este número natural no quadradinho em branco que esta em frente da substância B.



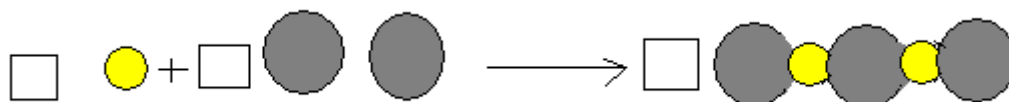
Sendo assim, achas que a lei da natureza que diz que nada se cria e nada se perde, mais sim tudo se transforma, é visível nesta equação? Justifique.

Para as situações a seguir, segue o mesmo pensamento para igualar os átomos, de modo que o número de átomos nos reagentes seja igual ao número de átomos nos produtos.

Segunda Situação:



Terceira Situação:

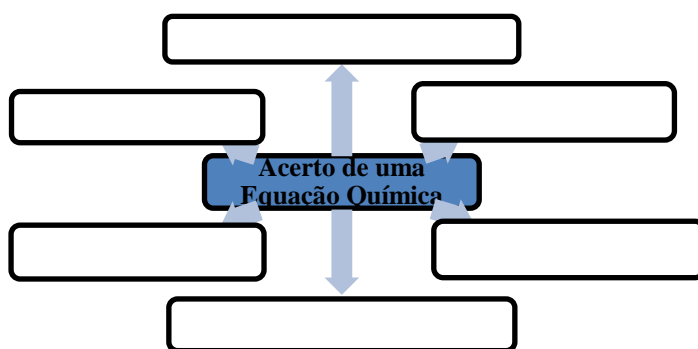


Quarta Situação:



b) Ideias Iniciais

Caro aluno, depois de responderes as perguntas acima com base nos conhecimentos matemáticos de mmc e com base nos conhecimentos que aprendeste sobre a escrita de uma Equação Química, bem como o seu significado, escreva nos rectângulos em branco frases ou palavras que tenham relação ao tema desta aula, que é o Acerto de uma Equação Química.



EXPLICAÇÃO TEÓRICA

Caro aluno, já aprendeste a escrita dos símbolos químicos e a representação das fórmulas química nas aulas anteriores, recorde-se na formação do composto A_3B_2 : $A + B \rightarrow A_3B_2$.

Como podes ver que a quantidade de átomos nos reagentes é diferente com a quantidade nos produtos, por isso é necessário equilibrar esta equação. Para tal, você primeiro precisa entender algumas palavras matemáticas, que são o caso concreto de **índice** e **coeficiente**.

Primeiro tens que saber que:

Índice ao número que vem atrás do elemento e normalmente escreve-se um pouco abaixo com tamanho menor que o símbolo do elemento. Este valor indica-nos a quantidade de átomos do elemento e nas situações em que o índice é um (1) não se escreve nada.

Por exemplo no composto A_3B_2 representado na equação acima, temos o número três (3) que é índice do elemento A, enquanto o número dois (2) é índice do elemento B. Sendo assim podemos dizer que neste composto, três (3) átomos do elemento A estão ligados com dois (2) átomos do elemento B.

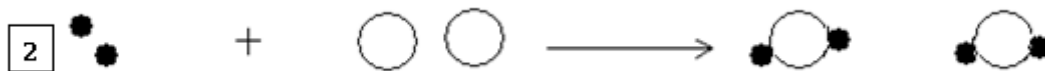
Caro aluno, espero que tenhas percebido que o índice de um elemento num determinado composto surge pela troca de valência com o outro elemento que forma o composto. Veja a formação de composto já tratado numa das aulas anteriores.

A segunda expressão matemática é coeficiente e deves saber que:

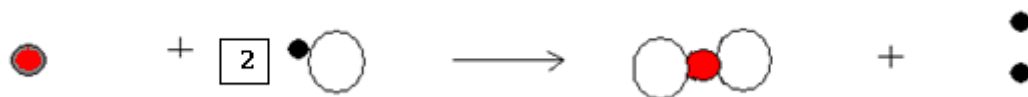
Coeficiente é o número que vem em frente do elemento ou do composto, que indica a quantidade de substância e de moléculas que participam na reacção. Caso o coeficiente seja igual a um (1) não precisa escrever.

Voltando as equações esquemáticas da actividade inicial, você colocavas um número no quadradrinho antes da substância para igualar o número de átomos, a cada um daqueles números recebe a designação de coeficiente, como pode ver-se nas primeiras duas situações.

Na **primeira situação** temos:



Na **segunda situação** temos:



Para acertar a equação química de formação de A_3B_2 , podes escrever em frente do elemento A o número três (3) e em frente do elemento B o número dois (2) e em frente do composto A_3B_2 seria número um (1) mais não se representa: $3A + 2B \rightarrow A_3B_2$

Sendo assim podes fazer tanto a interpretação qualitativa, assim como a interpretação quantitativa, onde pode dizer-se que três átomos do elemento A reagem com dois (2) átomos do elemento B para formar uma molécula do composto A_3B_2 .

Na última aula, aprendeste a interpretação qualitativa da formação da ferrugem, onde tinhas a seguinte representação não equilibrada: $Fe_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)}$.

Como podes ver na equação, a quantidade de ferro nos reagentes não é a mesma nos produtos, assim como a quantidade do oxigénio. Para equilibrar a equação é só fazer o mmc entre 2 e 3 no oxigénio e escrever em frente do oxigénio nos reagentes número três (3) e dois (2) em frente do óxido de ferro: $\text{Fe}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$.

Este facto faz com que a quantidade de átomos de ferro nos produtos seja quatro (4) resultante da multiplicação de dois (2) como coeficiente e dois (2) como índice do ferro. Sendo assim, para equilibrar esta situação é só colocar como coeficiente de ferro nos reagentes o número quatro (4): $4\text{Fe}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$.

Depois de se equilibrar uma equação pode-se fazer as duas interpretações (qualitativa e quantitativa). Neste caso concreto da formação da ferrugem poderá ser:

- ✚ O ferro no estado sólido reage com oxigénio gasoso para formação da ferrugem ou óxido de ferro sólido “significado Qualitativo”.
- ✚ Quatro átomos de ferro reagiram com três moléculas de oxigénio para formar três moléculas de óxido de ferro (ferrugem) “significado Quantitativo”.

Depois disso deves ter percebido que o **acerto de equações químicas consiste em igualar o número de elementos do produto com os reagentes.**

Para o acerto de equações químicas, existe o **Método de Tentativas** que *consiste na escolha de números arbitrários de coeficientes estequiométricos*. Para tal, podemos seguir os seguintes passos:

- ☞ Identifique todos os reagentes e produtos e escreva as suas fórmulas correctas nos lados esquerdo e direito da equação;
- ☞ Inicie o balanceamento da equação testando diferentes coeficientes até chegar ao mesmo número de átomos de cada elemento em ambos os lados da equação. Muita atenção neste aspecto, podemos mudar os coeficientes mas não podemos mudar os índices.

RECH- Revista Ensino de Ciências e Humanidades.

ISSN 2594-8806

- ☞ Primeiro, observe e efectue o acerto dos elementos que aparecem apenas uma vez em cada lado da equação. Finalmente, efectue o acerto dos elementos que aparecem em duas ou mais vezes nas fórmulas na equação, obedecendo a sequência: Metais (em 1º lugar); Não-Metais (em 2º lugar); Oxigénio (em 3º lugar) e Hidrogénio (em último lugar).
- ☞ Confira se a equação está balanceada, certificando-se de que o número total de cada tipo de átomo em ambos os lados da seta da equação é igual.

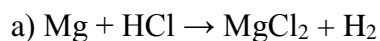
ACTIVIDADES FINAIS

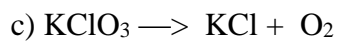
a) Questões de Aplicação

I-Grupo: Para cada uma das reacções químicas abaixo, represente as equações químicas, para tal consulte sempre que necessário a tabela de valência, **acerte a equação e mostre o significado quantitativo** de cada equação química.

- a) Queima do carbono (carvão) na presença do oxigénio atmosférico.
- b) A formação de água líquida a partir de hidrogénio gasoso e oxigénio também gasoso.
- c) A oxidação das chapas de zinco, isto é, o zinco reage com oxigénio atmosférico.

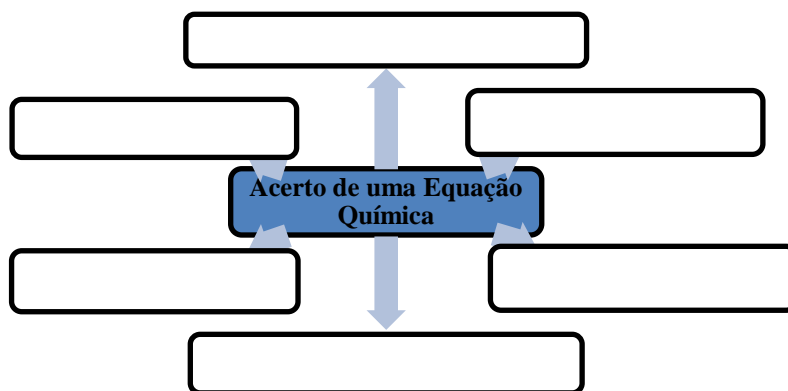
II-Grupo: Para cada uma das reacções químicas abaixo, **acerte a equação e mostre o significado quantitativo e qualitativo** de cada equação química.





b) Ideias Finais

Meu caro aluno, melhore as suas ideias iniciais, completando os rectângulos em branco com frases ou palavras que você aprendeu sobre acerto de uma equação química.



BIBLIOGRAFIA

- ✚ ERNESTO, Miguel M.; BARROS, José A. P..Química, Livro do Professor 8ª classe. Plural Editores, 2010.
- ✚ FERNANDES, Margarida Bernardes. et al, *Química 8º ano/ 3º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa editora, [s.d.].
- ✚ INDE/MINED, *Programa de Ensino de Química 8ª classe*, Moçambique, 2010.