

# O desenvolvimento de um jogo virtual e sua aplicação no ensino superior: integrando história da ciência e o lúdico

Ivoni Freitas-Reis<sup>1</sup> (PQ)\*, Fernanda L. Faria<sup>1</sup> (PG), Ingrid N. Derossi<sup>1</sup> (PG), Victor G. L. Ferraz<sup>1</sup> (PG), Maria Helena Zambelli<sup>1</sup> (IC), Talles L. Silva<sup>1</sup> (IC). [ivoni.reis@edu.ufjf.br](mailto:ivoni.reis@edu.ufjf.br)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer, s/n - Martelos, Juiz de Fora - MG, 36036-330.

*Palavras-Chave:* Jogo didático virtual, História da Ciência, Ensino de Química.

**RESUMO:** O estudo apresenta um jogo didático virtual e os resultados da primeira tentativa de jogabilidade em uma turma de história da química do ensino superior. Visamos investigar a aceitação e compreensão de alguns alunos, focando questões conceituais e históricas envolvidas no jogo. O jogo desenvolvido retrata a história de Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) e o tema conservação da matéria. A pesquisa contou com 13 sujeitos. Como instrumento de pesquisa foram aplicados 2 questionários, um antes e outro após a realização do jogo. Os resultados mostraram que a maioria dos alunos gostou do jogo, viu facilidade em jogá-lo e considerou que o mesmo auxiliou na compreensão dos conhecimentos químicos. Os alunos reconheceram a importância da história da ciência na abordagem dos saberes químicos e apontaram melhorias para o jogo. A proposta didática discorrida ainda está em construção e pretende ser adotado em algumas turmas do ensino médio para uma nova validação.

## INTRODUÇÃO

A importância da História da Ciência (HC) para a alfabetização científica, vem sendo tema de discussão de muitos estudos na área educacional como Gil Pérez (1993), Derek Hodson (2013), Maria Helena Roxo Beltran (2010), com isso, cada vez mais há ações oficiais e não oficiais que propõem a inserção dos conteúdos de HC nos currículos. No Brasil, esta consequência é apresentada nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCN) (BRASIL, 1998) e nas Novas Diretrizes Curriculares para os cursos de ensino superior (BRASIL, 1996).

O conhecimento sobre a História da Ciência é relevante para a facilitação da compreensão da química atual, considerando que é intrínseco ao ser humano querer saber como surgiram as coisas. Este conhecimento aumenta o seu interesse sobre o assunto, facilitando a aprendizagem dos conceitos químicos, contribuindo para que os estudantes de química adquiram uma imagem de ciência mais real, contextualizada e crítica.

A História da Ciência pode ser considerada como sendo a história que engloba os fatores sociais, econômicos e políticos, que instigaram os estudiosos da ciência a trabalharem determinados temas, a serem seletivos sobre o que iriam pesquisar e até onde poderiam ir. E que, de acordo com Matthews (1995):

- (1) motiva e atrai os alunos;
- (2) humaniza a matéria;
- (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento;
- (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução Científica, o darwinismo, etc.;
- (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que
- (6) se opõem à ideologia cientificista; e, finalmente,
- (7) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia

vigente. (MATTHEWS, 1995, p. 172).

Através do conhecimento do passado podemos percorrer o caminho da ciência e a partir do que encontramos no presente, compreender que a construção deste conhecimento ocorreu de forma progressista. A química, de acordo com a sua história, rompe com o imediato e abre espaços para a construção do conhecimento, gerando e atuando sobre a natureza através da técnica (LOPES, 1996, p. 261), muitas delas herdadas dos laboratórios alquímicos. Para os professores de química é essencial o conhecimento sobre a história da química, devendo-se ater não só aos fatos históricos, eventos que resultaram em descobertas, mas buscar conectar os mesmos aos conteúdos de química a serem trabalhados em sala de aula.

Não deixando de considerar que aprender a constituição química da matéria, a didática do ensino da química é tão relevante quanto aprender como, por que ou em que condições, foi historicamente produzido o conhecimento químico e quais os seus fundamentos. (BRASIL, 1996)

Martins, ao escrever a introdução da obra organizada por Silva (2006) afirma que existem improvisações da história da ciência presentes em materiais didáticos que são utilizadas por professores de ciências e, segundo o autor, responsáveis pelo estabelecimento de concepções distorcidas a respeito da história e da natureza do conhecimento científico, o que pode levar os alunos à uma visão distorcida da ciência, como a concepção de verdade única, imutável e as vezes divino.

No contexto atual, é notório a escassez de propostas didáticas para a abordagem da HC para o ensino das ciências, tanto na educação básica quanto no ensino superior. Neste trabalho procuramos apresentar uma proposta de ensino atrelada a outro artifício didático que tem mostrado resultados satisfatórios para o ensino: as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Vivemos em mundo em que diferentes meios tecnológicos se tornam cada vez mais presentes na vida dos cidadãos, sendo fonte de informações e entretenimento para esses sujeitos. Dessa forma, nos deparamos com um espaço benéfico para a implementação das TIC em sala de aula.

Para Morais e Paiva (2014) as TIC, no âmbito do ensino das ciências, podem ser uma ótima ferramenta para auxiliar na literacia científica, além de contribuir para o letramento digital durante o processo. Nos próprios PCN (Brasil, 2000), em suas bases legais, identifica-se a importância dada a esse documento às tecnologias de informação e comunicação para a aprendizagem dos saberes de diferentes áreas, inclusive as ciências. Ademais, como discutem Martinho e Pombo (2009), as TIC podem se tornar estratégias com potencial para a educação, uma vez que englobam distintas formas de representação como o texto, o vídeo, a imagem fixa e animada e o áudio, que auxiliam muito para a compreensão dos saberes pelos discentes.

Dentre as diferentes opções de estratégias TIC, o jogo educativo pode ser uma opção com potencial para o ensino das ciências. Pois esse instrumento de ensino tem mostrado grande potencial para instigar e motivar os alunos na aprendizagem dos conhecimentos, no que tange aos saberes químicos (CUNHA, 2012). O jogo educativo apresenta duas funções que contribuem para esse processo de aprendizagem, a função lúdica e a função educativa. Como destaca Soares (2008) a finalidade do jogo educativo é manter o equilíbrio entre estas duas funções.

Diante desse panorama, surgiu a ideia de desenvolvermos um jogo virtual que envolvesse a História da Ciência e alguns conceitos químicos. Almejávamos trabalhar com uma proposta de ensino que abordasse a química de uma forma mais lúdica e

desafiadora.

O projeto foi submetido à Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) no formato de projeto de extensão, a princípio com duração de 2 anos. O projeto é composto por uma professora/pesquisadora da instituição da área de Ensino de Química e História da Ciência, três alunos da pós-graduação da área de Ensino de Química e três alunos da graduação, sendo um do curso de química e dois do curso de computação.

A construção do jogo envolveu diversas etapas. Primeiramente escolhemos um tema dentro do conteúdo da química, o qual os alunos possuíam uma certa dificuldade de compreensão. A seguir, limitamos um período histórico e nos debruçamos sobre a época, a fim de propomos uma história que envolvesse o jogador (aluno). Diante disso, depois de algumas tentativas com softwares como o RPG Maker®, escolhemos o promissor Construct 2<sup>®1</sup> o qual nos proveria ferramentas suficientes para a construção do jogo. Conforme este era construído, o roteiro era repensado de forma a se adequar a sequência de desafios e objetivos que gostaríamos de alcançar. No final de 2015 o jogo estava pronto para iniciarmos a fase de testes.

O objetivo deste estudo foi apresentar o jogo virtual desenvolvido e os resultados de uma primeira tentativa de jogabilidade em uma turma de história da química de ensino superior. Neste processo, visamos investigar a aceitação e compreensão de alguns alunos, focando as questões conceituais e históricas envolvidas no jogo

### **O Jogo proposto: mais detalhes**

A lei de conservação das massas é um conceito considerado de difícil compreensão para os alunos, o que leva a dificuldades de entendimento de outros saberes básicos e fundamentais da química, como por exemplo, o de reações químicas (MORTIMER e MIRANDA, 1995). Além disso, o conceito de conservação de massas, envolve a figura de um cientista que contribuiu muito para o desenvolvimento da química, e através do qual pode-se compreender melhor o perfil da química da época e debater o seu progresso com os alunos. Estamos falando de Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794), nome recorrente nos livros didáticos, mas trabalhado de forma a consolidar apenas a visão errônea e simplória de o “pai da química moderna”. Diante disso, decidimos trabalhar no nosso primeiro jogo virtual, o tema “Lei da conservação das massas”, englobando a vida de Lavoisier e seu contexto histórico.

O jogo inicia com um vídeo adaptado do também jogo virtual, “*Assassin's Creed Unity*”, que mostra uma cena fictícia da revolução francesa. Além desse, há alguns outros vídeos no jogo, que aparecem com o intuito de situar o aluno no contexto histórico que será pano de fundo do jogo. Bem como, dar mais detalhes da vida de alguns personagens importantes no jogo, como o próprio Lavoisier e sua esposa, e ainda esclarecer conceitos químicos trabalhados ao longo desta proposta de ensino.

O jogo se passa no século XVIII em Paris com uma família pobre, composta da mãe e do filho, Henry (personagem que jogador assume) que estão com problemas financeiros. Ao longo da narrativa, uma alternativa é dada ao jogador: procurar o cobrador de impostos da cidade, Lavoisier. Nesse momento, o jogador é convidado a trabalhar como aprendiz de Lavoisier, que como outros cientistas da época possuía um laboratório em sua casa.

Assim, a história gira em torno desse contexto. O jogador passa a trabalhar com

<sup>1</sup> O *Construct 2* é um editor de jogos 2D baseado em HTML5, desenvolvido pela empresa Scirra Ltda. Foi desenvolvido para não-programadores, permitindo a criação rápida de jogos, por meio do estilo *drag-and-drop* (arrastar e largar) usando um editor visual e um sistema de lógica baseada em comportamento.

Lavoisier em seu laboratório, conhece a sua esposa: Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836), e um pouco da sua história e participação nas pesquisas do marido.

Ao longo do jogo, diferentes ações são propostas ao jogador. O mesmo recebe um caderno virtual com informações sobre algumas vidrarias, pesos e medidas. Neste caderno, o aluno ainda é solicitado a escolher as vidrarias, reagentes e/ou equipamentos para realizar alguns experimentos que envolvem a compreensão do conceito de conservação das massas. Além disso, o jogador é levado a interagir com outros personagens do jogo, a fim de refletir acerca do conceito de combustão e respiração, bem como a relação entre esses dois fenômenos.

A medida que o jogo acontece, o jogador é envolvido com questionamentos acerca dos conceitos químicos trabalhados. Normalmente, esse processo ocorre a partir de um diálogo entre o jogador e Lavoisier. O jogo é finalizado com um vídeo que discute um pouco mais sobre a conservação das massas, a fim de finalizar algumas questões importantes.

Assim a ideia central é fazer com que o jogador ao longo da história, construa uma percepção de como a lei da conservação das massas foi estudada, e também despertar o interesse por história da ciência. Em “As aventuras de Henri: O pupilo de Lavoisier”, os alunos terão a oportunidade de conhecer mais sobre a história deste importante químico, sua esposa, bem como compreender o contexto histórico no qual muitas das grandes revoluções científicas aconteceram.

## **METODOLOGIA**

A fim de investigar a aceitação e compreensão de alguns alunos sobre o jogo “As aventuras de Henri: O pupilo de Lavoisier”, aplicamos esta proposta didática na disciplina de História da Química, oferecida no segundo semestre de 2015, pelo departamento de química da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Fizeram parte desta pesquisa 13 graduandos do curso de química da UFJF, que cursavam a disciplina de HQ no segundo semestre de 2015. Destes, oito estão cursando o 3º período, um é ingressante, um cursa o 4º, dois cursam o 7º e um é do 9º período. A grande maioria dos alunos (11 alunos) afirmou ter a intenção de seguir a carreira acadêmica. Quando o jogo foi aplicado, a turma já estava cursando as últimas aulas da disciplina.

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado o questionário. Foram aplicados um pré-teste e pós-teste. O pré-teste continha 12 questões, todas abertas, e o pós-teste 11 questões, sendo apenas uma fechada. O pré-teste foi aplicado na aula anterior à aplicação do jogo, para que compreendêssemos algumas percepções prévias dos alunos. Estes questionários trouxeram indagações sobre o tema conservação de massas, reações de combustão e respiração e a relação entre elas, sobre Lavoisier, por fim a percepção sobre o que é história da ciência e sua contribuição para o ensino da química.

Na aula seguinte - equivalente a dois horários – e que aconteceu na semana posterior ao pré-teste, aplicamos inicialmente o jogo desenvolvido e, posteriormente à atividade, os alunos responderam ao pós-teste. Este questionário trazia além das questões já relatadas no pré-teste, questões sobre a aceitabilidade dos alunos ao jogo, como por exemplo, indagações sobre a dificuldade, gosto e contribuição do jogo para a compreensão de alguns conceitos químicos. Algumas questões do pré-teste foram repetidas no pós-teste, com o intuito de percebermos se houveram, após o jogo, mudanças nas concepções dos alunos frente aos assuntos indagados.

Para análise dos dados utilizamos a Análise de Conteúdo, seguindo os preceitos de Bardin (2011). Logo, foram construídas a partir dos resultados, categorias que conduziram a discussão dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pré-teste, uma das questões englobava o conhecimento dos alunos sobre Antoine-Laurent Lavoisier. Tendo em vista que estes alunos estavam no final da disciplina de HQ e o químico foi um dos nomes estudados durante o semestre, obtivemos respostas coerentes com o que foi solicitado. Assim, “cientista”, “químico” e relações com a lei da conservação das massas foram as respostas que mais apareceram, ainda que em pequeno número. Citações sobre sua outra atividade, cobrador de impostos, também apareceram. Mesmo que a grande maioria dos alunos tenha afirmado que aprendeu sobre o cientista durante o ensino médio de forma superficial e depois de forma aprofundada na graduação, o termo “pai da química” ainda apareceu muitas vezes nesse questionário.

Percebemos então que este termo poetizado sobre Lavoisier, amplamente difundido nos livros didáticos para o Ensino Médio, mostra-se enraizado na fala dos estudantes em questão. Para Silveira e Neto (2007) é importante desconstruir essas ideias sobre “mitos e gênios da ciência” a fim de evitar distorções quanto a visão que se forma da natureza da ciência e da própria História da Ciência, desencadeando discussões que apontem o caráter coletivo, o impacto social e os aspectos políticos, econômicos e sociais envolvidos na Ciência.

Em seguida, pedimos aos estudantes para descreverem o que entendiam por História da Ciência e como esta pode contribuir para a compreensão dos conhecimentos de Química. Assim, a partir das repostas dos estudantes, nós construímos a tabela a seguir:

**Tabela 1: Visões sobre História da Ciência e suas contribuições para o estudo da Química.**

<b>Categorias</b>	<b>Citações</b>
Origens do conhecimento científico	18
Evolução do pensamento científico	16
Papel da ciência e dos cientistas	7
Contexto e importância social e política	4

Fonte: Dados da pesquisa.

Cabe ressaltar que o número de citações para cada categoria não é necessariamente correspondente a um estudante, já que uma resposta pode remeter a uma ou mais categorias. Observamos um grande número de citações referentes as contribuições nos estudos sobre as origens do conhecimento científico, como podemos observar, por exemplo, nas respostas dos estudantes C e E:

“Através do estudo da história da ciência você passa a entender melhor como foram feitas as descobertas e estudo de experimentos da química.” (Estudante C)

“É importante conhecer sua origem, o processo utilizado, as transformações sociais provocadas para compreender e valorizar as informações que temos”. (Estudante E)

As falas dos alunos destacadas acima se aproximam do pensamento de muitos pesquisadores envolvidos com o ensino científico e a contribuição da história da ciência para o mesmo. De acordo com Abrantes (2002), uma das funções da história da ciência seria a de “desenvolver um senso crítico relacionado às imagens de ciência e de natureza que prevaleceram nos diferentes momentos históricos e, frequentemente, vinculadas de modo distorcido” (ABRANTES apud OKI, 2006). De acordo com Matthews (1995), a história da ciência possibilitaria:

podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam (p.165)

Outro aspecto da História da Ciência, muito citado pelos estudantes, também remeteu ao estudo do passado, mas relacionando sua importância com a ciência atual. Estas respostas foram associadas a evolução do pensamento científico, como podemos observar abaixo:

“Pude entender que a ciência não é algo pronto, feita por pessoas que só acertam. A ciência é moldada e feita ao longo dos anos, feita por erros e acertos de cada um. E cada um é igualmente importante”. (Estudante L – grifo nosso)

“A história da ciência permite-me compreender melhor o que é ser um cientista, a grandeza do trabalho científico, a não linearidade da ciência, entre diversas outras coisas. Além de se tratar de uma área de estudo interessantíssima”. (Estudante H – grifo nosso)

O trecho acima aborda a visão de ciência pronta e acabada que era predominante no século XIX. Os cientistas dessa época divulgavam apenas os acertos de seus contemporâneos sobre as descobertas feitas. De acordo com Alfonso-Goldfarb (1994, p.12), “o certo era tudo aquilo que se transformara na Ciência daquele momento; errado, tudo aquilo que atrapalhou a Ciência para chegar àquele estágio e, portanto, deveria ser evitado, ou no mínimo esquecido”. Com os trabalhos de filósofos e epistemólogos como Thomas Kuhn (1923-1996) e Gaston Bachelard (1884-1962), uma nova vertente da história da ciência foi se consolidando e essa nova abordagem busca valorizar o processo da construção do conhecimento, focando os processos que culminaram nos conhecimentos científicos e suas inter-relações (SAITO, 2013).

Com a inserção da história da ciência no currículo de cursos de formação de professores de química, alguns saberes sobre o conhecimento científico podem contribuir para uma melhor formação como: contraposição à ideia de gênios e dogmas científicos, construção da ciência fora das esferas centrais, valorização e/ou conhecimento de fatos fora do âmbito da “ciência moderna”, reconhecimento de crises na elaboração dos saberes científicos, implicações sociais da ciência entre outros. (ETERNO, 2008)

Encontramos também, nas respostas dos estudantes, citações que remetem ao estudo realizado por pesquisadores, cientistas e seus experimentos:

“História da ciência é mostrar toda longa estrada da ciência, as descobertas, experiências e pesquisadores, conhecer a evolução da ciência.” (Estudante A)  
“História da ciência é o ramo de pesquisa que estuda os cientistas, suas postulações e implicações [no contexto] em que surgiram e atualmente no âmbito não só da ciência, mas também da cultura, político, econômico, social, entre outros.” (Estudante H)

Na resposta acima do estudante H percebemos o papel da História da Ciência com o contexto histórico, político, econômico e religioso de determinada época, perspectiva essa muito destacada pelos pesquisadores da área, como pode ser visto nas referências anteriormente citadas.

Buscamos também compreender no questionário a noção dos estudantes sobre a lei da conservação das massas, antes e depois da execução do jogo. Deste modo descrevemos em uma questão, uma situação hipotética de uma reação em um sistema fechado e perguntamos se a massa aumentaria, diminuiria ou permaneceria a mesma após a reação. Dos 13 alunos que responderam aos questionários, 10 relacionaram a lei com o que foi proposto e afirmaram que a massa seria igual, o restante (3 alunos) ficou dividido em formas iguais entre as opções: “depende”, “maior” e “menor”. Após o jogo foi possível constatar que o estudante que respondeu que dependia, percebeu que em um sistema fechado a massa permaneceria a mesma e mudou a sua resposta para essa questão.

A questão central do jogo não era a combustão, porém, foram feitas questões sobre combustão, respiração e qual a relação entre elas, visto que a próxima etapa do jogo inclui abordar esse tema. Sobre combustão, a maior parte dos alunos relacionou à queima, uma reação na presença de oxigênio, mas também citaram uma reação com dióxido de carbono como produto, liberação de luz e calor, liberação de gás carbônico e água. Sobre respiração a grande maioria afirmou que é um processo de absorção de oxigênio e liberação de dióxido de carbono, além de outros termos ligados a fatores biológicos. Sobre a relação entre a respiração e a combustão, sete estudantes citaram que ambos possuem em comum a utilização do oxigênio como reagente, e os outros três que ambas formam o mesmo produto. Uma destas respostas trouxe ainda uma relação sobre espontaneidade e velocidade da reação:

“Nos dois processos ocorre a produção de  $\text{CO}_2$  e vapor d’água. Porém a respiração é um processo mais demorado, e a combustão uma forma mais espontânea”. (Estudante A)

Três respostas discutiram que a respiração pode ser considerada uma combustão.

“O oxigênio carregado pelas hemácias é utilizado para quebrar moléculas de carboidratos (combustíveis) o que proporciona uma produção de gás carbônico, que será expirado na respiração.” (Estudante J)

“A relação que observo é o gás oxigênio, pois ele participa da reação de respiração e é o comburente comum da reação de combustão.” (Estudante F)

Para Mortimer e Miranda (1995), é comum a dificuldade de alunos do ensino médio reconhecerem a similaridade existente entre “fenômenos que têm aspectos perceptivos bem diferenciados”. Na maioria dos casos os alunos apenas associam a presença dos reagentes e produtos, não observando o processo. De acordo com as respostas acima, pode-se constatar que essa dificuldade permanece em estudantes do

ensino superior diante de um ensino conteudista e não contextualizado recorrente nas universidades. Essas dificuldades refletem as limitações provenientes da racionalidade técnica, na qual os cursos de graduação eram estruturados (DINIZ-PEREIRA, 1999). Atualmente os currículos vêm sendo reestruturados a partir de pressupostos que contrapõem a racionalidade técnica, buscando superar as limitações de um currículo marcado por uma forte preparação teórica nos anos iniciais, seguido por uma parte de formação prática no final do curso. (PIMENTA, 1998).

Visto que esses alunos têm a pretensão de serem professores, essa dificuldade entrará em um ciclo vicioso: os alunos do ensino básico não conseguirão relacionar os processos envolvidos em um fenômeno, visto que, seus professores não os abordarão, já que também não conseguem relacionar tais processos. Essa parte do questionário nos será muito útil na continuação do jogo, já que conseguimos perceber qual a real dificuldade dos alunos.

Ainda neste sentido, apresentamos uma outra situação no pré e pós-teste: a queima de uma palha de aço em ambiente aberto, que faz parte dos experimentos realizados por Henri durante o jogo e engloba a questão de que toda queima resulta na diminuição da massa. Nas respostas anteriores ao jogo, todos os participantes afirmaram que a massa ficaria menor, as justificativas se baseavam na perda de massa para o ambiente em forma de gás. No entanto, no questionário aplicado após o jogo observamos 8 estudantes afirmarem que a massa seria maior, devido a reação com oxigênio e a formação do óxido. Os demais continuaram respondendo que a massa seria menor, mantendo as justificativas. Nesse sentido, entendemos que o jogo contribuiu para discussão de conceitos sobre conservação da massa, ainda que somente para alguns estudantes.

Quanto à aceitação do jogo, obtivemos resultados favoráveis. A partir dos resultados, 9 alunos afirmaram que gostaram muito do jogo, 4 disseram gostar de forma mediana. Sobre a compreensão dos conhecimentos químicos, 7 alunos opinaram que o jogo facilitou muito para a compreensão dos conhecimentos químicos, 5 assinalaram mediano e apenas 1 considerou a opção pouco. Esse jogo foi pensado para alunos do ensino médio, logo acreditávamos que os alunos de graduação não iriam apresentar dificuldades quanto aos desafios do jogo.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

A partir dos resultados, percebemos que o jogo agradou os alunos, e que eles não demonstraram dificuldades na execução da atividade. Além disso, os alunos reconheceram a importância da discussão da HC no ensino da química, reforçando a relevância da nossa proposta de ensino.

Essa primeira tentativa de jogabilidade nos apresentou ainda fatores relacionados ao jogo como dificuldade, design, gráficos, dentre outras, que devem ser melhorados na construção do jogo. O que foi de grande utilidade para a melhoria do jogo.

Além disso, o jogo apontou confusões em termos conceituais de química, básicos para o curso. Isso mostra que esses conceitos devem ser trabalhados de uma melhor forma com os alunos, os quais, inclusive, serão futuros professores. Diante disso, percebemos que alguns aspectos do jogo não auxiliaram na compreensão de alguns

termos químicos de todos os alunos, mostrando novamente, aspectos que devem ser melhor trabalhados em nossa proposta.

O nosso jogo está ainda em construção. A primeira fase aqui avaliada sofrerá ainda mudanças devido aos resultados obtidos nesta pesquisa. Bem como, será enriquecida com uma nova fase em que as discussões sobre combustão, respiração e a relação entre esses dois processos, terá mais destaque.

Almejamos em continuidade a esse projeto, aplicar o jogo já modificado em turmas do ensino médio, e avalia-lo novamente. Além disso, pretendemos futuramente, disponibilizar esse recurso para os professores da educação básica da região.

## REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é História da Ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BELTRAN, M. H. R.; SAITO, Fumikazu (Org.); TRINDADE, L. S. P. (Org.) **História da Ciência: tópicos atuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 4.024 de 20/12/1961; Lei nº 5.540 de 1968; Lei nº 5.692 de 11/08/1971 (Revogada pela Lei nº 9.394, de 20.12.1996); Lei nº 9.394 de 20/12/1996 (nova LDBEN, atualizada até 2004).
- BRASIL; Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 1998.
- CUNHA, M. B. **Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula**. Química Nova na Escola, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente**. Educação e Sociedade, ano XX, nº 68, 1999.
- GIL-PÉREZ, D. **Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación**. Enseñanza de las Ciencias, v. 11, n. 2, 1993.
- HODSON, D. **La Educación en Ciencias como un llamado a la acción**. Archivos de Ciencias de la Educación, n.7, 2013.
- LOPES, A. R. C. Bachelard: **O filósofo da desilusão**. Cad. Cat. Ens. Fís., v.13, nº 03, 1996.
- LOPES, A. R. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- MARTINS, L. A. P. **Pasteur e a Geração Espontânea: Uma História Equivocada**. Revista Filosofia e História da Biologia, v.04, p. 65-100, 2009.
- MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual da reaproximação**. Cad. Cat. Ens. Fís. v. 12, n. 3, p. 164-214, Dez.1995.
- MORAIS, C.; PAIVA, J. **Olhares e reflexões contemporâneas sobre o triângulo sociedade-educação-tecnologias e suas influências no ensino das ciências**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 953-964. out./dez. 2014.

MORTIMER, E. F., MIRANDA, L. C. **Transformações** – Concepções de estudantes sobre reações químicas. Química Nova na Escola, n.2, 1995.

OKI, M. C. M. **A História da Química possibilitando o Conhecimento da Natureza da Ciência e uma Abordagem Contextualizada de Conceitos Químicos**: Um estudo de Caso numa Disciplina do curso de química da UFBA. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006.

PIMENTA, S. G. **Formação de Professores**: Saberes da Docência e Identidade do Professor. In: FAZENDA, I. C. A. (org.). Didática e interdisciplinaridade. 12ª ed. Campinas: Papirus, 1998.

SAITO, F. **“Continuidade” e “Descontinuidade”**: O processo da construção do conhecimento científico na história da ciência. Revista da FAEEBA- Educação e Contemporaneidade, n.39, 2013.

SILVEIRA, H. E., NETO, P. C. P. **Contribuições da História da Ciência para formação docente e educação científica**: o que dizem os artigos sobre Lavoisier no periódico Química Nova de 1978 a 2004. In: Anais do VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis - Santa Catarina, 2007.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas no ensino de química**: teoria, métodos e aplicações. Anais do XIV ENEQ, Paraná, 2008.