

## **SIMULADOR GRÁFICO COMO FERRAMENTA FACILITADORA DO ENSINO-APRENDIZADO DA QUÍMICA**

Josefa Vanessa dos Santos Araújo (1); Damião Franceilton Marques de Sousa (2); Randson Santos Henrique (3); Francisco Jonathan de Oliveira Araujo (4); Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas (5)

*UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG, CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE – CES, CAMPUS CUITÉ-PP*

*E-mail:*

*vaneessaif@gmail.com<sup>1</sup>;*

*marques0sousa@gmail.com<sup>2</sup>;*

*randsonhenrique@live.com<sup>3</sup>;*

*francisco.jonathan1996@gmail.com<sup>4</sup>;*

*ladjanepsbr@yahoo.com<sup>5</sup>*

**Resumo:** O Ensino de Química vem passando por constantes transformações para tentar facilitar o ensino dessa ciência tanto no Ensino Médio como em cursinhos preparatórios para o ENEM. Nesse sentido, é interesse fazer uso de novas ferramentas, como os simuladores gráficos, pois não requerem um alto custo, devido alguns simuladores estarem disponíveis de forma gratuita na internet, como também, por não necessitarem de muito tempo para serem executados. Dessa forma, este trabalho visa investigar as percepções dos alunos sobre o uso de simuladores gráficos como ferramenta facilitadora no ensino de química, em uma turma de um curso preparatório (PVS) oferecido como parte de um projeto de extensão do Centro de Educação e Saúde da UFCG. A metodologia usada consistiu, inicialmente, na observação feita pela professora sobre a participação e empenho dos alunos, durante as aulas, seguida da realização de dois encontros, abordando os principais conceitos sobre funções inorgânicas e equações químicas, utilizando os simuladores gráficos, e, posteriormente, foi aplicado um questionário contendo cinco perguntas objetivas, referentes ao método utilizado. Dessa forma, os resultados foram bastante significativos, pois evidenciou um grande entusiasmo e interesse dos alunos durante às aulas, assim como, demonstrou contribuir de forma relevante para a compreensão dos conceitos estudados.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Aulas Preparatórias, Simuladores Gráficos.

### **INTRODUÇÃO**

O Ensino de Química vem passando por constantes transformações, isto é, novas metodologias estão sendo implementadas e adotadas por alguns professores, para tentar facilitar o ensino dessa ciência tanto no Ensino Médio como em cursinhos preparatórios para o ENEM. Tendo em vista que a disciplina química ainda é considerada pelos estudantes como uma das mais difíceis do currículo, devido, muitas vezes, ser abordada em sala de aula de forma descontextualizada e sem nenhuma relação com o cotidiano do aluno. Vale ressaltar que, há alunos que não conseguem ingressar no ensino superior na primeira tentativa, como também, há outros que concluíram o ensino médio e depois de anos é que tentam uma vaga na

graduação, dessa forma, recorrem a cursos preparatórios com o intuito de revisar os conteúdos e, conseqüentemente, adquirirem um melhor desempenho durante a realização das tão esperadas provas de seleção, como o ENEM.

Dessa forma, é interessante que o professor utilize novas metodologias para tentar facilitar o ensino de química e, não necessariamente, ficar preso aos métodos de ensino tradicionais. De acordo com Veiga (2006), o professor deve assumir seu papel de mentor e facilitador, de forma a priorizar e intermediar o acesso do aluno à informação. Ou seja, ele não pode ser mais aquele que tem uma didática definida com o papel de apenas ensinar o conteúdo.

É necessário fazer uso de novas metodologias, tais como a experimentação, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), o Ensino com Projeto, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), entre outras. Ao trabalhar com a experimentação, Ferreira; Hartwig e Oliveira (2010) destacam que a Química Experimental é um instrumento auxiliar da educação que contribui para a formação de conceitos.

Quando se aborda o Ensino com Projeto, Girotto (2003) menciona que o aluno está sendo envolvido em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimentos está integrado às práticas vividas.

Na *Problem-Based Learning* ou, em português, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), que de acordo com Ribeiro (2008) é uma metodologia de ensino e aprendizagem que utiliza problemas coerentes para com a futura atuação dos alunos como profissionais e cidadãos para iniciar, focar e motivar a aprendizagem dos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais objetivados.

Já em relação as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, Magalhães e Del Rio (2008) colocam que as TDICs devem ser vistas como prioridade nas escolas, uma vez que os alunos se tornaram midiáticos, consumindo frequentemente as tecnologias. Além do mais, dentro das TDICs, é possível citar os simuladores gráficos, que são aplicativos desenvolvidos com o intuito de demonstrar visualmente como ocorrem alguns fenômenos químicos, através de plataformas que podem ser acessadas por meio de computadores, tablets ou, até mesmo, smartphones.

Diante das metodologias expostas, pode-se compreender a grande relevância que existe em inseri-las no ensino de química, uma vez que os conteúdos dessa disciplina, geralmente, não são relacionados de forma explícita com o cotidiano. Vale ressaltar que as provas do ENEM fazem grande relação entre os conteúdos do dia a dia e os conceitos

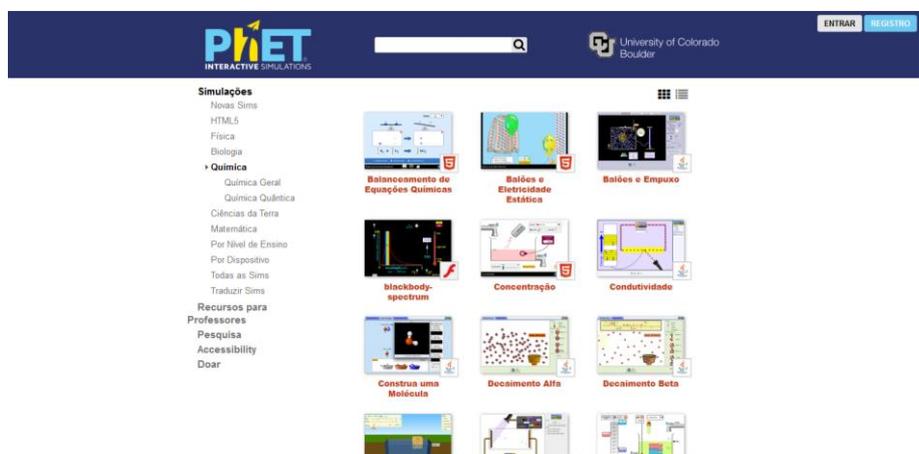
químicos, isto é, as questões são bem trabalhadas na contextualização, por isso, é de extrema importância que o professor possa relacionar os conceitos químicos com o cotidiano.

Sendo assim, levar os simuladores gráficos para as aulas, em especial, as que preparam os alunos para os exames de admissão ao ensino superior, como reforço ao que viram no ensino médio, pode ser bastante proveitoso, pois não requer um alto custo, devido alguns simuladores estarem disponíveis de forma gratuita na internet, como também, por não necessitarem de muito tempo para serem executados. Lembrando que nessas aulas preparatórias são revisados todos os conteúdos do ensino médio, desde o 1º até o 3º ano, o que dificulta ainda mais para os docentes que estão à frente desse tipo de aula, e não dispõem de tanto tempo para mediar esses inúmeros conteúdos e, ainda, fazer isso de maneira positiva e agradável.

Nesse sentido, este trabalho visa investigar as percepções dos alunos sobre o uso de simuladores gráficos como ferramenta facilitadora no ensino de química, em uma turma de um curso preparatório (PVS) oferecido como parte de um projeto de extensão do Centro de Educação e Saúde da UFCG.

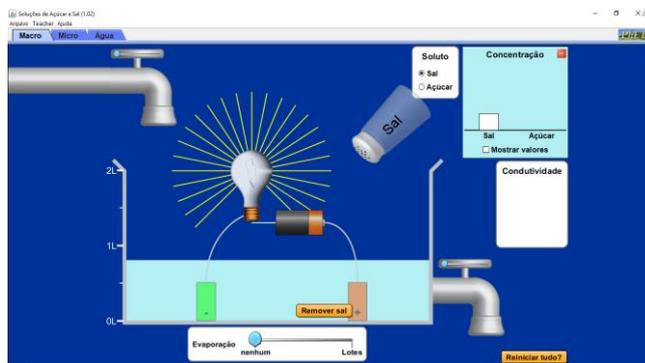
## METODOLOGIA

Para a realização desse estudo foram utilizados dois *softwares* de simulação gráfica, sendo eles: Balanceamento de Equações Químicas (*Balancing Chemical Equations*) e Soluções de Açúcar e Sal (*Sugar and Salt Soluções*), ambos disponíveis de forma gratuita no site PhET Colorado (Figura 1), os quais abordam conteúdos sobre balanceamento químico e funções inorgânicas. Nas Figuras 2 e 3 é possível visualizar as páginas iniciais das simulações citadas anteriormente.

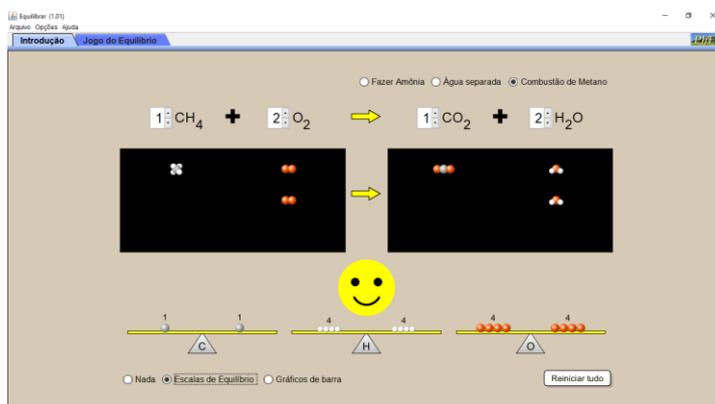


**Figura 1.** Site do PhET Colorado.

**Fonte:** Print screen da página do site PhET Colorado.



**Figura 2.** Simulador Soluções de Açúcar e Sal.  
**Fonte:** Print screen da tela inicial do Soluções de Açúcar e Sal.



**Figura 3.** Simulador Balanceamento de Equações Químicas.  
**Fonte:** Print screen da tela inicial do Balanceamento de Equações Químicas.

Os sujeitos do estudo foram 18 alunos do curso preparatório, chamado “Pré-Vestibular Solidário” (PVS). Esse curso faz parte de um projeto de extensão do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Alguns desses alunos estão cursando o 3º ano de Ensino Médio e outros já concluíram o segundo grau.

As aulas foram realizadas em dois encontros, com duração de 120 minutos (02 horas/aulas) para cada encontro. Na Tabela 1 encontra-se como se deu a distribuição dos conceitos químicos e, também, a sequência didática para cada encontro, respectivamente.

**Tabela 1** – Distribuição dos encontros por conceitos químicos.

Encontro	Conceitos Químicos	Sequência didática
1	Funções inorgânicas, dando ênfase nos principais conceitos sobre ácido, base e sal, a partir da teoria de Arrhenius. Assim como, apresentação do experimento de Arrhenius sobre dissociação iônica.	<u>Momento 1:</u> Levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o tema (Duração: 20 min); <u>Momento 2:</u> Aula expositiva e dialogada (Duração: 40 min); <u>Momento 3:</u> Aplicação da simulação Soluções de Açúcar e Sal (30 min); <u>Momento 4:</u> Discussão referente aos conceitos estudados

		(Duração: 30 min).
2	Equações químicas, abordando a classificação das reações químicas e as formas de balanceamento, por meio dos métodos de tentativa e algébrico.	<p><u>Momento 1:</u> Levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o tema (Duração: 20 min);</p> <p><u>Momento 2:</u> Aula expositiva e dialogada (Duração: 40 min);</p> <p><u>Momento 3:</u> Aplicação da simulação Balanceamento de Equações Químicas (30 min);</p> <p><u>Momento 4:</u> Discussão referente aos conceitos estudados (Duração: 30 min).</p>

**Fonte:** Dados do autor, 2018.

Para tanto, os dados foram coletados por meio da observação, durante as aulas e por meio da aplicação de um questionário contendo cinco perguntas objetivas sobre as percepções dos estudantes após os dois encontros. A análise dos dados desta pesquisa se deu com base na Análise de Conteúdo (AC), segundo os critérios propostos por Bardin (2011), onde a AC, enquanto método, torna-se um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

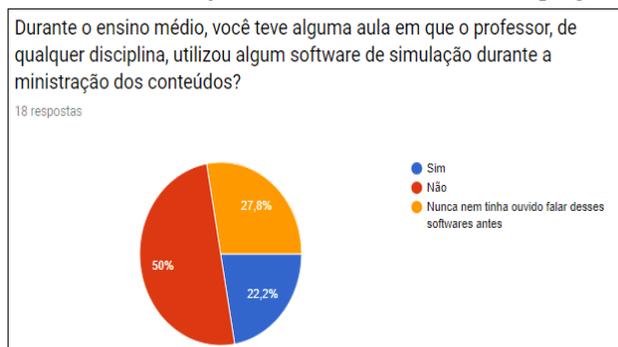
Os resultados foram obtidos, inicialmente, por meio da observação que a docente fez dos alunos durante as aulas, onde foi possível perceber o grande entusiasmo, participação e, até mesmo, a curiosidade que as simulações despertaram nos estudantes, o que evidenciou um primeiro impacto, positivo, causado sobre eles. Visto que, em outras aulas, sem o uso desta ferramenta, essas manifestações não eram tão perceptíveis.

A aplicação do questionário, estruturado, serviu para consolidar os resultados da observação feita pela professora, bem como, de base para o levantamento das concepções dos alunos sobre o uso das simulações gráficas no ensino-aprendizagem de química. Dessa forma, nos gráficos 1, 2, 3, 4 e 5, pode-se observar os dados obtidos.

O Gráfico 1 mostra o resultado da pergunta 1, que se refere ao uso das simulações gráficas, no decorrer do ensino médio por algum professor, de qualquer disciplina, durante a ministração dos conteúdos. Dessa forma, pode-se notar que apenas 22,22% dos alunos já tinham a noção do que se tratava as simulações, uma vez que, alegaram que algum professor já havia utilizado a ferramenta, durante à aula. Por outro lado, observa-se que 27,8% nunca nem tinham ouvido falar sobre esses *softwares* antes, e 50% afirmaram que nenhum professor usou deste recurso. Isto é, se 50% dos alunos, durante o ensino médio, não viu essa

ferramenta ser utilizada e 27,8% nem sabia que existia esse tipo de recurso, evidencia que, a maioria dos alunos, não teve a oportunidade de se beneficiar dessa tecnologia. Diante dessa situação, Silva; Preste e Ribeiro (2016) colocam que, diante dos conhecimentos que os estudantes de hoje possuem, relacionados aos domínios das tecnologias, ficarão desmotivados se o professor não preparar uma aula que tenha como ferramenta essas novas tecnologias.

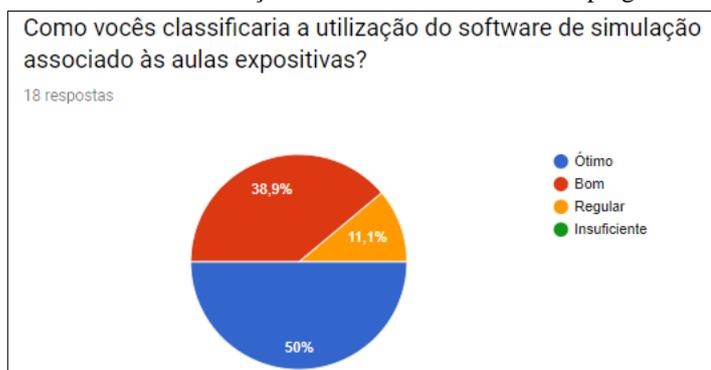
**Gráfico 1** – Distribuição dos resultados referentes à pergunta 1.



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2018.

Na pergunta 2, foi solicitado aos alunos que classificasse a utilização dos *softwares* de simulação associado às aulas expositivas. No qual foi possível obter os seguintes resultados, distribuídos no Gráfico 2, da seguinte forma: 50% afirmaram que a utilização é um ótimo complemento para às aulas expositivas, 38,9% afirmaram que é um bom complemento e apenas 11,1% mencionam ser um completo regular. Como percebemos nesse gráfico, nenhum dos alunos considerou essa combinação como insuficiente. Sendo assim, fica evidente, mais uma vez, que, de alguma forma, o uso das simulações traz efeitos favoráveis para ser utilizado, nas aulas. Nesse sentido, Kafer e Marchi (2014, p.9) colocam que “os recursos tecnológicos podem contribuir para a qualificação do processo de ensino e de aprendizagem, pois o uso de diferentes linguagens amplia o acesso às informações e facilita a construção do conhecimento”.

**Gráfico 2** – Distribuição dos resultados referentes à pergunta 2.

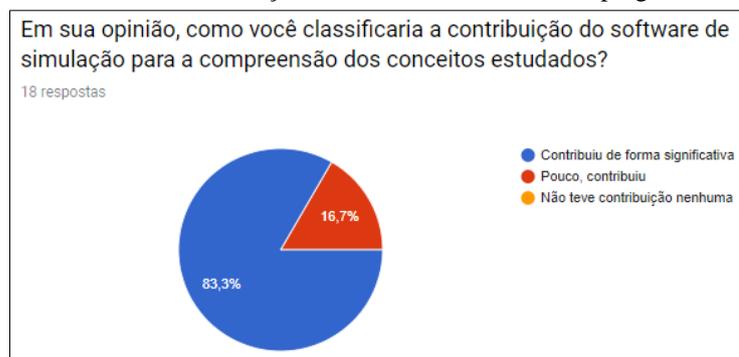


**Fonte:** Dados da pesquisa, 2018.

O gráfico 3 mostra o resultado da pergunta 3, no que se refere a contribuição dos simuladores para a compreensão dos conceitos estudados. Com base nas respostas dos alunos, podemos observar que 83,3% deles responderam que os simuladores contribuíram de forma significativa, apenas 16,7% apontaram que contribuíram pouco e nenhum deles apontou que não teve contribuição. Desse modo, é visível que, de maneira uniforme, o uso dos simuladores contribui de forma bastante relevante para a compreensão dos conceitos estudados, o que de fato, pode-se perceber diante das considerações feitas pelos estudantes.

Com relação a esse aspecto, Barão (2008), coloca que “[...] ensinar em espaços virtuais realmente permite ao aluno fazer correlações mais acertadas com o conteúdo visto em sala de aula, ele interage, visualiza fenômenos que antes eram impossíveis [...]”.

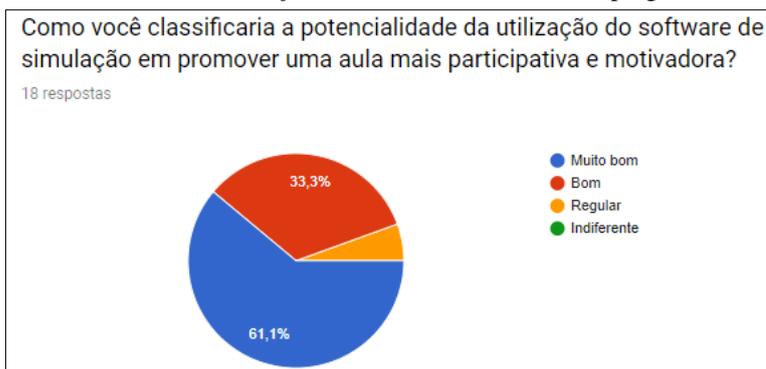
**Gráfico 3** – Distribuição dos resultados referentes à pergunta 3.



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2018.

Em relação a potencialidade das simulações, no sentido de promover uma aula mais participativa e motivadora, solicitamos aos alunos que classificassem essa ferramenta entre muito bom, bom, regular ou indiferente, e o resultado pode ser visualizado no Gráfico 4, onde observamos que, 61,1% afirmaram que os simuladores possuem um potencial muito bom, 33,3% afirmaram que é bom, apenas 5,6% que é regular e nenhum deles afirmou ser indiferente. Nesse sentido, percebe-se que, para a maioria dos alunos, a utilização dos simuladores promove uma aula mais motivadora e participativa, o que de fato, pode ser comparado com o resultado feito pela observação da professora diante das aulas, fazendo a comparação das aulas sem o uso da ferramenta e com o uso. Com relação às potencialidades das TICs em promoverem mais motivação nos alunos durante as aulas, Mendes; Santana e Júnior (2017, p.57) afirmam que, “o uso de novas tecnologias torna as aulas mais dinâmicas, trazendo um maior número de informações simultâneas o que motiva o aluno a transformar tais informações em conhecido”.

**Gráfico 4** – Distribuição dos resultados referentes à pergunta 4.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Na quinta e última pergunta, pedia-se que os alunos classificassem, de acordo com a experiência deles, a importância da inserção dos *softwares* simuladores em aulas de química durante o Ensino Médio. O resultado pode ser visto no Gráfico 5, onde 83,3% dos alunos admitem grande importância, 16,7% pouca importância e não houve percentual que afirmasse nenhuma importância. Ou seja, foi notório perceber que os alunos admitem ser importante a inserção dos simuladores, no Ensino Médio, dado que, de acordo com o Gráfico 1, mais de 77% dos alunos não teve essa experiência durante esse curso. Neste sentido, Barão (2008) afirma que, na disciplina de Química, esse tipo de interação permite que faça uma síntese do conhecimento construído em sala de aula além de acessar diferentes recursos que permitam a ele, não só a memorizar, mas sim, a buscar e a usar a informação, aprendendo de forma diferente.

**Gráfico 5** – Distribuição dos resultados referentes à pergunta 5.



**Fonte:** Dados da pesquisa.

Em suma, os resultados obtidos são bastante significativos para a utilização dos simuladores gráficos, uma vez que, os alunos sentiram-se entusiasmados com a ferramenta e, ainda mais, enfatizaram a sua importância tanto no aspecto do ensino-aprendizagem dos conceitos, como também, na inserção da mesma no Ensino Médio.

## CONCLUSÃO

Diante do estudo realizado sobre o uso de simulações gráficas como ferramenta facilitadora no ensino-aprendizado de química, podemos afirmar, de acordo com as observações feita pela docente e as percepções dos alunos pesquisados, que esse recurso apresenta bastante potencial em despertar o interesse e entusiasmo dos alunos. Talvez esse potencial, tenha influenciado nas respostas dos estudantes, ao concordarem com a importância desse recurso ser inserido nas aulas de química do Ensino Médio, além de terem mencionado que na concepção deles os simulares também contribuem fortemente para compreensão dos conceitos estudados. Em suma, perceber-se a alta potencialidade desse recurso, principalmente, nas aulas de preparação para as provas do ENEM, devido não necessitar de tanto tempo para sua execução, visto que, nessas aulas, é necessário que se revise inúmeros conceitos químicos, desde o 1º ao 3º ano do Ensino Médio em um tempo bastante limitado.

## REFERÊNCIAS

- BARÃO, G. C. Ensino de Química em ambientes virtuais. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense. **Cadernos PDE**. Curitiba: SEED/PR, v.1, 2008. p.18.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal. Ed.70. LDA, 2011.
- FERREIRA, L. H. HARTWIG, D. R. E OLIVEIRA, R. C. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada**. Química Nova, vol. 32,2010.
- GIROTTI, C. G. G. S. **A (re)significação do ensinar-e-aprender: a pedagogia de projetos em contexto**. Disponível em < <http://www.unesp.br/prograd/pdfne2003>>. Acesso em 05 ago. 2018.
- KAFER, G. A.; MARCHI, M. I. **Utilização do Software de Simulações PhET como estratégia didática para o ensino dos conceitos de soluções**. Centro universitário UNIVATES. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas-Mestrado, 2014.
- MAGALHÃES, G. C; DEL RIO, F. Mapas Conceptuais *ONLINE*. IN: CARVALHO, Ana Amélia A. (Org.). **Manual de ferramentas da Web 2.0 para professores**. DGIDC, 2008.
- MENDES, A; SANTANA, G; JÚNIOR, E P. O uso do software PhET como ferramenta para o ensino de balanceamento de reação química. **Revista Areté Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v.8, n.16, p.52-60, 2017.
- PHET COLORADO. **Balancing Chemical Equations**. Disponível em: <<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/balancing-chemical-equations>>. Acesso em 31 ago. 2018.
- PHET COLORADO. **Sugar and Salt Solutions**. Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_br/simulation/legacy/sugar-and-salt-solutions](https://phet.colorado.edu/pt_br/simulation/legacy/sugar-and-salt-solutions)>. Acesso em 09 jul. 2018.

RIBEIRO, L. R. de C. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.27, n.2, p.23-32, 2008.

SILVA, I. de C. S. da; PRATES, T. da S.; RIBEIRO, L. F. S. As Novas Tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. **Revista em Debate (UFSC)**, v. 16, p. 107-123, 2016.

VEIGA, I. P. A. **Técnicas de Ensino**: novos tempos, novas configurações. Papirus editora, 2006.