

## **Softwares para o ensino e aprendizagem de Química: Balanceamento Químico como objeto de investigação**

\*Gislane Silverio Neto Barreto <sup>1</sup>(PG), Janaina Lopes Xavier <sup>1</sup>(PG), José Divino dos Santos <sup>1</sup>(PQ), Nyuara Araújo da Silva Mesquita<sup>2</sup>(PQ).

*gislane.silverio@gmail.com*

<sup>1</sup>Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Estadual de Goiás

<sup>2</sup>Laboratório de educação em Química e Atividades Lúdicas(LEQUAL)- IQ/UFG

*Resumo:* A revolução tecnológica surge para facilitar a vida humana e seus afazeres, pois as tecnologias desenvolvem-se em ritmo acelerado, inclusive na educação. Na educação a tecnologia desafia instituições (escolas e universidades) a saírem do ensino tradicional, para uma aprendizagem mais participativa e integrada. Este estudo faz parte de um projeto mais amplo voltado para o designer de *software* para o ensino de Química. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo buscar e avaliar *softwares* educativos voltados ao ensino de Química através de alguns critérios de Campos e Campos (2001). O presente trabalho incide em um estudo sistemático de *softwares* realizado em duas etapas: escolha de três *softwares* com critérios pré-estabelecidos, análise dos *softwares*. Com base em critérios de seleção, estabelecidos previamente, foram selecionados os seguintes *softwares*: *Chem-Balance*, Balanceador, Balanceamento de Equações Químicas. Diante deste estudo, foi possível perceber a relevância de se analisar esses *softwares* como ferramentas do processo de ensino aprendizagem. Os *softwares* devem ser vistos como uma ferramenta que pode contribuir expressivamente na construção, do conhecimento, possibilitando uma nova dinâmica na sala de aula capaz de motivar os alunos com descobertas proporcionando assim, aulas mais criativas e diferenciadas em relação às aulas tradicionais.

Palavras-chave: *Softwares*. Química. Ensino. Aprendizagem.

### **Introdução**

O mundo tem passado por mudanças cada vez mais aceleradas. Estamos diante de um novo paradigma, a revolução tecnológica, em que as informações são processadas de maneira rápida. Conforme Moran (2000, p.11), “todos estamos experimentando que a sociedade está mudando nas suas formas de organizar, de produzir bens, comercializá-los, de divertir-se, de ensinar e aprender. (...) o campo da educação está muito pressionado por mudanças, assim como acontece com as demais organizações”.

A educação está inserida neste processo de revolução tecnológica, no qual o saber pré-fixado e previsível cede lugar à busca da construção contínua do conhecimento, e uma das formas desta construção é através do uso das tecnologias. Neste novo tempo de educação, as tecnologias da informação e

comunicação (TICs) desafiam as instituições (escolas e universidades) a saírem do ensino tradicional, para uma aprendizagem mais participativa e integrada. Moran et al. (2013, p.30) descreve que “as tecnologias provocam mudanças profundas na educação desenraizando o conceito de ensino e aprendizagem localizado e temporalizado. Podemos aprender desde vários lugares, ao mesmo tempo, on-line e off-line, juntos e separados.”

O uso das tecnologias de informação como os computadores, *smartphones* e *tablets* pode se configurar como ferramentas de auxílio no processo de ensino aprendizagem, tornando-o prazeroso. Tendo conhecimento do benefício atribuído as tecnologias, os educadores podem fazer sua parte pela procura de informações e de recursos disponíveis, refletindo sobre a utilização de novas ferramentas ( Leite, 2015).

Segundo o Parâmetro Nacional Curricular do Ensino Médio, “(...) nas próximas décadas, a educação vá se transformar mais rapidamente do que em muitas outras, em função de uma nova compreensão teórica sobre o papel da escola, estimulada pela incorporação das novas tecnologias” (BRASIL, 1999, p. 5). Neste aspecto, sabendo que a educação estará cada vez mais ligada as tecnologias, por oferecer flexibilidade e também a facilidade de uso a custos mais reduzidos e acima de tudo com soluções mais interessantes, motivadoras e encantadoras.

Lev S. Vigotski (1896-1934) apresenta a ideia de que o ser humano se constrói com tal na sua relação com o meio e com o outro. Nesta perspectiva o uso das tecnologias pode ser considerado como um instrumento mediador e de interação entre os participantes, fator muito importante na aprendizagem. Pozo (2002, p.60) ainda complementa que "possivelmente em toda atividade ou comportamento humano se está produzindo aprendizagem em maior ou menor dose."

Esta pesquisa tem o objetivo de buscar os *softwares* e também avaliar conforme os critérios propostos por Campos e Campos (2001), *softwares* esses com potencial para incrementar a prática docente no ensino de Química, mais especificamente para o conteúdo Balanceamento Químico, conforme alguns autores Toth e Sebesth (2009), Boujaoude e Barak (2003), Lourenço e Marcondes (2003) relatam em seus trabalhos que o tema “Acerto dos coeficientes estequiométricos da reação química” é de difícil aprendizagem para o aluno, pois os mesmos apresentam

dificuldade em pesquisar e compreender a Lei de conservação de massa, a Lei das proporções definidas e a proporção atômica.

O estudo aqui apresentado faz parte de um projeto mais amplo voltado para o desenvolvimento de software educacional aplicável ao ensino de Química sobre o conteúdo “Acerto dos coeficientes estequiométricos da reação química”. Os resultados dessa pesquisa serão utilizados no design do *software* que fará parte de um “Produto Educacional” em desenvolvimento que, por sua vez, compõe o projeto de pesquisa do mestrado profissional em ensino de ciências da primeira autora. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo conhecer e avaliar conforme os critérios apresentados por Campos e Campos (2001) os *softwares* químicos sobre o conteúdo selecionado.

Este trabalho incide em um estudo sistemático de *softwares* realizado em duas etapas. A primeira etapa consiste na seleção de *softwares* educacionais a partir de critérios pré-estabelecidos referentes ao conteúdo “Acerto dos coeficientes estequiométricos da reação”. Foram escolhidos os seguintes *softwares*: *Chem-Balance*, *Balancedor*, *Balanciamento de Equações Químicas*. Na segunda etapa, foi realizado um estudo e análise dos *softwares* educacionais escolhidos, constituindo em uma avaliação segundo os critérios estabelecidos por Campos e Campos (2001).

## Metodologia

### **Elementos para a seleção dos *softwares*:**

Para a escolha dos *softwares* voltados para o ensino de Química foram obedecidos aos seguintes critérios: a) acessibilidade; b) tema proposto; c) dispositivo para uso fixo ou móvel; d) idioma (em Português, já que a utilização de ferramenta em outros idiomas dificultaria o acesso aos estudantes).

### **Estudo e análise dos *softwares* educacionais:**

Após a escolha dos *softwares* educacionais, foi realizada uma avaliação desses *softwares*, conforme alguns dos critérios estabelecidos por Campos e Campos (2001) como: a) características pedagógicas: atributos que evidenciam a conveniência e a viabilidade de uso do *software* em situações educacionais; b)

facilidade de uso: atributos que evidenciam a facilidade de uso do *software*; c) características da interface: atributos que evidenciam a presença de recursos e meios que facilitam a interação do usuário com o *software*; d) documentação: atributos que evidenciam que a documentação para instalação e utilização do *software* está completa.

## Resultados e Discussão

Os *softwares* escolhidos para a realização deste trabalho constituem-se em uma mínima parcela da quantidade de *softwares* disponíveis na rede, para uso dos docentes e discentes. A seguir são apresentados o estudo e análise dos três *softwares* educativos de Química, escolhidos: *Chem-Balance*, Balanceador e Balanceamento de Equações Químicas, voltados para o Ensino Médio e disponíveis na Internet.

	<b><i>Chem-Balance</i></b>	<b>Balanceador</b>	<b>Balanceamento de Equações Químicas</b>
<b>Acessibilidade</b>	Gratuito	Gratuito	Gratuito
<b>Tema proposto</b>	Balanceamento Químico	Balanceamento Químico	Balanceamento Químico
<b>Dispositivo</b>	Móvel (Celulares, smartphones e tablets)	Móvel (Celulares, smartphones e tablets)	Fixo (Computadores)
<b>Idioma</b>	Português	Português	Português
<b>Download</b>	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=br.interactivechemistry.chembalance&amp;hl=pt_BR">https://play.google.com/store/apps/details?id=br.interactivechemistry.chembalance&amp;hl=pt_BR</a>	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.michel.balanceamento&amp;hl=pt_BR">https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.michel.balanceamento&amp;hl=pt_BR</a>	<a href="http://pt.webqc.org/balance.php">http://pt.webqc.org/balance.php</a>

Quadro01- Critérios para a escolha dos softwares

### Chem-Balance

O Chem-Balance é um aplicativo educativo, pois apresenta características pedagógicas que evidenciam a viabilidade e a conveniência da utilização do aplicativo em situações educacionais, foi desenvolvido pelo Professor Renato Canha Ambrosio, juntamente com Deivid G. F. Marinho (Desenvolvedor/Programador Java)

e Rafael de Aquino Santos (Design do Jogo, desenhista) do Departamento de Química Universidade Federal de Sergipe. É um jogo educacional de fácil utilização, em que o usuário aprende química jogando, o jogo é ideal para quem está aprendendo ou deseja aprimorar o conteúdo balanceamento de reações químicas.

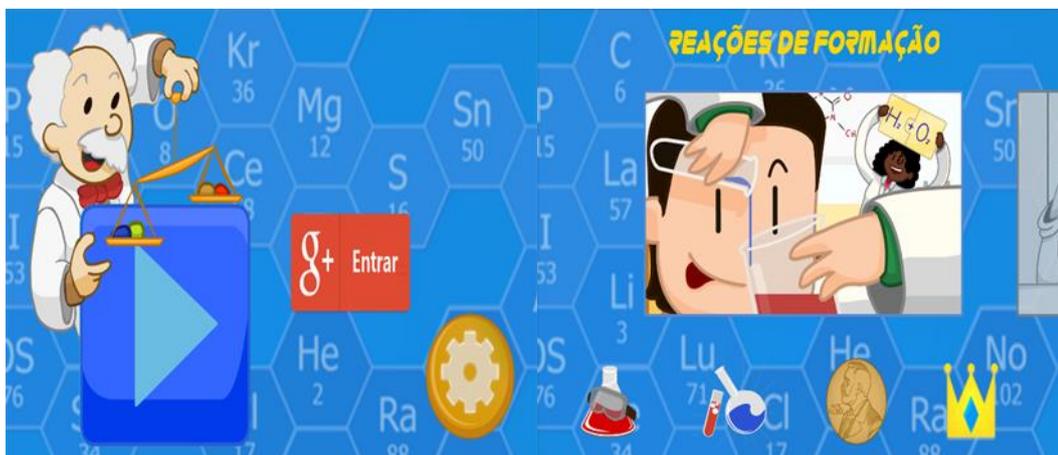


Figura 01- Tela inicial do software Chem-Balance

Figura 02- Tela da Reação de formação

O software apresenta uma barra de ferramentas, que pode ser visualizado na segunda tela do aplicativo (Figura 02) em que o usuário, no caso o aluno, disponibiliza de várias informações como treinamento, desafio, conquistas e também rank, que pode ser acessado após criar um ID do jogador. É um software de distribuição gratuita, de fácil instalação disponível na língua portuguesa e que funciona em *tablets*, celulares e *smartphones*.

## Balanceador



Figura 03- Tela inicial do aplicativo Balanceador

O Balanceador é um aplicativo, que não apresenta uma viabilidade educacional, pois o mesmo apenas possui os resultados, ou seja, a reação balanceada. É um aplicativo de fácil utilização em que o usuário pode equilibrar muitos tipos de reações, como substituição simples, dupla troca, síntese, decomposição, combustão e reações redox. E terá como resultado final a equação

balanceada. O aplicativo (Figura 03), explica detalhadamente como deve ser inseridos os dados para se obter a equação corretamente balanceada. É um software de distribuição gratuita, de fácil instalação está disponível na língua portuguesa e que funciona em *tablets*, celulares e *smartphones*.

### Balanceamento de equações químicas

O *software* balanceamento de equações químicas, é um dispositivo que apresenta características pedagógicas que evidenciam a viabilidade e a conveniência da utilização do aplicativo em situações educacionais, foi desenvolvido por uma equipe: Yuen-Ying Carpenter, Chris Malley, Kelly Lancaster, Julia Chamberlain, Patricia Loeblein, Emily B. Moore, Robert Parson, Ariel Paul, Kathy Perkins da Universidade do Colorado. O *software* educacional tem versão em várias línguas, sendo de domínio público, de fácil instalação e utilização. O *software* balanceamento de equações tem o objetivo de proporcionar aos alunos a possibilidade de balancear uma equação química observando o que acontece com os átomos e seus coeficientes sugeridos.



Figura 04 – Tela inicial do jogo.

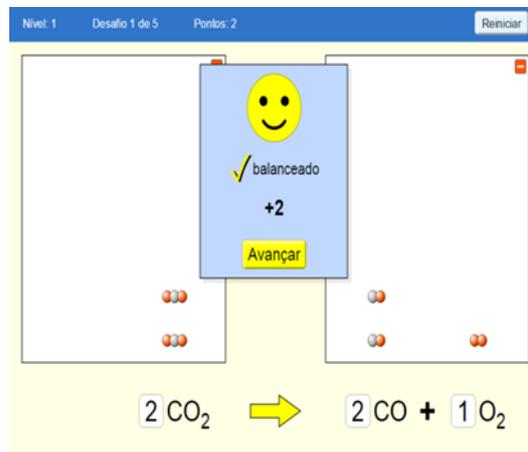


Figura 05 – Tela do jogo Balanceamento de equações químicas.

Espera-se que o aluno possa desenvolver uma lógica intuitiva de balanceamento de equações químicas. O *software* promove o aluno, de forma lúdica, uma maneira diferente de praticar o balanceamento de equações químicas. Esse simulador de balanceamento de equações desafia o aluno a passar por diferentes níveis de complexidade: baixo, médio e elevado. Se o aluno passar por todos os níveis, poderá recomeçar o jogo para tentar reduzir o tempo.

## Considerações Finais

Pela análise dos dados concluímos que estão disponíveis a docentes e discentes uma infinidade de *softwares*, dentre esses podem-se encontrar aqueles que realmente têm alguma contribuição para o processo ensino aprendizagem e aqueles que se dizem educativos, mas que na verdade não tem muito o que acrescentar a este processo. Os *softwares* são desenvolvidos a cada dia que passa com finalidades de auxiliar no processo ensino aprendizagem, oferecendo ao professor diferentes e enriquecedoras alternativas didáticas. Com o estudo concluímos que é necessária uma análise crítica do *software* antes da sua aplicação.

Esses resultados iniciais apontam para a necessidade da elaboração de um “Produto Educacional” em desenvolvimento, voltado a suprir as necessidades dos professores com informações de uso, aplicáveis em quais séries, versões que possam ser utilizadas no Linux, sistema padrão das escolas estaduais, e apresentação de um produto que realmente vai facilitar o processo ensino aprendizagem.

## Agradecimentos



## Referências

BOUJAOUDE, S.; BARAKAT, H. **Students' problem solving strategies in stoichiometry and their relationships to conceptual understanding and learning approaches**. Electronic Journal of Science Education, v.7, n.3, p.1-42. 2003.

BRASIL. **Ministério da Educação Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente saúde**. Brasília: MEC/SEF, 1999.

Campos, F. C. A., Campos, G. H. B. (2001) **Qualidade de Software Educacional** in Rocha, A. R. C. da, Maldonado, J. C. , Weber, K.C. (Orgs.) **Qualidade de Software : Teoria e Prática**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, p. 124-130.

LOURENÇO, I. M. B.; MARCONDES, M. E. R.; Um **plano de ensino para mol.** Química Nova na Escola. n. 8, 2003.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.

POZO, J. I.; MORTIMER, E. F. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

TÓTH Z.; SEBESTYÉN A. **Relationship between students' knowledge structure and problem-solving strategy in stoichiometric problems based on chemical equation**. Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, v.1, n 1, p.8-20, 2009.

Vigotski, L. S. **A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.