

## Ensino de Química Baseado na Utilização de Modelos Teóricos como Referência para o Aprendizado

\*Huita do Couto Matozo <sup>1 2</sup> (FM)

Eli Fernando Pimenta <sup>3</sup> (PG)

<sup>1</sup> Escola Municipal Governador Israel Pinheiro EMIP - Química

<sup>2</sup> Universidade do Estado de Minas Gerais FaEng

<sup>3</sup> Universidade de São Paulo IQSC

\*huitamineiro@yahoo.com.br

1 Av. Luzia Brandão Fraga de Souza, nº 201, Loanda, CEP: 35.931-026 João Monlevade, MG, Brasil

2 Av. Brasília, n° 1304, Bairro Baú CEP: 35930-314 João Monlevade, MG, Brasil

3 Av. Trabalhador Sancarlene 400, 13560-970 - São Carlos, SP, Brasil - Caixa-Postal: 369

Palavras-Chave: Reações, Modelos, Clipes

### Introdução e Metodologia

O sistema de ensino da ciência química (no ensino médio) está sendo aplicado com uma linguagem distante da realidade do aluno, o que proporciona uma fobia à disciplina.

A química é uma disciplina que necessita de uma base teórica muito abstrata para o ensino, pois utilizam modelos que são difíceis de serem compreendidos pelos alunos, por exemplo, o átomo. As abordagens utilizando práticas e modelos levam a melhor interpretação de resultados e até a interação interdisciplinar entre conteúdos que pareciam não interligar-se (Hanson e Wolfskill, 2000; Campos e Silva, 2004, Correia, 2004).

Com base nestas informações procuramos mostrar em nosso trabalho um método de ensino utilizando modelos concretos para os alunos no intuito de facilitar a observação dos fenômenos abstratos da química.

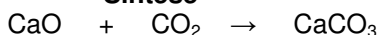
Decidimos trabalhar com o assunto que diz respeito às reações químicas, pois este trata de conceitos que necessitam de uma abstração muito grande por parte dos alunos já que utilizam a “união” e a “separação” de átomos.

Os alunos resolveram questões baseadas em modelos (exemplos) passados pelos instrutores.

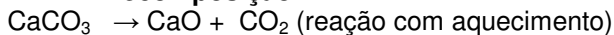
Para cada exercício proposto, primeiramente, um modelo era colocado pelos instrutores e depois eles deveriam resolver a questão com base neste modelo.

- Primeiramente mostramos aos alunos os tipos de reações inorgânicas:

- **Síntese**



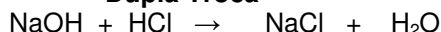
- **Decomposição**



- **Simple Troca ou Substituição**



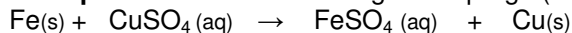
- **Dupla Troca**



Após as explicações sobre as reações inorgânicas passamos para os modelos exemplificativos.

#### Reações de Simples Troca

**Exemplo:** sulfato de cobre reage com prego (ferro)



A reação foi feita experimentalmente e os instrutores mostram a reação simbolicamente. Foi feito também um modelo utilizando o auxílio de clipes como segue abaixo (em todos os exemplos e questões foram usados os clipes para a montagem da reação).

Clipe preto (Fe), clipe amarelo (S), clipe roxo (O) e clipe branco (Cu).

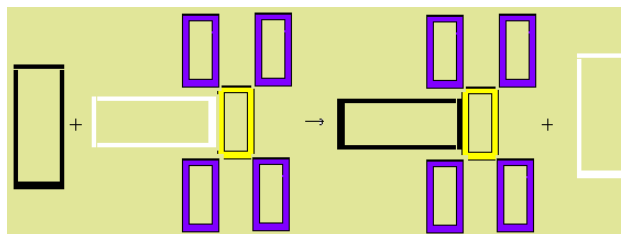


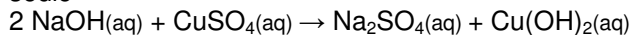
Figura1. Reação de simples troca usando clipes

**Questão:** Sulfato de cobre reage com zinco?

A reação foi feita experimentalmente, mas os instrutores não mostram a reação simbólica, trabalho este para os alunos que tem o auxílio dos clipes para montar as reações (conforme o modelo).

#### Reações de Dupla Troca

**Exemplo:** sulfato de cobre reage com hidróxido de sódio



A reação foi feita experimentalmente e os instrutores mostram a reação simbolicamente e com os clipes.

Clipe preto (Cu), clipe amarelo (S), clipe roxo (O), clipe branco (H) e clipe vermelho (Na)

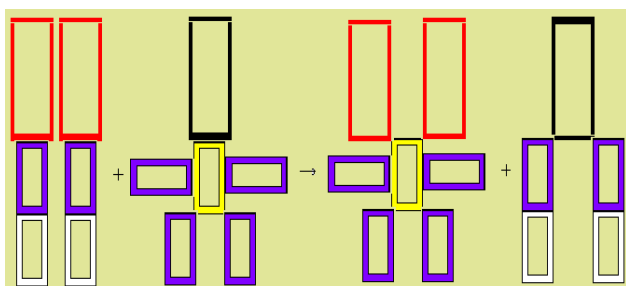


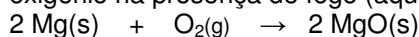
Figura 2. Reação de dupla troca usando cliques

**Questão:** sulfato de cobre reage com cloreto de sódio?

A reação foi feita experimentalmente mas os instrutores não mostram a reação simbolicamente, trabalho este para os alunos que tem o auxílio dos cliques para montar as reações (conforme modelo).

### Reações de síntese

**Exemplo:** reação de magnésio (fita metálica) com oxigênio na presença de fogo (aquecimento)



A reação foi feita experimentalmente e os instrutores mostram a reação simbolicamente e com os cliques. Clipe preto (Mg) e clipe roxo (O)

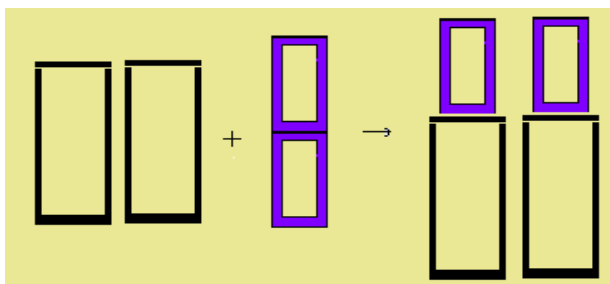


Figura 3. Reação de síntese usando cliques

**Questão:** carbono (considerando um palito de fósforo como sendo composto por carbono, somente) reage com oxigênio (ar). Reação incompleta?

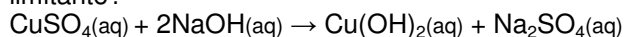
A reação foi feita experimentalmente, mas os instrutores não mostram a reação simbólica, trabalho este para os alunos, trabalho este para os alunos que resolveriam com o auxílio dos cliques (conforme modelo).

### Cálculos Estequiométricos

#### Trabalho com parafusos, arruelas e porcas

Em seguida foi proposto para os alunos a parte de cálculos estequiométricos, onde seria utilizado parafusos, arruelas e porcas.

**Exemplo:** 319g de sulfato de cobre reagem com 200g de hidróxido de sódio. Qual é o reagente limitante?



Na – porca grande  
 OH – parafuso grande  
 Cu – porca pequena  
 S – parafuso pequeno  
 O – arruelas grandes

Os instrutores mostram a reação simbolicamente e como é feita com as porcas, parafusos e arruelas e como são feitos os cálculos para se chegar ao reagente limitante.

1ª) Questão: 319g de sulfato de cobre reagem com 292,5g de cloreto de sódio. Qual é o reagente limitante?

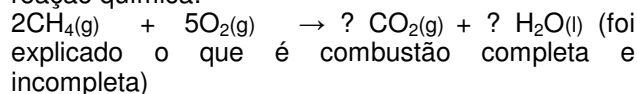
Na – porca grande  
 Cl – parafuso grande  
 Cu – porca pequena  
 S – parafuso pequeno  
 O – arruelas pequenas

Os instrutores não mostram como é feita a reação (nem simbolicamente e nem com o auxílio de porcas, parafusos e arruelas) e não mostram como são feitos os cálculos, quem deve chegar a uma conclusão são os alunos.

#### Trabalhando com os cliques

Foram aplicadas outras questões, mas para resolverem teriam que utilizar os cliques como auxílio ao invés das parafusos, arruelas e porcas.

**Questão:** Se você tem duas moléculas de metano e cinco moléculas de oxigênio para produzir dióxido de carbono, e esta reação é descrita pela seguinte reação química:



Pergunta-se:

Quantas moléculas de dióxido de carbono são formadas com as moléculas disponíveis de metano e oxigênio?

Qual é o reagente limitante?

**Questão:** Se você tiver 300 moléculas de metano e 300 moléculas de oxigênio, quantas moléculas de CO<sub>2</sub> serão produzidas?

**Questão:** Se você tiver 300 moléculas de metano e 700 de oxigênio quantas moléculas de CO<sub>2</sub> serão produzidas?

Se você tiver 600 moléculas de metano e 300 de oxigênio quantas moléculas de CO<sub>2</sub> serão produzidas?

Os instrutores disponibilizaram para os alunos os cliques como auxílio para resolverem a questão, mostram a reação simbolicamente e os alunos devem chegar a uma conclusão de como usarão os cliques dados, os cliques dados foram: 2 cliques grandes prata, 10 cliques grandes de uma outra cor e 8 cliques pequenos. Os instrutores não especificam qual átomo cada clipe representaria, a decisão seria tomada pelos alunos.

## Resultados e Discussão

### Questionário

1) O curso ajudou para compreender melhor as reações químicas?

- 2) Através dos Modelos a resolução dos exercícios propostos ficaram mais fáceis?
  - 3) Havendo mais curso como este poderia despertar o interesse em Química?
  - 4) O trabalho em grupo proporcionou a resolução mais rápida dos exercícios?
  - 5) Os exercícios propostos ajudaram para melhor compreensão de como usar os Modelos?
  - 6) Antes de fazer o curso, seu pensamento da disciplina Química era: (a) Não gosto de química.; (b) Muito difícil para entender.; (c) Igual a outras disciplinas.; (d) Fácil ; (e) Outros
  - 7) Após o Curso seu pensamento sobre a disciplina Química é:(a) Não gosto de química.; (b) Muito difícil para entender.; (c) Igual a outras disciplinas.; (d) Tornou-se mais fácil para compreender.; (e) Outros
  - 8) Você faria outro curso como este?
  - 9) Os instrutores ajudaram para que compreendesse melhor os exercícios?
  - 10) Você faria outro curso com os mesmos Instrutores?
  - 11) Relatar um momento que para você teve significado especial em sua aprendizagem (pode ser uma aula em que você conseguiu aprender algo que julgava difícil, ou não entendia) Dê um ou mais exemplos. E um momento ruim (alguma coisa de que não gostou). Exemplifique.
- As respostas das questões 1 a 5 e 8 a 10 são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Porcentagem de respostas das questões 1 a 5 e 8 a 10

Questões	Sim / %	Não / %
1	86,43	13,57
2	98,33	1,67
3	100	0
4	100	0
5	91,67	8,33
8	100	0
9	100	0
10	100	0

Resolução das questões com auxílio dos modelos  
 Os alunos não tiveram dificuldades em trabalhar com os cliques para auxiliar na resolução das questões. Já com porcas e parafusos encontraram algumas dificuldades.

Para os exercícios que envolviam cálculos estequiométricos os alunos tiveram alguma dificuldade com a resolução dos cálculos propriamente ditos. Quanto ao raciocínio estequiométrico não houve problemas.

Os modelos auxiliaram muito para que os alunos encontrassem os reagentes limitantes e em excesso de cada reação, pois na montagem das moléculas os cliques que sobram indicam o reagente em excesso.

Alguns alunos simplificaram algumas reações (por exemplo, 300 moléculas se simplificar por 100 terá 3 moléculas) para conseguirem trabalhar com os cliques.

As respostas das questões 6 e 7 são apresentadas na tabela 2.

**Tabela 2.** Porcentagens de respostas das questões 6 e 7

Questões	a	b	c	d	e
6	66,67%	30%	1,67%	1,67%	0%
7	16,67%	10%	1,67%	71,66%	0%

Destacamos a importância de diferentes abordagens no ensino para minimizar ou acabar com os estigmas da química. Como podemos observar na tabela 2 que antes do curso 66,67% dos alunos não gostavam de química e após o curso despencou para 16,67%, além dos que achavam muito difícil de 30% diminuiu para 10%.

## Conclusões

Com os resultados obtidos foi possível concluir que o aprendizado da disciplina de Química foi facilitado pelo uso de modelos concretos conhecidos pelos alunos, pois desse modo facilita, por exemplo, a contagem dos átomos participantes de uma reação, assim como a falta ou excesso de algum reagente.

Quando foi utilizado o modelo com porcas, parafusos e arruelas a dificuldade foi maior, pois os alunos faziam confusão na montagem das moléculas.

Com a utilização dos cliques não houve problemas, os alunos diziam ser bem mais fácil trabalhar dessa maneira, pois conseguem reconhecer facilmente quais átomos se unem para formar a molécula.

Com isso podemos concluir que para o ensino de química podem ser usados modelos tornando mais fácil a compreensão e manuseio, a fim de facilitar a visualização, deixando então de ser muito abstrato.

## Agradecimentos

Aos Professores Dr. Luiz Henrique Ferreira e Dr. Dácio Rodney Hartwig (UFSCar). À Direção da Escola Estadual Jesuíno de Arruda (São Carlos – SP), aos funcionários (inspetores de alunos) que foram muito prestativos quanto a disponibilizarão de materiais e aos alunos que compareceram fora de seus turnos de aula para participarem deste curso. À Escola Municipal Governador Israel Pinheiro de João Monlevade EMIP – Química, UEMG – FaEng, FAPESP e FAPEMIG.

CAMPOS, R.C.; SILVA, R.C. *De massas e massas atômicas*. Química Nova na Escola, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a03.pdf>

CORREIA, P. R. M. et.al. A *Bioquímica como Ferramenta Interdisciplinar: Vencendo o Desafio da Integração de Conteúdos no Ensino Médio*. Química Nova na Escola, 2004. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a06.pdf>

HANSON, D.; WOLFSKILL, T. *Journal of Chemical Education*. Vol. 77. No 1. January 2000.