



ESTEQUIOMETRIA DAS REAÇÕES: UMA PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO JOGO PEDAGÓGICO E APPS PARA SMARTPHONES

Graciela Farias Bikoski¹(IC)*, Aline Grunewald Nichele¹(PQ)

gbikoski@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre.
Rua Cel. Vicente, 281, Porto Alegre, RS.

Palavras-chave: estequiometria, jogo pedagógico, Apps.

Área temática: Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

Resumo:

Este trabalho apresenta uma proposta didática para o estudo de estequiometria das reações. Inspirado no jogo "Quimiquês - A linguagem simbólica da Química" foi desenvolvido o jogo denominado "Montando e Balanceando Equações Químicas". A proposta didática criada associa a utilização desse jogo com Apps de Química para *smartphones* e busca, para além da inserção de jogos e tecnologias na educação, a criação de espaços de ensino e de aprendizagem que agreguem diferentes recursos didáticos.

Introdução

Ensinar não é o mesmo que aprender, mas estes implicam em uma construção conjunta. Quando um professor ensina algo, este deseja que seus alunos aprendam e cresçam continuamente como pessoa. No entanto, nem tudo o que é ensinado aos estudantes é aprendido por eles. Porém, como forma de contribuir para esse processo, existem estratégias de ensino e aprendizagem que podem fazer parte da metodologia de ensino dos educadores de forma adequada para que o que seja ensinado, também seja aprendido com significado e proporcione a formação de um sujeito crítico, criativo e social.

Nessa perspectiva, o ensino de Química pode contribuir para o exercício da cidadania. Chassot (2004, p.124) afirma que os conteúdos de química ensinados só assumem significado e se tornam relevantes à medida que se estruturam e se inserem na realidade da escola. Portanto, o espaço escolar deve ser um local que propicie o ensino e a aprendizagem dos conteúdos da Química, de forma que possibilite ao professor desenvolver estratégias de ensino diversificadas que possam envolver a todos os alunos contribuindo para a construção do conhecimento.

Entre os diversos conteúdos de Química, o estudo da estequiometria é muitas vezes temido pelos alunos. A abordagem fragmentada, não ligada com as demais ciências e descontextualizada, baseada apenas em cálculos matemáticos, reações, equações e símbolos químicos, transforma a aprendizagem mais difícil, por não abranger situações cotidianas. Conforme Chassot (2004),

Já se escreveram muitos textos mostrando quanto os fenômenos químicos estão presentes em inúmeras ações de nosso cotidiano e quanto isso poderia ser explorado para que os alunos entendessem melhor a química presente em suas vivências. [...] "Há Química em tudo!", não há nenhum exagero (CHASSOT, 2004, p.157).

Além disso, na perspectiva dos estudantes, segundo Giordan



os estudantes parecem dominar as construções simbólicas da Química tratando equações químicas como entes matemáticos, ao invés de utilizá-las como representações de processos dinâmicos e interativos. [...] estudantes podem elaborar a resposta correta para problemas em Química tendo apenas um entendimento conceitual parcial, sem que tenham se apropriado, por exemplo, da simbologia química (GIORDAN, 2008, p. 180).

Dessa forma, vê-se a necessidade de propor novas maneiras de ensinar, que tornem o ato de aprender mais prazeroso e incluam situações cotidianas dos estudantes, instigando-os a relacionarem os conhecimentos aprendidos em aula com os conceitos utilizados no dia-a-dia. Sendo assim, no contexto do ensino de estequiometria, a aprendizagem depende de ações que caracterizem experimentação, interpretação, visualização, manipulação, indução, abstração, generalização e demonstração, as quais podem ser realizadas por meio da interação dos alunos com a utilização de jogos educativos pedagógicos e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), em especial, as tecnologias móveis e sem fio (TMSF).

A utilização de jogos educativos pode proporcionar aos alunos um momento de entusiasmo e assim, despertar o interesse dos mesmos pela aprendizagem de forma diferenciada e dinâmica. Os jogos possuem a característica de desenvolver a capacidade de concentração e raciocínio, por instigarem os limites dos jogadores e a possibilidade de superá-los. Com isso, podem ser utilizados como instrumentos de apoio para ajudar no entendimento dos conceitos aprendidos em aula. A construção de um jogo envolve alguns métodos como, por exemplo, a investigação e o estudo da proposta e do conteúdo a ser trabalhado. Um jogo bem construído e aplicado apresenta um grande potencial para a construção da aprendizagem.

Com os avanços tecnológicos, o acesso às diferentes TMSF, como *smartphones* e *tablets*, têm sido cada vez maior no cotidiano das pessoas. Dessa forma, a introdução dessas tecnologias no contexto da educação é viabilizado. Tendo em vista que as TMSF estão cada vez mais presentes no dia-a-dia dos alunos, a busca por estratégias de ensino e aprendizagem que envolvam essas tecnologias pode ser utilizada como um recurso auxiliando o processo educativo em sala de aula. Além de possibilitar a interação com a informação e com outros sujeitos, viabilizam a aprendizagem com mobilidade (*mobile learning*) a qual pode ocorrer em qualquer lugar a qualquer momento. Nessa circunstância, aplicativos (Apps) de Química disponíveis para *smartphones* podem ser importantes recursos para a prática docente.

Nesse contexto, nesse artigo apresentamos o desenvolvimento de uma proposta didática para o Ensino Médio, envolvendo o uso de TMSF e um jogo pedagógico de Química, com o objetivo de contribuir na construção do conhecimento dos alunos no que tange os conceitos relacionados à estequiometria.

A primeira etapa do desenvolvimento da proposta didática envolveu o desenvolvimento do jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas".

Desenvolvimento do Jogo: "Montando e Balanceando Equações Químicas"

Por meio de investigações relacionadas ao ensino e aprendizagem de balanceamento e estequiometria das reações e tendo como inspiração o jogo denominado "Quimiquês – A linguagem simbólica da Química" (MARQUES; ROSSI,

2011) - o qual também foi proposto pelas autoras para trabalhar o conteúdo de balanceamento de reações químicas assimilando conceitos básicos da linguagem Química - buscou-se a confecção dos materiais (peças do jogo), que deu origem ao jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas". Esse jogo foi criado com o objetivo de se desenvolver um material educativo com o intuito de auxiliar os estudantes do Ensino Médio no processo de ensino e aprendizagem de Química, abordando de forma lúdica, o balanceamento e estequiometria de reações.

O jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas" é composto por quatro envelopes. Cada um dos envelopes contém peças de duas equações químicas que são diferenciadas por cores de acordo com cada elemento químico, tamanhos e formatos diferenciados relacionados ao número de oxidação e a proporção atômica dos elementos. Assim, nesse jogo, a representação de um elemento com número de oxidação +2 é efetuada com "dois encaixes", enquanto um elemento químico com número de oxidação +1 é representado com "um encaixe" (Figura 1), conforme o exemplo abaixo:

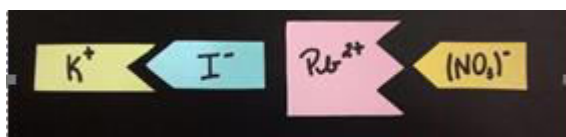


Figura 1: Modelo de peças elaboradas para o jogo Montando e Balanceando Equações Químicas

Para chegar ao balanceamento completo e correto de uma reação química, o aluno deve obter a correta proporcionalidade em ambos os lados da reação (Figura 2).



Figura 2: Exemplo de uma reação química balanceada utilizando as peças do jogo

Dessa maneira, o jogo inicia-se com a montagem das peças para formar uma reação química, em que cada elemento químico apresenta uma cor diferente. Em seguida, o aluno ao perceber que o tamanho e formato das peças indicam o número de oxidação e as proporcionalidades atômicas, compreende a importância destas relações em uma reação química, e aprende a realizar o balanceamento completo das reações.

Desenvolvimento de estratégia utilizando Apps de Química

Na perspectiva da aprendizagem com mobilidade, buscou-se investigar e avaliar Apps de Química, que pudessem servir de apoio para o desenvolvimento do jogo, e colaborassem para o entendimento de conceitos relacionados à estequiometria como: a estrutura química, distribuição eletrônica e propriedades periódicas dos elementos.

Os Apps de Química selecionados para a proposta didática foram previamente testados e avaliados. Os Apps "Chem-Balance", "Chemical Balance", "Balance Chemical Equations", "Chemistry Calculator", foram selecionados por

possibilitarem o balanceamento de reações químicas; O App "Tabela Periódica - Educalabs" por facilitar o entendimento sobre o comportamento das propriedades periódicas dos elementos por meio de uma visualização em 3D interativa e da observação tridimensional do modelo atômico de cada elemento e sua distribuição eletrônica; os Apps de tabela periódica "Kookie periodic table of elements" e "Periodic Table" por apresentarem a representação de cada elemento químico e a comparação entre a estrutura química de diferentes elementos. Os ícones desses Apps são apresentados na Figura 3. Todos os Apps selecionados permitem instalação sem custo (*download* gratuito), e, uma vez instalados, não necessitam de internet para serem utilizados.

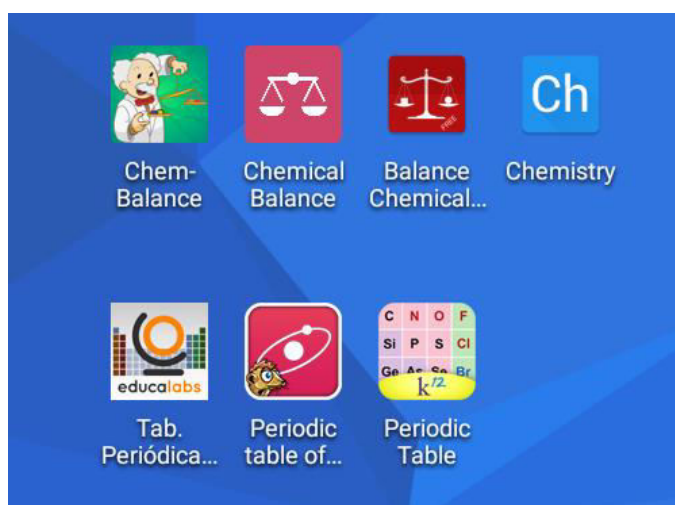


Figura 3. Apps para smartphone selecionados para a proposta de ensino e aprendizagem de estequiometria.

Esses Apps (Figura 3) foram escolhidos por proporcionarem a vivência com a representação de estruturas moleculares tridimensionais por meio da interação e manipulação, o exercício da prática através da realização de exemplos de reações químicas diferenciadas possibilitando o balanceamento das mesmas, a consulta de diferentes elementos químicos e comparações das suas estruturas químicas, a distribuição eletrônica e suas propriedades periódicas, colaborando para que a construção de conhecimentos torne-se plena de significados para o cotidiano do aluno.

Desenvolvimento da Proposta

Durante a elaboração da proposta, considerou-se a possibilidade de nem todos os estudantes do ensino médio possuírem dispositivos móveis capazes de mediar o desenvolvimento de propostas de ensino e de aprendizagem no contexto da mobilidade. Em função disso, e para que o professor tenha condições de praticar um ensino de qualidade frente a essas mudanças trazidas pela tecnologia, a proposta foi concebida de forma que pode ser desenvolvida em grupos. Para a atividade, solicitaria-se que os estudantes instalassem previamente os Apps.



Para a estruturação da proposta no contexto da aprendizagem com mobilidade e adoção das TMSF foi inicialmente prevista a abordagem dos temas da química que constituem as bases teóricas para o estudo da estequiometria. Dessa maneira, a proposta inicia-se com a problematização envolvendo fórmulas representativas de estruturas químicas, bem como reações químicas e o tipo de compostos envolvidos nas diferentes reações, todas apoiadas com o App de tabela periódica "Kookie periodic table", o qual tem como diferencial permitir a comparação da estrutura química de diferentes elementos.

Na etapa seguinte da proposta, seria distribuído aos estudantes um envelope contendo as peças do jogo "Montando e Balanceando Equações Químicas". O professor instigaria os estudantes a identificar as estruturas químicas dos compostos representados no envelope, a avaliar suas características a partir da estrutura química, a ponderar que tipo de reação química seria possível entre esses compostos, para então estruturar as reações químicas e a estabelecer o balanceamento dessas reações químicas utilizando as peças do jogo e observando a proporcionalidade em ambos os lados da reação. Para o estudo do balanceamento de reações e para verificar o correto balanceamento, os estudantes utilizariam os Apps 'Balancing Chemical Equations', 'Chemical balance' e 'Chemistry Calculator'. Essa atividade está prevista para ter caráter cíclico, uma vez que será sugerido que os grupos que estejam desenvolvendo essa atividade troquem seus envelopes com os outros grupos.

Como atividade a ser desenvolvida no contexto da mobilidade, ou seja, em qualquer lugar a qualquer momento - seria sugerido que os estudantes utilizassem Apps que são jogos, como o App 'Chem-balance', que propicia a prática de reações químicas e balanceamentos.

Paralelamente, e com o intuito de proporcionar uma base mais sólida de conhecimentos químicos, efetuar-se-ia um estudo dos elementos químicos. Para abordar as propriedades periódicas seriam utilizados exercícios, no qual o professor proporía reações químicas e para essas seriam feitos alguns questionamentos sobre as propriedades periódicas dos elementos envolvidos na reação. Os estudantes utilizando Apps de tabela periódica - 'K12 Periodic Table' ou 'Tabela Periódica Educalabs' - responderiam as questões. Entre os questionamentos, sugere-se 'Qual dos elementos envolvidos na reação possui maior eletronegatividade?'. Esses Apps de tabela periódica são interativos e fornecem uma representação específica para cada elemento investigado; O App 'Tabela Periódica Educalabs' proporciona uma interface tridimensional.

A finalização das atividades seria realizada com uma discussão no grande grupo, na qual cada um apresentaria as suas dificuldades no estudo das reações e como as superaram.

A elaboração da proposta foi organizada com o apoio de um App de mapa mental - 'Simple Mind'. Foram criados dois mapas mentais sendo que, o mapa mental "final" que representa a estrutura da atividade proposta é apresentado na Figura 4.

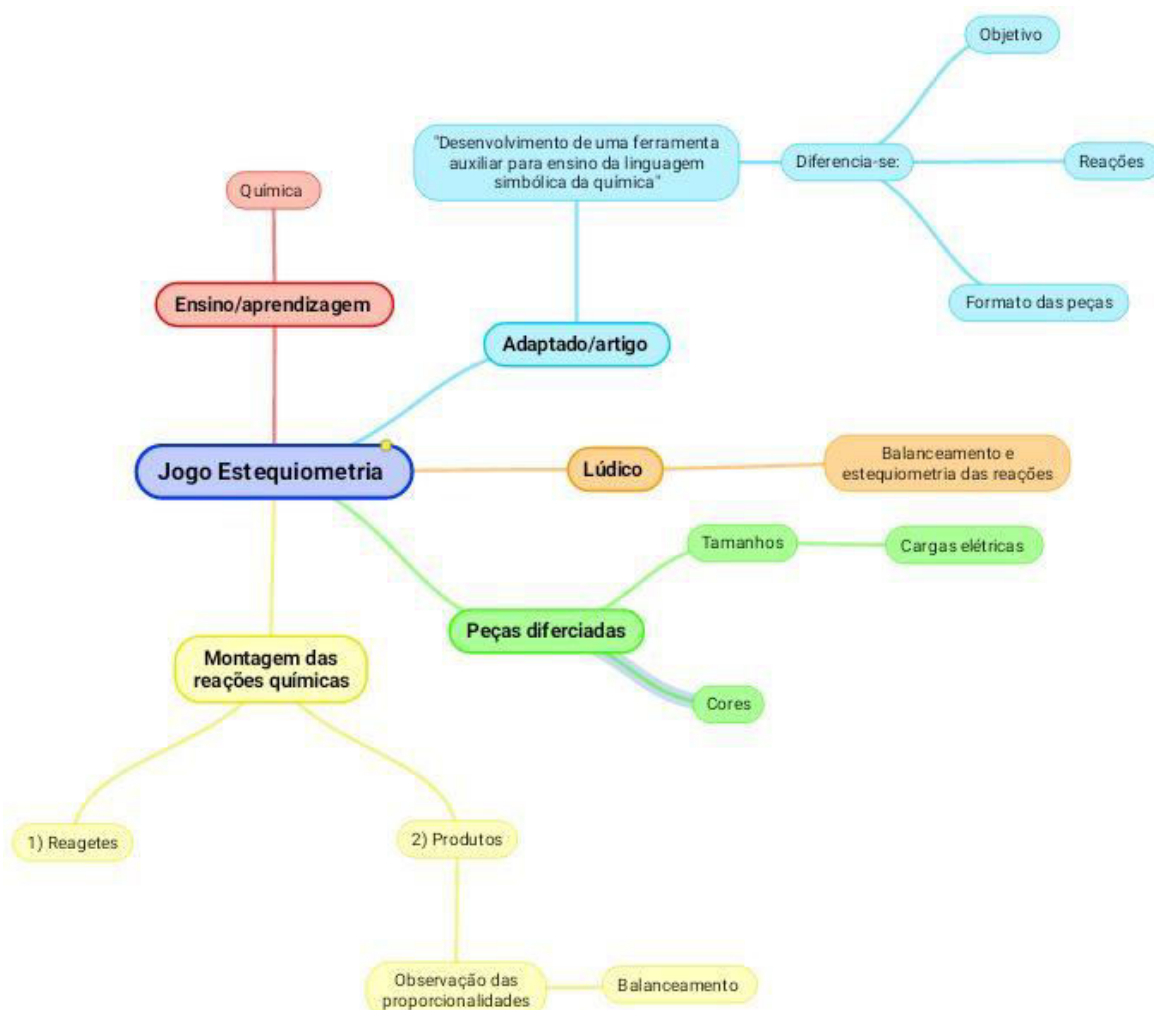


Figura 4: Mapa mental desenvolvido utilizando um App para a elaboração da proposta

Dessa maneira, a estrutura da proposta está baseada no estudo da estequiometria e apoiada pelo jogo “Montando e Balanceando Equações Químicas” e o uso de Apps como um auxílio no processo de ensino e aprendizagem de Química.

Para o desenvolvimento da proposta didática descrita, estimam-se cinco (05) aulas, precedidas pela orientação de instalação dos Apps. A primeira aula consistiria nas atividades de problematização do tema; as três (03) aulas seguintes seriam dedicadas às atividades do jogo “Montando e Balanceando Equações Químicas” integrada à adoção dos Apps para *smartphones* selecionados; nessa etapa prevê-se o desenvolvimento de conceitos básicos da Química relacionados à temática. A quinta aula seria destinada à retomada das atividades e conceitos abordados, bem como à avaliação da proposta didática pelos estudantes. Durante o desenvolvimento da proposta didática os alunos devem ser estimulados a utilizarem os Apps selecionados para atividades fora do âmbito escolar, no contexto da mobilidade, prolongando-se as atividades educacionais para além do “tempo” da aula.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Químico e Alimentos (EQA)

Curso de Químico – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores no Ensino Químico."

Considerações Finais

A proposta didática criada associa a utilização do jogo “Montando e Balanceando Equações Químicas” com alguns Apps de Química para *smartphones*. Por meio dessa proposta - para além da inserção de jogos, tecnologias na educação e de atividades que contemplem a aprendizagem com mobilidade – busca-se a criação de espaços de ensino e de aprendizagem que ampliem as possibilidades de desenvolvimento de conteúdos de química e de seu significado junto a estudantes do Ensino Médio.

Além disso, permite que os docentes de Química trabalhem de maneira diferenciada, ampliando as possibilidades de recursos didáticos a serem adotados, bem como a utilização de diferentes metodologias e estratégias de ensino.

Referências

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2.ed. Canoas: Ed. Ulbra, 2004.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Unijuí, 2008.

MARQUES, A. B; ROSSI, M. V. **Desenvolvimento de Uma Ferramenta Auxiliar para o Ensino da Linguagem Simbólica da Química**. Disponível em: http://www.mackenzie.com.br/fileadmin/Pesquisa/pibic/publicacoes/2011/pdf/qui/aline_barbieri.pdf. Acesso em: junho de 2017.