

# UMA HIPERMÍDIA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO

Edimarcio Francisco da Rocha

*IFMT Instituto Federal de Mato Grosso*

Irene Cristina de Mello

*UFMT, Universidade Federal de Mato Grosso*

Mônica Santana Cardoso

*SEDUC, Secretaria de Educação de Mato Grosso*

**RESUMO:** Este trabalho apresenta de forma sucinta, um material didático no formato hipermídia que foi proposto como estratégia pedagógica para o ensino de conceitos relacionados ao equilíbrio químico, bem como sua avaliação por professores e futuros professores de química. O desenvolvimento desta hipermídia, denominada de Equimídi@, foi baseado em pesquisas que abordam problemas nos processos de ensino-aprendizagem de conceitos químicos, em específico, o ensino de equilíbrio químico e na utilização de tecnologias digitais como recursos didáticos. Ela é uma proposta alternativa de material didático para alunos e professores de química do ensino médio na tentativa de amenizar os possíveis problemas de ensino-aprendizagem que foram elencados ao longo das pesquisas e que são descritos de forma breve neste trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Química, Hipermídia, Equilíbrio Químico.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo, apresentar uma proposta de material didático em formato digital – uma hipermídia denominada Equimídi@ – como estratégia pedagógica para o ensino de conceitos relacionados ao conhecimento químico equilíbrio químico.

A hipermídia proposta teve como ponto de partida um levantamento de caráter exploratório com professores de química (um total de 25 professores) do ensino médio da rede pública do estado de Mato Grosso – Brasil, com o objetivo de investigar quais eram os assuntos em que os alunos tinham mais dificuldades de aprendizagem e quais seriam os possíveis motivos que os levam a terem estas dificuldades, que por consequência, torna também, o ensino difícil.

Segundo os professores, conteúdos de cálculo estequiométrico, termoquímica e equilíbrio químico estão entre os conteúdos nos quais os alunos apresentam mais problemas de aprendizagem e atribuem estes problemas principalmente a natureza abstrata dos conceitos.

Uma pesquisa documental foi realizada para verificar se o que foi apontado pelos professores era recorrente em outras situações, e em paralelo, também se realizou uma revisão bibliográfica sobre a utilização da tecnologia da informação e comunicação nos processos de ensino-aprendizagem.

---

A pesquisa indicou que os problemas relacionados ao processo de ensino-aprendizagem em química são descritos no contexto da pesquisa científica (Furió e Furió, 2000) desde o início do século passado. Esses problemas estão associados, comumente pela principal dificuldade intrínseca ao ensino de química, a abstração dos conceitos. Recorre-se então, a imagens, desenhos, modelos, analogias, jogos, entre outras estratégias, para representar as espécies químicas na tentativa de facilitar a compreensão dos conteúdos e elaboração dos conceitos.

Os conteúdos de equilíbrio químico são considerados um dos mais difíceis de serem trabalhados devido ao seu alto nível de abstração e à exigência de o indivíduo ter de conhecer outros conceitos de química para sua compreensão e isto vale tanto para alunos quanto para professores (Machado e Aragão, 1996; Raviolo e Garritz, 2008; Sabadini e Bianchi, 2007; Souza e Cardoso, 2008; Uehara, 2005).

A abstração de conceitos passa pela formação da imagem mental do objeto de estudo, e, à medida que elaboramos modelos mentais, estamos exercendo uma atividade cognitiva a qual possibilita a compreensão dos fenômenos (Heidrich, 2009; Lévy, 1993; Meleiro e Giordan, 1999) e, na evolução da humanidade, os indivíduos sempre buscaram meios para descrever e registrar essas imagens mentais na tentativa de explicar o fenômeno ou de passar uma mensagem, o que atualmente ocorre de forma rápida e dinâmica devido à informatização.

As imagens são importantíssimas no processo de ensino-aprendizagem e os softwares educacionais especificamente as hipermídias, proporcionam rapidez e facilidade na compreensão de fenômenos por meio de imagens e simulações (Heidrich, 2009), permitindo que o indivíduo participe de forma mais ativa na aquisição de um determinado conhecimento, que segundo Lévy (1993) quanto mais ativo no processo de aprendizagem o indivíduo for, mais ele poderá reter aquilo que aprende.

Desta forma, motivados pelo uso de tecnologias digitais e pelas possibilidades que estas podem proporcionar para melhorar a compreensão dos conceitos de equilíbrio químico, elaboramos a Equimídi@ com o objetivo de tentar amenizar as dificuldades encontradas por alunos e professores ao trabalharem os conteúdos.

## **A HIPERMÍDIA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

Uma hipermídia pode ser descrita como um software que articula informações em diversos formatos de mídia, como, vídeos, simulações, animações, hipertextos, sons (entre outras), permitindo ao indivíduo uma interação com o material didático de várias maneiras sensoriais e não linear. A figura 1 demonstra um esquema de representação de uma hipermídia, onde ela é constituída por nós de informações que estão interligadas por links.

A hipermídia tem sido apontada por diversos autores, como uma tecnologia com grande potencial para uso na educação, capaz de apoiar o desenvolvimento de habilidades mentais e a aquisição de conhecimentos específicos (Silva e Elliot, 1997).

A utilização deste recurso em sala de aula ou como material de apoio para que o aluno estude em casa, em seu tempo, é uma opção que oferece vários recursos que vão além do livro didático, favorecendo ao professor, a associação de diversos meios relacionados a um determinado conceito que se deseja trabalhar com os alunos.

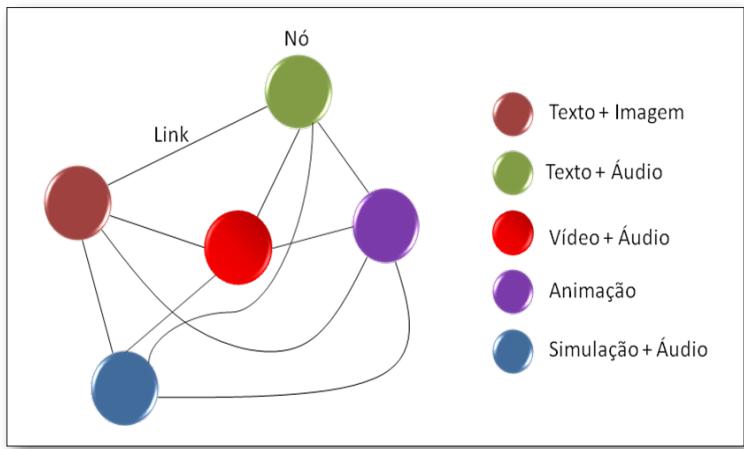


Fig. 1. A estrutura da hipermídia.

Desta maneira, o professor pode conceber um ambiente potencialmente favorável para que aconteçam os processos de ensino-aprendizagem, tornando a aula mais dinâmica e rica. Além disso, a falta de estrutura (laboratório, equipamentos e reagentes) nas escolas brasileiras apontados como um dos fatores que prejudicam a aprendizagem (Giani, 2010), pode ser amenizado com a utilização da hipermídia, onde em um mesmo ambiente, o professor pode inserir um vídeo e/ou um simulador que demonstre um experimento, tornando a tela do computador um laboratório experimental, possibilitando fazer que os indivíduos envolvidos no processo criem novas formas de dar significados ao que está sendo ensinado e/ou aprendido (Giordan, 2008; Meleiro e Giordan, 1999; Mello, 2009).

## A EQUIMÍDI@

Esta hipermídia foi desenvolvida basicamente utilizando o software Power Point associado ao software iSpring Free, entre outros dispositivos como editores de texto, vídeo e imagens.

A apresentação dos conteúdos na Equimídi@ (figura 2) foi elaborada considerando os elementos identificados como sendo conteúdos chave para o desenvolvimento do conhecimento sobre equilíbrio químico, a saber: reações químicas, reversibilidade de reações químicas, fatores que alteram o equilíbrio químico, aplicação e contextualização dos conceitos, procurando deixar claro para o usuário que o conhecimento sobre equilíbrio químico não é algo isolado pertencente apenas a química.

Sendo assim, a Equimídi@ é constituída por textos escritos e narrados, hipertextos, vídeos, simulações e animações somados em um ambiente computacional que permite ao usuário observar, refletir e discutir conceitos sobre equilíbrio químico. Ela possui ainda, links que dão acesso a páginas de internet dedicadas ao assunto e dessa forma, propiciar aos professores e alunos, outras possibilidades e abordagens do conteúdo.

Na tela inicial, o usuário pode acessar as informações relacionadas ao equilíbrio químico ao clicar nas imagens. Por exemplo, ao clicar na imagem do tórax (destaque amarelo na figura 2) o usuário será encaminhado a um texto sobre a influência do equilíbrio químico no funcionamento do corpo humano, criando um contexto e uma aplicação deste conhecimento químico associado a fatores que podem ser estudados na disciplina de biologia.



Fig. 2. Tela inicial da Equimídi@.

Ao clicar no botão Equilíbrio Químico (botão verde na figura 2) o usuário será direcionado a uma tela (figura 4) onde as informações aparecerão gradativamente. Nela, o usuário poderá navegar pela Equimídi@ de forma intuitiva clicando nas imagens, botões, nos textos que possuem links, ou ainda, através de um menu que também possui um tutorial para auxiliar o usuário quanto a utilização da hipermídia.

O usuário poderá acessar vídeos que demonstram reações químicas, permitindo a observação do fenômeno e em seguida, visualizar a explicação do mesmo fenômeno por meio de um simulador, possibilitando a discussão sobre um aspecto microscópico da reação. Essa interatividade com o material facilita ao usuário o entendimento do funcionamento da hipermídia e de seus conteúdos, criando um diálogo com o objeto de estudo, instituindo condições para uma melhor compreensão dos fenômenos.

## RESULTADOS

A versão da Equimídi@ apresentada neste trabalho está disponível no endereço eletrônico <http://fisica.ufmt.br/pgec/>. Antes de sua publicação, a Equimídi@ passou por uma avaliação pedagógica e técnica realizada por membros do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso em Licenciatura em Química da Universidade Federal de Mato Grosso, constituído por dois professores (um supervisor e outro coordenador do programa) e cinco alunos bolsistas da graduação (Licenciandos), todos envolvidos com pesquisas na área de ensino de química. Este programa faz parte da política educacional brasileira e busca incentivar a formação de professores para a educação básica em diversas áreas do conhecimento.

A avaliação do material foi realizada por meio de questionário contendo 14 itens técnicos (figura 3) e 10 itens pedagógicos (figura 4), onde os avaliadores puderam atribuir conceito de ótimo, bom, regular, ruim e péssimo a cada item. A escolha dos itens a serem avaliados foi baseada em pesquisas sobre avaliação de software educacional (Heidrich, 2009; Silva e Elliot, 1997) e nos critérios de avaliação do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (Brasil, 2007). A Equimídi@ foi disponibilizada em CD para os avaliadores.

Item avaliado considerando os aspectos técnicos	Licenciandos					Supervisora (S1)					Coordenador de área (CA)				
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Visualização das informações	4	1				1					1				
Facilidade de navegação	2	2	1				1					1			
Clareza dos comandos	2	3					1					1			
Clareza das informações	2	3				1						1			
Acesso a outras mídias	4	1					1					1			
Uso de ilustrações	3	2					1					1			
Cores utilizadas	2	2	1			1						1			
Facilidade de leitura dos textos	3	2				1						1			
Facilidade de entendimento dos sons	1	4					1					1			
Facilidade de entendimento das simulações	1	4					1					1			
Facilidade de visualização dos vídeos	1	2	2				1					1			
Interatividade do usuário com o conteúdo	1	4					1					1			
Tutorial	3	2				1					1				
Layout	1	4				1						1			

Fig. 3: Itens técnicos - Distribuição das respostas.

Item avaliado Considerando os aspectos pedagógicos	Licenciandos					Supervisora (S1)					Coordenador de área (CA)				
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Nível de adequação ao ensino médio	3	2				1						1			
Nível de motivação para o ensino	3	2				1						1			
Nível de motivação para a aprendizagem	2	3				1						1			
Permite a construção dos conceitos de forma adequada	3	2				1						1			
Nível de aprendizagem dos conceitos propostos	1	4				1						1			
Nível de autonomia do aluno para estudar sozinho	3	2					1					1			
Interdisciplinaridade	3	2					1					1			
Contextualização do assunto	4	1				1					1				
A utilização de experimentos estimula a discussão para a construção dos conceitos e entendimento dos fenômenos	4	1				1						1			
O material permite recuperar conceitos prévios para a compreensão do equilíbrio químico	1	4				1						1			

Fig. 4. Itens pedagógicos - Distribuição das respostas.

É possível verificar nas figuras 3 e 4 que não houve atribuições de conceito ruim ou péssimo em nenhum item técnico ou pedagógico. Em percentuais, para os itens técnicos, a frequência foi de 50%

---

para bom, 38% para ótimo e 12 % para regular. Já para os itens pedagógicos, houve 52% de frequência para ótimo, 44% para bom e 4% para regular.

Ainda segundo os avaliadores, todos utilizariam a hipermídia proposta como material didático em suas aulas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados da avaliação da Equimídi@ feita pelos membros do PIBID, é possível afirmar que os conteúdos apresentados e a metodologia utilizada, a tornam viável, técnica e pedagogicamente para o ensino de equilíbrio químico, atendendo à necessidade de se ter um material alinhado a uma pedagogia ativa de construção dos conceitos e que possa contribuir positivamente no ensino de química.

A Equimídi@ aumenta as possibilidades de apresentação, informação e comunicação dos conteúdos, tornando mais dinâmico o processo de ensino e por consequência, a aprendizagem dos indivíduos, além de proporcionar uma visão da ciência química em outras áreas de estudo como o corpo humano e questões ambientais, ampliando as possibilidades de aprendizagem do indivíduo.

Ressalta-se a importância da utilização de recursos computacionais nas aulas de ciências (física, química e biologia), pois permitem a abordagem dos conteúdos de forma que não é possível apenas com os livros didáticos e alinhados com o acesso facilitado a informação que o atual desenvolvimento tecnológico permite.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil (2007). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Química: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio: PNLEM/2008*. Brasília.
- Furió, C. e Furió, C. (2000). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Educación Química*. n. 13, pp. 300-308.
- Giani, K. (2010). *A Experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília.
- Giordan, M. (2008). *Computadores e linguagens nas aulas de ciências*. Ijuí: Unijuí.
- Heidrich, D. N. (2009). *Construção e avaliação de hipermídia educacional sobre tópicos de carboidratos*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Lévy, P. (1993). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34.
- Machado, A. H. e Aragão, R. M. R. de (1996). Como os Estudantes Concebem o Estado de Equilíbrio Químico. *Química Nova na Escola*, n. 04, pp. 18-20.
- Meleiro, A. e Giordan, M. (1999). Hipermídia no ensino de modelos atômicos. *Química Nova na Escola*, n. 10, pp. 17-20.
- Mello, I. C. de (2009). *O ensino de química em ambientes virtuais*. Cuiabá: EDUFMT.
- Raviolo, A. e Garritz, A. (2008). Analogias no Ensino de Equilíbrio Químico. *Química Nova na Escola*, n. 27, pp. 13-25.
- Sabadini, E. e Bianchi, J. C. de A. (2007). Ensino do Conceito de Equilíbrio Químico: Uma Breve Reflexão. *Química Nova na Escola*, n. 25, pp. 10-13.

- 
- Silva, C. M. T. da e Elliot, L. G. (1997). Avaliação da Hipermídia para Uso em Educação: uma Abordagem Alternativa. *Revista brasileira de estudos pedagógicos*. v. 78, n. 188/189/190, pp. 262-284.
- Souza, K. A. de F. D. de e Cardoso, A. A. (2008). Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 27, pp. 51-56.
- Uehara, F. M. G (2005). *Refletindo Dificuldades de Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio no Estudo do Equilíbrio Químico*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.