



# Software do tipo simulador e os conteúdos de química

Any C. R. Silva (IC)\*<sup>1</sup>, Bianca C. Nabozny (IC)<sup>1</sup>, Leila I. F. Freire (PQ)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Licenciatura em Química - UEPG; <sup>2</sup> Departamentos de Métodos e Técnicas de Ensino - UEPG

Palavras Chave: simuladores, conteúdos de química, ferramenta pedagógica.

**Resumo:** Neste trabalho, buscamos evidenciar os simuladores como potencial ferramenta pedagógica para a aprendizagem de química. Com o objetivo de identificar nestes softwares disponíveis na web os conteúdos químicos possíveis de serem trabalhados em sala de aula, fez-se uma varredura nas páginas da web disponíveis em língua portuguesa, para localizar os simuladores e analisar os conteúdos possíveis de serem desenvolvidos em sala de aula a partir deles. Os resultados indicam uma carência muito grande de softwares na área de química orgânica.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o avanço da tecnologia teve um ritmo surpreendentemente mais acelerado do que em épocas anteriores, ocupando um espaço cada vez maior em nossa vida cotidiana, não sendo mais possível hoje conceber muitas de nossas rotinas e hábitos sem a atual tecnologia. Assim, não poderia a tecnologia passar despercebida por um setor bastante relevante da nossa realidade: a Educação. A tecnologia atualmente traz suas influências na sociedade sobre quase todos os campos do agir humano e do saber social, e até mesmo na comunicação entre os indivíduos.<sup>1</sup>

De acordo com Gabini<sup>2</sup>, a utilização da informática e de novas tecnologias de informação pode ser bastante motivadora e atraente, a ponto de trazer uma maior participação e interesse dos estudantes acerca do conteúdo apresentado.

As novas tecnologias de informação e comunicação, decorrentes da inserção do computador em nosso dia-a-dia, vêm ganhando destaque nas mais diversas áreas de aplicação. Atualmente, o computador se faz presente nos processos educativos. O computador contribui na representação de modelos da ciência, de forma que as imagens estáticas e bidimensionais dos livros ganham uma nova dimensão e movimento. Assim, os processos deixam de ser descritos para serem simulados, proporcionando ao estudante o controle dos parâmetros e de variáveis de estudo.<sup>3</sup>

O computador é um poderoso instrumento de aprendizagem e pode ser um grande parceiro na busca do conhecimento, podendo ser usado como uma ferramenta de auxílio no desenvolvimento cognitivo do estudante, desde que se consiga dispo-

nilizar um ambiente de trabalho, onde os alunos e o professor possam desenvolver aprendizagens colaborativas e ativas, que propiciem ao aprendiz construir a sua própria interpretação acerca de um assunto, interiorizando as informações de forma organizada, ou seja, sistematizando-as para construir determinado conhecimento.<sup>4</sup>

O simulador, um tipo específico de software, ainda aparece de maneira tímida no ensino e é uma ferramenta disponível a todos os professores, porém não muito utilizada. Os simuladores podem ser considerados como grandes aliados pedagógicos, pois trazem um maior envolvimento dos alunos com a aula. Segundo Vasconcelos<sup>5</sup>, o processo de aprendizagem a partir da construção de simulações utilizando o computador possibilita uma maior compreensão dos conteúdos e contribui para o desenvolvimento cognitivo em geral, além de favorecer uma aprendizagem significativa. Assim pode-se melhorar o processo de aquisição do conhecimento exigindo que os estudantes pensem em níveis mais elevados.

As simulações computacionais potencializam e consolidam os conhecimentos adquiridos pelos alunos no ambiente escolar, necessitando que os alunos desenvolvam certo grau de abstração para perceber o acontecimento ou fenômeno a ser estudado. As simulações permitem desenvolver conceitos de fenômenos que, muitas vezes, não são vivenciados cotidianamente pelos alunos (por exemplo, relacionados à energia nuclear), isso devido a vários fatores: a infraestrutura dos laboratórios, a falta de recursos materiais e equipamentos, muitos experimentos não podem ser feitos na escola devido

às condições mínimas de segurança que devem ser mantidas numa atividade experimental. Os simuladores reproduzem parte de um fenômeno real e dão ao usuário a oportunidade de participar mudando variáveis e verificando resultados; proporcionam a possibilidade de análise por parte do usuário; a relação interativa dos simuladores leva o estudante a construir um repertório conceitual, com base na conclusão obtida sobre o que ele está vendo.

O objetivo deste trabalho é identificar nos softwares do tipo simuladores disponíveis na web os conteúdos químicos possíveis de serem trabalhados a partir de cada um, seja num trabalho individual do aluno com o software ou em atividades orientadas pelo professor em sala de aula.

## METODOLOGIA

No início da pesquisa fez-se uma varredura na web, em busca de simuladores em língua portuguesa, que foram baixados ou testados no modo *on line*. Realizou-se a análise qualitativa de cada simulador encontrado de acordo com os conteúdos historicamente trabalhados na disciplina de química e comumente encontrados nos livros didáticos da área. A escolha dessa listagem de conteúdo foi feita por conta da pesquisa maior a que se integra este trabalho, que almeja fornecer incentivo e apoio aos professores de química da educação básica no uso dos simuladores. Portanto, quanto mais comuns aos docentes forem os conteúdos de química listados, maior a possibilidade de utilização dos softwares. Uma lista de conteúdos clássicos de química foi usada para categorizar-se cada um dos

softwares, a que foram atribuídos os conteúdos e áreas da química correspondentes (FQ – Físico-Química; QGI – Química Geral e Inorgânica; e QO – Química Orgânica). Os resultados desta pesquisa exploratória serão discutidos qualitativamente e quantitativamente, explorando as áreas em que mais se tem softwares disponíveis e as áreas mais carentes de produção de material desse tipo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fazer a varredura dos simuladores na web buscou-se, propriamente, definir o que são simuladores e como identificar se aquele software é um simulador. Numa simulação, de acordo com Ribeiro e Greca<sup>6</sup>, o comportamento dos objetos de aprendizagem deve representar o funcionamento do sistema real, segundo as teorias ou modelos que o descrevem, ou seja, devem ser representações de um sistema que a teoria supõe ser real, que possibilite interações sem as limitações ou perigos que o sistema real possa ter. O usuário desse tipo de software pode descrever as relações entre os conceitos, aplicar os modelos construídos e comparar os resultados obtidos com o conhecimento que é aceito pela comunidade científica ou com experimentos de laboratório. A partir dessa definição, foi feita a varredura na web, em páginas vinculadas à instituições de ensino e foram analisados os simuladores disponíveis nas páginas do Labvirt<sup>7</sup> e Phet<sup>8</sup>, buscando evidenciar os conteúdos químicos que cada simulador individualmente trabalha (ou permite trabalhar com o apoio de outras atividades pedagógicas) e a qual área da química ele se integra (Tabela 1).

Tabela1 – Simuladores do Labvirt - conteúdo e área da química

Nº	Nome Simulador	Conteúdos	Área
1	A Calda Tem Química?	Soluções: saturadas, insaturadas e supersaturadas	FQ
2	A Química nos remédios	Nomenclatura: ácido, sal, base, óxido	QO
3	Balaceando a Equação	Nomenclatura: ácido, sal, base, óxido.	QGI
4	Velocidade da Tecnologia	Cálculos estequiométricos; Balanceamento de Reação; Cálculos de quantidade de massa	QGI
5	Ácido no Dia a Dia	Ácidos; Bases; Funções química	QO
6	Conversão de combustível	Poder calorífico e densidade dos combustíveis	FQ
7	Sua jóia é verdadeira?	Propriedades específicas: massa, volume, densidade, proporção, unidades, medidas	FQ
8	Quer saber se sua gasolina esta adulterada?	Concentração em volume de álcool na gasolina; Cálculo de porcentagem	FQ
9	Separação de Mistura Homogênea (ZanZan)	Mistura homogênea; Álcool; Água; Destilação fracionada	QGI
10	Tem álcool na gasoline	Concentração em volume de álcool na gasolina; Cálculo de porcentagem; Separação de misturas	FQ
11	Revisando a aula do professor de Química	Separação de misturas heterogêneas	QGI

12	Show Atômico	Modelo atômico; Energia	QGI
13	A química das cores nos fogos de artifício	Estrutura Atômica; Fogos Artífico; Sais; Distribuição Eletrônica	QGI
14	Um passeio diferente	Estrutura Atômica	QGI
15	A Tarefa de João	Substâncias; Misturas: homogêneas e heterogêneas; Soluções coloidais	QGI
16	O que estamos bebendo?	Composição química; Estrutura de Lewis; Configuração eletrônica	QGI
17	Sucrilhos	Ligação iônica	QGI
18	Vidraçaria	Composto iônico; ligação iônica; Estrutura de Lewis	QGI
19	Roupa suja se lava em casa	Solubilidade; Polaridade; Gordura	QGI
20	A plantação de morangos	PH; Reação de neutralização; Classificação óxido básico	FQ
21	Indicador de ácido e base na cozinha da minha casa	Indicadores; Acidez; Basicidade	QGI
22	Vamos salvar os peixes?	Ácido, Base	QGI
23	Acidez no estômago	Ácido; Base; Reação de neutralização	QGI
24	Água bem tratada	Ácido; Base; Reação de neutralização	QGI
25	Titulação	Titulação; Soluções; Cálculo de concentração; Ácidos; Bases; Indicadores químicos	FQ; QGI
26	Trapalhadas da vovó Mafalda	Reações; Ácido; Base	QGI
27	A Construção	Lei; Proporções definidas; Equações químicas	QGI
28	Proteger ou destruir? Você decide	Estrutura Atômica; Ozônio	QGI
29	A Mágica do Crescimento	Reações químicas; Tipo de reações	QGI
30	O efeito do flash	Reações químicas; Tipo de reações	QGI
31	O milagre das massas	Transformações químicas; Fórmulas químicas; Fermentação	QGI
32	A química dentro de um bolo	Estequiometria	QGI
33	Podemos recuperar a produção da indústria SODIS?	Reação; Balanceamento; Mol; Cálculo estequiométrico	QGI
34	Sabões e Detergentes	Polaridade; Lipídios	QGI
35	Draculamania	Transformação isobárica; Ciclo do enxofre	QGI
36	Gás Metano	Gás metano	QGI
37	O Balão	Temperatura; Pressão; Gases	QGI
38	Temperatura alta	Gases; Transformação isobárica	QGI
39	Tudo que queima some?	Combustão; Combustível; Comburente; Transformação da matéria	QGI
40	Vamos passar de ano	Lei Física	QGI
41	Na minha casa tem elementos químicos	Elementos químicos	QGI
42	O que fazer em caso de incêndio?	Extintor; Gás carbônico; Pó químico	QGI
43	Cálculos de porcentagem	Massa molar; Porcentagem	QGI
44	Como produzir ferro?	Ferro; Hematita; Estequiometria	QGI
45	SOS Siderbrás	Proporção; Massa; Transformações químicas; Óxidos	QGI
46	O Gênio da Lâmpada	Íons; Dissociação; Dissolução iônica; Condutividade elétrica	QGI
47	Quem apagou a luz?	Soluções iônicas e moleculares; Sais, ácidos,	QGI
48	Acabou o gás!	Hidrocarbonetos	QO
49	Play Colóide	Soluções; Colóides	FQ
50	Preparando um suquinho	Soluções; Coeficiente de solubilidade	FQ
51	Concentração	Concentração comum; Solução; Soluto; Solvente	FQ
52	Concentração de cloro na água	Solução; soluto; solvente; relação quantidades	FQ
53	Fábrica de Perfumes	Concentração de Soluções	FQ
54	O Churrasco	Concentração de Soluções	FQ

55	O Novato	Concentração de Soluções	FQ
56	Perfume	Concentração de Soluções	FQ
57	Qual é a quantidade certa?	Soluções; Concentração; Estequiometria	FQ; QGI
58	Roupa suja se lava na escola	Cadeias carbônicas; Radicais; Reações químicas	QGI
59	O Dente	Reações químicas; PH; Nox	FQ; QGI
60	O processo do alumínio	Eletrólise	FQ
61	O troféu de alumínio	Eletrólise ígnea; Reação; Semi reação	FQ; QGI
62	Houve vazamento de material radioativo. E agora?	Radioatividade; Meia vida	FQ
63	Implosão	Implosão; Reação química	QGI
64	A história de um foguete	Combustão: completa e incompleta; Balanceamento; Equação	QGI
65	Calorímetro	Calor; Calorímetro; Carvão; Combustão; Combustível	FQ
66	Energia Nuclear	Energia nuclear; Reator; Fissão; Elétrica	FQ
67	Os airbags	Energia de ativação; Complexo ativado	FQ
68	O Carvão	Superfície de contato	FQ
69	Reação do amadurecimento da banana	Catalisador	QGI
70	Radioatividade	Raios X; Radioatividade; Radiação	FQ
71	Acidez do Vinagre na Salada	Concentração; Titulação; Reação de neutralização: ácido; base	FQ; QGI
72	Álcool e alcoolismo	Funções orgânicas	QO
73	Nomenclatura dos Álcoois	Álcool; Nomenclatura; Fórmula	QO
74	O efeito do álcool no ser humano	Álcool; Metanol; Etanol; Cafeína	QO
75	Ouro Negro	Composição do petróleo; Densidade	QO
76	Petróleo em alto mar	Petróleo derivados	QO

Fazendo-se a análise geral dos simuladores do Labvirt observa-se que existem poucos simuladores na área da química orgânica (apenas 8), seguidos da área da físico-química (26) e muitos na área da química geral e inorgânica (47).

Em comparação com outras páginas da web, como o Phet8, por exemplo, percebe-se que esta situação da pequena quantidade de trabalhos na área de Química Orgânica se repete. No Phet há 32 softwares do tipo simuladores disponíveis, sendo que 19 deles permitem trabalhar conteúdos de Química Geral e Inorgânica, 13 estão relacionados com conteúdos de Físico Química e 2 deles trabalham, simultaneamente, com QGI e FQ. Nenhum simulador envolve diretamente os conteúdos de química orgânica. Os simuladores desta página da internet trabalham com conteúdos de química considerados mais elementares e com aqueles mais aprofundados, alguns até em nível de ensino superior.

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que é possível desenvolver diversos conteúdos, de todas as áreas da química, com o auxílio dos simuladores. A carência de simuladores em química orgânica é o que mais chama a atenção,

pois poderiam ser explorados os mecanismos das reações orgânicas com todas as suas variáveis, a simulação de sínteses de compostos que não são possíveis de serem feitas nos laboratórios das escolas, seja por falta de material ou de estrutura, além da aproximação com diversos aspectos da bioquímica, simulações de reações químicas que ocorrem no nosso organismo, entre outros conteúdos que são mais relacionados ao entendimento da ciência no cotidiano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <sup>1</sup>COELHO, Rafael O. *O Uso da Informática no Ensino de Física de Nível Médio*. 1º ed. Rio Grande do Sul: Pelotas, 2002.
- <sup>2</sup>GABINI, Wanderlei S. *Informática e ensino de Química: investigando a experiência de um grupo de professores*. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2011/quimica/teses/form\\_cont\\_prof\\_quim\\_tese.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/quimica/teses/form_cont_prof_quim_tese.pdf)> Acesso em: 11, abril de 2013.
- <sup>3</sup>EICHLER, M.; DEL PINO, J. C. Carbópolis, um software para educação química. *Química Nova*

na Escola, n.11, 10-12, maio 2000.

<sup>4</sup>PETITTO, S.. *Projetos de trabalho em informática*. Campinas: Papirus, 2003.

<sup>5</sup>VASCONCELOS, F. H. L.; SANTANA, J. R.; NETO, H. B. *Aprendizagem mediada por computador: uma experiência de ensino de física com a utilização da simulação computacional*. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/>> Acesso em: 11. Abr. 2013.

<sup>6</sup>RIBEIRO, A. A.; GRECA, I. M. Simulações computacionais e ferramentas de modelização em Educação Química: uma revisão de literatura publicada. *Química Nova*, vol. 26, n. 4, 542-549, 2003.

<sup>7</sup><<http://www.labvirtq.fe.usp.br/indice.asp>> Acesso em: 15, maio de 2013.

<sup>8</sup><[http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/search?q=simuladores+qu%C3%ADmica](http://phet.colorado.edu/pt_BR/search?q=simuladores+qu%C3%ADmica)> Acesso em: 18, maio de 2013.