



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

## EFEITOS DA CONCENTRAÇÃO EM UM EQUILÍBRIO QUÍMICO: COMPREENSÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO<sup>1</sup>

**Andréia Bonatto<sup>2</sup>, Nailê Castro<sup>3</sup>, Daiane Brun<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup> Trabalho da disciplina de Prática de Ensino VII: Pesquisa em Ensino de Química II

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Química, do Departamento de Ciências da Vida, Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências; Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí. andréiabonatto06@hotmail.com.

<sup>3</sup> Aluna do curso de Química da Unijuí

<sup>4</sup> Aluna do curso de Química da Unijuí

### Resumo:

O presente texto busca refletir a importância que o ensino de química vem tendo, especificamente o equilíbrio químico, como o desenvolvimento de conhecimentos escolares. Também, compreender as contribuições que os estudos diferentes trazem para a formação de estudantes. Os dados foram coletados por meio de questionários para alunos de ensino médio e analisados através das respostas obtidas. Observa-se que a necessidade de um olhar mais direcionado ao ensino de química se faz necessário, assim atribuindo importantes contribuições para a aprendizagem e formação dos estudantes, em que muitas vezes torna-se um desafio para a aprendizagem no ensino de química.

Palavras-Chave: ensino de química, equilíbrio químico

### Introdução

Cada vez mais se percebe a necessidade de uma nova forma do ensinar com abordagens de conteúdos mais completos e dinâmicos para que o professor possa desempenhar o seu papel com clareza e o aluno perceber a importância do seu conhecimento conseguindo construí-lo com entendimento e eficácia.

Sabendo que o ensino de Química na maioria das escolas brasileiras está desde sempre baseado numa seqüência tradicional de conteúdos e que isto dificulta uma visão sistêmica do conhecimento e a formação de cidadania, é necessária uma reorganização dos conteúdos químicos tendo em vista um currículo interdisciplinar e contextual, assim como afirmam as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio:

“Considerando, portanto, os princípios da contextualização, da interdisciplinaridade e da flexibilidade, e as reflexões em torno das críticas que vêm sendo apresentadas pelas pesquisas na área do ensino de química à organização curricular dos livros didáticos convencionais, o que se espera é que os professores procurem novas abordagens para o tratamento conceitual e não repitam a tradicional divisão da



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Química em Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica...” (BRASIL, 2006, p.128)

Considerando que o ensino da disciplina de química se dá normalmente de forma fragmentada, em que a tradicional divisão da química ocorre, pretendeu-se com este trabalho analisar a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio em equilíbrio químico, um conteúdo escolar normalmente trabalhado no terceiro ano. Buscou-se analisar até que ponto os estudantes aprendem conceitos de equilíbrio químico, bem como identificar a capacidade que eles possuem de olhar situações apresentadas e utilizar os conceitos aprendidos em sala de aula; analisando se os estudantes entendem o que está em mudança no sistema.

Para isso, o trabalho desenvolveu-se em uma abordagem qualitativa de pesquisa a partir da elaboração de um projeto.

A elaboração das questões aplicadas ocorreu mediante a orientação do professor responsável pelo componente curricular em desenvolvimento, focando o tema principal que é: efeitos da concentração em um equilíbrio químico.

Através das respostas gerou-se a discussão, primeiramente de forma geral analisando aspectos genéricos mais importantes presentes nas respostas. Posteriormente foi feita a análise das respostas dos estudantes em cada questão aplicada, oportunizando assim uma análise mais detalhada de cada resposta.

Aspectos metodológicos da investigação

O trabalho se desenvolveu a partir da elaboração de um projeto, visando verificar a qualidade do ensino de equilíbrio químico no ensino médio.

A elaboração das questões aplicadas ocorreu mediante a orientação do professor responsável pelo componente curricular em desenvolvimento, focando o tema principal que é: efeitos da concentração em um equilíbrio químico. Que foi formado através de pesquisas e análises de conceitos centrais que nos permitiram afunilar e desenvolver tal foco.

Buscou-se analisar, através das questões respondidas, qual é o nível de conhecimento construído pelos alunos nas aulas de equilíbrio químico a partir dos seguintes critérios:

- Verificar que conceito os alunos construíram sobre Equilíbrio Químico;
- Como eles vêem a concentração num equilíbrio químico;
- Se os estudantes compreendem qualitativamente o equilíbrio químico;

O instrumento de coleta de dados consistiu num questionário, conforme segue:

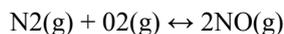
- 1) O dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2(\text{g})$ ), um gás de coloração castanho – avermelhado, transforma-se facilmente em tetróxido de nitrogênio ( $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ), um gás praticamente incolor, através de um processo reversível.
  - a) Escreva a equação química representativa balanceada.
  - b) Qual a expressão da constante de equilíbrio químico ( $K_c$ ) da reação.
  - c) Se adicionarmos certa quantidade de  $\text{NO}_2(\text{g})$ , no equilíbrio químico, qual das reações será favorecida? Justificar.
  - d) E se retirarmos,  $\text{NO}_2(\text{g})$  da reação o que acontecerá? Justificar?
  - e) Em um recipiente de 1L são introduzidos 5,0 mols de  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  que se transforma em  $\text{NO}_2(\text{g})$ :  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ .



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Uma vez atingido o equilíbrio, resta no sistema 1,3 mols de reagente. Calcule  $K_c$  na temperatura desse experimento.

2) A altas temperaturas,  $N_2$  reage com  $O_2$  produzindo  $NO$ , um poluente atmosférico.



- A temperatura de 2000 Kelvin, a constante de equilíbrio ( $K_c$ ) acima é igual a  $4,0 \times 10^{-4}$ . Nesta temperatura, se as concentrações de equilíbrio de  $NO$  e  $O$  forem respectivamente,  $4,0 \times 10^{-3}$  e  $1,0 \times 10^{-3}$  mol/L. Qual será a de  $NO$ ?
- E em temperaturas baixas o que acontece como esse equilíbrio químico?
- Se adicionarmos  $NO$  na reação, haverá um descolamento do equilíbrio, a reação será endotérmica ou exotérmica? Justifique.

3) O vinagre é uma solução de ácido acético que pode ser obtida pela oxidação do álcool etílico do vinho. O ácido acético é um ácido fraco, que pode estar em equilíbrio químico.



- Em uma solução aquosa 0,1M, o ácido acético (HAc) está 1% ionizado. Calcular a concentração hidrogeniônica e o pH da solução.
- Quando adicionarmos solução de acetato de sódio (NaAc), qual a variação de pH de uma solução de ácido acético? Justifique.

#### Fundamentação Teórica

A área da Química há algum tempo vem-se dedicando a discutir questões relacionadas ao ensino desta disciplina tanto em nível superior, médio, quanto na Ciência do ensino fundamental, buscando alternativas de melhorar os processos de ensino e aprendizagem, os quais estão sendo vivenciados na grande maioria das escolas baseados num modelo tradicional de ensino. Neste modelo a aprendizagem não se dá de modo significativo, pois os estudantes simplesmente memorizam conteúdos para repeti-los nas provas, sendo trabalhados de maneira fragmentada e descontextualizada constituindo um ensino distante do mundo que vivemos hoje. Por estas razões e “bem como propostas de superação desse ensino dissociado da vida podem ser encontradas por profissionais que trabalham com educação química em investigações sobre o ensino dessa ciência nos vários contextos escolares, desde o ensino básico até o superior” (SCHNETZLER, 2004, p.05).

As relações que se dão dentro (e fora) da escola com os vários objetos/ sujeitos que a constituem têm sido continuamente discutidas, debatidas a fim de serem descobertas, reveladas, conhecidas, construídas e, baseando-se nas reflexões que se fazem sobre as mesmas (quais são, de que tipo, como ocorrem, porque, etc.), surgem continuamente “novos” modos e métodos de ensinar, de avaliar, de organizar os espaços e os tempos, de planejar, de administrar, de viver o “escolar” (ROCHA, 2009).

Para tanto, nesta nova forma de repensar o ensinar, é importante que todo o grupo escolar assuma um processo de participação. Para que os professores possam fundamentar os conteúdos ao ensinar, fazendo assim com que os estudantes consigam perceber que o aprender é muito mais do que apenas conhecimento científico, mas que tem aplicação em suas realidades.

No caso do equilíbrio químico que é um assunto importante, tanto no Ensino Médio, quanto em disciplinas do Ensino Superior como Química Geral e Físico-Química, é de





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

fundamental importância a iniciação do assunto em nível de conceitos para que nessa perspectiva exista um discernimento e conhecimento do que se aprende e do que se ensina na sala de aula.

Algumas investigações que tratam do equilíbrio químico mostram esta como sendo um conteúdo escolar que muitas vezes é considerado pelos estudantes como difícil, pois envolve muitos conceitos e cálculos que para eles não têm significado algum.

Um equilíbrio químico é a situação em que a proporção entre as quantidades de reagentes e produtos em uma reação química se mantém constante ao longo do tempo.

Observa-se que os alunos trazem consigo concepções e experiências relacionadas à idéia de equilíbrio, o que pode ocasionar dificuldades na aprendizagem do conceito científico. Os alunos tendem a conceber o equilíbrio como um estado no qual nada mais ocorre, ou seja, uma concepção de equilíbrio limitada ao equilíbrio estático (Gorodetsky & Gussarsky, 1987).

Conclui-se que os alunos têm muitas dificuldades em compreender aspectos importantes desse conceito onde esse fato está ligado com a forma de como esse assunto assim como tantos outros são trabalhados em sala de aula.

Segundo algumas pesquisas já divulgadas (MACHADO e ARAGÃO, 1996) o equilíbrio é um conceito de difícil entendimento para os alunos. A questão estática da reação, a igualdade das concentrações, a separação entre reagentes e produtos, o fato do sistema considerado ser fechado ou aberto, as confusões entre quantidade e concentração são algumas das dificuldades apresentadas por eles.

Todo o assunto é de grande importância, pois visa à construção e reconstrução da aprendizagem, já que quando trabalhamos um assunto sob o ponto de vista de apenas uma área do conhecimento temos uma visão sobre ele e o entendemos de uma maneira. Mas se tivermos uma clara definição e poderemos observar refletir e compreender o assunto sob um novo olhar.

A grande maioria sequer faz qualquer relação com fatos do cotidiano, que representam a abordagem do fato químico relacionado como o cotidiano ou de aplicações da química à vida, processos industriais ou fatos históricos; pelo contrário, tratam os conteúdos de forma descontextualizada, recheadas de definições, equações (BENABOU e RAMANOSKI, 2003; CARVALHO et. al., 2004; FELTRE, 1992; REIS, 2003; SARDELLA, 2004; USBERCO e SALVADOR, 2001).

Sabe-se que o ensino de Química nas escolas de ensino médio vem sendo desenvolvido com base na seqüência tradicional de conteúdos, conforme consta nos livros didáticos convencionais. Pesquisas como esta podem contribuir para que os agentes da educação escolar reflitam sobre essa problemática, para, assim, buscar formas de minimizar as lacunas que resultam desse modelo de ensino limitado a visões lineares e fragmentadas de organização curricular.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN) (Brasil, 2002), os conteúdos abordados no ensino de Química não devem se resumir à mera transmissão de informações que não apresentem qualquer relação com o cotidiano do aluno,



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

seus interesses e suas vivências. A fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas produz, nos estudantes, a falsa impressão de que o conhecimento e o próprio mundo são compartimentalizados (Guerra e cols., 1998). Assim, os conteúdos de aprendizagem devem partir de temas que permitam a contextualização e a interconexão entre diferentes saberes.

### Descrições e análise dos dados

O questionário o qual foi aplicado na escola era composto por três questões, no qual a primeira era composta por cinco itens, a segunda e a terceira questão compostas por três itens cada uma. Fazendo uma análise do quadro que esta no anexo 1 pode-se observar que obtemos um total de 55 repostas, sendo que : 37 questões foram respondidas e 18 não, onde 21 respostas estavam corretas, 13 respostas parcialmente corretas e 21 erradas ou sem respostas. De acordo com as respostas dadas pelos estudantes é explícito que mesmo após o ensino, ainda os estudantes apresentam concepções inadequadas sobre os conceitos, mal aprendidos ou então ensinados de forma linear que não vem atribuir qualquer significância para a aprendizagem. Por isso ao longo do tempo percebe-se a necessidade de uma nova forma do ensinar, isso se deve ao fato de que a educação reflete diretamente na vida da população. Nos dias atuais é fundamental que haja um ensino de boa qualidade para que se possa ter também melhores condições de vida, já que estamos diante de inúmeras e contínuas transformações tecnológicas que acabam modificando nosso modo de viver.

Considerando-se que a memorização de informações freqüentemente ocorrida não proporciona uma aprendizagem significativa e os estudantes possuem dificuldades em desenvolver o raciocínio e o pensamento abstrato, pode-se ter como consequência a dificuldade para interpretação de informações.

Com a realização da pesquisa e dos dados juntados, percebe-se que os alunos não estão construindo conhecimentos, e sim decorando aquilo que os professores ensinam em sala de aula. Sem conseguir assimilar os conteúdos ensinados com o cotidiano.

Ensinar conteúdos complexos para alunos que muitas vezes já vem no decorrer de sua formação com aprendizagem comprometida se torna um grande desafio. Na química isso influencia muito, porque conteúdos são seqüenciados, conhecimentos são formados para que outros sejam construídos. O aluno poder diferenciar entre uma reação endotérmica e exotérmica seria o mínimo para quem esta estudando e aprendendo.

O ensino aprendizagem deve ser eficaz, para que professores dominem o conteúdo na hora de ensinar, e alunos possam não só decorar, mas também desenvolver novas formas de construir o conhecimento. Que aquilo que estão aprendendo seja facilmente relacionado com o dia a dia.

### Considerações Finais

A pesquisa nos mostrou que existe uma carência na compreensão dos conteúdos ensinados aos estudantes, em que eles não conseguem significar e nem diferenciar aquilo que



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

lhes é ensinado. Sendo que a dificuldade de associar aquilo que é aprendido na escola com a realidade é imensa.

Através da pesquisa podemos observar que se faz necessário um ensino mais consistente, onde os alunos realmente aprendam, e aprendam para a vida.

Para futuros professores, atividades como essa, que nos inserem na realidade dos alunos, do ensino, da educação apresentam muita importância, pois nos mostram que como educando temos uma responsabilidade enorme em nossas mãos.

#### Referências

- ATKINS, Peter, Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente – 3. ed. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.
- BIANCHI, J.C.A; SABADINI, E. *Ensino do conceito de Equilíbrio Químico: Uma breve reflexão*. Química nova na escola, n. 25, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros.
- CASTELLAN, G. Fundamentos de físico-química. Trad. C.M.P. Santos e R.B. Faria. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
- CHAGAS, Aécio Pereira; AIROLDI, Cláudio. Química Nova 1999, 22,3. Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.
- DOMÉNECH, Josep Lluís et al. Teaching of Energy Issues: A Debate Proposal for a Global Reorientation. Science and Education, v.16, p. 43-64, 2007.
- ENABOU, Joseph Elias; RAMANOSKI, Marcelo. 1. ed. Química. São Paulo: Editora atual, 2003.
- MACHADO, A. H.; ARAGÃO, R.M.R. *Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico*. Química Nova na escola, n.4, 1996.
- RAVILOLO, A; GARRITZ, A. Analogias no ensino do equilíbrio químico. Química Nova na escola, n.27, 2008.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. II.MÒL, Gerson de Souza. Química e sociedade: volume único, ensino médio – São Paulo: Nova Geração, 2005.
- MASTERTON, William L. SLOWINSKI, Emil J. STANITSKI, Conrad L. Princípios de Química. 6ª edição.